

平成13年度研究開発課題評価報告書

評価課題「中長期事業計画」

平成13年9月

核燃料サイクル開発機構
研究開発課題評価委員会
(高速炉・燃料サイクル課題評価委員会)
(廃棄物処理処分課題評価委員会)

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松4-49

核燃料サイクル開発機構

技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to :

Technical Cooperation Section,

Technology Management Division,

Japan Nuclear Cycle Development Institute

4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184

Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)

2001

平成 13 年度研究開発課題評価報告書 評価課題「中長期事業計画」

核燃料サイクル開発機構
研究開発課題評価委員会
(高速炉・燃料サイクル課題評価委員会)
(廃棄物処理処分課題評価委員会)

要 旨

核燃料サイクル開発機構(以下、「サイクル機構」)は、「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 7 日、内閣総理大臣決定)及びサイクル機構の「研究開発外部評価規程」(平成 10 年 10 月 1 日制定)等に基づき、平成 13 年度に見直しを行う「中長期事業計画」に関しての評価を研究開発課題評価委員会(高速炉・燃料サイクル課題評価委員会及び廃棄物処理処分課題評価委員会)に諮問した。

当課題評価委員会は、合同委員会を開催して当該課題の評価方法を決定するとともに、「中長期事業計画」見直し案についてサイクル機構側から説明を受け、委員会での議論を通じて見直し部分を中心とした検討を行った。その後、各委員会を個別に開催して評価意見を取りまとめ、各委員会からの意見書をサイクル機構に答申した。

目 次

1. 概要	1
2. 研究開発課題評価委員会の構成	1
3. 審議経過	2
4. 評価方法	3
5. 評価結果（意見書）	5
5.1 高速炉・燃料サイクル課題評価委員会	5
5.2 廃棄物処理処分課題評価委員会	14

参考資料（核燃料サイクル開発機構）

参考資料 1 中長期事業計画の評価について（諮問）

参考資料 2 課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の
見解及び質問に対する回答（補足説明資料）

参考資料 3 中長期事業計画

参考資料 4 用語集

1. 概要

核燃料サイクル開発機構(以下、「サイクル機構」)は、「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7日、内閣総理大臣決定)及びサイクル機構の「研究開発外部評価規程」(平成10年10月1日制定)等に基づき、見直し改訂を行う「中長期事業計画」に関しての評価を研究開発課題評価委員会(高速炉・燃料サイクル課題評価委員会及び廃棄物処理処分課題評価委員会)に諮問した。

当課題評価委員会は、合同委員会を開催して当該課題の評価方法を決定するとともに、「中長期事業計画」見直し案についてサイクル機構側から説明を受け、委員会での議論を通じて見直し部分を中心とした検討を行った。その後、各委員会を個別に開催して評価意見を取りまとめ、各委員会からの意見書をサイクル機構に答申した。

2. 研究開発課題評価委員会の構成

本委員会は、平成11年1月に設置され、関連分野の専門家を中心として、社会科学の専門家、ジャーナリスト、ユーザーなど、幅広い分野の委員から構成されている。

(1)高速炉・燃料サイクル課題評価委員会

委員長	岡 芳明	東京大学大学院工学系研究科附属原子力工学研究施設教授
委員	井上 正	電力中央研究所原燃サイクル部長
	小鍛治市造	関西電力(株)原燃サイクルグループチーフマネージャー 原子燃料部長
	近藤三津枝	ジャーナリスト
	清水 雅彦	慶應義塾大学 常任理事
	鈴木 潤	未来工学研究所R&D戦略研究グループリーダー
	戸田 三朗	東北大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻教授
	中川 正幸	日本原子力研究所特別研究員(現、日本原子力発電(株)顧問)
	大杉 俊隆	日本原子力研究所エネルギー・システム研究部次長(平成13年7月1日より)
	中村 雅美	日本経済新聞社編集委員
	モリス・ブレン	駐日欧州委員会一等参事官(科学技術担当)
	班目 春樹	東京大学大学院工学系研究科附属原子力工学研究施設教授
	松井 恒雄	名古屋大学大学院工学研究科量子工学専攻教授
	松本 史朗	埼玉大学工学部応用化学学科教授
	山田 明彦	東京電力(株)原子力研究所所長

(2) 廃棄物処理処分課題評価委員会

委員長	石樽 顯吉	埼玉工業大学先端科学研究所教授、東京大学名誉教授
委員	植弘 崇嗣	国立環境研究所計測技術研究室長（平成13年4月1日から）
	河西 基	電力中央研究所我孫子研究所高レベル廃棄物処分研究プロジェクトリーダー（平成13年4月1日から）
	北山 一美	原子力発電環境整備機構技術部長（平成13年7月1日から）
	小佐古敏荘	東京大学原子力研究総合センター助教授
	佐藤 正知	北海道大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻教授
	鈴木 潤	未来工学研究所R & D戦略研究グループリーダー
	田崎 耕次	共同通信社科学部長
	田中 貢	日本原子力研究所バックエンド技術部長
	千木良雅弘	京都大学防災研究所教授
	土田 昭司	関西大学社会学部教授
	林 義次	中部電力(株)原子力管理部企画グループ部長
	松田美夜子	富士常葉大学環境防災学部助教授 生活環境評論家（廃棄物問題とリサイクル）

（交替した委員）

鈴木 康夫	原子力発電環境整備機構専務理事（平成13年6月30日まで）
田中 和広	電力中央研究所我孫子研究所地質部長（平成13年3月31日まで）
中杉 修身	国立環境研究所化学環境部長（平成13年3月31日まで）

3. 審議経過

(1) 第1回目の委員会開催：平成13年5月10日

（高速炉・燃料サイクル課題評価委員会及び廃棄物処理処分課題評価委員会の合同開催）

- ・評価方法の決定
- ・中長期事業計画の説明・検討

(2) 第2回の委員会開催：平成13年6月5日（高速炉・燃料サイクル課題評価委員会）

- ・補足説明、質問への回答
- ・評価意見とりまとめの検討

(3) 第3回の委員会開催：平成13年6月19日（廃棄物処理処分課題評価委員会）

- ・補足説明、質問への回答
- ・評価意見とりまとめの検討

(3)評価結果(意見書)のまとめ

上記の審議結果に基づき、両委員長がそれぞれの評価意見をまとめ、各委員の了承を得て意見書とした。

(4)答 申： 平成13年8月30日

4. 評価方法

以下の評価作業手順及び評価項目に従い、評価を行った。

(1)評価作業手順

1)第1回目の課題評価委員会(合同)における審議(評価方法の決定、中長期事業計画の見直し内容の把握・検討)

- ・評価方法を定める。
- ・サイクル機構から中長期事業計画の見直し内容の説明を受け、内容を把握・検討する。なお、欠席した委員に対しては、別途、サイクル機構が対応する。

2)各委員の評価作業

- ・各委員は、第1回目の課題評価委員会開催後、中長期事業計画(見直し)及び委員会における説明を基に、評価のポイントに従って評価を行い、評価意見及び質問を書面で事務局に提出する。
- ・事務局は、これらを整理して、次の課題評価委員会(個別)の検討資料を作成する。

3)第2回目の課題評価委員会(個別)における審議(課題の評価)

- ・各委員の評価意見、サイクル機構の中長期計画(見直し)及び補足説明、委員会における討論に基づき、課題評価委員会としての評価を行う。

4)評価結果(意見書)のまとめ及び答申

- ・両委員長は、上記の審議結果に基づき、それぞれの委員会としての意見書をまとめ、理事長に答申する。
- ・答申書には、次項に示す各評価項目について、委員会としての評価結果を記述する。

5)その他

- ・評価をよりの確なものとし、また評価に対する被評価者の理解を深めるため、

課題評価委員会には中長期事業計画策定の実施責任者及び担当者を出席させ、議論に参加させるものとする。

(2) 意見書の構成と評価のポイント

意見書は、各評価委員会毎の二部構成とし、それぞれについて以下の項目についてまとめる。

- ①全体的な内容に対する総合意見
- ②事業を展開するに当たっての留意点等
- ③修正、追加すべき事項

上記項目①、②における評価のポイントは別紙の下記のとおりとする。

○評価のポイント

1)全体的な内容に対する総合意見（中長期事業計画の第1，2，4章に対応）

- ・中長期展望と事業の進め方は、国の方針との整合性が図られているか。
- ・中長期展望と事業の進め方は、将来を見据えた社会的・経済的なニーズに合致しているか。
- ・資金・要員・組織に関する方針は妥当か。

2)事業を展開するに当たっての留意点等（中長期事業計画の第3章に対応）

（長期的な展開）

- ・全体計画と整合性のある展開になっているか。
- ・外部情勢を踏まえた展開になっているか。

（当面5年間の計画）

- ・全体計画と整合性のある進め方になっているか。
- ・目標達成のための技術開発の進め方は適切か。
- ・国内外の技術開発状況から見て妥当か。
- ・国内外の外部機関活用等効率的な進め方が考慮されているか。

5. 評価結果（意見書）

5. 1 高速炉・燃料サイクル課題評価委員会の評価結果（答申書）

平成13年8月30日

核燃料サイクル開発機構
理事長 都甲 泰正 殿

研究開発課題評価委員会
（高速炉・燃料サイクル課題評価委員会）
委員長 岡 芳明

中長期事業計画の評価結果（意見書）について（答申）

当委員会に諮問[13 サイクル機構（企）019]のあった標記の件について、その評価結果（意見書）を別紙のとおり答申します。

高速炉・燃料サイクル課題評価委員会
「中長期事業計画」の評価結果(意見書)

核燃料サイクル開発機構（以下「サイクル機構」という。）が定める中長期事業計画は、サイクル機構が展開していく事業の中長期的な目標を明確にするためのもので、個別の研究開発を進める上で基本となるものである。サイクル機構では、2000 年 11 月に新たな「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」（以下「原子力長期計画」という。）が原子力委員会において策定されたことを機に、1999 年 3 月以降の状況の変化も含めて、中長期事業計画の見直しを行っている。

当委員会では、サイクル機構から諮問を受け、個別の研究開発課題について検討・評価を行っているが、評価にあたっては、研究開発外部評価規程 21 条に定められている通り、サイクル機構が定める中長期事業計画に沿って研究開発が適切に実施されているか否かを評価の重要な視点としている。このような関係上、現行の中長期事業計画（1999 年 3 月）策定に際して当委員会において検討を行い、その結果を意見書としてまとめ、サイクル機構へ報告した。今回の中長期事業計画（案）の評価にあたっては、特に見直し部分を中心に評価を行い、その結果を意見書としてまとめた。

I. 全体的な内容に対する総合意見

- (1) 今回の見直しは 1999 年 3 月に策定した中長期事業計画を 2000 年 11 月に新たな原子力長期計画が策定されたことを機に見直したもので時宜にかなっている。中長期事業計画（案）はおおむね妥当と考える。
- (2) 今回の見直しは、主に原子力長計の策定を初めとする幾つかの国の計画や、社会環境の変化を反映するために見直されたものであり、その趣旨は時宜を得たものである。また、この 2 年間の事業の進展を踏まえて計画を進めた点もあり、5 年計画を基本とする本計画の見直しを行った点も妥当である。計画は従って国の方針と整合性を取っていると共に、社会環境の変化をも考慮し反映している。
- (3) 国の新原子力長計、事業の進展および社会環境の変化を踏まえての現行の中長期事業計画の改定であるので、本改定における中長期事業計画の展望および事業の進め方は国の方針に沿っているものと判断できる。なお、社会環境の変化に対する対

応として、今後もその対応が必要となると思われるが、今回の見直しにもその一端が現れており、事業の進め方にその実体が見えていることは評価できる。ただし、大学、関係研究機関、民間との緊密な連携をとるオールジャパン体制について、効率的に運用できる仕組みと実績づくりが重要である。その際、自己評価、外部評価を着実に進め、しっかりした情報公開、説明責任に基づき、サイクル機構の活動を国民に正しく理解してもらう努力を要望したい。

(4)「人材」の重要性はどの組織においても言うまでもない。これが明解に述べられたことをまず、高く評価したい。人間の能力は個人により様々であり、まずそれを見抜いて適材に適切な仕事をさせる人事を行うこと、「マネジャ」と「スペシャリスト」を適切に処遇し、その能力を発揮させること、「適切な研修や再教育」の機会を設けることなどは、事業を取り巻く情勢の変化に対応し途を切り拓く為に重要である。透明な外部の専門家も入った業績評価のシステムを用意し、これを自己開発にも利用することも考えられる。

(5)「技術移転」は機構の大きい役割でありこれが明解に掲げられている事は評価できる。新しければよい単なる科学研究とことなり、実用化を目標に掲げる技術開発においては、競合技術が必ず存在しそれを克服するためには事業の実施によつての戦略性、俯瞰性が必要である。

今後はさらに国際競争の視点も入れて組織をあげて「技術移転」に向かって努力することを期待したい。

(6)「経営資源の効率的利用」について、限られた研究開発資源を効率的に利用することの目標が、「FBR サイクルの研究開発」の項に挙げられているが、これは分野に係わらず中長期計画を実行するための重要な目標であり、適切である。

(7)「透明性の確保と信頼の回復」、これらの目標については「安全性の確保の徹底」とともに経営理念に挙げられており妥当である。なお「透明性の確保」については国民の原子力に対する恐怖感を低減し、信頼性を確保する為の基本原則であるが、このことは技術開発において得られたノウハウを全て他国にまで公開することではないことに留意して欲しい。研究開発においては当初予想しない技術的障害はつきものであり世界の先頭を行く先進性の高い技術開発ほど一般的にはそうである。言い換えるとトラブルを含めて得られた経験を次のステップに反映するために研究開発を行う意義がある。

(8) 中長期事業計画というサイクル機構経営の基本的方針を定める位置づけの文書であるのに、単年度予算制度からの制約もあろうが、定性的、精神的な記述が多く、数値的目標が少ない様に感じる。研究開発計画書であれば、それでよいのだろうが、特に、資金、要員について、相対的な内訳はあるものの、金額、人数等の絶対値について触れていなければ、適正、効率運営は難しいのではないのか。それに関連して、例えば、要員配分計画で、H17年になっても、管理、支援部門が約3割を占めることの妥当性がよく理解できない。

Ⅱ. 事業を展開するにあたっての留意点等

1. 事業の進め方

- (1) 長期的な展開として、全体計画を根本的に変更を行うものではないので、特に問題となることはなく、社会環境の変化を踏まえての展開となっていると判断できるが、実際のアクションプログラムとその結果に対する評価をいかに行っていくにかかっているものと思われる。その際、国内外の外部機関との効率的な進め方の実体が重要となるものと思われる。サイクル機構の責任として、透明性をもって、説明責任を果たして進めて欲しい。
- (2) 実用を目的とした開発においてはそれに携わるものが確固たる事業化の意志をもって研究開発を進めることが以前に増して求められるように思われる。これにより個別の分野内にとどまらない俯瞰的な研究開発と事業の展開が期待できると思われる。世界では南アフリカの高温ガス炉の計画のようにベンチャービジネス的な形態も出現していることに注目すべきである。
- (3) 次世代の革新的原子力について検討するとあるが、原研との取り合いを調整する必要があるのではないか。
- (4) 今後、困難な問題を解決していくためには、技術開発そのものの議論に留まらず、広く社会工学的な議論を展開すべきである。その場合、サイクル機構内での議論のみでなく、外部の人を交えた場を設けるべきである。
- (5) 安全意識、意識改革に努めることは、非常に重要であるが、それが返って手続等の

煩雑化につながり、研究開発への力の発揮がそがれることのないよう留意する必要がある。管理事務機能は、研究開発集団を大切にし、それを円滑に進めるためにサポートすべきと考える。

- (6) FBR・サイクル開発や高レベル処分、TRU 廃棄物処理・処分開発は 10～20 年と開発期間が長いものとなる。5 カ年程度の中期計画書において実施項目を述べるだけでなく、5 年後、あるいは中間(3 カ年程度)年度に何が明確になるのか(達成できるのか)、具体的に進展状況がわかる計画にする必要を感じる。

2. FBRサイクルの研究開発

- (1) FBR サイクルの研究開発において「もんじゅ」をその中核と位置づけているのは適切である。「もんじゅ」の運転を通じて得られる技術経験の蓄積は FBR 技術開発の中核としてその実用化に貢献する事が期待される。こうした蓄積こそ機構の役割であり将来の重要な財産になると考える。

- (2) 実用化戦略調査研究において MOX 燃料とナトリウム冷却を基本とする技術が最も開発が進んでおりその評価を優先して実施するのは適切である。但しこれは液体金属冷却に関する他の選択肢との比較評価のベースとなりうるのであって、ガス冷却や水冷却との比較のベースにするのは困難である。ガス冷却はガスタービン技術の利用に、水冷却は蓄積された火力、軽水炉技術の利用に利点があり、比較するのは単純ではない。

研究資源の有効利用の点ではサイクル機構の日本の原子力開発における役割をふまえて、自らの責任により技術開発項目の選択をする必要がある。FBR 実用化像を構築してみるのは結構であるが、21 世紀という変化の激しい時代において機構がその能力を発揮し、国民の負託に応えるためには実用化像を錦の御旗とするあまり、技術開発の本質と機構の役割を見失うことのないよう要望したい。

- (3) 最も進んでいるナトリウム FBR 技術は「もんじゅ」の成果とともに先ず優先して評価するのは妥当であるが、実用化戦略調査研究での多様な選択肢とナトリウム炉との開発の時間的フェーズ差は依然として大きく、それをどのように克服して最終的評価を行い 1～2 の最終候補の提示に持っていくのか、本計画書からは読み取れない。

- (4) 実用化戦略調査研究の目標である経済的に成り立ち得るようなFBRシステムで、ナトリウム以外の炉も選択肢に含めて検討することと、MOX とナトリウム冷却を基本として、それをまず検討するのが大事ということとは、整合性が悪い。例えば、ナトリウム冷却と MOX 燃料の組合せを、一番実用化の可能性のある技術として別格に位置付け、他の選択肢も実用化戦略調査研究で、第2、第3の選択肢として詰めていくというふうに、中長期計画での比重をもっと変えたほうが良い。
- (5) 「もんじゅ」の課題としてプラントの信頼性実証とナトリウム技術の確立が挙げられているが、「実用化戦略研究」においては経済性が強く意識されていることから、「もんじゅ」の運転を通じて実用炉の経済性評価に資するデータ（運転費等）を得る事も重要ではないか。
- (6) FBR サイクル開発について、「2015 年頃を目途に実用化の可能性の高い FBR サイクル技術を提示することを目標」とあるが、新たな原子力長期計画では数値を明示していない。明示しないのはゆっくりやろうということと言うのが私の理解、サイクル機構として主導的立場で、数値目標を置くこと自体は結構なことと思うが、一方で、新たな原子力長期計画では、少しゆっくりやりましょうということになっており、「もんじゅ」の停止により計画の遅れがあるにもかかわらず、前回の原子力長期計画と同じスパンでやりましょうと言っているような印象を受ける。
- (7) FBR サイクルの研究開発について、基本的には見直しはしないでいくことがベースとなっている。早期に進めたいという熱意には敬意を表したいが、現実の問題として、もんじゅの立ち上げには、改造計画の審査、地元合意など、すでに数年の遅れが見込まれる。「当面 5 年間の計画」はまだしも、「実用化像の絞り込み、実用化像見通しの提示、実用化 FBR サイクルの経済的及び技術的根拠の整備」を進めて、「2015 年頃を目途に実用化の高い FBR サイクル技術を提示する」とまで言わねばならないのか。実用化技術の整備は必要としても、「軽水炉と比肩する経済性を有する FBR サイクルの実用化研究を進め、……2015 年頃を目途に提示」する目標は、サイクル機構自らが苦しみことにならないか。そう力まないでも、長期将来を見通して進める裕度をもった計画であってほしいと思う。
- (8) FBR 研究開発の記述に、2015 年頃に実用化の可能性の高いサイクル技術を提示することを目標とあるが、この年を明示するのは、サイクル機構の主張であると理解する。関連する記述の適切なところでその背景あるいはそれを推し進めている中期

的展望を明確に述べる方が良いように思う。

- (9) FBR サイクルの実用化像の構築（「実用化戦略調査研究」）の「常陽を用いた受動的炉停止機構試験---」や「カザフスタンの実験炉を用いた炉心安全性試験等---」の項において信頼感を与え得る FBR プラント技術、FBR に対する安心感・信頼感の獲得を挙げている。機構としての努力目標として安心信頼を挙げるのは結構であるが、技術開発の目標はまず科学的に合理的に設定されるべきであると考ええる。これらのテーマの研究を行う事については異論はない。
- (10) 保守補修、ナトリウム取扱の研究施設の充実と有効活用は適切であり期待している。FBR 技術、再処理技術開発の長期目標は実用面で国際的に普及しうる技術開発と関連する技術基準の整備である。敢えて言えば、原子力に限らないが、日本でやるとなっても高くなり外国では用いられないということにならないように要望したい。エネルギーセキュリティと自国経済振興の点で原子力に期待しているエネルギー資源を持たない国は世界に多い。その期待に応える技術を生み出すことを要望したい。
- (11) FBR の経済性に疑問を持つ人々がいるが、実用化戦略調査研究の中で、FBR の成立性（経済性）について、具体的にはどの程度までやるのか。また、実際にどのように進めていくのかが少しわかり難い。

3. 軽水炉再処理技術開発

- (1) 軽水炉の再処理技術の開発につき東海再処理施設を用い研究開発を進めるとしているのは適切で評価できる。日本原燃への技術協力にも期待している。

4. 整理縮小事業等

- (1) 整理縮小するとして海外ウラン探鉱、ウラン濃縮事業、新型転換炉「ふげん」が挙げられているのは時代の変化を反映しており妥当である。
- (2) ウラン探鉱やウラン濃縮のように民間に任せるものについては、エネルギーセキュリティ確保の点で、将来にわたって適切な目くばりや間接的にそれを支援する対策は国として必要であることは指摘したい。

5. 資金・要員・組織

- (1) 予算に関しては、例えばあるプロジェクトが終了した場合、次の年度からはその課題に関する予算はゼロになるが、やるべきことが突然無くなるわけではない。こうした場合、自主財源、すなわちある程度自由になる金が必要であることを主張すべきである。それをベースに、プロジェクト終了後も必要なことは継続的に行っていくことを訴えるべきである。

Ⅲ. 修正、追加すべき事項

1. 中長計展望と事業の進め方

- (1) 国際協力、新型炉、NERI 等、これらに関して強く言うのは気になるところ。過去、PNC は手を広げすぎた、事業を絞ってということでサイクル機構となったが、また手を広げるのかと誤解され易い。今まで培ってきたナトリウム、FBR 技術をベースにして、その展開の一部として、革新炉があり、米国との協力というのが良いのではないか。
- (2) 国際協力について、FBR サイクル、廃棄物処理・処分ともに国際協力(共同研究)が多い気がする。限られた人員と資金の中で、行うとすれば、他の国内の開発項目を圧迫するのではないか。表現としては、「可能ならば」とか、「可能性をさぐる」という表現に弱めるべきと考える。

2. FBRサイクルの研究開発

- (1) 「2015 年頃には、実用化の可能性が高い FBR サイクル技術を提示する」という目的には、「もんじゅ」によるナトリウム技術確立も重要な意味を持っていると思われるので、「もんじゅ」の事業計画についても年の記述が欠かせないように思う。
- (2) 「実用化戦略調査研究」の「ペレット燃料製造プロセスの開発」の項において低除染燃料を前提とするとの表現が使われているが、何故それを前提とするのかという根拠、理由を簡単にでも述べないと一般には分かりにくい。

- (3) MOX 燃料製造について、この項目は LWR の（燃料製造についての）こと。FBR 技術の展開という事であろうが誤解を招くのではという気がする。専門家には分かるが一般の人には FBR 燃料製造ととられるかも知れない。FBR 燃料製造開発の成果を LWR にも活用できるということを記載した方が一般の人には理解しやすい。
- (4) MOX 燃料製造で、軽水炉用 MOX 技術の移転について述べているが、この節は FBR 燃料とのタイトルがつけられているので混乱しないか。
- (5) MOX 燃料の製造と民間への技術協力は軽水炉再処理の一環であるので、FBR の事業計画の中に入れているのはおかしいのではないか。又、第三開発室の活用をどう考えるのか、サイクル機構の考えに触れたらどうかと思う。

3. 資金・要員・組織

- (1) サイクル機構は各所に事業所を有しているが、それら各々の今後の重点化される研究開発課題、組織再編の考えについて、「4.資金・要員・組織」でまとめて書けば分かりやすい。
- (2) 創造力、技術力に富む人材の育成の重要性は、どこの研究開発機関でも同じである。サイクル機構はどのようにしてこれを行おうとするのかを書かないと、サイクル機構の計画にはならない。
- (3) 人材活用とともに想像力・技術力に富む人材の育成が述べられてるが、後者の具体的方策について本計画の各研究課題の中でどのように進められるのか示すと良い。
- (4) 資金・要員についてのグラフから見て、H12-H17 の間でどのように変っていくのか、読みとれない。もう少し、わかりやすい図に工夫できないか。

以 上

5. 2 廃棄物処理処分課題評価委員会の評価結果（答申書）

平成13年8月30日

核燃料サイクル開発機構
理事長 都甲 泰正 殿

研究開発課題評価委員会
（廃棄物処理処分課題評価委員会）
委員長 石樽 顯吉

中長期事業計画の評価結果（意見書）について（答申）

当委員会に諮問[13サイクル機構（企）020]のあった標記の件について、その評価結果（意見書）を別紙のとおり答申します。

廃棄物処理処分課題評価委員
「中長期事業計画」の評価結果(意見書)

核燃料サイクル開発機構（以下「サイクル機構」という。）が定める中長期事業計画は、サイクル機構が展開していく事業の中長期的な目標を明確にするためのもので、個別の研究開発を進める上で基本となるものである。サイクル機構では、2000年11月に新たな「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」（以下「原子力長期計画」という。）が原子力委員会において策定されたことを機に、1999年3月以降の状況の変化も含めて、中長期事業計画の見直しを行っている。

当委員会では、サイクル機構から諮問を受け、個別の研究開発課題について検討・評価を行っているが、評価にあたっては、研究開発外部評価規程 21 条に定められている通り、サイクル機構が定める中長期事業計画に沿って研究開発が適切に実施されているか否かを評価の重要な視点としている。このような関係上、現行の中長期事業計画（1999年3月）策定に際して当委員会において検討を行い、その結果を意見書としてまとめ、サイクル機構へ報告した。今回の中長期事業計画（案）の評価にあたっては、特に見直し部分を中心に評価を行い、その結果を意見書としてまとめた。

I. 全体的な内容に対する総合意見

- (1) 国際協力の項における海外地下研に係わる記述に関しては、国内地下研（幌延、瑞浪）との仕分けをどのように考えているのか、また実施主体である「原環機構」等との関係も重要であり、大枠としての基本的な位置づけを示した方が良い。
- (2) 国内研究機関との連携・協力についての考え方にも触れられると良い。
- (3) 資金、要員、組織については、予算配分および要員計画が相対比率の年度展開でしか示されておらず、全体規模が見えないので、適正かどうか判断するのが難しい。また、要員の適正配置を進めるにあたっては、組織・要員のスリム化という方針の中で具体的にどのように実現させてゆくのか、例えば分野転換を積極的に押し進めるのかなどが見えない。さらに、「もの」に相当する研究設備の全体構想についても記述した方が良い。

- (4) 長く蓄積されてきた研究的な知見のデータベースや人材をどう維持・継承していくのか、あるいは次にどう発展させていくのかというあたりにも少し光を当てて記述して頂くと良い。
- (5) 中長期計画が今後 5 年の事業を示すものであると明確に記されている点がとても分かり易い。
- (6) 原子力長期計画は、確かに「FBR サイクル技術の研究開発の推進」をうたっているが、国民は過去に起こったナトリウム事故の不安をまだ拭い切れていない。この 5 年間の計画で、サイクル機構としては、国民の不安を取り除き、原子力長期計画に基づく FBR サイクルを推進するために、どのような研究を行うかという観点からの説明の方が分かり易い。
- (7) 高レベル放射性廃棄物の社会の受容、人形のウラン残土、MOX 燃料とプルサーマルの係わり等で、サイクル機構としてどういうふうに社会との係わりを持っていくのかということ、中長期事業計画の中に、をある程度記載する必要があるのではないか。
- (8) 良い事業展開には、職員のモラルとモラール、モチベーションを高めることが不可欠。また、研究者のモラールを高めるために、既定の開発研究方針に沿ったものばかりでなく、新たな方向性を提示するような研究を行い、その成果を国の政策に活かしていく道も必要である。
- (9) 国の原子力利用に係る基本政策・計画に対して、当該分野の科学・技術の専門家集団としてサイクル機構の意見・要望を提示する場を確保する必要がある。また、原子力に批判的な者も含め多様な分野の科学者・研究者との意見交換の場を拡充することなどを通して、原子力平和利用に係る科学・技術（者）レベルにおけるコンセンサスを得る努力も必要である。
- (10) 特殊法人の改廃合の報道にみられるような急激な政治・社会の動きや、高レベル放射性廃棄物での外国との関連では、フィンランドで深地層処分の国会決議等の国際的な展開について、記載する必要はないか。

Ⅱ. 事業を展開するにあたっての留意点等

1. 事業の進め方

- (1) 外部機関との協力関係、とりわけ原研との取り合いの記載内容が不十分ではないか。
実施主体が設立されて、それとの関係は詳細に記載されているが、サイクル機構として行う事業と将来の研究開発の部分で、原研とどうすみ分けるのか、若干議論する必要があるのではないか。
- (2) 国の関係機関のところはある程度の記載はあるが、民間の技術の活用や、先端技術的分野での大学あるいは民間と協力関係については、もう少し踏み込んで提案があつてよいのではないか。各種の研究開発で得られた知見について、関係機関、民間等とは共有し得るよう研究開発を進めていって欲しい。
- (3) 国内関係機関（原研や経済産業省関連機関等）との連携・協力の関係を整理しておく必要がある。
- (4) 予算や人員に応じたバランスのとれた・無理のない・等身大の・適正な人の配置や体制の変革が進められるのであれば、中長期を見据えたサイクル機構の発展は期待できず、トラブルや事故の発生につながる可能性があるのではないか。新しい時代における新しい展開に向けて、課題の大きさ、予算や人員に応じた適正な人の配置や体制の変革が求められていると考える。難しい面はあると思うが、このような意味も含めた記述を期待する。
- (5) 安全確保に関して、サイクル機構内での安全についてのみ記述しているようであるが、1)サイクル機構は日本における核開発やその安全基準作成のための指導的役割を期待されている機関であり、2)JCOの事故において安全確保についての責任をサイクル機構に求める世論も一部にはあったことを考えれば、少なくとも部品や材料などの納入業者に対しても安全確保を求め指導してゆくという姿勢を示した方がよいのではないかと考える。特に、安全対策・安全教育を実施する人的・予算的資源に富む大企業よりも、そのような安全対策・安全教育の資源に比較的乏しいであろう中小企業に対してサイクル機構がより積極的に関わることを望ましいと考える。
- (6) FBR サイクル研究の成果に、廃棄物の環境負荷の低減を可能にする技術が含まれる

のであれば、FBR サイクルと高レベル放射性廃棄物処分とを積極的に関連づけた記述があってもよいのではないかと考える。

2. 高レベル放射性廃棄物の処理処分技術の研究開発

(1) 高レベル放射性廃棄物で、技術開発が前面に出てきた様に思う。前回の評価では、国民の理解を得るための単なる PA でなく、科学的根拠を示していくテーマの提案がサイクル機構側からあり、いろいろ議論はあったが、重要な事として盛り込んだ。その後、種々の調整があったのであろうが、その辺のところは、今回、かなりトーンダウンしている。今回の計画と前回のものとの相関が見えると良い。その重要性の認識は変わらない。

(2) 国民の理解を得るための「技術サイドからの研究開発」については、我々のこの委員会としては、やはり非常に重要であるということを再度確認する。

(3) サイクル機構の役割の一つとして、「国民の地層処分に関する研究開発の理解を深める」ことを明記することは非常に重要である。国民の理解が得られない状態では、研究開発を実施することすら不可能となるからである。この認識に立つならば、単に「研究施設が理解を深める場でもあると位置づけられている」という記述だけでは不十分である。「積極的に理解を深める活動を行う」と明記すべきであろうと考える。

(4) 高レベル放射性廃棄物を地層処分にすることは既に決定している。しかし、国民の理解は必ずしも得られているとは言えない。このような状況において、技術開発だけでなく、国民の理解を得るための社会心理学的研究が、国全体の計画の中で位置づけられる必要がある。

国民の理解を得るための努力についての書きぶりが弱い。原子力研究の中核を担うサイクル機構は、研究だけをしていれば良いのではなく、国の原子力政策を担う一員として、国民の理解を得るために研究者自身が研究の内容を計画の段階から、自分の言葉で語れるよう一人一人が努力すべきである。

(5) 深地層の研究施設は、「学術的研究の場であるとともに、国民の地層処分に関する研究開発の理解を深める場」との記載があるが、地元に対してもっと積極的な説明をしていくというスタンスで強調して記載してもよいのではないか。

(6) 今回の中長期事業計画では、安心を醸成し国民の理解を得るための研究開発に関する、サイクル機構としての関わりがよく見えない。現代社会においては、国民のコンセンサス無しには先端科学技術に関するプロジェクトの推進が困難であることは、遺伝子工学や生命倫理、環境関連、宇宙開発等のプロジェクトでも指摘されているとおりであり、サイクル機構の関わるエネルギー問題もまさにその渦中にある。また、総合科学技術会議や各種審議会においても、科学技術と社会のコミュニケーションや社会的合意形成手法の研究が重要であることは、度々指摘されている。

そのような中、サイクル機構でも従来に加えてさらにこの分野での積極的貢献を果たすべきである。外部への調査研究の委託等にとどまらず、組織内部での専任研究者や研究室の設置等を含めて、事業計画を検討するべきであると提言する。

(7) ある高レベル廃棄物の処分技術についてどうなのかと聞いても、分野が違うとよくわからない。でもそれでいながら社会の受容は求められているわけだから、こういう研究計画を作るときには、個別のディテールの話と、そういうことが社会に対して受容できるかということとを、ある程度分けた格好で表現したほうが良い。

(8) 「国民の理解を得るための研究」は、単なる広報活動を指すのではなく、国民が納得し安心する拠り所となる廃棄処分についての科学的データを得ることを指すとの認識が、前回の評価においてあったはずである。この「国民が納得し安心する拠り所となる廃棄処分についての科学的データを得る」活動を引き続き行うべきであると考える。

(9) 国民の理解を得るための社会的心理学的研究は、いろいろやられているにもかかわらず、それがきちんと世に出ていっていないため、もうやられてないと誤解を与えている。今回の文章は研究側にずっとシフトしているので、メンションされている部分がない。

(10) 高レベル放射性廃棄物の処理処分技術についての国民理解を得ることが重要であり、サイクル開発機構としても、2000年レポートのさらなる国民への周知を含め、努力推進すること。

(11) 高レベル放射性廃棄物処理処分技術開発について、先の課題評価委員会の時点では、実施主体が決まっていなかった。今回実施主体が決まり役割分担も決まったことで、今回の中長計はこの新しい枠組みの中での議論となる。この見直しは、前回の議論の

中でも想定していたことと理解している。

- (12) 原環機構との役割分担という言葉で、国民の理解を得る活動は原環機構の役割が大きくなっていますと出ているが、具体的な役割分担はあまり書いてない。長計に従っているだけと感じられる。見直ししながら進めるということで、書けないか。

国民にとって、どういう人たちが、どういうふうにやろうとしていて、その中にサイクル機構が入っているのか、ということは良くわからない。そうすると、幌延などでは、やはりホットでやるのではないかというのが逆に問題になる。役割分担という形で具体的に書いたほうが問題点は具体的になるのではないか。

- (13) 放射性廃棄物の処理処分については国民の関心も高く、原子力利用にとって不可欠であり事業計画は評価できる。その事業に進展をもたらすとの観点を常に目標に掲げて研究開発が行われることを期待したい。人類はこれまでゴミを薄めて捨ててきたが、高レベル廃棄物処理は初めてそうでない処分方法をとろうとしている人類最初の試みであり、リサイクル型社会の実現にとっても重要なパラダイムシフトをもたらすもので成果に期待している。

- (14) 高レベル放射性廃棄物処分については、国の方針（新たな原子力長計等）とは概ね整合性がとれたものになっていると考えられるが、処分事業や安全基準策定等への寄与が単に研究開発成果の公開によるというような印象を受ける。もっと積極的にどのようなやり方で寄与するのかという方針が出せると良い。

「今後の研究開発の進め方」のところでは、処分事業に対する寄与の仕方という面でもう少し具体的な記述が望まれる。例えば、実施主体（原環機構）への技術移転、あるいは構築されるデータベース等の研究成果・データの共有化、利用を積極的に図っていくことなどが重要と考える。

成果やデータベースの共有を積極的に進めるということを記述していただくと良い。

- (15) 国内関係機関との連携については、国際協力の項の冒頭で「・・・密にしながら」という程度にとどまっているが、国内関係機関との密な連携は重要であり、今後の協力関係をどのようにしていくのか、特に実施主体である原環機構等との関係など、別項目で明確に述べた方がよいと考える。特に、成果の反映にあたって技術移転をどうするのかなどについて触れる必要があると思われる。

- (16) 深地層の科学的研究などは、特に実施主体（原環機構）によるサイト選定調査の事業展開スケジュールに密接に係わることになるので、それらをどのように考慮して成果を反映させていくのかなどについて、何らかの考え方を付け加えることが必要ではないだろうか。
- (17) 深地層の科学的研究については、処分事業の実施に役立つように、その推進に十分な配慮を期待する。
- (18) 国際協力のところで、欧米の地下研を利用した国際共同研究に参加する期間をわが国の深地層の研究施設における坑道を利用した研究が始まるまでと限定するような表現になっているが、海外地下研は必ずしもわが国の地下研が動くまでのつなぎ的な役割だけではないと考えられる。
- (19) 国際協力の内容が、外国の地下研究施設を用いて研究を進めるといった内容になっている。これは、地下研究施設を持たないわが国が従来進めてきた国際協力であり、今後わが国の地下研究施設を用いた国際協力を考えるべきである。変動帯にあるわが国の処分研究を世界が注目していることを再認識すべきである。今まで外国の地下研究施設を用いて進めてきた研究も、我が国の地下研究施設で行うべきものがあるはずである。
- (20) 深地層の研究施設について、大学等での他の研究にも利用するとの観点から施設（地下施設）の内容を検討するのも一つの方法。施設の計画・設計段階から狭い限られた専門分野の研究者・技術者ばかりではない先生方に入ってもらいオープンな議論を興し、広い分野の研究者・技術者の利用を促し、その施設の安全性が公開の場で確認されることにつなげることが、地元・国民の理解を得るのに有効でないか。
- (21) 「研究開発の成果を関係機関等々、十分に調整しながら安全規制等に反映できる」と書いてあるが、安全規制で使われる各種のパラメータやデータはバラツキが大きく、保守側のデータを使用することになり、事業全体を不自由にしている面がある。このような研究を行うのであれば、もう少し踏み込んで行い、系統的なデータベースを構築する必要があるのではないか。さらに、関係する機関と共同で行い、それを客観的に評価してもらい、標準化されたものとして、地質環境におけるスタンダードなデータ集を構築するというような形で進められるとよいのではないか。

(22) 高レベル放射性廃棄物処理処分に関して、今後、欧米諸国の例が必ずしも参考にならない日本に特有な課題や、あらたに独自にデータを取り、あらたにモデル化や評価手法を工夫することが求められるケースも想定される。そのような場合には、研究開発が紆余曲折を経て展開することになると考えるし、失敗も避けられない過程の一つと見なして、人と時間をかけて研究開発を進めることも求められるのではと考える。このような状況にある今、事業の推進に必須な技術力を維持・継承する体制、研究開発体制と評価体制のあり方が課題になると考える。この課題に適切に取り組むことができない場合、技術の維持継承とともに新しい展開や創造性が求められる今後の展開に対応できないのではないか。この点、中長期事業計画では、非常にすっきりと書かれているが、例えば、「我が国の核燃料サイクル事業の推進に必須な技術力を維持・継承するための要員……」「……新たな事業展開に合わせ必要な要員を確保していきます。」、「……図っていくこととします。」というような記述を「……という面も考慮し、……」などともう少し掘り下げて適切な箇所を選んで記述する必要があるのではと考える。

(23) 瑞浪の超深地層研究所と幌延深地層研究センターとでは、深地層の研究施設についての書きぶりが違っている（瑞浪の超深地層研究所については、地層処分研究に直接関係するとは書いてなくて、幌延深地層研究センターについては書いてある）。

(24) 役割分担と今後の進め方は、長期計画の表記を受け入れており、適切な記載だと思う。「研究成果は、積極的に情報化し公開していく」というのも時代に即応しており、適切である。

(25) 「安全規制に時宜を得て研究成果を反映」することは重要であり、「国が行う安全基準等の策定に積極的に寄与」することと連動している。しかし、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」20条は安全規制は別に法律で定めるものとしており、サイクル機構のこの分野での成果は、極めて急がれる。したがって、研究成果の早急な取得が必要である。この点については、原子力安全委員会や規制当局にもこの「中長期事業計画の見直し」について報告がなされ、理解を求めておく必要があると考える。

(26) 本研究計画から研究が着実に進められることは理解できる。しかしながら、高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究における最も重要なテーマとして、「地質環境と、各調査段階、および各調査手法に応じて手法の適用精度と適用限界を明らかにする」ことを明確にあげるべきであると思う。

(27) わが国の事情を考えれば、処分候補地、処分予定地と場所を絞ってゆく過程で、途中まで調べて決定的に不利な状況が出てくるようでは困る。従って、調査を進めて行く過程で、どこまでは明らか、あるいは、90%確実である、ということを常に意識するべきであり、できる限り決定的に不利な状況がなさそうな場所を選定してゆくことが望ましいと考える。

(28) さまざまな地質条件を想定した地質調査の進行シナリオを考え、必要なデータをできるだけ多く地表での研究と地下実験施設を用いた研究によって取得することが肝要である。

(29) サイクル機構は科学研究を実施するように位置づけられているが、漫然と研究を進めて科学的成果をあげるのではなく、最も重要な課題、つまり「地層処分の実現」に向けて研究を進めることを再認識していただきたい。処分実施主体が原環機構であることが明確になったとしても、処分実現のための研究までも処分実施主体である原環機構に任せないようにしていただきたい。

(30) 「国民の地層処分に関する研究開発の理解を深める具体的施策として、「研究者に限らず、一般の.. (中略)... に貢献します。」の記述は、「今後の研究開発の進め方」の中に「社会とのコミュニケーション」として項立てるべきであると考え。さらに、その項においては、国民・報道機関・地域住民とのコミュニケーションについて専門（専従）スタッフを配置すると記述したほうがいいのではないかと考える。

3. 環境保全対策

(1) 研究開発の進展に伴い施設の更新、廃止措置を進める計画が立てられている。例えば回収ウラン転換実用化に用いた製錬転換施設について廃止措置に係わるエンジニアリング技術の整備が挙げているのは適切である。施設の廃止に伴う技術と関連のノウハウは環境の世紀と言われる 21 世紀において重要な課題であるのみならず、サイクル機構にとっては限られた敷地の再利用を図る為だけではなく重要な技術移転項目になりうる事が期待される。

製錬転換施設にとどまらず「ふげん」「ウラン濃縮」あるいは大洗工学センターの各種試験施設の廃止事業においても「ゼロエミッション設計」など、様々な知見が得られることが考えられる。後向きではなく前向きの視点で廃止措置を進めることを要望したい。サイクル機構におけるフロントエンドとバックエンドとの協力体制の構築

も重要であろう。先行している諸外国の廃止技術に優るノウハウや方式が生み出される事を期待する。

- (2) 廃止措置関係のところ、例えば、「ふげん」の実施内容、人形の廃止計画の内容等、もう少し踏み込んで書いたほうがよいのではないか。
- (3) 環境保全対策については研究開発に伴う廃棄物の処理、貯蔵や処分において国の機関としてのサイクル機構に重要な役割がある。これらの事業はその先端性のゆえ、その実施に伴って得られるノウハウはサイクル機構の財産となるので前向きの姿勢で事業の進展を図る事を期待する。
- (4) TRU を含む放射性廃棄物である、よう素の廃銀吸着材の処分について、還元雰囲気在地層処分が合理的か、さらに研究を進めることができないか。

4. 整理縮小事業等

- (1) 「ふげん」は MOX 燃料の装荷割合でプルサーマルでは世界最大となる発電を行うなど MOX 燃料利用技術の開発において大きい役割を果たした。「ふげん」の廃止措置については軽水炉の廃止措置に先行している点に新たな役割があるのではないかと思われる。
- (2) 整理事業に関しては、廃炉等を確実にやっていくにはどの程度の資金を要するかを記述し、その資金については将来の国民負担になることまで記述すべきである。

5. 資金・要員・組織

- (1) サイクル機構がその発足の時から求められてきていることには、サイクル機構という組織が単なる「優秀な技術者の集団」であるだけでなく、広く国民・社会に受け入れられる活動をする組織となることがあったであろう。そのためには、今後ともサイクル機構が育成すべき人材は、単に創造力・技術力に富むだけでは不十分である。サイクル機構は、「創造力・技術力・社会とのコミュニケーション能力に富む人材の育成をはかっていく」ことが必要であると考えます。

Ⅲ. 修正、追加すべき事項

1. 中長計展望と事業の進め方

- (1) 「サイクル機構を取り巻く現状」としては、世界の情勢もある。最近、米国の原子力政策に大きな変化が現れているように見受けられる。良いことだけを記述する姿勢ではなく客観的な姿勢で、世界の情勢についても記述することは如何が。
- (2) 「透明性の確保」という項目が出ているが、それ以下の文において、他の項目と比して具体的なことが記述されていないように見受けられる。特殊法人の情報公開も 14 年度からであり、その点を踏まえて記述することは如何が。
- (3) 高レベル放射性廃棄物について、「文献調査」「概要調査」「精密調査地区選定」「最終処分施設建設地を選定」「最終処分を開始」するのが誰であるのか、明確に記述してもらいたい。
- (4) 定員管理や予算執行に関して、審査機能を強化することは大変に望ましいことであり是非そのように進めてもらいたい。ただ、「内部審査機能」と限定する必要があるのであろうか。この記述は外部審査の可能性を否定するものとも解釈可能である。外部審査がどの程度必要であるかの議論はおくとしても、外部審査を否定する記述をすることは避けたほうがいいのではないか。ここでは、単に「審査機能」と記述しては如何が。

2. 高レベル放射性廃棄物の処理処分技術の研究開発

- (1) ガラス固化について、技術開発を行う内容をもう少し具体的に記載して置いた方が良いのではないか。
- (2) 「不確実性解析等の安全評価手法の開発」ということは大切なことですが具体的にどの様に行うのか、説明的・例示的な表現でも「～のような」とでも付加されると分かりやすいと思う。
- (3) 深地層の研究施設を「国民の理解を深める場」と位置づけると記述しているが、サイクル機構として実行する具体的方法を明示すると理解しやすい。

3. 環境保全対策

- (1) 環境保全対策の節では、他の節や章と異なり、「関係機関」について、具体的な名称が記載されていない。何となく具体性に乏しい印象を受ける。書けるなら例示してはどうか。
- (2) 「クリアランスレベルを超える部分の限定等を行い」との記述があるが、現在のところ、日本では、クリアランスレベルは設定されていない。「放射性廃棄物と非放射性廃棄物の分別管理を徹底し」というような文章に修正してはどうか。
- (3) 環境保全対策の廃棄措置や廃棄物処理処分のための費用の確保について、中長計の中では具体的案は出ないかも知れないが、危機感はどこかに入っていた方が良い。部外者の方が心配している。明確な数値は出せないと思うが、危機感を持っているという認識、そのための作業をやっているということがあった方が良い。

4. 資金・要員・組織

- (1) 資金の重点配分などについては、従来と同じ記載のように思う。予算配分計画は、%（百分率）で表示されているため分かりにくいので「資金については、厳正に管理するものとし、安全の確保を…」など、若干気を配った表現があってもよいのではないかと思う。
- (2) 予算の配分比率は出ているが、具体的な額が出ていないので、金額の上での全体の把握が出来ない。やはり金額も提示すべきではないか。

以 上

参 考 資 料

核燃料サイクル開発機構

参 考 資 料 目 次

参考資料 1	中長期事業計画の評価について（諮問）	(1)
	・ 高速炉・燃料サイクル課題評価委員会	
	・ 廃棄物処理処分課題評価委員会	
参考資料 2	課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解 及び質問に対する回答	(4)
参考資料 3	中長期事業計画	(24)
参考資料 4	用語集	(100)

参 考 資 料 1

研究開発課題の中間評価について（諮問）

13 サイクル機構(企)019

平成13年5月7日

研究開発課題評価委員会

(高速炉・燃料サイクル課題評価委員会)

委員長 岡 芳明 殿

核燃料サイクル開発機構

理事長 都甲 泰正

中長期事業計画の評価について（諮問）

研究開発外部評価規程第7条第1項に基づき、次の事項について諮問致します。

なお、検討結果については、平成13年6月中旬までに答申を示されたく申し添えます。

・ 諮問事項

「中長期事業計画」に関する評価

以上

13 サイクル機構(企)020

平成13年5月7日

研究開発課題評価委員会

(廃棄物処理処分課題評価委員会)

委員長 石樽 顯吉 殿

核燃料サイクル開発機構

理事長 都甲 泰正

中長期事業計画の評価について（諮問）

研究開発外部評価規程第7条第1項に基づき、次の事項について諮問致します。

なお、検討結果については、平成13年6月中旬までに答申を示されたく申し添えます。

・諮問事項

「中長期事業計画」に関する評価

以上

参 考 資 料 2

課題評価委員会委員の評価意見に対する
サイクル機構の見解及び質問に対する回答
(補足説明資料)

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(1/19)

評価項目 1. 全般(はじめに)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
1) 今回の見直しは1999年3月に策定した中長期事業計画を2000年11月に新たな原子力長期計画が策定されたことを機に見直したもので時宜にかなっている。中長期事業計画(案)はおおむね妥当と考える。	拝承
2) 今回の見直しは、主に原子力長計の策定を初めとする幾つかの国の計画や、社会環境の変化を反映するために見直されたものであり、その趣旨は時宜を得たものである。また、この2年間の事業の進展を踏まえて計画を進めた点もあり、5年計画を基本とする本計画の見直しを行った点も妥当である。計画は従って国の方針と整合性を取っていると共に、社会環境の変化をも考慮し反映している。	拝承
3) 国の新原子力長計、事業の進展および社会環境の変化を踏まえての現行の中長期事業計画の改定であるので、本改定における中長期事業計画の展望および事業の進め方は国の方針に沿っているものと判断できる。なお、社会環境の変化に対する対応として、今後もその対応が必要となると思われるが、今回の見直しにもその一端が現れており、事業の進め方にその実体が見えていることは評価できる。ただし、大学、関係研究機関、民間との緊密な連携をとるオールジャパン体制について、効率的に運用できる仕組みと実績づくりが重要である。その際、自己評価、外部評価を着実に進め、しっかりした情報公開、説明責任に基づき、サイクル機構の活動を国民に正しく理解してもらう努力を要望したい。	拝承
4) 中長期計画が今後5年の事業を示すものであると明確に記されている点がとても分かり易い。	拝承
5) 定員管理や予算執行管理についての記述があるが、この内容は経営方針、運営方針に盛り込むべきものとする。事業(研究・開発)計画には不要と考える。	万事が順調に進んでいるとの誤解を受けないよう、運営方針に記述してある定員管理、予算執行管理等を重要なものと受け止め、引用して記載しました。
6) 全体としては情勢を適切に把握されており、長期計画にも沿っている。添付の「運営方針」「改善への取組み」についても、適切なものと考えられるが、これ自身は中長期事業計画(案)とは別のものだとして理解している。	その通りです。
7) 英文の略語が多いように思う。末尾に略語表を付けてはどうか。中長期事業計画に略語表を付けることが馴染むかどうかも含めて検討されたい。	拝承。今回の中長期事業計画に係る研究開発課題評価委員会報告書に添付します。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(2/19)

評価項目 2. 中長期展望と事業の進め方

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
1) 「サイクル機構を取り巻く現状」としては、世界の情勢もある。最近、米国の原子力政策に大きな変化が現れているように見受けられる。良いことだけを記述する姿勢ではなく客観的な姿勢で、世界の情勢についても記述することは如何か。	サイクル機構の事業展開に影響を及ぼす可能性がある場合、必要に応じて世界情勢に触れることとしています。2.4節における対米重視の記述はその一例です。
2) 特殊法人の改廃合の報道にみられるような急激な政治・社会の動きや、高レベル放射性廃棄物での外国との関連では、フィンランドで深地層処分の国会決議等の国際的な展開について、記載する必要はないか。	ご指摘の行革等の政治・社会動向については、その方向性がまだ見えるような状況ではありません。当面の取り組みとしては、的確に対応して行く旨記載しています。
3) 「技術移転」は機構の大きい役割でありこれが明解に掲げられている事は評価できる。新しければよい単なる科学研究とことなり、実用化を目標に掲げる技術開発においては、競争技術が必ず存在しそれを克服するためには事業の実施によつての戦略性、俯瞰性が必要である。今後はさらに国際競争の視点も入れて組織をあげて「技術移転」に向かって努力することを期待したい。	拝承
4) 「経営資源の効率的利用」について、限られた研究開発資源を効率的に利用するとの目標が、「FBRサイクルの研究開発」の項に挙げられているが、これは分野に係わらず中長期計画を実行するための重要な目標であり、適切である。	拝承
5) 「透明性の確保と信頼の回復」について、これらの目標については「安全性の確保の徹底」とともに経営理念に挙げられており妥当である。なお「透明性の確保」については国民の原子力に対する恐怖感を低減し、信頼性を確保する為の基本原則であるが、このことは技術開発において得られたノウハウを全て他国にまで公開することではないことに留意して欲しい。研究開発においては当初予想しない技術的障害はつきものであり世界の先頭を行く先進性の高い技術開発ほど一般的にはそうである。言い換えるとトラブルを含めて得られた経験を次のステップに反映するために研究開発を行う意義がある。	拝承
6) 「透明性の確保」という項目が出ているが、それ以下の文において、他の項目と比して具体的なことが記述されていないように見受けられる。特殊法人の情報公開も14年度からであり、その点を踏まえて記述することは如何か。	事務運営全般に係わる課題であり、「サイクル機構の運営方針」で記述しており、中長期事業計画ではそれらを引用する形としています。なお、情報公開については、サイクル機構は平成9年度から運用しています。
7) 高レベル放射性廃棄物について、「文献調査」「概要調査」「精密調査地区選定」「最終処分施設建設地を選定」「最終処分を開始」するのが誰であるのか、明確に記述してもらいたい。	拝承。主語「原環機構」を追記します。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(3/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
8) 定員管理や予算執行に関して、審査機能を強化することは大変に望ましいことであり是非そのように進めてもらいたい。ただ、「内部審査機能」と限定する必要があるのであろうか。この記述は外部審査の可能性を否定するものとも解釈可能である。外部審査がどの程度必要であるかの議論はおくとしても、外部審査を否定する記述をすることは避けたほうがいいのではないか。ここでは、単に「審査機能」と記述してはいかがか。	拝承。「内部」を削除します。
9) 「定員管理や予算執行管理」について、本内容は外部評価委員会の対象外と考える。	その通りです。
10) 良い事業展開には、職員のモラルとモラール、モチベーションを高めることが不可欠。また、研究者のモラールを高めるために、既定の開発研究方針に沿ったものばかりでなく、新たな方向性を提示するような研究を行い、その成果を国の政策に活かしていく道も必要である。	拝承。ご指摘のような意識を持って、今回、「創造性の発揮」を業務運営の基本につけ加えました。また、既定の枠にとらわれることなくアイデアを発掘する公募型研究も実施していきます。
11) 長く蓄積されてきた研究的な知見のデータベースや人材をどう維持・継承していくのか、あるいは次にどう発展させていくのかというあたりにも少し光を当てて記述すると良い。	知見のデータベース化、データベースの信頼性向上等の活動は積極的に進めて行きます。そうした問題への取り組み姿勢については、「事業の進め方」に、成果の普及や技術移転として記載しています。個別具体的事案については、各々の研究開発の計画書の中で明らかにしていきます。
12) 国の原子力利用に係る基本政策・計画に対して、当該分野の科学・技術の専門家集団としてサイクル機構の意見・要望を提示する場を確保する必要がある。また、原子力に批判的な者も含め多様な分野の科学者・研究者との意見交換の場を拡充することなどを通して、原子力平和利用に係る科学・技術(者)レベルにおけるコンセンサスを得る努力も必要である。	拝承
13) 長期的な展開として、全体計画を根本的に変更を行うものではないので、特に問題となることはなく、社会環境の変化を踏まえての展開となっていると判断できるが、実際のアクションプログラムとその結果に対する評価をいかに行っていくかにかかっているものと思われる。その際、国内外の外部機関との効率的な進め方の実体が重要となるものと思われる。サイクル機構の責任として、透明性をもって、説明責任を果たして進めて欲しい。	拝承
14) 実用を目的とした開発においてはそれに携わるものが確固たる事業化の意志をもって研究開発を進めることが以前に増して求められるように思われる。これにより個別の分野内にとどまらない俯瞰的な研究開発と事業の展開が期待できると思われる。世界では南アフリカの高温ガス炉の計画のようにベンチャビジネス的な形態も出現していることに注目すべきである。	拝承

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(4/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
15) 原子力長期計画は、確かに「FBRサイクル技術の研究開発の推進」をうたっているが、国民は過去に起こったナトリウム事故の不安をまだ拭い切れていない。この5年間の計画で、サイクル機構としては、国民の不安を取り除き、原子力長期計画に基づくFBRサイクルを推進するために、どのような研究を行うかという観点からの説明の方が分かり易い。	中長期事業計画では、サイクル機構の事業の進め方を示すことに力点を置いています。研究開発の結果として、国民の不安解消にどう結びつくかについては、個別の研究開発の計画書において明らかにしていきます。
16) 長期的な展開というのが、概ね何年先を見通したものかが全般的に分かり難いように思う。	分野ごとに異なるマイルストーンがありますので、一概には言えません。FBRサイクルの実用化では、2015年頃の技術体系の提示、高レベル放射性廃棄物の処理処分事業との関連では、平成40年代後半の処分事業の開始などを記述しています。
17) 外部機関との協力関係、とりわけ原研との取り合いの記載内容が不十分ではないか。実施主体が設立されて、それとの関係は詳細に記載されているが、サイクル機構として行う事業と将来の研究開発の部分で、原研とどうすみ分けるのか、若干議論する必要があるのではないか。	例えば、実用化戦略調査研究では、協議して研究分担を行っています。中長期事業計画で詳細な記述ができなくても、個別の研究開発計画では触れるように努めます。
18) 国の関係機関のところはある程度の記載はあるが、民間の技術の活用や、先端技術的分野での大学あるいは民間と協力関係については、もう少し踏み込んで提案があつてよいのではないか。各種の研究開発で得られた知見について、関係機関、民間等とは共有し得るよう研究開発を進めていって欲しい。	拝承。(実用化戦略調査研究は、電力、メーカの人も参加して共同で行っており、それに要するR&Dの予算も、サイクル機構の予算だけでなく電力共研などの資金が有効に活用されるようにしています。)
19) 国内関係機関(原研や経済産業省関連機関等)との連携・協力の関係を整理しておく必要がある。	連携・協力の形態が色々あり、一概に論じるのは難しい状況にあります。具体的事案については、個別の研究開発の計画書で明らかにしていきます。
20) 次世代の革新的原子力について検討するとあるが、原研との取り合いを調整する必要があるのではないか。	この分野では、原研や大学と競争関係になる可能性もありますが、今後の情勢を見極め、適切に対応していきます。
21) 今後、困難な問題を解決していくためには、技術開発そのものの議論に留まらず、広く社会工学的な議論を展開すべきである。その場合、サイクル機構内での議論のみでなく、外部の人を交えた場を設けるべきである。	拝承
22) 関連機関との関係、また、役割分担がいくつかのところ書かれている。これだけいろいろなことが議論になるのであれば、常設の協議会のようなものを設けて対応することが必要ではないか。	今回の中長期事業計画の取りまとめでは、アドホックな方法も用い関係機関との調整を行いました。平常の活動のためには、電事連を窓口にして協議する体制などがあります。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(5/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
23) 安全意識、意識改革に努めることは、非常に重要であるが、それが返って手続等の煩雑化につながり、研究開発への力の発揮がそがれることのないよう留意する必要がある。僭越ながら、研究開発集団を大切に、管理事務機能はそれを円滑に進めるためにサポートすべきと考える。	拝承
24) 予算や人員に応じたバランスのとれた・無理のない・等身大の・適正な人の配置や体制の変革が進められるのであれば、中長期を見据えたサイクル機構の発展は期待できず、トラブルや事故の発生につながる可能性があるのではないかと考える。新しい時代における新しい展開に向けて、課題の大きさ、予算や人員に応じた適正な人の配置や体制の変革が求められていると考える。難しい面はあると思うが、このような意味も含めた記述を期待する。	安全確保に必要な要員は優先して配置することを記載しています。研究開発における予算や要員の割り当てでは、研究課題の重要性に配慮して、重点指向していきます。
25) 安全確保に関して、サイクル機構内での安全についてのみ記述しているようであるが、1) サイクル機構は日本における核開発やその安全基準作成のための指導的役割を期待されている機関であり、2) JCOの事故において安全確保についての責任をサイクル機構に求める世論も一部にはあったことを考えれば、少なくとも部品や材料などの納入業者に対しても安全確保を求め指導してゆくという姿勢を示した方がよいのではないかと考える。特に、安全対策・安全教育を実施する人的・予算的資源に富む大企業よりも、そのような安全対策・安全教育の資源に比較的に乏しいであろう中小企業に対してサイクル機構がより積極的に関わることが望ましいと考える。	ニュークリアセーフティネットワーク等の活動や原子力緊急時支援・研修センターの運営の中で検討していきます。なお、事業所構内での工事に係わる現場責任者、安全専任管理者等を対象に、安全作業規準、トラブル事例等の教育を行っています。
26) FBRサイクル研究の成果に、廃棄物の環境負荷の低減を可能にする技術が含まれるのであれば、FBRサイクルと高レベル放射性廃棄物処分とを積極的に関連づけた記述があってもよいのではないかと考える。	FBRサイクルの当該研究が実用に供するには、相当の時間が必要であり、段階を踏んで進めていく必要があります。現時点では、まだ関係づけは不十分です。今後の検討課題とさせていただきます。
27) FBR・サイクル開発や高レベル処分、TRU廃棄物処理・処分開発は10～20年と開発期間が長いものとなる。5か年程度の中期計画書において実施項目を述べるだけでなく、5年後、あるいは中間(3か年程度)年度に何が明確になるのか(達成できるのか)、具体的に進展状況がわかる計画にする必要を感じる。	中長期事業計画では、個別の研究開発の達成目標についてはあまり記述していません。個別の研究開発の計画書においてできるだけ明示するように努めます。
28) 中長期事業計画であるので、原則、今後、予想される事業等はすべて、触れるべきと考える。RETF計画のように、まだ具体的計画が決定していないものに触れているのに、撤退事業である濃縮でのYプロジェクトに触れていない等、記述の基準がよくわからないところがある。現在、ペンディングとなっているものの、将来、浮上してくる事業については、サイクル機構としての考え方を述べるべきではないかと思う。	将来浮上してくる事業についても展望して記述するようにしていますが、Yプロジェクト(仏コジエマ社から提案のあった遠心機開発の共同研究計画)については動向不明なので記述できませんでした。
29) 「科学技術基本法」について触れた部分は、意図するところがよく分からない。中途半端な表現である。敢えて触れなくとも良いとも思えるし、触れるなら具体性が必要ではないか。	今後は、「原子力長期計画」に基づくと同時に、「科学技術基本計画」で期待されている課題、重要性に関する認識等も念頭に置いて事業を進めていくという姿勢を示させて頂きました。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(6/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
30) 先般、東濃地区を見学させていただいたが、そこでは地元出身者がセンターの中核となるポジションを担い、地元の人々と緊密に関係を作るよう努力していると感じた。同センターで実施されているような業務では、地元との関連が最も重要で、地元出身者が地元の立場になって責任を持って進めていくという姿勢に感じいった。	拝承
31) 高レベル放射性廃棄物の社会の受容、人形のウラン残土、MOX燃料とプルサーマルの係わり等で、サイクル機構としてどういうふうにかかわりを持っていくのかということ、中長期事業計画の中に、ある程度記載する必要があるのではないか。	社会との係わりの重要性については、運営方針の中の「社会との信頼」という項目で記載しています。具体的事案については、個別の研究開発の計画書で、できるだけ明らかにするよう努めます。
32) 国際協力、新型炉、NERI等、これらに関して強く言うのは気になる。過去、PNCは手を広げすぎた、事業を絞ってということでサイクル機構となったが、また手を広げるのかと誤解され易い。今まで培ってきたナトリウム、FBR技術をベースにして、その展開の一部として、革新炉があり、米国との協力というのが良いのではないか。	国際協力を通じて国際的コンセンサスを形成することが重要です。目的に照らして、より合理的な研究開発手段を採用するという考え方で国際協力も取捨選択し、必要以上に手を広げることのないように対処して参ります。
33) 国際協力について、FBRサイクル、廃棄物処理・処分ともに国際協力(共同研究)が多い感がある。限られた人員と資金の中で、行くとすれば、他の国内の開発項目を圧迫するのではないか。表現としては、「可能ならば」とか、「可能性をさぐる」という表現に弱めるべきと考える。	
34) 国際協力の項目は、妥当ではあるが、「米国との関係強化をはかる」との表現まで必要であろうか。既にDOEとの研究協力協定などがあるので、それに沿った協力を従来通り進めていけば良いとも思える。	最近の米国における原子力への取り組みには大きな変化の兆しがあるが、この機を逃すことなく、共通の利益を前提に、協力できる案件を見出していくべきと考えています。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(7/19)

評価項目 3. FBRサイクルの研究開発

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
1) FBRサイクルの研究開発において「もんじゅ」をその中核と位置づけているのは適切である。「もんじゅ」の運転を通じて得られる技術経験の蓄積はFBR技術開発の中核としてその実用化に貢献する事が期待される。こうした蓄積こそ機構の役割であり将来の重要な財産になると考える。	拝承
2) 実用化戦略調査研究においてMOX燃料とナトリウム冷却を基本とする技術が最も開発が進んでおりその評価を優先して実施するのは適切である。但しこれは液体金属冷却に関する他の選択肢との比較評価のベースとなりうるのであって、ガス冷却や水冷却との比較のベースにするのは困難である。ガス冷却はガスタービン技術の利用に、水冷却は蓄積された火力、軽水炉技術の利用に利点があり、比較するのは単純ではない。研究資源の有効利用の点では機構の日本の原子力開発における役割をふまえて、自らの責任により技術開発項目の選択をする必要がある。FBR実用化像を構築してみるのには結構であるが、21世紀という変化の激しい時代において機構がその能力を発揮し、国民の負託に応えるためには実用化像を錦の御旗とするあまり、技術開発の本質と機構の役割を見失うことのないよう要望したい。	冷却方式の違うシステムの比較評価では、ご意見を踏まえて、的確に評価できるように取り組んで参ります。
3) 最も進んでいるナトリウムFBR技術は「もんじゅ」の成果とともに先ず優先して評価するのは妥当であるが、実用化戦略調査研究での多様な選択肢とナトリウム炉との開発の時間的フェーズ差は依然として大きく、それをどのように克服して最終的評価を行い1～2の最終候補の提示に持っていくのか、本計画書からは読み取れない。	中長期事業計画では、研究開発の展開を大きくとらえて記述しています。詳細については個別の研究開発の計画で示していきます。
4) 実用化戦略調査研究の目標である経済的に成り立ち得るようなFBRシステムで、ナトリウム以外の炉も選択肢に含めて検討することと、MOXとナトリウム冷却を基本として、それをまず検討するのが大事ということとは、整合性が悪い。例えば、ナトリウム冷却とMOX燃料の組合せを、一番実用化の可能性のある技術として別格に位置付け、他の選択肢も実用化戦略調査研究で、第2、第3の選択肢として詰めていくというふうに、中長期計画での比重をもっと変えたほうが良い。	FBRの研究開発の進め方では、「FBRサイクル技術のうち、最も開発が進んでいるものは、MOX燃料とナトリウム冷却を基本とするであり、他の選択肢との比較評価のベースとなるので、優先して評価を実施する」としています。詳細については、個別の研究開発の計画で示していきます。
5) 「もんじゅ」の課題としてプラントの信頼性実証とナトリウム技術の確立が挙げられているが、「実用化戦略研究」においては経済性が強く意識されていることから、「もんじゅ」の運転を通じて実用炉の経済性評価に資するデータ(運転費等)を得る事も重要ではないか。	実用化戦略調査研究では、「もんじゅ」の経験を利用した「プラント利用技術開発」を項目の一つとしています。もんじゅのプラント運転・保守データベースの構築を通じて運転・保守の合理化、経済性向上の検討を行って行きます。
6) 「もんじゅ」とその周辺施設を国際協力研究の拠点として整備する、とあるが大洗工学センターにも同様なものを整備しているのではないかと。重複しないか。	大洗を戦略的に研究開発を推進する中核と位置付け、敦賀、東海等との関係を記述しています。重複はないように努めています。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(8/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
7) FBRサイクル開発について、「2015年頃を目途に実用化の可能性の高いFBRサイクル技術を提示することを目標」とあるが、新たな原子力長期計画では数値を明示していない。明示しないのはゆっくりやろうということであるというのが私の理解、サイクル機構として主導的立場で、数値目標を置くこと自体は結構なことと思うが、一方で、新たな原子力長期計画では、少しゆっくりやりましょうということになっており、「もんじゅ」の停止により計画の遅れがあるにもかかわらず、前回の原子力長期計画と同じスパンでやりましょうと言っているような印象を受ける。	サイクル機構では、研究開発を効率的に進める観点から、「2015年頃を目途に実用化の可能性が高いFBRサイクル技術を提示する」というマイルストーンを設定して取り組んでいます。なお、原子力長計では、FBRサイクル技術の研究開発にあたって、「実用化戦略調査研究」を引き続き推進すること、「実用化への開発計画については実用化時期を含め柔軟かつ着実に検討を進めていく」と明記されています。また、原子力長計第3分科会(高速増殖炉関連技術の将来展開)報告書では、「2015年頃を目途に実用化の可能性が最も高いFBRサイクル技術の見通しを得るようにすること」を開発目標に掲げ、実用化戦略調査研究を進めるとしています。 実用化への開発計画(実証炉建設等)は、研究開発の成果等を十分評価した上で、また、社会的状況を判断した上で決定されることとなります。
8) FBRサイクルの研究開発について、基本的には見直しはしないでいくことがベースとなっている。早期に進めたいという熱意には敬意を表したいが、現実の問題として、もんじゅの立ち上げには、改造計画の審査、地元合意など、すでに数年の遅れが見込まれる。「当面5年間の計画」はまだしも、「実用化像の絞り込み、実用化像見通しの提示、実用化FBRサイクルの経済的及び技術的根拠の整備」を進めて、「2015年頃を目途に実用化の高いFBRサイクル技術を提示する」とまで言わねばならないのか。実用化技術の整備は必要としても、「軽水炉と比肩する経済性を有するFBRサイクルの実用化研究を進め、……2015年頃を目途に提示」する目標は、サイクル機構自らが苦しむことにならないか。そう力まないでも、長期将来を見通して進める裕度をもった計画であってほしいと思う。	
9) FBR研究開発の記述に、2015年頃に実用化の可能性の高いサイクル技術を提示することを目標とあるが、この年を明示するのは、サイクル機構の主張であると理解する。関連する記述の適切なところでその背景あるいはそれを推し進めている中期的展望を明確に述べる方が良いように思う。	
10) 「2015年頃には、実用化の可能性が高いFBRサイクル技術を提示する」という目的には、「もんじゅ」によるナトリウム技術確立も重要な意味を持っていると思われるので、「もんじゅ」の事業計画についても年の記述が欠かせないように思う。	地元理解が前提となりますので、サイクル機構の一存でスケジュールを記載することは差し控えています。したがって、研究開発を進めるの当たっては、適宜チェックアンドレビューしながら、柔軟に対応していきます。
11) FBRサイクルの実用化像の構築(「実用化戦略調査研究」)の「常陽を用いた受動的炉停止機構試験——」や「カザフスタンの実験炉を用いた炉心安全性試験等——」の項において信頼感を与え得るFBRプラント技術、FBRに対する安心感・信頼感の獲得を挙げている。機構としての努力目標として安心信頼を挙げるのは結構だが、技術開発の目標はまず科学的に合理的に設定されるべきであると考ええる。これらのテーマの研究を行う事については異論はない。	中長期事業計画では、個別の研究開発の達成目標についてはあまり記述していません。個別の研究開発の計画書においてできるだけ科学的・合理的に設定するように努めます。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(9/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
12) 保守補修、ナトリウム取扱の研究施設の充実と有効活用は適切であり期待している。FBR技術、再処理技術開発の長期目標は実用面で国際的に普及しうる技術開発と関連する技術基準の整備である。敢て言えば原子力に限らないが日本でやるとなっても高くなり外国では用いられないということにならないように要望したい。エネルギーセキュリティと自国経済振興の点で原子力に期待しているエネルギー資源を持たない国は世界に多い。その期待に応える技術を生み出すことを要望したい。	拝承
13) FBRの炉心、プラント設計ではナトリウムしか触れていないが、燃料、再処理の所では、金属燃料、窒化物燃料、乾式、等、戦略調査研究で実施される項目を述べているので、何故、重金属炉、ガス炉等に触れていないのか、よくわからない。戦略調査研究では、軽水炉と比肩する経済性を持たせるために大型ナトリウム炉だけに限定せずに、広範囲に炉型等を検討することとなり、最初から系統簡素化、安全系の局限化だけで対応しようとはしていないはずである。	研究開発の進め方で、実用化戦略調査研究では幅広い技術を検討することを述べています。重金属炉、ガス炉等を含め、FBRプラント(像)を広範囲に検討していきます。
14) 「実用化戦略調査研究」の「ペレット燃料製造プロセスの開発」の項において低除染燃料を前提とするとの表現が使われているが、何故それを前提とするのかという根拠、理由を簡単にでも述べないと一般には分かりにくい。	FBRは不純物を含むMOX燃料でも燃やすことができます。したがって、環境負荷低減をねらってTRUを含んだ燃料を指向しています。このような解説を脚注で補足します。
15) MOX燃料製造について、この項目はLWRの(燃料製造についての)こと。FBR技術の展開という事であろうが誤解を招くのではという気がする。専門家には分かるが一般の人にはFBR燃料製造ととられるかも知れない。FBR燃料製造開発の成果をLWRにも活用できるということを記載した方が一般の人には理解しやすい。	サイクル機構は、FBRサイクル技術の研究開発の中でMOX燃料の研究開発に取り組んでいますが、その成果が軽水炉用MOX燃料の技術に活用可能との観点でまとめています。誤解を避けるため以下の修文を行います。なお、第三開発室の活用については、今後の検討課題とさせていただきます。
16) MOX燃料製造で、軽水炉用MOX技術の移転について述べているが、この節はFBR燃料とのタイトルがつけられているので混乱しないか。	「②サイクル機構は、30年以上にわたってMOX燃料に関する研究開発を実施してきました。そこで培った成果を軽水炉用MOX燃料加工へ有効に活用できるよう、――、同年12月に日本原燃(株)との間で「MOX燃料加工施設の建設・運転等に関する技術協力協定」を締結しました。――」
17) MOX燃料の製造と民間への技術協力は軽水炉再処理の一環であるので、FBRの事業計画の中に入れてるのはおかしいのではないかと。又、第三開発室の活用をどう考えるのか、サイクル機構の考えに触れたらどうかと思う。	
18) FBRの経済性に疑問を持つ人々がいるが、実用化戦略調査研究の中で、FBRの成立性(経済性)について、具体的にはどの程度までやるのか。また、実際にどのように進めていくのかが少しわかり難い。	中長期事業計画では大枠を示し、個別の研究開発の達成目標についてはあまり記述していません。詳細については個別の研究開発の計画書においてできるだけ明示するように努めます。なお、実用化戦略調査研究の計画については、課題評価委員会に諮り、そこでいろいろなご意見を頂き、また、具体的な内容を詳しく説明して議論しています。現在、フェーズ1が終わりフェーズ2が始まったところです。フェーズ1では、経済性、安全性、資源有効利用性、環境負荷の低減、核不拡散について種々の選択肢について、比較検討を行いました。その結果は、フェーズ1報告書として近く公開されます。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(10/19)

評価項目 4. 高レベル放射性廃棄物の処理処分技術の研

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
1) ガラス固化について、技術開発を行う内容をもう少し具体的に記載して置いた方が良いのではないか。	短期的に対応が終了する個別の課題であり、中長期事業計画で大きな問題であるかのような誤解を受けないよう配慮して記述しています。
2) 前期中長期事業計画策定時(11年3月)には、いくつかの不確定要素、例えば、1) 国の廃棄物最終処分に関する法律が未策定、2) 処分実施主体が未設立、3) 第2次とりまとめのレビューが済んでいない、などがあり、特に処分に関して十分な計画が記述されていなかった。今回は、これらの不確定要素は取り払われ、処分に係る機関の分担も明確化されている。サイクル機構としても、評価する側としても不本意であったと思うが、昨年まで中長期事業計画が不十分なまま個別計画がつくられ、評価されてきた。地下研究施設の研究計画(第1段階、第2段階、第3段階と個別評価)や処分の全体計画ももう一度中長期事業計画と合わせて検討できる段階がようやく訪れたと考える。	拝承
3) 高レベル放射性廃棄物で、技術開発が前面に出てきた様に思う。前回の評価では、国民の理解を得るための単なるPAでなく、科学的根拠を示していくテーマの提案がサイクル機構側からあり、いろいろ議論はあったが、重要な事として盛り込んだ。その後、種々の調整があったのであろうが、その辺のところが、今回、かなりトーンダウンしている。今回の計画と前回のものとの相関が見えると良い。その重要性の認識は変わらない。	拝承
4) 国民の理解を得るための「技術サイドからの研究開発」については、われわれのこの委員会としては、やはり非常に重要であるということを再度確認する。	拝承
5) 「国民の理解を得るための研究」は、単なる広報活動を指すのではなく、国民が納得し安心する拠り所となる廃棄処分についての科学的データをえることを指すとの認識が、前回の評価においてあったはずである。この「国民が納得し安心する拠り所となる廃棄処分についての科学的データをえる」活動を引き続き行うべきであると考えている。	拝承
6) 国民の理解を得るための社会的心理学的研究は、いろいろやられているにもかかわらず、それがきちんと世に出ていっていないため、もうやられてないと誤解を与えている。今回の文章は研究側にずっとシフトしているので、メンションされている部分がない。	研究成果は積極的に情報化して公表して行きます。社会心理学的研究について特記はしていませんが、同様です。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(11/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
7) サイクル機構の役割の一つとして、「国民の地層処分に関する研究開発の理解を深める」ことを明記することは非常に重要である。国民の理解が得られない状態では、研究開発を実施することすら不可能となるからである。この認識に立つならば、単に「研究施設が理解を深める場でもあると位置づけられている」という記述だけでは不十分である。「積極的に理解を深める活動を行う」と明記すべきであろうと考える。	今回、処分事業の推進は原環機構の役割となり、国民の理解を得る活動についても原環機構の役割が大きくなっています。そのような状況を踏まえ、サイクル機構としての取り組みを記述しています。 例えば、高レベル放射性廃棄物の処理処分研究では、「施設は、研究者に限らず、一般の方々が深地層の環境を実際に体験できる場として整備する」等、社会の理解を深める活動の重要性を記述しています。
8) 高レベル放射性廃棄物を地層処分にすることは既に決定している。しかし、国民の理解は必ずしも得られているとは言えない。このような状況において、技術開発だけでなく、国民の理解を得るための社会心理学的研究が国全体の計画の中で位置付けられる必要がある。 国民の理解を得るための努力についての書きぶりが弱い。原子力研究の中核を担うサイクル機構は、研究だけをしていれば良いのではなく、国の原子力政策を担う一員として、国民の理解を得るために研究者自身が研究の内容を計画の段階から、自分の言葉で語れるよう一人一人が努力すべきである。	
9) 深地層の研究施設は、「学術的研究の場であるとともに、国民の地層処分に関する研究開発の理解を深める場」との記載があるが、地元に対してもっと積極的な説明をしていくというスタンスで強調して記載してもよいのではないかと。	
10) 今回の中長期事業計画では、安心を醸成し国民の理解を得るための研究開発に関する、サイクル機構としての関わりがよく見えない。現代社会においては、国民のコンセンサス無しには先端科学技術に関するプロジェクトの推進が困難であることは、遺伝子工学や生命倫理、環境関連、宇宙開発等のプロジェクトでも指摘されているとおりであり、サイクル機構の関わるエネルギー問題もまさにその渦中にある。また、総合科学技術会議や各種審議会においても、科学技術と社会のコミュニケーションや社会的合意形成手法の研究が重要であることは、度々指摘されている。そのような中、サイクル機構でも従来に加えてさらにこの分野での積極的貢献を果たすべきである。外部への調査研究の委託等にとどまらず、組織内部での専任研究者や研究室の設置等を含めて、事業計画を検討するべきであると提言する。	
11) ある高レベル廃棄物の処分技術についてどうなのかと聞いても、分野が違えばよくわからない。でもそれでいながら社会の受容は求められているわけだから、こういう研究計画を作るときには、個別のディテールの話と、そういうことが社会に対して受容できるかということとをある程度分けた格好で表現したほうが良い。	
12) 高レベル放射性廃棄物処理処分技術開発について、先の課題評価委員会の時点では、実施主体が決まっていなかった。今回実施主体が決まり役割分担も決まった(分担案を説明)ことで、今回の中長計はこの新しい枠組みの中での議論となる。その経緯の報告を前提とした上で、この見直しは、前回の議論の中でも想定していたことと理解している。	拝承

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(12/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
13) 放射性廃棄物の処理処分については国民の関心も高く、原子力利用にとって不可欠であり事業計画は評価できる。その事業に進展をもたらすとの観点を常に目標に掲げて研究開発が行われることを期待したい。人類はこれまでゴミを薄めて捨ててきたが、高レベル廃棄物処理は初めてそうでない処分方法をとろうとしている人類最初の試みであり、リサイクル型社会の実現にとっても重要なパラダイムシフトをもたらすもので成果に期待している。	拝承
14) 高レベル放射性廃棄物処分については、国の方針(新たな原子力長計等)とは概ね整合性がとれたものになっていると考えられるが、処分事業や安全基準策定等への寄与が単に研究開発成果の公開によるというような印象を受ける。もっと積極的にどのようなやり方で寄与するのかという方針が出せると良い。 「今後の研究開発の進め方」のところでは、処分事業に対する寄与の仕方という面でも少し具体的な記述が望まれる。例えば、実施主体(原環機構)への技術移転、あるいは構築されるデータベース等の研究成果・データの共有化、利用を積極的に図っていくことなどが重要と考える。 成果やデータベースの共有を積極的に進めるということを記述すると良い。 15) 国内関係機関との連携については、国際協力の項の冒頭で「……密にしながら」という程度にとどまっているが、国内関係機関との密な連携は重要であり、今後の協力関係をどのようにしていくのか、特に実施主体である原環機構等との関係など、別項目で明確に述べた方がよいと考える。特に、成果の反映にあたって技術移転をどうするのかなどについて触れる必要があると思われる。	今後、国や関係機関と役割分担を詰めていく際に、具体化を図り、個別の研究開発計画に盛り込んで参ります。
16) 原環機構との役割分担という言葉で、国民の理解を得る活動は原環機構の役割が大きくなっていますと出ているが、具体的な役割分担はあまり書いてない。長計に従っているだけと感ぜられる。見直ししながら進めるということで、書けないか。 国民にとって、どういう人たちがどういうふうにとやろうとしていて、その中にサイクル機構が入っているのかということはよくわからない。そうすると、幌延などでは、やはりホットでやるのではないのかというのが逆に問題になる。役割分担という形で具体的に書いたほうが問題点は具体的になるのではないか。	サイクル機構の役割は、大枠としては、深地層の科学的研究、地層処分技術の信頼性向上と安全評価手法の高度化に向けた研究開発です。今後、それぞれの研究開発を進めていく中で、関係機関との具体的な係わり方についても明確にして行きます。ホット試験は東海の地層処分放射化学研究施設(QUALITY)を用いて実施して行きます。
17) 深地層の科学的研究などは、特に実施主体(原環機構)によるサイト選定調査の事業展開スケジュールに密接に係わることになるので、それらをどのように考慮して成果を反映させていくのかなどについて、何らかの考え方を付け加えることが必要ではないだろうか。	今後の研究開発の進め方において、事業段階のニーズを的確に把握しつつ研究開発を進めることを記述しています。詳細については、個別の研究開発の計画書において明らかにして行きます。
18) 高レベル放射性廃棄物の処理処分技術についての国民理解を得ることが重要であり、サイクル開発機構としても、2000年レポートのさらなる国民への周知を含め、努力推進すること。	研究開発の進め方として、今後の研究成果は積極的に情報化して公表していくことを記載しています。2000年レポート等の既存の研究成果についても、具体的な言及はしていませんが、同様です。
19) 深地層の科学的研究については、処分事業の実施に役立つように、その推進に十分な配慮を期待する。	拝承

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(13/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
20) 国際協力の項における海外地下研に係わる記述に関しては、国内地下研(幌延、瑞浪)との仕分けをどのように考えているのか、また実施主体である「原環機構」等との関係も重要であり、大枠としての基本的な位置付けを示した方が良い。	中長期事業計画では、研究開発の展開を大きくとらえて記述しています。詳細については個別の研究開発の計画書において明らかにしていきます。なお、原環機構との分担については、原子力長計等を引用して記述しています。
21) 国際協力において、日本の関連施設を用いた国際共同研究も重要と考えるが、それについてはどうか。	今後、具体化を図って行きます。
22) 国内研究機関との連携・協力についての考え方にも触れると良い。	連携・協力の形態が色々あり、一概に論じるのは難しい状況にあります。具体的事案については、個別の研究開発の計画書で明らかにしていきます。
23) 国際協力のところで、欧米の地下研を利用した国際共同研究に参加する期間をわが国の深地層の研究施設における坑道を利用した研究が始まるまでと限定するような表現になっているが、海外地下研は必ずしもわが国の地下研が動くまでのつなぎ的な役割だけではないと考えられる。	国際協力については、国内における研究開発の補完や効率化、ならびに国際的貢献等の観点から積極的に進めて行きます。当面5カ年程度を中心に記述していますので、つなぎ的な役割だけがクローズアップされていますが、将来的には国際的貢献を果たせるよう運用していきます。
24) 国際協力の内容が、外国の地下研究施設を用いて研究を進めるといった内容になっている。これは、地下研究施設を持たないわが国が従来進めてきた国際協力であり、今後わが国の地下研究施設を用いた国際協力を考えるべきである。変動帯にあるわが国の処分研究を世界が注目していることを再認識すべきである。今まで外国の地下研究施設を用いて進めてきた研究も、我が国の地下研究施設で行うべきもののがかなりあるはずである。	
25) 深地層の研究施設を「国民の理解を深める場」と位置づけると記述しているが、サイクル機構として実行する具体的方法を明示すると理解しやすい。	中長期事業計画では、研究開発の展開を大きくとらえて記述しています。詳細については個別の研究開発の計画で示していきます。また、パンフレット等において説明を加えます。
26) 深地層の研究施設について、大学等での他の研究にも利用するとの観点から施設(地下施設)の内容を検討するののも一つの方法。施設の計画・設計段階から狭い限られた専門分野の研究者・技術者ばかりではない先生方に入ってもらいオープンな議論を興し、広い分野の研究者・技術者の利用を促し、その施設の安全性が公開の場で確認されることにつなげることが、地元・国民の理解を得るのに有効ではないか。	拝承。今後の検討課題とさせていただきます。
27) 「研究開発の成果を関係機関等々、十分に調整しながら安全規制等に反映できる」と書いてあるが、安全規制で使われる各種のパラメータやデータはバラツキが大きく、保守側のデータを使用することになり、事業全体を不自由にしている面がある。このような研究を行うのであれば、もう少し踏み込んで行い、系統的なデータベースを構築する必要があるのではないかと。さらに、関係する機関と共同で行い、それを客観的に評価してもらい、標準化されたものとして、地質環境におけるスタンダードなデータ集を構築するというような形で進めるとよいのではないかと。	拝承。地層処分技術に関する研究開発に関しては、できるだけ公開するというようにしていますので、できるだけ早い段階でそうなるように致します。アメリカとの間でも、国際的な共有のデータバンクを作るべきではないかという話も進んでいるところです。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(14/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
28) 「不確実性解析等の安全評価手法の開発」ということは大切なことであるが具体的にどの様に行うのか、説明的・例示的な表現でも「～のような」とでも付加すると分かりやすいと思う。	脚注等によって補足説明します。 脚注文:「たとえば、不確実性を評価するために、透水係数や分配係数など放射性物質の移行に関する安全上重要なパラメータについて、取得値とそのバラツキ(頻度分布)を適切に表現する方法を検討します。」
29) 高レベル放射性廃棄物処理処分に関して、今後、欧米諸国の例が必ずしも参考にならない日本に特有な課題や、あらたに独自にデータを取り、あらたにモデル化や評価手法を工夫することが求められるケースも想定される。そのような場合には、研究開発が紆余曲折を経て展開することになると考えられるし、失敗も避けられない過程の一つと見なし、人と時間をかけて研究開発を進めることも求められるのではと考えられる。このような状況にある今、事業の推進に必須な技術力を維持・継承する体制、研究開発体制と評価体制のあり方が課題になると考える。この課題に適切に取り組むことができない場合、技術の維持継承とともに新しい展開や創造性が求められる今後の展開に対応できないのではないか。 この点、中長期事業計画では、非常にすっきりと書かれているが、例えば、「我が国の核燃料サイクル事業の推進に必須な技術力を維持・継承するための要員…」 「…新たな事業展開に合わせ必要な要員を確保して行きます。」 「図っていくこととします。」 というような記述を「…という面も考慮し、…」 などともう少し掘り下げて適切な箇所を選んで記述する必要があるのではと考える。	ご指摘については、現在検討中です。原環機構が平成12年10月にでき、原環センターも一定の役割を担い、経済産業省が全体を取り仕切るという体制になりました。しかし、研究開発体系全体をどう運用するかについては、これからの課題とさせていただきます。
30) 瑞浪の超深地層研究所と幌延深地層研究センターとでは、深地層の研究施設についての書きぶりが違っている(瑞浪の超深地層研究所については、地層処分研究に直接関係するとは書いてなくて、幌延深地層研究センターについては書いてある)。	直接処分にかかる研究開発は、幌延では計画しますが、瑞浪の方は地層科学研究に絞って行うという構図になっています。具体的には、パンフレット等において分かりやすく取り上げることとします。
31) 役割分担と今後の進め方は、長期計画の表記を受け入れており、適切な記載であると思う。「研究成果は、積極的に情報化し公開していく」というのも時代に即応しており、適切である。	拝承
32) 「安全規制に時宜を得て研究成果を反映」することは重要であり、「国が行う安全基準等の策定に積極的に寄与」することと連動している。しかし、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」20条は安全規制は別に法律で定めるものとしており、サイクル機構のこの分野での成果は、極めて急がれる。したがって、研究成果の早急な取得が必要である。この点については、原子力安全委員会や規制当局にもこの「中長期事業計画の見直し」について報告がなされ、理解を求めておく必要があると考える。	拝承

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(15/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
33) 「瑞浪」と「幌延」の研究が「原環機構が進める最終処分事業に積極的に寄与」することの内容として、深地下体験施設としての地層処分に対する理解の促進への寄与などは分かりやすいと思うが、高レベル処分事業の処分地の選定、事業推進にどのようにかわるかについては、具体的にははっきりしない。「第2次取りまとめに示された「技術的信頼性の一層の向上」や将来の安全規制における「安全基準策定への寄与」と考えておいた方がよいのか。	瑞浪、幌延の地下研究所で展開する「深地層の科学的研究」の成果を活用して、「地層処分研究開発」において、「処分技術の信頼性向上」と「安全評価手法の高度化」に成果を反映するという構図になっています。これらを通じて、処分地選定と処分事業推進に反映して行きます。
34) 本研究計画から研究が着実に進められることは理解できる。しかしながら、高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究として、最も重要なテーマとして、「地質環境と、各調査段階、および各調査手法に応じて手法の適用精度と適用限界を明らかにする」ことを明確にあげるべきだと思う。	研究開発の達成目標ということで、個別の研究開発の計画の中で詳細化を図ります。
35) わが国の事情を考えれば、処分候補地、処分予定地と場所を絞ってゆく過程で、途中で調べて決定的に不利な状況が出てくるようでは困る。従って、調査を進めて行く過程で、どこまでは明らか、あるいは、90%確実である、ということを常に意識するべきであり、できる限り決定的に不利な状況がなさそうな場所を選定してゆくことが望ましいと考える。	拝承
36) さまざまな地質条件を想定した地質調査の進行シナリオを考え、必要なデータをできるだけ多く地表での研究と地下実験施設を用いた研究によって取得することが肝要である。	拝承
37) サイクル機構は科学的研究を実施するように位置付けられているが、漫然と研究を進めて科学的成果をあげるのではなく、最も重要な課題、つまり「地層処分の実現」に向けて研究を進めることを再認識していただきたい。処分実施主体が原環機構であることが明確になったとしても、処分実現のための研究までも処分実施主体である原環機構に任せないようにしてもらいたい。	拝承
38) 「国民の地層処分に関する研究開発の理解を深める具体的施策として、「研究者に限らず、一般の... (中略)... に貢献します。」の記述は、「今後の研究開発の進め方」の中に「社会とのコミュニケーション」として項立てるべきであると考え。さらに、その項においては、国民・報道機関・地域住民とのコミュニケーションについて専門(専従)スタッフを配置すると記述したほうがよいのではないかと考える。	ご意見を参考にして、今後とも広報活動の強化改善に取り組んで参ります。
39) 放射性廃棄物の問題であるとたぶんサイクル機構のホームページをすぐに見る。そこに、われわれはそれを任務としていないと書いてあるというのでは、全体構成としてはよくない。複数の組織がからんでいるのであれば、そういう書き方をし、位置付けが明確になっていなければならない。	基本的なところは原子力長計に記載されており、中長期事業計画でもそれを引用して示しています。関係機関の相互の位置付けは、別途、個別の研究開発の計画書の中で明らかにするようにします。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(16/19)

評価項目 5. 軽水炉再処理技術開発

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
1) 軽水炉の再処理技術の開発につき東海再処理施設を用い研究開発を進めるとしているのは適切で評価できる。日本原燃への技術協力にも期待している。	拝承

評価項目 6. 環境保全対策

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
1) 研究開発の進展に伴い施設の更新、廃止措置を進める計画が立てられている。例えば回収ウラン転換実用化に用いた製錬転換施設について廃止措置に係わるエンジニアリング技術の整備が挙げているのは適切である。施設の廃止に伴う技術と関連のノウハウは環境の世紀と言われる21世紀において重要な課題であるのみならず、サイクル機構にとっては限られた敷地の再利用を図る為だけではなく重要な技術移転項目になりうる事が期待される。 製錬転換施設にとどまらず「ふげん」「ウラン濃縮」あるいは大洗工学センターの各種試験施設の廃止事業においても「ゼロエミッション設計」など、様々な知見が得られることが考えられる。後向きではなく前向きの視点で廃止措置を進めることを要望したい。サイクル機構におけるフロントエンドとバックエンドとの協力体制の構築も重要であろう。先行している諸外国の廃止技術に優るノウハウや方式が生み出される事を期待する。	拝承
2) 環境保全対策については研究開発に伴う廃棄物の処理、貯蔵や処分において国の機関としてのサイクル機構に重要な役割がある。これらの事業はその先端性のゆえ、その実施に伴って得られるノウハウはサイクル機構の財産となるので前向きの姿勢で事業の進展を図る事を期待する。	拝承
3) 環境保全対策の節では、他の節や章と異なり、「関係機関」について、具体的な名称が記載されていない。何となく具体性に乏しい印象を受ける。書けるなら例示してはどうか。	現時点では特定できないため、一般的に記述しています。
4) 「RI・研究所等廃棄物については、2000年12月に『原子力研究バックエンド推進センター』が設立され、事業化を推進していくことが決定されました」との記述がある。10余年前にランデックの設立準備委員を努めた者として、まず「設立」ではなく、「改組ないしは寄付行為・定款変更」ではないか。次に「事業化を推進していくことが決定されました」という表現だが、「……ことになりました」位ではないか。バックエンド専門部会報告を意識されたと思うが『原子力研究バックエンド推進センター』がRI・研究所等廃棄物処分に責任をもつことになったと言うのは、今は無理がありそうに思うので、ここの記載は少し修正してもよいのではないか。	組織の発足形態については、厳密性に欠けるかも知れませんが、一般的に表現されている書きぶりを踏襲させて頂きました。 また、「原子力研究バックエンド推進センター」では、事業化の推進を行いますが、処分事業を担当することにはなっていません。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(17/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
5) TRUを含む放射性廃棄物である、よう素の廃銀吸着材の処分について、還元雰囲気 の地層処分が合理的か、さらに研究を進めることができないか。	中長期事業計画では、研究開発の展開を大きくとらえて記述していま す。詳細については個別の研究開発の計画で検討して参ります。
6) 廃止措置関係のところ、例えば、「ふげん」の実施内容、人形の廃止計画の内容等、もう 少し踏み込んで書いたほうがいいのか。	個別の研究開発の計画書、廃止措置全体計画書等で明らかにしていき ます。
7) 「ふげん」の廃止措置は大きな事業です。少なくとも、環境保全対策の「施設の廃止措置 対策」の項においても、「平成14年度末、運転終了。廃止措置の準備に着手。」ぐらいは 記述すべきではないか。	整理事業と位置付けられていて、重複を避ける上で廃止措置の方では 割愛しています。
8) 「クリアランスレベルを超える部分の限定等を行い」との記述があるが、現在のところ、日 本では、クリアランスレベルは設定されていない。「放射性廃棄物と非放射性廃棄物の分 別管理を徹底し」というような文章に修正してはどうか。	クリアランスレベルの考え方にに基づき、放射性廃棄物を効率良く分別す るということの重要性を書いています。
9) 環境保全対策の廃棄措置や廃棄物処理処分のための費用の確保について、中長計の 中では具体的案はでないかも知れないが、危機感はどこかに入っていた方がよい。部外 者の方が心配している。明確な数値は出せないと思うが、危機感を持っているという認 識、そのための作業をやっているということがあった方がよい。	現時点では、コストミニマムの方策を模索している段階であり、費用の 評価が不確かなので明記できない状況にあります。今後の検討課題と させていただきます。

7. 整理縮小事業等

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
1) 整理縮小するとして海外ウラン探鉱、ウラン濃縮事業、新型転換炉「ふげん」が挙げられ ているのは時代の変化を反映しており妥当である。	拝承
2) ウラン探鉱やウラン濃縮のように民間に任せるものについては、エネルギーセキュリティ 確保の点で、将来にわたって適切な目くばりや間接的にそれを支援する対策は国として 必要であることは指摘したい。	拝承
3) 「ふげん」はMOX燃料の装荷割合でプルサーマルでは世界最大となる発電を行うなど MOX燃料利用技術の開発において大きい役割を果たした。「ふげん」の廃止措置につい ては軽水炉の廃止措置に先行している点に新たな役割があるのではないかとされる。	拝承
4) 整理事業に関しては、廃炉等をきちんと行っていくにはどの程度の資金を要するかを記 述し、その資金については将来の国民負担になることまで記述すべきである。	現在、廃止措置計画等を取りまとめているところです。今後、課題評価 委員会等のご意見を頂き、それを策定してまいります。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(18/19)

評価項目 8. 資金・要員・組織

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
1) サイクル機構は各所に事業所を有しているが、それら各々の今後の重点化される研究開発課題、組織再編の考えについて、「4.資金・要員・組織」でまとめて書けば分かりやすい。	研究開発は各事業所のインフラを有効活用し、連携して実施していきます。
2) 「人材」の重要性はどの組織においても言うまでもない。これが明解に述べられたことをまず、高く評価したい。人間の能力は個人により様々であり、まずそれを見抜いて適材に適切な仕事をさせる人事を行うこと、「マネジャ」と「スペシャリスト」を適切に処遇し、その能力を発揮させること、「適切な研修や再教育」の機会を設けることなどは、事業を取り巻く情勢の変化に対応し途を切り拓く為に重要である。透明な外部の専門家も入った業績評価のシステムを用意し、これを自己開発にも利用することも考えられる。	業績評価等の具体的な提案・指摘については、現時点では中長期事業計画に盛り込むことはできていませんが、今後の人事制度の検討等において参考にさせていただきます。
3) 創造力、技術力に富む人材の育成の重要性は、どこの研究開発機関でも同じである。サイクル機構はどのようにしてこれを行おうとするのかを書かないと、サイクル機構の計画にはならない。	人材育成指針に基づき、研究開発現場で研究者の育成プログラムを定めて実施されますが、研究課題に応じて様々な形態があり得ますので、中長期事業計画で記述するのは難しい状況にあります。
4) 人材活用とともに想像力・技術力に富む人材の育成が述べられているが、後者の具体的な方策について本計画の各研究課題の中でどのように進められるのか示すとよい。	
5) 「……技術力を維持・継承するための……」は不要ではないか。	サイクル機構の使命の一つである核燃料サイクル技術の開発成果の民間への移転を円滑に進め、技術の定着を図って行くことを念頭に置いて記述しています。
6) 中長期事業計画というサイクル機構経営の基本的方針を定める位置づけの文書であるのに、単年度予算制度からの制約もあろうが、定性的、精神的な記述が多く、数値的目標が少ない様に感じる。研究開発計画書であれば、それでよいのだろうが、特に、資金、要員について、相対的な内訳はあるものの、金額、人数等の絶対値について触れていなければ、適正、効率運営は難しいのではないのか。それに関連して、例えば、要員配分計画で、H17年になっても、管理、支援部門が約3割を占めることの妥当性がよく理解できない。	数値目標についてはできるだけ書くように努めました。さらに詳細には、個別の研究開発の計画書において検討していきます。資金、要員の実際記述については、サイクル機構の考えだけでは決まりませんので、現時点では書くことができませんでした。今後の検討課題とさせていただきます。配分比率の推移は概略つかんで頂けるようにしました。管理・支援部門については一層の合理化、適正化を図っていきます。
7) 予算に関しては、例えばあるプロジェクトが終了した場合、次の年度からはその課題に関する予算はゼロになるが、やるべきことが突然無くなるわけではない。こうした場合、自主財源、すなわちある程度自由になる金が必要であることを主張すべきである。それをベースに、プロジェクト終了後も必要なことは継続的に行っていくことを訴えるべきである。	拝承。ご指摘の問題は認識しており、関係方面に説明していますが、まだ有効な解決策は見出していません。引き続き努力していきます。

課題評価委員会委員の評価意見に対するサイクル機構の見解及び質問に対する回答

(19/19)

評価意見	サイクル機構の考え方、質問に対する回答
8) 「社会とのコミュニケーション活動」について、確かにサイクル機構の事業所には社会とのコミュニケーション活動にあたる部局が設置されているようである。しかし、「社会とのコミュニケーション活動」はサイクル機構の本部機能(例えば、事業計画部)において中長期的な全体展望のもとに行うべきであると考え。	「社会とのコミュニケーション活動」について、例えば、本社が実施している地層処分研究成果についてのシンポジウムの開催、インターネットフォーラム(地層処分)の運営等はバックエンド部が主体となって行っています。また、事業所では、地域に密着した活動を分担し、1月に東海事業所において、「リスクコミュニケーション研究班」を発足、地域社会とのリスクコミュニケーションを図る活動を開始しました。
9) サイクル機構がその発足の時から求められてきていることには、サイクル機構という組織が単なる「優秀な技術者の集団」であるだけではなく、広く国民・社会に受け入れられる活動をする組織となることがあったであろう。そのためには、今後ともサイクル機構が育成すべき人材は、単に創造力・技術力に富むだけでは不十分である。サイクル機構は、「創造力・技術力・社会とのコミュニケーション能力に富む人材の育成をはかっていく」ことが必要であると考え。	動燃改革の一つとして、ご指摘のような課題に強力に取り組む目的で、各事業所に地域交流課を設け専属のスタッフを配置し、地元とのコミュニケーションに努力しているところです。
10) 資金、要員、組織については、予算配分および要員計画が相対比率の年度展開でしか示されておらず、全体規模が見えないので、適正かどうか判断するのが難しい。また、要員の適正配置を進めるにあたっては、組織・要員のスリム化という方針の中で具体的にどのように実現させてゆくのか、例えば分野転換を積極的に押し進めるのかなどが見えない。さらに、「もの」に相当する研究設備の全体構想についても記述した方が良い。	数値目標についてはできるだけ書くように努めましたが、さらに詳細には、個別の研究開発の計画書において検討していきます。資金、要員の実数記述については、サイクル機構の考えだけでは決まりませんので、現時点では書くことができませんでした。配分比率の推移は大雑把につかんで頂けるようにしました。要員の分野転換、施設の計画等については、今後の検討課題とさせていただきます。
11) 資金・要員についてのグラフから見て、H12-H17の間でどのように変わっていくのか、読みとれない。もう少し、わかりやすい図に工夫できないか。	
12) 資金の重点配分などについては、従来と同じ記載のように思う。予算配分計画は、%(百分率)で表示されているため分かりにくいので「資金については、厳正に管理するものとし、安全の確保を…」など、若干気を配った表現があってもよいのではないと思う。	資金、要員の実数記述については、サイクル機構の考えだけでは決まりませんので、現時点では書くことができませんでした。今後の検討課題とさせていただきます。配分比率の推移は概略つかんで頂けるようにしました。
13) 予算の配分比率は出ているが、具体的な額が出ていないので、金額の上での全体の把握が出来ない。やはり金額も提示すべきではないか。	

参 考 資 料 3

中長期事業計画 (課題説明資料)

平成 13 年 5 月
(平成 13 年 7 月改訂)

中長期事業計画

平成 13 年 7 月

核燃料サイクル開発機構

目 次

ページ

1.	はじめに	1
2.	中長期展望と事業の進め方	3
2.1.	サイクル機構を取り巻く現状の認識	3
2.2.	中長期展望	8
2.3.	事業の進め方	10
2.4.	国際協力	15
3.	事業各論	17
3.1.	FBRサイクルの研究開発	17
3.1.1.	長期的な展開	17
3.1.2.	当面5年間の計画	24
3.2.	高レベル放射性廃棄物の処理処分技術の研究開発	32
3.2.1.	長期的な展開	33
3.2.2.	当面5年間の計画	40
3.3.	軽水炉再処理技術開発	47
3.3.1.	長期的な展開	47
3.3.2.	当面5年間の計画	50
3.4.	環境保全対策	53
3.4.1.	低レベル放射性廃棄物の処理・貯蔵・処分対策	53
3.4.2.	施設の廃止措置対策	58
3.4.3.	鉱山跡等の措置対策	60
3.5.	整理縮小事業等	61
3.5.1.	海外ウラン探鉱	61
3.5.2.	ウラン濃縮事業	62
3.5.3.	新型転換炉「ふげん」	64
4.	資金・要員・組織	66

別添 核燃料サイクル開発機構の運営方針

1. はじめに

核燃料サイクル開発機構（以下「サイクル機構」と言います。）は、核燃料サイクル開発機構法（以下『機構法』と言います。）に基づき、1998年10月1日に動力炉・核燃料開発事業団の業務を引き継ぐ特殊法人として設立されました。

機構法第27条の規定に基づき、1998年9月30日に国が定めた『核燃料サイクル開発機構の業務に関する基本方針について』では、「理事長は、本基本方針を踏まえ、中長期の展望を見据えた事業計画を速やかに策定し、実行していくこととする。」とされています。

この基本方針を踏まえて、1999年3月、21世紀へ向けての中長期の展望を見据えたサイクル機構の今後5ヶ年間の事業の進め方を示すものとして、国内外の幅広いご意見を参考に、中長期事業計画を策定し、核燃料サイクルの技術体系の確立を目指して事業を実施して参りました。その際、『経営理念』に掲げた「安全確保の徹底」、「創造性の発揮」、「透明性の確保」、「適正・効率運営」、「社会の信頼」を業務運営の基本とし、全従業員の意識改革の継続、業務品質保証活動の推進、大学および民間との連携や国際的な取組みの強化等に努めて参りましたが、サイクル機構の定員管理および予算執行管理といった業務運営については是正すべきところが明らかになり、改善に取り組んでいるところです。

今回、2000年11月に新たな『原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画』（以下『原子力長期計画』と言います。）が原子

力委員会において策定されたことを機に、1999年3月以降の状況の変化（『わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性－地層処分研究開発第2次取りまとめ－』（以下『第2次取りまとめ』と言います。）の原子力委員会による総合的評価終了、東海再処理施設運転再開、「もんじゅ」の安全審査入り等）に応じたものも含めて、その見直しを行いました。今後、本中長期事業計画に基づいて業務を計画的、効率的に行い、効果的な技術協力に努めて参ります。

なお、本中長期事業計画につきましては、主として今後5年間の事業の進め方を示すものとし、今後も、事業の進展やサイクル機構を取り巻く状況の変化等を勘案して、適宜見直しを行います。

2. 中長期展望と事業の進め方

2.1. サイクル機構を取り巻く現状

我が国においては、これまで、平和利用の堅持と安全の確保を前提として、エネルギーの安定供給と国民生活の質の向上を目標に原子力の開発利用が進められてきています。

現在、我が国における原子力発電は、国内の総発電量の約三分の一を超える基幹電源となっています。

しかしながら、動燃における「もんじゅ」ナトリウム漏えい事故や「アスファルト固化処理施設」の火災爆発事故、(株)ジェー・シー・オーの「東海村ウラン加工工場」における臨界事故などが、原子力に対する国民の不安感を増し、信頼感をそこなう結果を招きました。

我が国の原子力の開発利用を一層進めるためには、安全性の確保を前提として、放射性廃棄物の処理処分対策等を充実させるとともに、防災体制の整備強化を進めつつ、原子力が常に社会に対して開かれた透明性の高い存在であるための努力を継続し、国民の理解を得て進めることが重要となってきました。サイクル機構に対しても、全従業員の意識改革を継続し、さらに実効性のある安全管理策を立てて、それを着実、誠実に実行することは勿論、そのことに対する地域社会のご理解を得るために努力することが求められています。また、『行政改革大綱』にも示されているように、特殊法人等の改革検討の動きが活発化しており、これに對应的確に対応していくことも重要です。

軽水炉の核燃料サイクルにおいては、青森県六ヶ所村で日本原燃(株)によるウラン濃縮や再処理の事業化が進められるとともに、MOX*燃料加工の事業化や軽水炉でのプルトニウム利用（プルサーマル）も開始されようとしています。これらの計画を円滑に進めていくためには、サイクル機構が行ってきている研究開発を着実に進展させるとともに、その成果を取りまとめ、的確に技術協力することが重要です。

また、使用済燃料については、再処理するまでの間、発電所外の施設で貯蔵する中間貯蔵の準備が進められています。

(*) Mixed Oxide の略

高速増殖炉（以下「FBR**」と言います。）と関連する核燃料サイクル（以下総称して「FBR サイクル」と言います。）については、新たな原子力長期計画において、FBR サイクル技術は、「将来のエネルギーの有力な選択肢を確保しておく観点から着実にその開発に取り組むことが重要である。」、「もんじゅ」は、「我が国における高速増殖炉サイクル技術の研究開発の場の中核として位置付け、早期の運転再開を目指す。」等が示されました。

2001 年 6 月には、福井県知事および敦賀市長より安全審査入りの了承が得られ、国に原子炉設置変更許可の申請が行われ、安全審査が始められました。

(**) Fast Breeder Reactor の略

放射性廃棄物については、新たな原子力長期計画において、「その安全な処理及び処分は、これを発生させた者の責任においてなされることが基本」、「放射能レベルの高低、含まれる放射性物質の種類等が多種多様であることから、発生源にとらわれず処分方法に応じて区分し、具体的な対応を図ることとする。」等が示されました。

使用済燃料の再処理によって分離され、ガラス固化される高レベル放射性廃棄物については、サイクル機構を始めとする各機関が、処理処分の研究開発等を着実に進めて来ています。

2000 年 5 月には、高レベル放射性廃棄物処分事業に関する『特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律』の成立、同年 10 月には、その実施主体「原子力発電環境整備機構」（以下「原環機構」と言います。）の設立、第 2 次取りまとめの原子力委員会による総合的評価の終了等の進展がありました。処分にかかる安全規制については、原子力安全委員会において安全規制の基本的考え方に関する審議が進められ、2000 年 11 月に『高レベル放射性廃棄物の処分に係る安全規制の基本的考え方について（第 1 次報告）』が取りまとめられました。

また、同年 11 月には、深地層の科学研究および地層処分研究開発を行う深地層の研究施設について、北海道、幌延町およびサイクル機構の間で『幌延町における深地層の研究に関する協定』が締結されました。

原子力発電所の運転に伴い発生する低レベル放射性廃棄物については、日本原燃(株)による埋設の事業が青森県六ヶ所村において既に進められています。

一方、再処理施設や MOX 燃料加工施設から発生する低レベル放射性廃棄物の処理処分については、原子力委員会の原子力バックエンド対策専門部会において、『超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方』が 2000 年 3 月に取りまとめられ、『ウラン廃棄物処理処分の基本的考え方』についても、2000 年 12 月に取りまとめが行われたところです。

さらに、大学、病院、研究所等から発生するいわゆる RI^{***}・研究所等廃棄物の処理処分については、2000 年 12 月に「原子力研究バックエンド推進センター」が設立され、その事業化の推進に対して原研、サイクル機構、日本アイソトープ協会が密接に連携して協力・支援していくことが決定されました。

現在、原子力安全委員会原子力安全総合専門部会において、超ウラン核種を含む放射性廃棄物、ウラン廃棄物および RI・研究所等廃棄物等を含めた放射性廃棄物の処分に係る安全規制の基本的な考え方の検討が行われています。

また、クリアランスレベル^{****}についても原子力安全委員会において検討が行われており、1999 年 3 月に『主な原子力施設におけるクリアランスレベルについて』が取りまとめられ、引き続き、重水炉、高速炉等におけるクリアランスレベルおよび原子炉施設におけるクリアランスレベル検認のあり方について検討が行わ

れているところです。

(***) Radioactive Isotope の略

(****) ある固体状物質に含まれる微量の放射性物質に起因する線量が、自然界の放射線レベルと比較して十分小さく、また、人の健康に対するリスクが無視できることから「放射性物質として扱う必要がない物」として区分するレベル。

2.2. 中長期展望

原子力長期計画に示されているように、長期的な観点から今後のエネルギー供給を考えた場合、安定供給が可能でかつ二酸化炭素の排出量が少なく環境適合性の高い非化石エネルギー源を確保すべく、多様な技術的選択肢を探索し、その実現可能性を高めるための研究開発を進めることが我が国のみならず人類社会にとって重要であります。

核燃料サイクル技術は、供給安定性等に優れているという原子力発電の特性を技術的に向上させるとともに、原子力が長期にわたってエネルギー供給を行うことを可能にする技術であり、それが国内で実用化されていくことによって、原子力の我が国のエネルギー供給システムに対する貢献を一層確かなものにすると考えられています。これらのことから、国民の理解を得つつ、使用済燃料を再処理し回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用していくことが国の基本的考え方とされています。

特に、FBR サイクル技術は、ウランの利用効率を飛躍的に高めることができ、将来実用化されれば、現在知られている技術的、経済的に利用可能なウラン資源だけでも数百年にわたって原子力エネルギーを利用し続けることができる可能性や、高レベル放射性廃棄物中に長期に残留する放射能を少なくして環境負荷を更に低減させる可能性を有するものです。不透明な将来に備え、将来のエネルギーの有力な選択肢を確保しておく観点から、着実

にその開発に取り組むことが重要であります。

また、原子力長期計画では、「原子力の便益を享受した現世代は、原子力の研究開発利用に伴って発生する放射性廃棄物の安全な処分への取組みに全力を尽くす責務を有しており、今後とも、放射性廃棄物処分を着実に進めていく」こととされています。高レベル放射性廃棄物については、『特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律』に基づき策定された『特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画』（2000年10月2日）によれば、原環機構は、文献調査を実施した後、概要調査を実施し、平成20年代前半*を目途に精密調査地区を選定し、平成30年代後半**を目途に最終処分施設建設地を選定して、平成40年代後半***を目途に最終処分を開始するとされています。したがって、高レベル放射性廃棄物の処理処分技術に係る研究開発は、こうした計画と整合をとって、着実に進めることが重要であります。

また、研究開発の使命を終えた施設の廃止措置については、環境保全とコストミニマムの両面から適切に行う必要があります。

(*) 2008年～2012年に相当

(**) 2023年～2027年に相当

(***) 2033年～2037年に相当

2.3. 事業の進め方

サイクル機構は、「安全確保の徹底」、「創造性の発揮」、「透明性の確保」、「適正・効率運営」、「社会の信頼」を業務運営の基本として事業を進めます。

サイクル機構の主要な使命は、安全確保を前提に、経済性と環境負荷低減を両立させた FBR サイクルおよび高レベル放射性廃棄物の処理処分技術確立するとともに、核燃料サイクル技術の開発成果を民間に円滑に技術移転することにあります。その使命を達成するためには、核燃料サイクル全体の技術体系を見据え、業務間の連携を十分に取りつつ、革新的な技術の採用、新概念の創出により技術のブレークスルーを促すよう研究環境を整備し、長期的展望のもとで全従業員が一体となって取り組むことが重要であります。このため、事業を進めるに当たってはプロジェクトの変化に対応した柔軟な取り組みを求められますが、サイクル機構における定員管理や予算執行に関して適切さに欠ける運営が一部に認められたことから、審査機能を強化し、定員管理、予算執行管理の適正化を図り、透明性の高い業務運営に努めていくことと致します。また、『核燃料サイクル開発機構の運営方針』（別添）に基づき、業務運営の効率化等を図ることを始め、サイクル機構が進める事業の内、主要なものに資源を重点的に割り当てるとともに、研究開発の初期の段階から民間の意見を取り入れ、ニーズに合った研究開発を、大学、関係機関および民間と緊密な連携をとりながら行います。成果については、機構法第 24 条の規

定に基づく成果の普及を目的とする業務の積極的展開を含めて、円滑に技術移転するよう努めます。

また、国内外の最新の技術・経験を最大限に活用するとともに、適切な外部評価を踏まえ、必要に応じ計画を変更し、事業のスクラップアンドビルドを行うことにより、事業の肥大化を避けます。

- (1) 安全確保については、自主保安活動の推進や外部機関との連携・協力を通じて自らの施設の安全確保に万全を期すとともに、これらの取組みの継続的な展開を通じてサイクル機構内の全従業員の危機管理意識の醸成、現場の安全対策のより一層の向上に努めます。

また、事業に関連する安全研究についても着実に進め、開発した技術に基づき施設の運転安全性の向上を図るとともに、指針・基準類の整備等、原子力安全規制へ資するよう努めます。

- (2) FBR サイクルについては、安全確保を前提に、「経済性向上、資源の有効利用、環境負荷低減、核不拡散性の確保」を目標として研究開発を進め、実用化に向けて競争力のある技術に着実に仕上げます。

中期的には、「もんじゅ」の運転を再開し、発電プラントとしての信頼性の実証とその運転経験を通じたナトリウム技術の確立を図ります。同時に、軽水炉とその関連核燃料サイクルと比肩する経済性を有する FBR サイクルを目指して「実用

化戦略調査研究」を進めます。また、国が行う安全基準等の策定に積極的に寄与します。

長期的には、超ウラン元素（TRU^{*}）燃焼や長半減期核分裂生成物（LLFP^{**}）の核変換等によって環境負荷の低減を実現するFBRサイクルの確立を目指した研究開発を進めます。

(^{*}) Trans Uranic Nuclide の略

(^{**}) Long-lived Fission Product の略

- (3) 高レベル放射性廃棄物処分については、最終処分事業の推進に寄与するため、その進捗と整合をとって着実に高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発を進めていきます。「高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発」は、「地層処分研究開発」とその基盤となる「深地層の科学的研究」として進めます。「深地層の科学的研究」では、主に深地層の研究施設を活用し、設計や安全評価に関わる深部地質環境データの蓄積や調査・評価技術の整備を図っていきます。「地層処分研究開発」では、「深地層の科学的研究」の成果を活用しつつ、データの蓄積、モデルの高度化による「処分技術の信頼性向上」と「安全評価手法の高度化」を進めていきます。このような研究開発の成果は公開し、原環機構が進める最終処分事業の推進や、国が行う安全基準等の策定に積極的に寄与します。

- (4) 軽水炉燃料の再処理については、六ヶ所村の日本原燃(株)再処

理工場（以下「六ヶ所再処理工場」と言います。）の円滑な操業開始に係る協力を行うとともに、今後の研究開発を計画的に進め、成果を取りまとめ、技術協力していきます。また、MOX 燃料製造技術については、技術の高度化を図るとともに、軽水炉用 MOX 燃料加工施設に有効に活用されるよう、その設計段階から日本原燃(株)へ技術協力していきます。それらに伴い、再処理や燃料製造で得られる技術的なデータや知見を活かし、国が行う安全基準等の策定に積極的に寄与します。

- (5) サイクル機構が保有する放射性廃棄物等については、安全性の確保を前提に、有効利用も考慮しつつ、コストミニマムの処理処分方策を追求します。成果は、民間のサイクル事業の円滑な推進に反映して行きます。あわせて、国が行う安全基準等の策定に積極的に寄与します。

また、「原子力研究バックエンド推進センター」を積極的に支援し、RI・研究所等廃棄物の処分対策の推進に努めます。

- (6) 研究開発の使命を終えた施設については、有効利用も考慮しつつ、環境保全とコストミニマムの両面から、適切な廃止措置等の方策を講じます。
- (7) 整理事業については、成果の集大成を行って民間へ円滑に技術移転あるいは権益委譲し、必要な環境保全対策を実施した上で終了します。
- (8) 我が国の原子力防災体制のより一層の充実のため、国・地方自治体や関係機関と連携し、原子力緊急時支援・研修センタ

一を整備し、運営します。これに加えて、(株)ジェー・シー・オーの東海村ウラン加工工場における臨界事故を契機に組織されたニュークリアセイフティネットワーク等の活動に参加します。また、世界原子力発電事業者協会（WANO^{*}）の活動を通じ原子力発電所の安全性と信頼性の向上に努めます。

(^{*}) World Association of Nuclear Operators の略

(9) 学術的研究については、国内外の関係機関との緊密な連携の下に、公募型研究や先行基礎工学などの諸制度を活用して進めていますが、創造性あるアイデアを発掘するという観点から、社内公募型研究推進制度も加え、引き続き、積極的に取り組んで行きます。

(10) 国の新たな『科学技術基本計画』にある「次世代の革新的原子力技術」や「原子力安全技術」についても検討します。

2.4. 国際協力

サイクル機構の研究開発の効率的な推進や原子力平和利用への国際的貢献の観点から、サイクル機構としては、主として以下のような国際協力を進めます。

- (1) FBR サイクルの分野においては、従来から進めてきたフランス等との協力の一層の緊密化に加え、ロシア（乾式再処理等）やカザフスタン（FBR の安全研究）との協力を推進します。また、長期的な展望の下に、近隣アジア諸国との協力推進に努めます。
- (2) 高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発については、科学的視点での国際的合意、国内研究開発の補完や効率化および国際的貢献の観点から国際協力を進めます。とくに欧米諸国の地下研究施設を用いた共同研究等を積極的に行い、最新の知見を交換することを通じて、評価手法や評価結果の信頼性確認に資するとともに、サイクル機構の深地層の研究施設計画の効率的な推進を図ります。
- (3) 大洗工学センターを、国内外の研究者、技術者を集めた国際的な FBR サイクル研究開発を戦略的に推進する中核と位置付けます。FBR プラント利用技術の開発拠点とする敦賀本部国際技術センターおよび FBR 燃料製造・再処理に係わるプロセス技術の開発拠点とする東海事業所と緊密な連携をとり、国際的な規模で FBR サイクル研究開発を推進します。
- (4) ロシアでの核兵器解体プルトニウムの処分への協力を継続

的に推進します。また、核拡散防止への協力を継続します。

(5) 近隣アジア諸国との協力については、当面は、研究員特別交流制度の拡大・充実や、安全分野での協力等を進めますが、将来に向けて、幅広い分野において、相手国の国情や原子力開発計画に応じた関係機関との交流、協力関係の拡充に努めます。

(6) NERI*などの米国の原子力研究開発に関する新しい動きも踏まえ、米国との関係強化を図っていきます。具体的には、2000年8月に更新した『DOE と JNC の原子力分野における技術協力に関する取り決め』に基づき、日米双方が関心のあるテーマ（米国 TREAT を用いた安全性試験、新型炉、改良型燃料・被ふく管材料の開発等）について米国研究機関との共同研究を積極的に推進します。

(*) Nuclear Energy Research Initiative の略

3. 事業各論

3.1. FBR サイクルの研究開発

3.1.1. 長期的な展開

3.1.1.1. 研究開発の目標

長期的には、FBR サイクルの完成に向け、安全確保を前提に、
1) エネルギー生産システムとして必要な経済性の向上、2) 資源の有効利用、3) 環境負荷の低減と、4) 核不拡散性の確保を開発目標に、FBR サイクル全体としての最適化と実用性に留意しながら、研究開発を実施します。

中期的には、「もんじゅ」を FBR サイクル技術の研究開発の場の中核として位置付け、その運転を再開し、発電プラントとしての信頼性の実証とその運転経験を通じたナトリウム技術の確立という所期の目的を達成することを重要課題とします。同時に、軽水炉とその関連核燃料サイクルに対し比肩する経済性を有する FBR サイクルを目指して「実用化戦略調査研究」を進めます。

こうした研究開発においては、必要な資源を有効に活用し、効率的に研究開発を進め、2015 年頃を目途に実用化の可能性が高い FBR サイクル技術を提示することを目標に進めます。

3.1.1.2. 研究開発の進め方

FBR サイクルの実用化に向け、経済性を一段と向上させるため、革新的な技術を積極的に取り入れ、FBR サイクル全体として整合性を図りながら研究開発を進め、経済性と環境負荷低減を両立させた FBR サイクルの実用化像を構築します。

研究開発に当たっては、社会的な情勢や内外の研究開発動向等を見極めつつ、長期的展望を踏まえ進める必要があることから、FBR サイクル技術が技術的な多様性を備えていることに着目し、選択の幅を持たせ柔軟性をもって進めます。

具体的には、FBR サイクルとして適切な実用化像とそこに至るための研究開発計画を提示することを目的に、炉型、再処理法、燃料製造法等、FBR サイクル技術に関する多様な選択肢について、現在、電気事業者等、関連する機関の協力を得つつ実施している「実用化戦略調査研究」を引き続き推進します。

FBR サイクル技術のうち、最も開発が進んでいるものは、MOX 燃料とナトリウム冷却を基本とする技術であり、他の選択肢との比較評価のベースとなるので、同技術の評価をまず優先して実施します。

また、国内外の研究開発施設の活用や海外の優れた研究者の参加を含め、FBR サイクル技術について裾野の広い基盤的な研究開発を行っていきます。

「もんじゅ」については、その所期の目的を達成するため、軽

水炉プラントの実用化の歴史からも明らかな通り、長期に亘る運転経験の蓄積と技術改良の努力の積み重ねが必要です。このため、安全確保を前提に、所要の改善措置をとった後、立地地域を始めとする社会の理解を広く得つつ運転を再開し、研究開発を進めることができるように努めます。その研究開発成果は、順次 FBR サイクルの実用化像の構築に反映します。更に長期的には、経済性向上技術の実証や高速中性子を提供する場としての活用に供します。

「常陽」については、高速中性子の照射による新型燃料・材料の開発や革新的技術を取り入れた機器等の開発に有効活用します。

(1) FBR サイクルの実用化像の構築

FBR サイクルの実用化に向けた研究開発に当たっては、まず、開発目標達成に向かったのマイルストーンや判断事項を明確にした計画を策定し、これに基づいて全体を管理することとします。当面、経済性向上を最優先にして、5 年程度の期間ごとに区切りを設け、各期間ごとに研究開発の方向性および成果について広く評価を受けて、次の期間の研究開発を具体化する方式で進めます。各期間における開発は、以下の①～③のような段階を踏むことを目安にして進めます。

また、安全研究、技術基準の整備、設計評価手法等の共通基盤となる研究開発についても着実に進め、成果は、順次、以下の検

討に活用します。

① 実用化候補（複数）の比較検討による絞り込み

FBR サイクル技術については、その実用化戦略を明確にする上で必要となる判断資料を整備する目的で、「実用化戦略調査研究」を行います。これまで、2 年程度の期間で、幅広く技術的選択肢の評価を行いました。引き続き、5 年程度の期間で設計研究や工学的な試験を実施し、そのデータに基づいて、FBR サイクル全体としての最適化、実用化を念頭に置きつつ総合的に評価を行い、実用化候補（複数）の絞り込みを行います。これにより、FBR サイクルの実用化に向けて、競争力ある技術の実現にとって必須の技術開発テーマを特定します。

② 実用化像の見通しの提示

こうして特定した必須技術については、試験および解析により実用化のための技術を整備し、FBR サイクル実用化像の見通しを明らかにします。

③ 実用化 FBR サイクルの経済的および技術的根拠の整備

絞り込まれた実用化プラント像と必須技術について、要素実験とシミュレーション技術等を用いた解析的検討を組合せた研究開発を経て技術の確証を行うとともに、実用化に向けた設計技術およびシステム技術としての FBR サイクル技術の体系化と技術根拠の整備を図ります。

また、長期的展望に立って、TRU 燃焼や LLFP の核変換による環

境負荷低減を目指し、炉心およびプラント技術、LLFP ターゲット燃料の製造技術、ならびに、LLFP 回収技術を、大学および国内関係機関と協力しながら開発します。これらの分離変換技術に関する研究開発は、核燃料サイクル技術全体との整合性を考慮して進め、定期的に評価を行い、その成果は適宜実用化に向けた FBR サイクル技術の体系化に反映していきます。

(2) 「もんじゅ」を活用した発電用プラント技術の確立

「もんじゅ」は、MOX 燃料とナトリウム冷却を基本とする技術を用いた原子炉で、かつ、発電設備を有する我が国唯一の FBR プラントです。発電プラントとしての信頼性の実証とその運転経験を通じたナトリウム取扱技術の確立という「もんじゅ」の所期の目的を達成することは他の選択肢との比較評価のベースともなることから、同目的の達成にまず優先して取り組むことが今後の技術開発において特に重要です。

そのためには、「もんじゅ」について、今後、安全規制行政機関や原子力安全委員会の審査等を経て、ナトリウム漏えい対策を確実に実施するとともに、安全総点検を踏まえ施設の安全性の向上を図り、立地地域を始めとする社会の理解を広く得つつ運転を再開し研究開発を進めていきます。

研究開発を進めるに当たっては、「もんじゅ」事故およびその後の一連の事故や不祥事によって国民の原子力に対する不信感と不安感が増幅されていることを重く受け止め、研究開発段階に

ある原子炉であることを認識し安全確保に万全を期するとともに、徹底した情報の開示と提供を行うなど、国民および地域住民の信頼確保に留意していきます。

FBR の研究開発では、これまでの知見の蓄積に「もんじゅ」の運転データを加えることが極めて重要です。この観点から、運転再開後は、「もんじゅ」の FBR 発電プラントとしての経験およびデータを研究開発にフィードバックします。また、燃料・炉心特性の確認、ナトリウム取扱技術などのデータの蓄積、その評価手法の整備等を図ります。

その後は、長期にわたる運転データ取得による信頼性実証とともに、実用化に向けた研究開発によって得られた要素技術等の成果を「もんじゅ」において実証するなど、燃料製造および再処理と連携して、実際の使用条件と同等の高速中性子を提供する場として「もんじゅ」を有効に活用していきます。また、高燃焼度燃料開発を進めるとともに、低除染 TRU 含有燃料*の燃焼、LLFP 核変換など新たな分野の研究開発に役立つデータの取得に向けた準備を行い、燃料集合体規模から炉心規模までの、各種燃料の燃焼および炉心性能等を確認します。

(*) 高速中性子による核反応を利用する高速炉燃料は、それ程厳しい不純物制限をしなくても燃やすことができます。一方、低除染燃料として再処理するのであれば、プロセスの簡略化により経済性を向上でき、かつ、核拡散抵抗性も増します。また、環境負荷低減や資源の有効利用の観点から、TRU 含有燃料の開発、利用は必要です。

「もんじゅ」は、FBR の将来の研究開発にとって国際的にも貴重な施設であることから、「もんじゅ」およびその周辺施設を国際協力の拠点として整備し、内外の研究者に開かれた体制で研究開発を進め、その成果を広く国の内外に発信していきます。

3.1.2. 当面5年間の計画

3.1.2.1. FBRの炉心およびプラント技術の開発

(1) FBRサイクルの実用化像の構築

① 炉心およびプラント設計研究並びに関連技術開発の実施 （「実用化戦略調査研究」）

- i. 系統簡素化、安全系の局限化等により、同時期の軽水炉と比肩する経済性（建設費と運転費の低減）を持つ FBR プラント像を追求します。
- ii. TRU を含む低除染燃料を取り扱う炉心およびプラント条件を検討して、炉心設計や燃料取扱設備など、関連する研究開発課題を体系的に整理します。
- iii. 製作コスト低減と廃棄物低減を実現し得る燃料集合体を追求します。
- iv. 社会の多様なニーズに配慮した小型炉概念の検討を行います。
- v. 「常陽」を用いた受動的炉停止機構（SASS^{*}）試験やナトリウム安全技術確立のための試験研究の実施などを通じ、信頼感を与え得る FBR プラント技術を開発します。
- vi. カザフスタンの実験炉（IGR）を用いた炉心安全性試験等の国際共同研究等を活用して、実験データを蓄積し、安全論理を検証することにより、FBR に対する安心感・信頼感が得られるようにします。

（*） Self-Actuated Shutdown System の略

② FBR の共通基盤技術の高度化

- i. 研究開発成果を技術基準、設計評価手法、データベース等として取りまとめ、合理的なプラント設計および安全評価手法として整備します。
- ii. 「常陽」MK-III 炉心への移行、試験施設のスクラップアンドビルド、施設の安全確保対策の充実などを通じて、FBR 技術体系の確立に必要な試験研究設備を整備するとともに、大学等の研究機関に対する研究の場として提供します。
- iii. 計算科学的手法による数値シミュレーション技術の開発、ならびに高度情報化技術を活用した研究開発成果の体系化と利用環境の整備を進め、設計研究や革新技術・新概念の技術評価に活用します。
- iv. 長期的な展望の下に、LLFP の核変換による環境負荷低減を目指し、炉心・燃料特性の評価と改善に係る研究開発を実施します。

(2) 「もんじゅ」を活用した発電用プラント技術の確立

- ① 「もんじゅ」については、2000 年 12 月、早期運転再開を目指して、福井県および敦賀市にナトリウム漏洩対策等にかかる工事計画の事前了解願いを提出し、2001 年 6 月、福井県知事および敦賀市長より安全審査入りの了承を得

て、国に原子炉設置変更許可の申請を行い、安全審査が始まりました。今後、立地地域を始めとする社会のご理解とご協力を得ながら早期再開に向けて以下のように取り組みます。

- i. ナトリウム漏えい事故の再発防止対策および安全性総点検で摘出された課題に対する改善策をとりまとめており、早期に設置変更許可が得られるよう努めます。
 - ii. 設置変更許可やそれに続く工事認可取得後、対策工事を的確に実施します。
 - iii. 工事終了後、総合機能試験、燃料交換を実施し、出力上昇試験等試運転を行い本格運転を目指します。
- ② こうした活動を経て運転を再開した後は、安全運転に努めつつ、原型炉としての発電性能の実証を行います。
 - ③ プラント運転、保守によるデータベースを構築し、運転・保守の合理化に反映します。また、保守・補修、ナトリウム取扱にかかる研修施設を整備充実させ、有効に活用します。
 - ④ 炉心特性評価による FBR 炉心設計手法の検証、FBR プラントの設計手法等の検証や調査・検討を行い、設計手法の信頼性向上を図ります。
 - ⑤ プラント点検・補修技術および改造技術に関する開発成果を取りまとめ、「実用化戦略調査研究」に反映します。

3.1.2.2. FBR 燃料材料および燃料加工技術の開発

(1) FBR サイクルの実用化像の構築（「実用化戦略調査研究」）

① 燃料製造プラント設計研究

- i. MOX 燃料製造法の選定に向け、ペレット法と振動充填法の比較を行うとともに、MOX 燃料以外の新型燃料（金属燃料、窒化物燃料）についても製造技術の評価を実施します。その際、炉や再処理との整合をとり経済性の向上と二次廃棄物の低減に留意します。
- ii. 金属燃料製造法としての鑄造法の改良等、MOX 燃料以外に適用する製造技術選択肢の検討を進め、評価を行います。
- iii. これらの検討にあたっては、低除染 TRU 含有燃料を前提とし、物性等の基礎データの整備や遠隔製造に関するシステム検討に留意します。

② ペレット燃料製造プロセスの開発

- i. 低除染 TRU 含有燃料への適用を前提に、溶液段階でのプルトニウム富化度調整と、MOX 粉への転換技術開発を進め、MOX 燃料ペレットショートプロセスの要素技術を開発します。
- ii. ネプツニウム、アメリシウム入り MOX ペレット燃料製造基礎試験を実施し、低除染燃料の遠隔製造技術を開発します。また、「常陽」等を用いて照射試験を開始します。

③ 振動充填燃料の開発

- i. 振動充填燃料製造プロセスの確立に向け、スイスのポールシェラー研究所（PSI）やロシア原子炉科学研究所（RIAR）などと協力して、研究開発を展開します。
- ii. 「常陽」MK-III およびロシアの高速実験炉を用いて振動充填燃料の照射試験を行い、照射挙動データを取得する等、データベースを充実させるとともに、振動充填燃料の照射挙動等の必要な評価コードの開発も行います。

④ 高燃焼度燃料の開発

- i. 内外で開発された燃料被ふく管材について比較検討を行い、平均燃焼度 150GWD/t を達成できる燃料被ふく管の候補材の選定を行います。
- ii. 「常陽」MK-III を用い高燃焼度燃料ピンの照射試験を行うとともに、海外における照射試験も実施し、データベースを充実します。
- iii. 使用期間を大幅に延長できる長寿命制御棒の開発を行います。

(2) MOX 燃料の製造と民間への技術協力

- ① 「常陽」、「ふげん」燃料を製造するとともに、「もんじゅ」の運転再開に対応して燃料を製造します。その過程を通じて、製造仕様の合理化および製造技術等の高度化を図ります。

- ② サイクル機構は、30 年以上にわたって MOX 燃料に関する研究開発を実施してきました。そこで培った成果を軽水炉用 MOX 燃料加工へ有効に活用できるよう、2000 年 11 月に電気事業者が軽水炉用 MOX 燃料加工の事業化を決定し、日本原燃(株)が事業主体となることを表明したことを機に、同年 12 月に日本原燃(株)との間で『MOX 燃料加工施設の建設・運転等に関する技術協力協定』を締結しました。これに基づき、設計・建設・運転に必要な関連技術情報の開示、技術者の出向・派遣・受け入れ、委託業務の実施、施設の供用等を着実に進め、設計段階から技術協力していきます。

3.1.2.3. FBR 再処理技術の開発

(1) FBR サイクルの実用化像の構築（「実用化戦略調査研究」）

① 再処理プラント設計研究

- i. 実用再処理技術の選定に資するよう乾式法と湿式法の比較を中心に、プラント設計研究を実施します。乾式法については海外データなども積極的に活用します。また、湿式法ならびに乾式法と湿式法共通の部分については、後述の東海再処理施設によって永年に亘り培ってきた再処理技術、ならびに東海事業所の高レベル放射性物質研究施設（CPF）等による技術開発成果、二次廃棄物低減技術等を積極的に活用します。
- ii. 酸化物燃料への適用や、新型燃料（金属燃料、窒化物燃

料)への適用も含めて、乾式再処理技術(金属電解法、酸化物電解法、その他)の絞り込みを行います。このため湿式再処理技術開発等で蓄積したデータや経験に立脚して、電気事業者が所有するデータや新たに得られたデータを評価します。

- iii. 乾式および湿式再処理の技術開発と並行して、再処理と燃料製造の一体化施設の概念検討を進めます。

② 乾式再処理技術開発

- i. 我が国の現状に適合する乾式再処理法の提案を目指した検討を行うための基盤整備を行うとともに、既存の技術の選別・改良および革新的技術の開発を枢要技術に絞り込んで実施します。
 - 電気事業者等の協力を得つつ、RIAR等と協力して、再処理および燃料製造を視野に入れた研究開発を展開します。
 - 電力中央研究所との共同研究で行う CPF での金属電解法プルトニウム試験、RIARの技術をベースにした酸化物電解法プルトニウム試験の準備および試験を進めます。
- ii. 各候補技術のデータベースを充実するとともに、保障措置、遠隔操作等の基盤技術の開発を進めます。

③ 湿式再処理技術開発

- i. CPFの改造を終了させ、先進湿式再処理技術の確認を行

う設備を整備します。

- 東海再処理施設における技術開発成果等を積極的に活用しつつ、経済性向上を目指し、ウラン、プルトニウムおよびネプツニウムを低除染で一緒に回収する簡素なフローシートを確立します。また、抽出処理量を低減する晶析法に関してプルトニウムを用いた検討を行います。
 - 環境負荷低減技術として塩廃棄物の発生を回避するソルトフリー法を使用済燃料に適用してその効果を判断します。
- ii. TRU および LLFP などの分離回収に関し、CPF での試験を進めるとともに、フランス原子庁（CEA）との技術協力を展開します。

④ リサイクル機器試験施設（RETF）計画

- i. FBR 再処理の技術開発の進展を適切に反映するため、RETF 計画は柔軟に進めることとします。
- ii. 第一期工事は、2000 年 6 月に完了しました。今後、「実用化戦略調査研究」の結果と整合を取りつつ、2003 年度頃を目途に、その後の RETF 計画を作成します。

3.2. 高レベル放射性廃棄物の処理処分の研究開発

使用済燃料を再処理し、有用な核物質を分離した後に残る高レベル放射性廃棄物について、安全で実用的なガラス固化処理技術の開発を進め、逐次その情報・経験を日本原燃(株)等に提供し、六ヶ所再処理工場の試運転に協力していきます。

高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発については、原子力長期計画等に示された役割分担のもと、「地層処分研究開発」とその基盤となる「深地層の科学的研究」を進め、原環機構が進める最終処分事業や、国が行う安全基準等の策定に積極的に寄与していきます。

3.2.1. 長期的な展開

3.2.1.1. 高レベル放射性廃棄物の処理技術開発

- (1) ガラス固化技術開発施設（TVF）での高レベル放射性廃液のガラス固化処理を継続し、運転データの蓄積、プラント規模での技術の改良・蓄積を行います。
- (2) TVF の情報は六ヶ所再処理工場のガラス固化施設の設計メーカに開示し、協力を進めてきましたが、同工場の試運転・運転が円滑に進むよう、上記で得られる成果も日本原燃㈱等に提供し、積極的に支援していきます。
- (3) ガラス固化体は、TVF の保管庫にて一時的に保管した後、今後立地を進める貯蔵施設へ移送し、処分場へ搬出するまで 30 年から 50 年間程度、貯蔵します。
 - ① このガラス固化体の貯蔵対策については、東海再処理施設の運転計画を踏まえ、立地、建設等を計画的に進めます。
 - ② 立地検討に当たっては、関係機関と十分調整しつつ、地域社会のご理解とご協力を得て進めます。

3.2.1.2. 高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発

(1) サイクル機構の役割

これまで高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発は、サイクル機構が中心となって進めてきました。今後は国内の関係機関がその役割に応じて研究開発を進めることとなります。

原子力長期計画では、最終処分の実施に向けて必要な取り組みや役割分担が示されました。その中で、実施主体である原環機構は「最終処分事業の安全な実施、経済性及び効率性の向上等を目的とする技術開発」を担当し、国および関係機関は「最終処分の安全規制、安全評価のために必要な研究開発や深地層の科学的研究等の基盤的な研究開発及び地層処分技術の信頼性の向上に関する技術開発等を積極的に進めていくこと」とされています。特に、サイクル機構等には「これまでの研究開発成果を踏まえ、今後とも深地層の研究施設、地層処分放射化学研究施設等を活用し、地層処分技術の信頼性の確認や安全評価手法の確立に向けて研究開発を着実に推進すること」が求められています。また、深地層の研究施設は、「学術的研究の場であるとともに、国民の地層処分に関する研究開発の理解を深める場」と位置づけられています。

さらに、2001年6月に総合資源エネルギー調査会原子力部会が取りまとめた『原子力の技術基盤の確保について』では、原子力長期計画やその後の役割分担に関する議論を踏まえ、サイクル機構には「これまでの研究開発成果を踏まえ、今後とも深地層の研究施設、地層処分放射化学研究施設等を活用し、深地層の科学的研究、実測データの着実な蓄積とモデル高度化による地層処分技術の信頼性向上と安全評価手法の高度化に向けて研究開発を着実に推進すること」が求められています。

(2) 今後の研究開発の進め方

今後は、原子力長期計画等に示された役割分担のもと、これまでの研究成果を踏まえ、深地層の研究施設、地層処分基盤研究施設 (ENTRY)、地層処分放射化学研究施設 (QUALITY) 等を活用し、研究開発を着実に推進していきます。深地層の研究施設等では深地層の科学的研究を中心に、ENTRY や QUALITY 等では処分技術の信頼性向上と安全評価手法の高度化に係る研究開発を進めます。これらの研究開発を進める上で重要な深地層の研究施設計画を着実に推進するとともに、国際協力の積極的な推進を図ります。今後の研究開発は、その成果を処分事業や安全規制に反映できるよう国および関係機関等と十分に調整しながら、事業化段階のニーズを的確に把握しつつ、計画的・効率的に進めていきます。また、得られた研究成果は、積極的に情報化して公表していきます。

① 深地層の科学的研究

地質環境の調査等に係る研究を行い、地下施設の設計や安全評価に係る地質環境の総合的な評価を行うことにより、調査・評価技術の改良および体系化を進めていきます。

これらの研究を行う上で、深地層の研究施設は中心的役割を担い、地質環境の調査については、地上からの調査の段階（第1段階）から、坑道を掘削し（第2段階）、地下施設を活用したより詳細な調査の段階（第3段階）へと進めること

により、段階的に調査の精度を向上させていきます。それぞれの段階において、これまでに整備してきた調査技術を実際の地質環境に適用し、設計や安全評価に関わる地質環境情報を取得・評価するとともに、検証を行うことにより信頼性を確認し、これらの調査・評価技術を改良することにより、各段階において体系化していきます。合わせて地下施設の設計・施工技術等の工学的技術の適用性を確認します。

この他、深地層の科学的研究として、地質環境の長期安定性に関する研究やウラン鉱床を活用したナチュラルアナログ研究等を行います。

② 地層処分研究開発

i. 処分技術の信頼性向上

地層処分基盤研究施設、深地層の研究施設等を活用し、人工バリア等の基本特性や長期複合挙動に関するデータの蓄積とモデルの高度化、工学要素技術の検証を行うことで、処分技術の信頼性向上を図っていきます。また、実際の地質環境データに対する設計手法の適用性を検討します。

ii. 安全評価技術の高度化

深地層の科学的研究の成果も取り込みつつ、地層処分基盤研究施設、地層処分放射化学研究施設等を活用して、安全評価に関するデータの蓄積、モデルや手法の高度化を行うことにより、信頼性の高い安全評価手法を確立します。また、実際の地質環境データに対する安全評価手法の適用性を検討

します。

③ 深地層の研究施設計画

深地層の研究施設については、現在、瑞浪と幌延の二つの計画を進めています。

瑞浪の超深地層研究所については、1995年12月に四者協定（瑞浪市、土岐市、岐阜県、動燃（当時））を締結し、1996年度より研究を開始しました。2002年度から造成工事および立坑掘削に係わる作業を開始します。2009年度に研究坑道の主要部分の完成を目指しています。瑞浪の超深地層研究所では、結晶質岩を対象とした深地層の科学的研究として、地質環境の調査・評価技術、深地層における工学技術の基礎に関する研究を行います。

幌延深地層研究センターについては、2000年11月に北海道、幌延町およびサイクル機構の三者による協定書を締結し、2001年3月より調査を開始しました。地下施設は、深度500m以深を目途に設置することにしており、2005年度に造成工事および立坑掘削に係わる作業を開始し、2010年度に研究坑道の主要部分の完成を目指しています。幌延深地層研究センターでは、堆積岩を対象とした深地層の科学的研究として、地質環境の調査・評価技術、長期安定性、深地層における工学技術の基礎に関する研究を行います。また、地層処分研究開発として、人工バリア等の工学技術の検証や長期複合挙動に関する研究、安全評価モデルの改良、設計や安全評価手法

の適用性の確認等を行います。

深地層の研究施設の計画については、地元の理解を得つつ遅滞なく進めることによって、国の高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発の推進に重要な役割を果たしていきます。

なお、施設は大学等の研究機関の研究者による深地層についての学術的研究にも寄与できる総合的な研究の場として整備します。また、研究者に限らず、一般の方々が深地層の環境を実際に体験できる場として整備し、社会の理解を深めることに貢献します。

④ 国際協力

これらの研究開発の推進にあたっては、評価手法や評価結果について科学的な視点からの国際的合意形成を図っていくとともに、国内における研究開発の補完や効率化、ならびに国際的な貢献等の観点から、今後とも積極的に国際協力を進めていきます。特にわが国の深地層の研究施設における坑道を利用した研究が開始するまでの間、欧米の地下研究施設を利用した国際共同研究に参加し、知見の拡充に努めます。

⑤ 研究開発の実施と成果の公表

これらの研究開発より得られる以下のような成果を、調査・評価手法として提示し、成果物として公表していきます。これらの成果物を通じ、処分事業と安全規制の双方に時宜を得て研究開発成果を反映させることができます。

- i. 地上からの調査に基づき、地表から地下深部までの地質環境を評価する技術を、処分システムの設計や安全評価からのニーズを考慮しつつ体系化していくとともに、設計や安全評価に用いるモデルやデータベースの信頼性向上を図っていきます（地上からの調査段階における地質環境評価／安全評価手法の整備）。
- ii. 掘削段階での調査に基づき、地上からの調査段階における地質環境の評価の確認や坑道掘削による地質環境の変化の確認を行うとともに、実際の地質環境の情報を考慮したデータ取得やモデルの高度化を図っていきます（坑道掘削段階における地質環境評価／安全評価手法の高度化）。
- iii. 地下施設での調査に基づき、地質環境評価技術を処分システムの設計や安全評価からのニーズを考慮しつつ体系化していくとともに、実際の地質環境の詳細な情報に基づくデータ取得を行い、モデルの信頼性を確認します（地下施設での調査段階における地質環境評価／安全評価手法の信頼性確認）。

3.2.2. 当面5年間の計画

3.2.2.1 高レベル放射性廃棄物の処理技術開発

- (1) TVF においてガラス固化処理技術の開発運転を行い、運転技術、保守技術等の蓄積を図るとともに、ガラス固化熔融炉の改良などの技術開発を行い、それらの運転データ等を含め、技術成果を日本原燃(株)へ円滑に技術移転します。また、高レベル廃液の保管量については、現在量以上に増加させないよう、低減化に努めることとします。
- (2) ガラス固化体の貯蔵施設については、輸送や貯蔵等の技術的検討および立地条件の調査検討結果を踏まえ、その全体構想や施設の安全確保の考え方および立地条件等を取りまとめ、ガラス固化体の貯蔵対策の基本的考え方を作成しました。今後、この基本的考え方に基づきガラス固化体の貯蔵対策を進めてまいります。なお、この貯蔵対策を進めるに当たっては、電気事業者と協議しながら進めて行くこととします。

3.2.2.2. 高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発

深地層の科学的研究の着実な推進と、処分技術の信頼性向上と安全評価手法の高度化に向け、地上からの調査段階における地質環境評価および安全評価手法の整備を以下のように進めていきます。また、瑞浪の超深地層研究所では坑道掘削段階での調査に一部着手します。なお、研究開発の透明性を確保する観点から、研究開発成果の情報化と情報公開を積極

的に進めていきます。

(1) 深地層の科学的研究

- ① 結晶質岩を対象とした超深地層研究所計画（瑞浪市）では地上からの調査段階（第1段階）と坑道掘削段階（第2段階）の研究を、堆積岩を対象とした幌延深地層研究センター計画（幌延町）では地上からの調査段階の研究を遅滞なく推進します。これらの計画推進にあたっては、欧米の地下研究施設における経験や知見を反映し、効率化に努めます。
- ② 2つの深地層の研究施設において、これまでに整備してきた地上からの調査技術を実際の地質環境に適用（検証、改良）することにより、信頼性を確認し、体系化します。また、地表から地下深部までの主要な地質構造や地下水および岩盤の物理的・化学的な特性を予測的に把握し、概略的な地質構造モデルを構築します。
- ③ 地下深部に大規模な施設を設計・施工する技術の適用性の確認や地下施設の建設が地質環境に与える影響を明らかにするための試験研究、坑道掘削による岩盤領域への影響を修復する技術の検証のための試験研究の計画策定等を行います。
- ④ 地震・断層活動、隆起・沈降運動、海水準・気候変動、火山活動などの研究や地殻変動に関する観測を行うこ

とにより、天然現象に関する研究事例を充実し、第2次取りまとめで示されている地質環境の長期安定性に関する評価手法の確立に反映していきます。

この他、ウラン鉱床におけるナチュラルアナログ研究等を着実に進め、地層処分の長期的な安全性を検討する上での基盤となる科学的な知見や傍証となる情報を蓄積していきます。

(2) 地層処分研究開発

(2-1) 処分技術の信頼性向上

- ① 人工バリアの基本特性データベースの整備については、オーバーパック候補材料の腐食に関わるメカニズムや長期腐食速度等の基本データを拡充し、腐食寿命の信頼性確認を行うとともに、海水系における緩衝材基本特性データを拡充し、緩衝材設計の信頼性を向上させます。また、技術基準の基盤となる品質管理情報を整備します。
- ② 人工バリア等の長期複合挙動評価については、人工バリア変形・変質等の長期挙動や人工バリア性能の維持限界条件に関する基礎データを拡充し、モデルの信頼性を確認するとともに、熱-水-応力-化学連成挙動の評価技術を構築します。また、人工バリア等の相互作用や変質に関するナチュラルアナログ研究を行い、長期健全性評価の妥当性に関わる情報を蓄積します。

- ③ 人工バリア等の工学技術の検証については、海外の地下研究施設を活用したシーリング性能試験や人工バリア施工・性能確認試験を実施するとともに、コンクリート材料の改良等に関する検討を行い、人工バリア性能等に関わる工学要素技術の信頼性を向上させます。

なお、以上の研究や深地層の科学的研究から得られる知見に基づき、実際の地質環境に対する設計手法の適用性を概略的に検討します。

(2-2) 安全評価手法の高度化

- ① 核種移行評価に必要となる、溶解度評価のための熱力学データベース、および収着・拡散データベースについては、地層処分放射化学研究施設等を用いて、重要元素のデータや海水系でのデータの拡充およびデータ取得方法の標準化に関わる情報整備等を進めます。
- ② 地層処分基盤研究施設における工学試験、国際共同研究等に基づき岩盤中の核種移行モデルで考慮すべきプロセス、不均質性の取扱いについて検討し、既存の核種移行モデルの信頼性の確認を行います。
- ③ 核種移行に関わる現象論的モデルの開発では、地層処分放射化学研究施設等を用いて、ガラス溶解／核種溶解現象、イオン交換や表面錯体等の収着現象、表面拡散等の拡散現象、コロイドの特性と移行メカニズム、有機物と

核種との錯形成挙動等に関する研究を進めます。

- ④ 地質環境の長期安定性に関する研究から得られる知見や、人工バリアの剪断応答挙動に関するデータに基づき、断層、火山等の天然現象の影響を評価するためのモデルを構築します。
- ⑤ 不確実性解析等の安全評価手法の開発*を行うとともに、深地層の研究施設等の具体的な地質環境に関する情報を参考として、データ量に応じた安全評価手法の検討やデータ取得手法の検討を行います。
- ⑥ 以上の作業の信頼性を高めかつ効率的に行うための統合解析システムの整備を行います。

(*) たとえば、不確実性を評価するために、透水係数や分配係数など放射性物質の移行に関する安全上重要なパラメータについて、取り得る値とそのバラツキ（頻度分布）を適切に表現する方法を検討します。

(3) 深地層の研究施設計画

① 瑞浪の超深地層研究所

1996 年度から行っている地上からの調査研究として、ボーリング調査等による地質環境データの取得、得られたデータに基づく地表から地下深部までの地質環境の予測（モデル化）、地下施設建設の地質環境への影響の予測等を行います。

これに続いて地下施設を建設しながら行う調査研究段階に移行し、これらの予測結果に対して実測データによる検証

等を行います。地上からの調査研究に適用した地質環境調査技術や地質環境のモデル化手法等について成果を取りまとめます。合わせて地下施設の設計・施工技術等の工学的技術の適用性を確認していきます。

② 幌延深地層研究センター

地上からの調査研究の最初の段階で地下施設を設置する地区を選定します。選定された地区およびその周辺地域において、物理探査やボーリング調査による地質環境データの取得、得られたデータに基づく地表から地下深部までの地質環境の予測(モデル化)、地下施設建設の地質環境への影響の予測等からなる地表からの調査研究を行います。これらに基づき地下施設の設計を行い、地下施設を建設しながら行う調査研究段階への移行の準備を行います。

調査に用いた地質環境調査技術や予測手法、地質環境のモニタリング手法、地表から地下深部までの地質環境に関する知見等について、地表からの調査研究の成果として取りまとめます。

(4) 国際協力

国内の関係機関とも連携を密にしながら海外の地下研究施設等を利用した研究協力を進めることとします。

① 深部地質環境における坑道周辺のゆるみ領域およびシーリング材近傍の挙動に係わるデータをカナダピナワ地下

研究施設にて取得し、解析モデルの確認に反映します。

- ② 処分場設計の基盤となるデータおよび解析モデルの確認
ならびに岩盤中の水理・物質移行に関する解析モデルの構
築手法の高度化のため、スウェーデンエスポ地下研究施設
における原位置試験に参加します。
- ③ 岩盤中の核種移行挙動に関する解析モデルの検証や信頼
性向上のため、スイスのグリムゼル岩盤研究所およびモン
テリー原位置試験場における実核種等を用いた原位置試
験に継続して参加します。
- ④ 体系的な地質環境調査手法や処分場近傍における複合現
象に関するモデルの開発および高度化、核種溶解度や収着
に関するデータベースの信頼性向上のため、米国 DOE が所
管する研究所との協力を進めます。
- ⑤ 堆積岩を対象とした処分場周辺岩盤のクリープ挙動に関
するモデル検証ならびに地球化学データベースの確認に
資するため、フランスビュールの粘土質層に建設中の地下
研究所において共同研究を進めます。

この他、OECD/NEA や IAEA 等における国際共同プロジェクト
に積極的に参画するとともに、必要に応じて他のヨーロッパ
諸国やアジア諸国との協力を進めます。

3.3. 軽水炉再処理技術開発

3.3.1. 長期的な展開

東海再処理施設は、我が国初の再処理施設として 1977 年 9 月にホット運転を開始し、これまで 20 年余りに亘って約 940 トンの使用済燃料の再処理を行い、国内再処理需要の一部を賄うとともに、再処理技術の国内定着に寄与してきました。

再処理によって回収されたプルトニウムは、MOX 燃料加工技術の開発、「常陽」、「ふげん」および「もんじゅ」の燃料の製造に使用され、FBR などの技術開発に貢献しています。また、回収されたウランについては回収ウラン再転換技術開発に供され、一方、再処理に伴って発生した各種廃棄物については放射性廃棄物の処理処分技術開発に供されるなど、東海再処理施設は、核燃料サイクルの中核として、我が国の原子力開発にとって重要な役割を果たしています。

東海再処理施設は、1997 年 3 月に発生したアスファルト固化処理施設の火災爆発事故以降、運転を停止し、安全確保のための所要の改善措置等を行ってきましたが、2000 年 11 月に、地元自治体からのご了解を得て運転を再開しました。

今後は、原子力委員会等の方針に沿って、積極的に技術協力を進めるべく日本原燃(株)等に対する支援・協力を重視した研究開発を行うことを基本的な使命とします。

当面は、電気事業者との既契約に基づく再処理および「ふげん」

使用済燃料の再処理と併せて、軽水炉の高燃焼度化やプルサーマル計画の進捗を踏まえた再処理技術の高度化に向けた研究開発を実施します。

電気事業者との既契約に基づく再処理は、2005 年頃には終了する見込みであり、その後は、「ふげん」の使用済燃料の再処理と併せて、研究開発のため、高燃焼度燃料や軽水炉使用済 MOX 燃料等の再処理技術の実証試験等を実施し、研究開発成果を取りまとめていきます。なお、高燃焼度燃料等を用いた再処理試験は、成果について段階的に評価を受けながら実施します。

日本原燃(株)等に対する技術協力の面においては、2005 年に計画されている六ヶ所再処理工場の操業開始に備え、先行施設として、東海再処理施設の技術的知見を取りまとめるとともに、再処理試験等を通じて得られる運転・保守技術を蓄積し、日本原燃(株)等へ提供します。また、六ヶ所再処理工場の試運転や日本原燃(株)の従業員教育・訓練についても協力していきます。

安全確保を前提に、地域社会のご理解とご協力を得ながら、東海再処理施設を用い、以下のように研究開発を進めて参ります。

- (1) 東海再処理施設を再処理技術の研究開発を中心に運営・活用し、軽水炉再処理技術の集大成を図ります。また、これらを通じて日本原燃(株)等への技術協力を積極的に進めます。
- (2) 高燃焼度燃料や軽水炉使用済 MOX 燃料（プルサーマル燃料）の再処理技術開発についても取り組みます。また、その他の

特殊な使用済燃料の再処理についても取り組みます。これらの再処理試験に供する使用済燃料の量は、研究開発のために必要な量とします。

- (3) 「ふげん」の使用済燃料については、「ふげん」の廃止措置計画を考慮し再処理します。
- (4) TVF や低放射性廃棄物処理技術開発施設 (LWTF) 等の環境保全関連施設については、東海再処理施設で発生した廃棄物の処理のための運転を継続します。
- (5) 使用済燃料の被ふく管等の放射性固体廃棄物の処理技術開発についても取り組みます。
- (6) 施設の経年変化については、検査や日常点検により確認して参ります。その結果は、事業所内の安全専門委員会で審議するとともに、腐食等による施設の経年変化の調査結果、国内外の事故事例や指針・基準類の整備状況の最新の知見等に照らした定期的な安全レビューを実施し、予防保全活動に反映します。また、通常と異なる運転を計画する場合にも、運転計画書に明記し、安全運転の確保について安全専門委員会で審議します。
- (7) 軽水炉使用済燃料の再処理技術開発が終了した後の施設の活用方策については、FBR サイクルにおける技術開発動向や設備の経年変化の状況等を踏まえて検討します。
- (8) 将来の廃止措置に向けて、所要の関連技術開発に取り組みます。

3.3.2. 当面5年間の計画

(1) 運転計画

六ヶ所再処理工場の操業開始が間近に計画されていることを踏まえ、当面は日本原燃(株)等への技術協力を進めることに重点をおいて、運転を行っていきます。

- ① 電気事業者との現契約に基づく再処理と「ふげん」使用済燃料の再処理を実施します。
- ② TVFにおける高レベル放射性廃液のガラス固化処理については、固化処理運転を継続し、プラント規模での技術の改良・蓄積を行うとともに、廃液保管量の低減に努めていきます。
- ③ プルトニウム転換技術開発施設についても運転を継続し、プラント規模での技術の改良・蓄積を行います。
- ④ 低放射性濃縮廃液の取扱施設として、低放射性濃縮廃液貯蔵施設(LWSF)、LWTFの整備を進めます。

(2) 高燃焼度燃料等の再処理技術開発

使用済燃料の燃焼度が再処理プロセスに及ぼす影響を工学的規模で体系的に評価するため、高燃焼度燃料等の再処理試験を進めます。これらの再処理技術の高度化のための試験は、その成果について段階的に評価を受けながら実施します。

- ① 燃焼度約 32GWD/t の使用済燃料を用いた再処理試験を実施します。
- ② 上記再処理試験のチェックアンドレビューを行い、以降の、

より高い燃焼度の再処理試験の計画策定に反映します。

- ③ プルサーマル燃料の再処理技術の開発に向けて、「ふげん」の使用済 MOX 燃料についても再処理を行い、技術的知見を蓄積します。

(3) 日本原燃㈱等への技術協力

民間再処理事業の推進に貢献するため、東海再処理施設のこれまでの運転や今後の運転・試験等から得られる技術的知見および運転・保守技術を日本原燃㈱等へ提供します。また、六ヶ所再処理工場の試運転や日本原燃㈱の従業員教育・訓練についても協力していきます。

- ① これまでの役務処理運転で蓄積された運転・保守技術の取りまとめを継続し、必要な知見を日本原燃㈱等へ引き続き提供します。
- ② 今後実施する高燃焼度燃料の再処理試験等で得られる運転・保守技術についても、日本原燃㈱等へ提供します。
- ③ TVF やプルトニウム転換技術開発施設、ウラン脱硝施設等については、これらの技術が直接的に六ヶ所再処理工場に採用されることから、技術移転のフォローアップを行うとともに、当該施設の運転を通じ、運転性、保守性等の性能に係る十分なデータを取得し、日本原燃㈱等へ提供します。
- ④ 六ヶ所再処理工場の試運転に当たっては、東海再処理施設の運転経験を有する技術者を派遣し、技術の取りまとめを含めて協力します。

- ⑤ 東海再処理施設を、日本原燃㈱の従業員に対する教育・訓練の場として活用します。

3.4. 環境保全対策

サイクル機構内の各種施設から発生する低レベル放射性廃棄物の発生量の低減に努めるとともに、発生した廃棄物の処理および施設の廃止措置については、安全性確保を前提とし、具体的な計画に基づき、関係機関と協力しながら合理的な対策を進めます。廃棄物の処理に当たっては、最終的な処分の方策を充分考慮します。廃棄物の処分については、原子力長期計画で示された方針などを踏まえて、国や関係機関と協議しながら合理的な処分対策の検討を進めます。

3.4.1. 低レベル放射性廃棄物の処理・貯蔵・処分対策

3.4.1.1. 長期的な展開

(1) 低レベル放射性廃棄物の処理・貯蔵対策

- ① 発生する放射性廃棄物の量の低減に努めるとともに、放射性廃棄物の貯蔵に当たっては、安全確保を前提に減容安定化処理を行い、貯蔵・処分費用の削減を図ります。
- ② 発生時点から処分を念頭に置いて放射性廃棄物の処理・貯蔵の管理計画および施設の廃止措置計画を定め、それに基づき関係機関と協力して所要の技術開発を進め、処理・貯蔵施設の建設・運転に反映させます。
- ③ 廃棄物処理についての国内外の動向を十分踏まえ、我が国における処理技術の確立に寄与します。

(2) 低レベル放射性廃棄物の処分対策

- ① 各種の低レベル放射性廃棄物の処分対策の推進のため、関係機関と協力して処分に関する検討や技術開発を行い、その成果を取りまとめて、円滑な処分の実施や国による安全基準等の策定に積極的に寄与します。
- ② 併せて、処分に向けた実施体制、スケジュール等の検討を進め、サイクル機構の保有する放射性廃棄物の処分の見通しを早期に明らかにします。

3.4.1.2. 当面 5 年間の計画

(1) 低レベル放射性廃棄物の処理・貯蔵対策の重要項目

- ① 低レベル放射性廃棄物の発生量の低減を図ります。
- ② サイクル機構で保有する低レベル放射性廃棄物の物量・性状、今後の発生量・発生時期（操業廃棄物および解体廃棄物）等について調査し、これらのデータベース化を進めるとともに、低レベル放射性廃棄物の処分を念頭に置いた処理・貯蔵の管理計画を策定してきました。今後、外部評価を受け、その結果を反映していきます。
- ③ 当面の約 5 年間は、基盤の整備段階と位置付け、廃棄物管理、処理技術、廃棄体検認等について見通しを得るための課題の解決を図り、既存の施設の運転計画と整合をとりながら処理・貯蔵対策を着実に進めます。
 - i. 低レベル放射性廃棄物の廃棄体化に適した処理技術の

確立に向け、経済的、合理的な処理処分フローを実現するために、必要な溶融技術や除染技術等の開発とそのシステム化の検討を行います。

- ii. 核種組成、放射能濃度等の廃棄物の性状データについて、実測値を含めて整備を行うとともに、引き続きデータベース化を図ります。また、廃棄体の放射性核種の種類と量の測定評価技術開発を行います。

- ④ 使用済燃料の再処理の過程で分離される放射性クリプトンの回収・固定化技術開発については、2001 年度迄の成果を見極めた上で、その後の技術の実証等の計画を示していきます。

(2) 各事業所における低レベル放射性廃棄物の処理・貯蔵対策

① 東海事業所

- i. 再処理施設から発生する低レベル放射性廃液の濃縮廃液貯蔵等のための LWSF と、濃縮廃液および難燃物の処理等のための LWTF の建設を計画的に行います。
- ii. 既設のプルトニウム廃棄物処理開発施設 (PWTF) での運転を継続するとともに、1998 年度に完成した第二プルトニウム廃棄物貯蔵施設 (第 2 PWSF) も用いて、プルトニウム取扱施設から発生する放射性廃棄物の処理・貯蔵管理を行います。また、減容安定化処理のため、PWTF の更新等の設計検討を進めます。

- iii. ウラン取扱施設から発生する放射性廃棄物の新規の貯蔵施設の建設を進め、2002 年度末の完工を目指します。
また、既存の減容処理施設の運転を継続します。さらに、老朽化した焼却設備の更新に向けた準備を進めます。

② 大洗工学センター

既存の減容処理施設等の運転を継続するとともに、2001 年度末までに新規の貯蔵施設の建設を完了します。また、新規の減容処理施設の 2005 年度の建設開始を目指し、検討を進めます。

③ 「ふげん」発電所および「もんじゅ」建設所

- i. 「ふげん」発電所の運転に伴って発生する放射性廃棄物は、既存の貯蔵施設に貯蔵します。また、減容安定化処理のための性状評価、処理施設の設計検討等を行います。
- ii. 「もんじゅ」建設所から発生する放射性廃棄物は、既存の貯蔵施設に貯蔵します。

④ 人形峠環境技術センター

処理施設でウラン廃棄物の処理を継続し、貯蔵施設に貯蔵します。また、老朽化した廃棄物焼却施設更新の検討を進めます。

(3) 低レベル放射性廃棄物の処分対策

- ① TRU を含む放射性廃棄物については、2000 年 3 月に、電気事業者等と共同で、具体的な処分概念と処分に向けた技術

課題およびその優先度を報告書に取りまとめました。今後は、この結果に基づき、高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発の最新の知見も活用しながら、TRU を含む放射性廃棄物の処分に特有の課題を中心に研究開発を進め、処分技術の信頼性の向上、国の安全基準の策定、処分制度の整備等に積極的に寄与します。

- ② ウラン廃棄物については、2000 年 12 月に国の処分に係る基本的考え方が示されました。今後は、この方針に従い、関係機関との協力の下に必要な研究開発を着実に進め、処分対策の検討に寄与します。
- ③ RI・研究所等廃棄物については、2000 年 12 月に「原子力研究バックエンド推進センター」が設立され、事業化を推進していくことが決定されました。今後、関係機関と協力し、この組織を積極的に支援しながら処分対策を着実に進めます。研究開発段階にある発電炉「ふげん」、「もんじゅ」から発生する低レベル放射性廃棄物の処分についても、RI・研究所等廃棄物処分事業の進捗を踏まえて適切に処分対策の検討を進めます。

3.4.2. 施設の廃止措置対策

3.4.2.1. 長期的な展開

- (1) サイクル機構が保有する研究開発施設は、研究開発の進展に伴い計画的に更新・廃止措置を進めます。
- (2) 施設の廃止措置を行うに当たっては、安全確保を前提に、経済性を追求するとともに、クリアランスレベルを越える部分の限定等を行い、もって放射性の解体廃棄物発生量の低減を図ります。発生した廃棄物については、有効利用、貯蔵、処分の適正化を図ります。
- (3) 解体撤去は、極力、既存の技術の活用やその高度化を図って行い、新たに開発が必要な要素技術については、各施設の解体にあわせて開発します。

3.4.2.2. 当面5年間の計画

2000年度末に策定した廃止措置の基本的な進め方について、今後さらに詳細な検討を進め、2001年度末には、各施設の廃止措置方式、時期、解体廃棄物量等の検討を踏まえた全体計画として取りまとめます。これに基づき、必要となる技術開発や、施設・内装設備の廃止措置を計画的に進めます。また、これらの結果を、原子炉以外の原子力施設に適用する廃止措置エンジニアリング技術の整備に活用していきます。さらに、解体廃棄物の有効利用技術についても検討を進めます。

(1) 東海事業所

研究開発が終了したプルトリウム燃料製造施設の湿式回収設備等の解体撤去を進めます。

(2) 大洗工学センター

- ① 重水臨界実験装置（DCA）や旧廃棄物処理施設（旧 JWTF）について、廃止措置を計画的に進めます。
- ② ナトリウム試験施設等のうち、研究開発が終了した熔融燃料・ナトリウム相互作用試験施設（FSI）の解体撤去について検討します。
- ③ 開発を終えた量子工学試験施設（QTF）の加速器については、当面 5 カ年程度は維持管理を行い、外部機関が利用する施設として利活用を図ります。

(3) 人形峠環境技術センター

- ① 製錬施設の解体撤去を進めます。
- ② 回収ウラン転換実用化試験を終了した製錬転換施設については、2000 年度から実施している設備の解体撤去をさらに進め、建物は廃棄物貯蔵施設として利用します。なお、他に先行して実施していることから、その工事を通じて、廃止措置に係るエンジニアリング技術を整備していきます。

3.4.3. 鉍山跡等の措置対策

3.4.3.1. 長期的な展開

鉍山跡の措置については、国内外の事例やウランを含む廃棄物の処理処分方策の動向を参考に、地域に最も適した方法を検討し実施します。また、鉍山跡の措置に必要となる鉍さいの安定化処置技術等の技術開発を進めます。

3.4.3.2. 当面5年間の計画

人形峠環境技術センターにおいては、方面堆積場の措置を最優先の課題として取り組みます。また、1999年度末に作成した鉍山跡措置の基本的な進め方を踏まえ、その具体化に向けた検討を進めます。その結果に基づき、鉍さいの安定化・恒久化等の対策を進めるとともに、それに必要な技術開発を行います。また、各施設の安全な維持管理を継続します。

東濃地科学センターにおけるウラン鉍石、鉍業廃棄物等についても安全な維持管理を継続します。

3.5. 整理縮小事業等

所定の期間内に成果の集大成を図るとともに、関係機関と適切な調整を図りつつ、地域社会のご理解とご協力を得て、事業の整理を着実に進めます。

3.5.1. 海外ウラン探鉱

これまでの成果を取りまとめ、探鉱事業の整理は概ね終了しました。当面、資産管理の観点で保持している権益についても、2001年度以降適切な時期をみて売却を図ります。

(1) 成果の取りまとめ

2000年度末までに、これまでの探鉱事業の成果を取りまとめました。

(2) 要員の再配置

国内外への権益売却等を行う間、必要最低限の要員を配置するとともに、その他の探鉱関係技術者は、順次、再配置します。

(3) 権益の処分

- ① 日本鉱業協会の「ウラン資源開発懇談会」等を中心に権益の技術評価等を進めてきた結果、カナダ権益については、2000年11月に国内企業へ移転しました。
- ② 残った権益についても、2001年度以降適切な時期を見て、海外企業への売却を図ります。

3.5.2. ウラン濃縮事業

(1) ウラン濃縮原型プラント

ウラン濃縮原型プラントは 2001 年 3 月に運転を終了しました。今後、その寿命を評価し、データの取りまとめを行うとともに、2004 年度末まで滞留ウランの回収試験を行い、2005 年度頃から設備の解体・撤去を行う計画とします。また、建物は廃棄物貯蔵施設として利用します。

なお、六ヶ所村の日本原燃㈱ウラン濃縮工場の遠心機の運転長期化技術開発への協力は、技術移転のフォローアップと位置付け、2002 年度末まで実施します。

(2) 高度化機開発

高度化機開発については、日本原燃㈱が開発を中止したため、開発に係る支援を終了しました。

(3) 先導機開発

これまでの回転胴設計等の技術開発は終了しました。今後、これらの開発成果を日本原燃㈱に移転して行きます。

(4) 新型遠心機開発への協力

2000 年 11 月に、六ヶ所村に日本原燃㈱が「ウラン濃縮技術開発センター」を設立しました。同月に、サイクル機構は日本原燃㈱との間で『ウラン濃縮施設の建設、運転及び技術開発に関する技術協力協定』を締結しました。これに基づき、サイクル機構から開発要員を派遣するなど、日本原燃㈱で行う競争力ある新型遠心機の開発に協力していきます。

(5) 滞留ウランの除去・回収技術開発

- ① 2002 年度まで、電気事業者および日本原燃(株)との共同研究として、プラント内に滞留するウランを除去・回収する技術開発を実施します。
- ② 1999 年度から実施してきた基礎試験については、それを発展させ、2001 年度に、原型プラントの一部 (DOP-2) で実規模回収試験を実施します。

(6) 遠心機処理技術開発

1999 年度より、パイロットプラントの遠心機を用いて、ウランが付着した遠心機の表面部を母材から分離する基礎試験を進めています。その後の技術開発については、電気事業者および日本原燃(株)と十分協議して進めます。また、使用済遠心機の減容等の処理についても検討し、試験を行います。

(7) 劣化ウラン

六弗化ウランの形態で貯蔵用シリンダーに保管されている約 2600tU の劣化ウランに関して、固体状酸化物への転換等、将来の利用に備えた長期保管方策を 2001 年度末を目途に検討します。

3.5.3. 新型転換炉「ふげん」

(1) 安全運転の確保

新型転換炉「ふげん」については、政令に定めるところでは、2003年9月までに運転を終了し技術の集大成を行うこととなっていますが、今後、安全確保を前提に安定運転を継続し、2003年3月末までに終了する計画とします。

(2) 研究開発の総括的評価

「ふげん」の運転を通して得られた新型転換炉の核燃料利用上の技術的特長や、MOX燃料の安全評価手法、炉心管理手法等のプルトニウム利用技術、水化学管理技術、除染技術等のプラント管理技術について、研究開発成果を集大成し、原子力プラントの安全性、信頼性の向上に寄与します。

(3) 廃止措置基本計画の推進

2000年度末に、環境保全に配慮するとともに、コストミニマムの観点から商業用発電炉の廃止措置技術も含め国内外の既存技術を取り入れた計画として、「ふげん」の廃止措置基本計画を策定しました。今後は、この基本計画に基づき、関係箇所との調整を図りつつ、運転停止後の廃止措置が円滑に行えるよう各種の準備作業を進めていきます。

(4) 「ふげん」固有の廃止措置技術の開発

運転停止後の廃止措置を円滑に行うため、原子炉本体、重水系統機器等、「ふげん」固有の廃止措置技術について調査を行い、解体工法・設備等の概念の取りまとめを行うとともに、必

要な研究を実施していきます。得られた成果がニーズに応じて適切に技術移転できるよう配慮して進めます。

(5) 国際貢献

圧力管型原子炉の運転技術を取得させる場として、近隣アジア諸国等からの研修生を積極的に受け入れるとともに、旧ソ連・東欧諸国等について、原子力安全支援の一環として技術協力を行います。

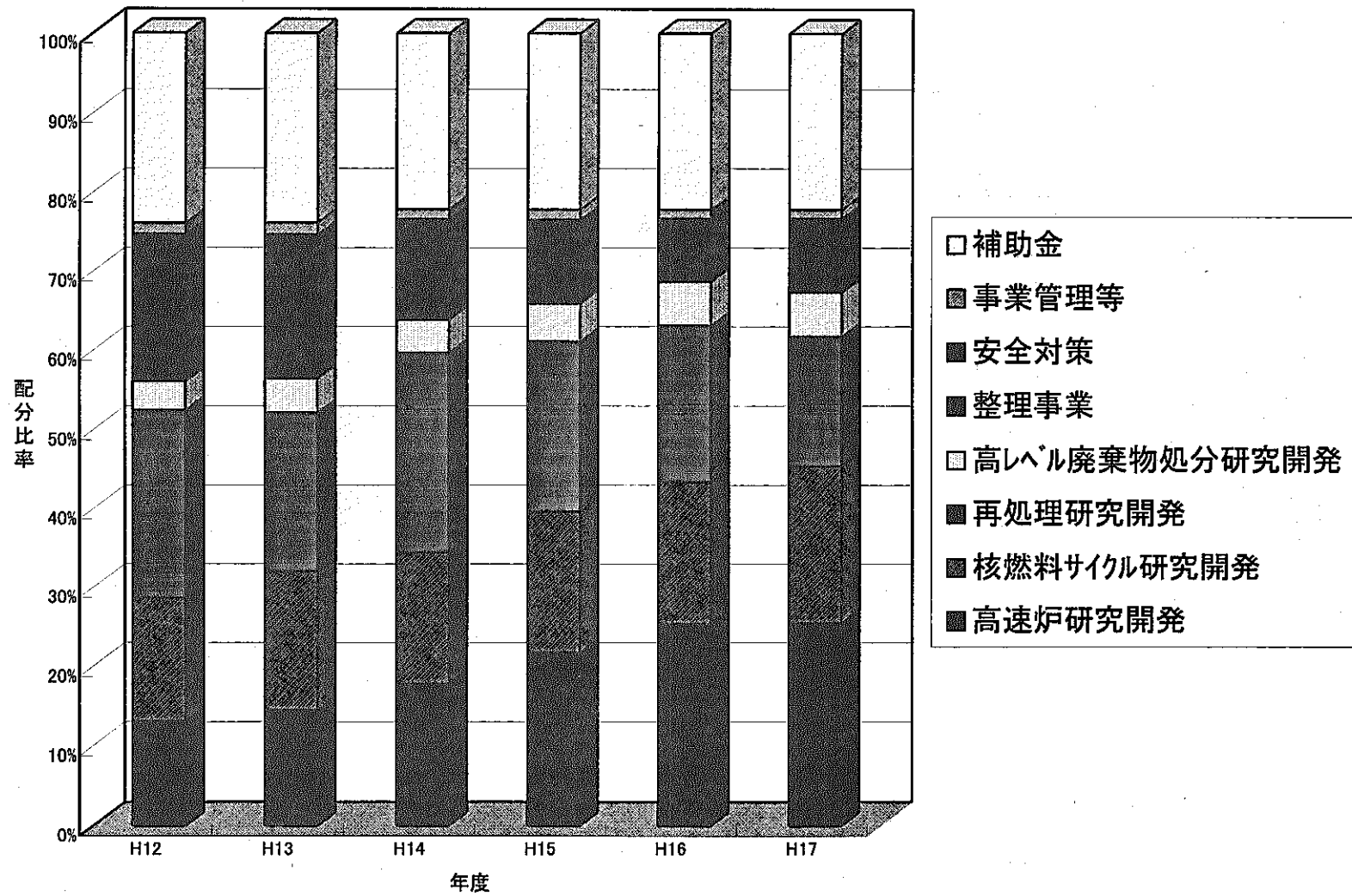
4. 資金・要員・組織

本中長期事業計画を推進するためには、限られた資金と要員を効率的かつ効果的に配分するとともに、組織体制の機能が有効に発揮されている必要があります。

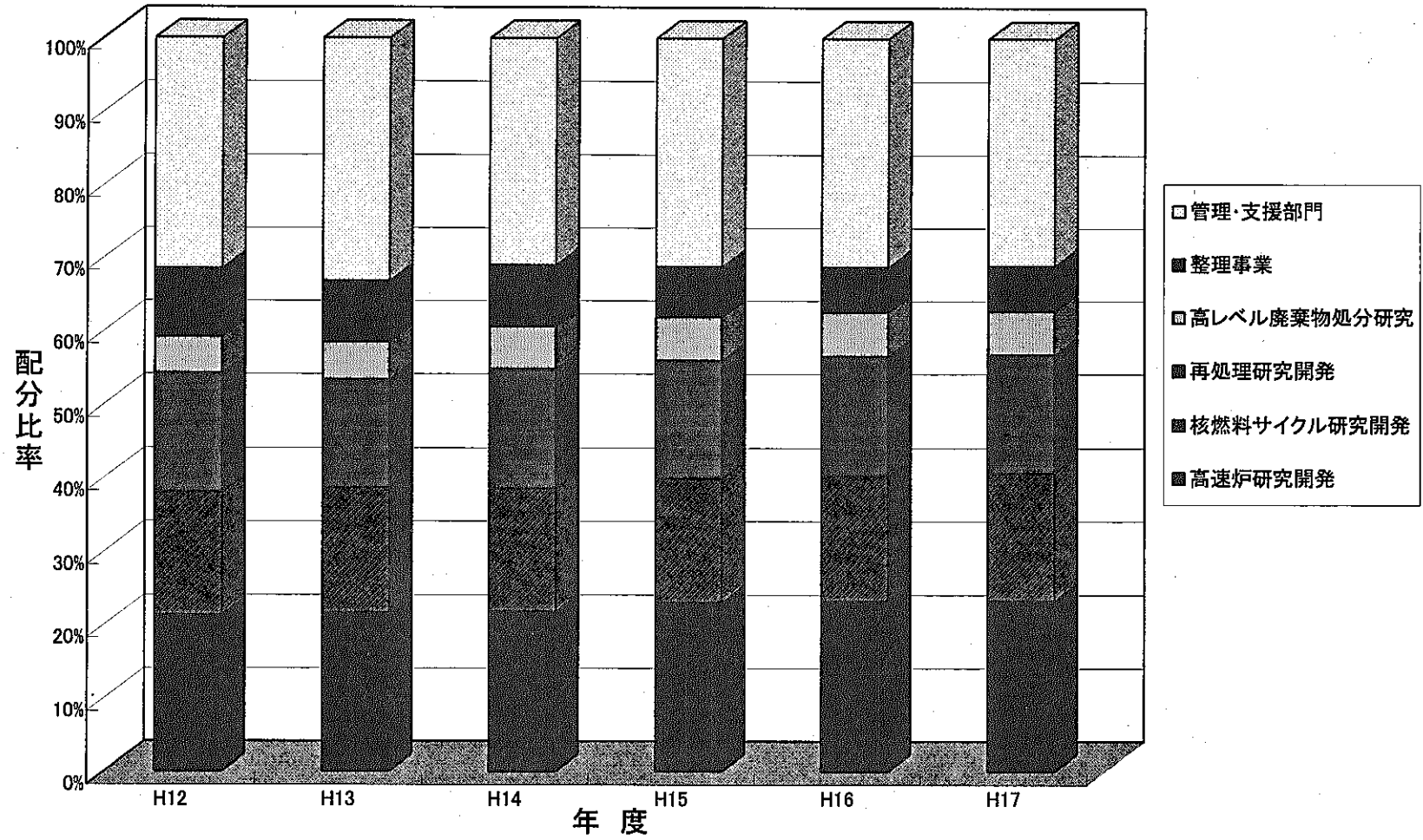
資金については、安全の確保を最優先事項として安全確保に対し適切に配分します。また、「もんじゅ」の改造、運転再開のための経費や FBR サイクルの経済性向上のための研究開発、高レベル放射性廃棄物の処理処分技術の研究開発、放射性廃棄物対策のための環境保全関係の経費に重点的に配分します。長期的開発課題に対しては、厳選されたものに配分します。

要員・組織については、サイクル機構発足時に、一連の事故の反省を踏まえて、新たな体制を編成し要員を配置しました。当面は現状の組織体制で推移しますが、適宜、その機能が合理的に発揮できるよう要員配置の一層の適切化を図ります。長期的には、安全確保のための要員を確保し、事業の整理縮小に合わせて計画的に組織・要員のスリム化を進めるとともに、我が国の核燃料サイクル事業の推進に必須な技術力を維持・継承するための要員並びに新たな事業展開に合わせ必要な要員を確保していきます。また、事業進展の根幹は人材活用にあるとの認識の下、組織マネジメント能力の強化を進めるとともに、創造力・技術力に富む人材の育成を図っていくこととします。

予算配分計画



要員配分計画



核燃料サイクル開発機構の運営方針

平成 13 年 5 月 10 日
核燃料サイクル開発機構

1. はじめに

核燃料サイクル開発機構（以下「サイクル機構」という）は、安全性に関し特別の配慮を払いつつ競争力を持つ核燃料サイクル技術の研究開発に取り組むことを負託されており、21 世紀の長期的展望にたって研究開発課題に取り組む必要がある。

このため、サイクル機構は、国の定めた『サイクル機構の業務に関する基本方針』（1998 年 9 月 30 日）等に基づき中長期事業計画を策定するとともに、法令等の遵守および透明性ある業務運営に努めつつ、与えられた経営資源を最大限に有効活用し、理事長の裁量権と責任の下で経営を行う。また、「経営管理サイクル」を適切に運用する。この制度では、理事長－事業所長を経営のコアとし、事業所長の権限と責任を明確にし、事業所長が自律的業務運営を実施する。

更に、理事長は、サイクル機構の業務の運営に関して、「運営審議会」に積極的に意見を求め、業務に反映させる。

サイクル機構の業務運営は、以下の方針に基づき行う。

2. 基本方針

(1) 安全確保の徹底

安全確保を業務運営の最優先事項とし、自主保安努力に努めるとともに安全確保に対する最適な資源配分を行う。また安全性総点検のフォローを確実に行う。

(2) 創造性の発揮

サイクル機構の使命である核燃料サイクルを技術的に確立するために、創造性を重視する職場環境作りに努めるとともに、日々の業務において全従業員が各々の創造性を最大限に発揮し、業務の改善や技術開発成果に結び付けていくよう努める。

(3) 透明性の確保

業務の透明性の確保は、サイクル機構存続の基盤と捉え、より一層の情報公開に努めるとともに、国民の皆様の意見を汲み取り双方向の情報交流に努める。

(4) 適正・効率運営

高い透明性を確保した厳正な運営を行うため、予算執行管理の強化、定員管理機能の強化、遵法性を含むチェック機能の強化等、別紙に示す改善への取組みを早急に進める。また、限られた経営資源の中で、サイクル機構の使命を達成するために、事業の重点化、適正な評価、組織の合理化、コスト削減等に努める。さらに、外部専門家および有識者により構成する研究開発に関する評価委員会において、研究開発の外部評価を実施する。

(5) 社会の信頼

業務を進めていくためには、地域の皆様とのコミュニケーションが重要であり、地域社会と共生するとともに、業務について国民の皆様並びに国際社会の理解と信頼を得るよう最大限努力する。

3. 業務運営上重視すべき事項

(1) 全従業員の意識改革の継続

全従業員の意識改革は極めて重要であり、引き続き意識改革運動に積極的に取り組んでいく。また、『経営理念』および『行動憲章・規範』の一層の浸透を図る。

(2) 業務品質保証活動

理事長の強力なリーダーシップの下、業務に要求される「質」に照らして現状の業務の実態を全職場においてチェックし、問題点や課題を抽出して改善のための重点実施項目とその目標等を定め、それに沿って改善活動を実施する。これにより適切かつ効率的な業務運営の仕組みを構築し、国際規格 ISO の認証取得を目指す。

(3) 大学、研究機関および民間との連携

開発に必要な研究を軽視することなく研究成果に裏付けられた着実な開発を行う。開発に必要な研究開発課題および要となる重要な技術を見極め、人、技術の面で関係機関と連携しつつ研究開発に取り組む。また、大学、研究機関および民間との共同研究、人材の受け入れ等を積極的に推進するとともに、サイクル機構の所有する施設・設備を研究者に開放する。

(4) 効果的な技術協力の促進

事業計画の段階から民間とも連携をとりながら、人材、ノウハウを含めた技術情報を最も効果的に移転していくこととする。

(5) 国際協力等国际的な取組みの強化

自らの競争力向上のための国際協力、国際協調での研究開発協力を進めるとともに、自主技術にとらわれることなく諸外国の優れた成果や技術を取り入れていくこととする。また、核不拡散、保障措置、核物

質防護に関し積極的に国際貢献・協力を進めるとともに、優れた外国人研究者との交流・成果の海外への発信、さらには、外国人研究者の採用や招聘制度の充実を図る。

改善への取組み

サイクル機構は予算執行および定員管理の適正化に関し、主として以下の事項に関して是正措置を具体化し、早急に着手する。

- (1) 予算執行管理とチェック機能の強化
- (2) 職員の高齢化への対応を含む給与問題への取組み
- (3) 定員管理機能の強化
- (4) 効率的で適正かつ透明性ある業務運営への努力
- (5) モラル高く的確な判断力のある職員の育成

参 考 資 料 4

中長期事業計画 用語集

中長期事業計画に係わる

用語集

平成 13 年 7 月

核燃料サイクル開発機構

あ行

アスファルト固化処理施設

再処理施設から出る低放射性廃液の濃縮液などをアスファルトと混合、加熱、脱水し、廃液中に含まれる放射性物質などをアスファルトの中に均一に分散保持させ、アスファルト固化体にする処理を行う施設。

R I（放射性同位元素）

原子番号（原子核中の陽子の数）が同じで中性子の数が異なるもの同士を同位元素（又は、同位体）といい、その中で放射線を出すものが放射性同位元素。

Radioisotope の略。

R I ・ 研究所等廃棄物

放射性同位元素等の使用施設や研究用原子炉施設等から発生する放射性廃棄物のこと。

ウラン（資源）

陽子数（原子番号）が 92 の元素。天然ウランの同位体としては、ウラン 235 が約 0.7%、ウラン 238 が約 99.3%、そのほかウラン 234 等が微量含まれている。軽水炉の燃料として主に核分裂を起こすのはウラン 235 である。

ウラン脱硝施設

使用済燃料から回収したウラン溶液を処理し、粉末状の三酸化ウランにする施設。ウラン脱硝の原理は、ウラン溶液の供給前にシード(種)と呼ばれる三酸化ウラン粉末を供給し流動化状態にしておき、ウラン溶液を噴霧状態で供給することにより、ウラン溶液中の水分等を除去し、新たな三酸化ウラン粉末を生成する。

ウラン濃縮（技術）

天然ウラン中にウラン 235 は 0.7% しか含まれていないが、軽水炉において効率よく核分裂を継続させるためには、ウラン 235 の割合を 2~4% にまで高める必要がある。このウラン 235 の割合を高めることをウラン濃縮といい、次のような方法がある。

(1) 遠心分離法

質量の異なる混合気体 (UF_6) に回転により遠心力を与えると、質量の

軽いウラン 235 が内側に分布することを利用し、抽出する方法。

(2) レーザー濃縮法

同じ波長のレーザー光を、金属ウラン蒸気 (U) (原子法) やウラン化合物の気体 (UF_6) (分子法) にあてて、質量数の差異から生じる挙動の違いを利用してウラン 235 を集める方法。

(3) 化学法

2 種類のウラン化合物が互いに酸化と還元の平衡状態にあるとき、一方の化合物の方がウラン 235 の濃度が高くなることを利用してウランを濃縮する方法。

ウラン廃棄物

原子力発電所で使用するウラン燃料の製造加工施設、濃縮施設等から発生するウランを主に含む低レベル放射性廃棄物。

塩廃棄物

プルトニウム還元、再酸化、溶媒再生、オフガス処理などの再処理工程で使用するナトリウムなどの金属の塩化合物。これらの工程では塩化合物を含む廃液が生じるが、これらは、廃液の濃縮効率の低下、二次廃棄物の増大などの原因となる。

オーバーバック

ガラス固化体を包み込み、ガラス固化体に地下水が直接接触することを防止し、外圧からガラス固化体を保護する容器。人工バリアの構成要素の一つ。候補材料は炭素鋼などの金属が挙げられる。

か行

回収ウラン

使用済燃料を再処理することにより、回収されたウラン。軽水炉の場合、使用済燃料中のウラン 235 の比率は、使用前の濃縮度や燃焼度にも依存するが約 1% 程度である。

核燃料サイクル

ウランの濃縮、加工等を経て核燃料として原子炉で利用されるまで、及び、

核燃料として利用された使用済燃料からプルトニウム等を取り出し再び核燃料として利用すること、更には、各種放射性廃棄物を処理処分するという、ウラン資源を有効に利用するための技術体系を指す。

核分裂生成物（FP）

核分裂によってできた核種（核分裂片）、またはそのような核種から放射性の崩壊によってできた核種をいう。主要なものとしては、Cs-137, Sr-90 などがある。核分裂生成物の崩壊熱は、原子炉停止後の炉心部における主要な熱源となる。 Fission Products の略。

核不拡散

核物質が平和目的のみに利用されていることを確認する（保障措置）、核物質の盗取・施設の破壊行為の防止・核物質の回収（核物質防護）を目標として核不拡散条約、核物質防護条約などの履行によって、平和利用を確実にすること。

核兵器の解体

東西冷戦の終了後、米国と旧ソ連との間において調印された戦略兵器削減条約（START-I）等に基づき、核兵器を解体すること。この解体により生じる核物質の処分などの安全確保対策が重要な課題になっている。

加速器

陽子、電子等の荷電粒子に運動エネルギーを付加する装置。原子核実験、放射線医学、放射性同位元素の製造、非破壊検査等に用いられる。

ガラス固化

高レベル放射性廃液を、ガラス原料と一緒に高温で加熱することにより水分を蒸発させ、熔融したガラスをキャニスターと呼ぶ金属製容器に注入し、冷却固形化（ガラス化）する方法。固形化されたガラスは、物理的・化学的に安定であり、放射性物質の原子を非晶質のガラスの構造の中に閉じこめ、地下水に対する耐浸出性に優れていることが特徴。

ガラス固化技術開発施設(TVF)

再処理施設からの高レベル放射性廃液を、ガラス固化体に処理する技術及び遠隔操作・保守技術をプラント規模で実証することを目的とした東海事業所にある施設。 Tokai Vitrification Facility の略。

環境負荷低減

物質の大量生産・大量消費に伴い、地球温暖化を初め、水資源、森林資源等の環境への影響が顕在化するようになった。これらの環境への影響を及ぼす因子を総称して環境負荷と呼んでいる。

原子力発電所は、化石燃料を燃やす発電所と比べて、炭酸ガス発生量が著しく少ないということから、地球温暖化の観点で環境負荷は小さい。さらに、高速増殖炉の炉心では余剰中性子を活用することにより長半減期放射性物質の量を減らし、処分の負担を軽減することも期待できる。

本中長期事業計画のなかでは、これら原子力利用の促進により環境影響の軽減に貢献すること、または、地層処分の負担を軽減することを環境負荷低減と総称している。

乾式再処理

使用済燃料を液体に溶解することなく、物質の物理化学的性質を利用して再処理する方法を乾式再処理という。

緩衝材

オーバーパックと地層の間に充填し、地下水の浸入と放射性物質の溶出・移行を抑制するもの。さらに地層の変位を物理的に緩衝するクッションの働きや、化学的に緩衝して地下水の水質の変化を抑える働きをもつ。人工バリアの構成要素の一つ。候補材料はベントナイトなどの粘土である。

クリアランスレベル

当該物質に起因する線量が、自然界の放射線レベルと比較して十分小さく、また、人の健康に対するリスクが無視できることから「放射性物質として扱う必要がない物」として区分するレベル。

クリプトンの回収

沸点の違いを利用して、再処理プラントのオフガス中に極低濃度で存在するクリプトンを冷却液化し、分離、濃縮する。東海再処理工場の使用済燃料のせん断及び溶解時の放射性クリプトンを含むオフガスを受け入れ回収試験を実施している。

軽水炉

減速材と冷却材として普通の水（軽水）を用いる原子炉。発電所として、世

界的にも、現在、最も多く実用化されている。加圧水型（PWR）と沸騰水型（BWR）の二種類がある。

結晶質岩

マグマが冷えて固まってできた火成岩や、岩石が熱・圧力によって構造が変化してできた変成岩を指す。地層処分における性能評価の観点から重要な特徴は、地下水の流動に対して亀裂状媒体（割れ目の中を選択的に地下水が移動する）として扱われること。

「原型炉」、「実証炉」

原子炉の実用化をめざした開発途上において建設・運転される原子炉。通常、原子炉の開発は、実験炉、原型炉、実証炉の順にこれらを建設・運転しつつ進められ、技術的、経済的に実証を図っていく。

高速増殖炉

高速中性子による核反応によってエネルギーを発生しながら、炉内において消費した燃料以上に新しい燃料（プルトニウム）を生成する原子炉。

我が国では、高速増殖炉原型炉「もんじゅ」が 1994 年 4 月に臨界を迎えた。

高度化機

新素材を用いた回転胴構造を単純化するとともに、長胴化と高周速化により経済性向上を目指した遠心機。

高レベル放射性廃棄物

使用済燃料の再処理によって分離された核分裂生成物を含む高レベルの放射性廃液及びその固化体のこと。

高レベル放射性物質研究施設(CPF)

東海事業所にあるホット基礎試験施設をいう。高速炉燃料の再処理と高レベル廃液の処理・処分に関する研究開発のため、高速炉使用済燃料や高レベル放射性廃液を扱うことのできるセルやグローブボックス等の設備を有する。先進的リサイクル技術の開発のために施設改造中であり、平成 13 年に再開する予定。 Chemical Processing Facility の略。

コロイド

地下水中に含まれる天然の鉱物等の微粒子のことをコロイドという。放射性物質の中には、地下水とともに、コロイド状態で移行するものがある。

混合酸化物（MOX）燃料

酸化ウランと酸化プルトニウムの混合燃料をいう。これまで、高速増殖炉や新型転換炉の燃料、軽水炉のプルサーマル燃料として用られて来ている。

さ行

湿式再処理

使用済燃料を硝酸その他液体に溶解し水溶液として行う再処理の形態で再処理し、プルトニウムやウランを抽出する方法。代表的なものとして、ピューレックス法がある。

受動的炉停止機構（SASS）

自然現象により原子炉停止系の機能を確保しようとする機構。代表的な方式としては、キュリー一点電磁石方式がある。これは、磁性材料の磁気抵抗がキュリー一点温度を超えると電磁石の保持力が急激に減少する物理現象を利用し、制御棒が自重で原子炉内に自然落下する仕組みが考案されている。

Self Actuated Reactor Shut-down System の略。

照射挙動

原子炉の中で使われる燃料被ふく管材料などは、使用期間中に多量の中性子に照射される。これに伴う損傷や核分裂生成物による腐食などにより、物性やふるまい（挙動）が変化する。そのため、燃料や被ふく管等の設計に当たっては、使用条件（中性子環境、温度環境など）におけるふるまい（変化）を考慮することが重要である。

晶析法

複数の物質からできている液状混合物から、単一物質の結晶を析出させ、その後、析出させた結晶と液体を分離する方法。

使用済燃料

使用済核燃料ともいう。原子炉内で一定期間、核反応を起こさせた後、取り出された核燃料を指す。燃え残りのウランや新しくできたプルトニウム等の核燃料として再び利用できるものと、核分裂生成物等とが含まれている。

使用済燃料再処理

原子炉で使用した燃料の中には、燃え残りのウランや新しくできたプルトニウム等燃料として再び利用できるものと、核分裂生成物とが含まれている。これらを化学的プロセスにより、ウラン、プルトニウムと高レベル放射性廃棄物に分離する作業のこと。

「常陽」MK-Ⅲ炉心

高速増殖炉用の燃料・材料開発のための照射試験のみならず、サイクル機構外からの多種多様な照射ニーズに応え、より効率的に照射を行っていくため、計画されている「常陽」の高度化計画を「常陽」MK-Ⅲ 計画という。計画では、炉心の高中性子束化、照射運転継続時間の伸長および照射技術の高度化を図り、照射性能の向上を図る計画である。

新型転換炉

減速材として重水、冷却材として軽水を用い、原子核分裂の連鎖反応が熱中性子により行われる圧力管を用いた原子炉。我が国が独自に開発を進めてきた炉型であり、現在、原型炉「ふげん」が運転中。

人工バリア

地層処分における多重バリアシステムの構成要素のひとつで、ガラス固化体、オーバーパック及びベントナイト（緩衝材）から成る部分。高レベル放射性廃棄物が人間の生活環境に影響を及ぼさないようにする障壁として、人工的に形成したもの。

振動充填法

顆粒状の燃料を、振動を加えながら燃料被ふく管内に充填する燃料製造方法のこと。ペレット法は粉末を加圧成型して製造したペレットを燃料被ふく管へ充填するのに対し、振動充填法では、プルトニウム、ウランを酸化物に転換する際に、数十～数百 μm 程度の球あるいは塊状に調整し、振動を加えながら燃料被ふく管へ充填する。

水理・物質移行

岩盤の亀裂などを流れる地下水の動きや拡がり（移行）をいう。蛍光剤や塩水などの追跡物質（トレーサ）を用いて調査する。スウェーデンのエスポ地下研究施設では放射性トレーサを使用して研究が進められている。

先進湿式再処理

経済性や環境負荷に対して優れた特徴を持つ先進技術を適用した湿式再処理。例えば、ウラン・プルトニウムの共回収、精製工程などの簡素化や晶析法の適用による抽出処理量の低減、また塩廃棄物を発生させない試薬（ソルトフリー試薬）の利用などの研究が行われている。

先導機

経済的、技術的に一層の競争力を持たせることを目的に、技術開発を進めている高性能遠心機。

ソルトフリー法

塩廃棄物の発生を回避するため、再処理の分離精製工程において、金属を含まない試薬を用いて酸化・還元するか、あるいは、電解により酸化・還元する方法。

た行

堆積岩

海底や河床などに運ばれた堆積物や火山の噴出物などが固まってできた岩石を指す。地層処分における性能評価の観点から重要な特徴は、地下水の流動に対して多孔質媒体（岩石の粒子の間の空隙中をほぼ均一に地下水が移動する）として扱われること。

滞留ウラン

ウラン濃縮プラントの系内に残留するウラン。主に遠心分離機の内部に付着している。

多重バリアシステム

高レベル放射性廃棄物を、長期間にわたり生物圏から隔離し、放射性物質の移動を抑えることにより、処分された放射性廃棄物による影響が、将来にわたって人間とその環境に及ばないようにするための多層の防護バリアから成るシステム。工学技術により設けられる人工バリアと、天然の地層である天然バリアにより構成される。（→人工バリア）

地下水の化学特性

地下水の、水素イオン濃度(pH)、酸化還元電位(Eh)、溶存酸素濃度(DO)、化学組成、年代などを指す。

地球化学データベース

地質環境の化学的な性質に係るデータベースを指す。岩石の鉱物・化学組成や、地下水の化学組成、pH、酸化還元電位などが挙げられる。

地質環境

地層処分システムの性能にとって重要な、地質の現在の性質（地質環境の特性）と将来の長期に亘る安定性（地質環境の長期安定性）とを一括して地質環境と呼ぶ。また、地質環境に関する調査研究によって取得されたデータや知見などを総称して「地質環境についての情報」と呼ぶ。

地層処分

高レベル放射性廃棄物であるガラス固化体や一部の低レベルの TRU 廃棄物等を、最終処分として、深い地層に隔離する方法を指す。特に、高レベル放射性廃棄物のガラス固化体の地層処分は、法律で地下三百メートル以上の深い地層に処分することとされている。なお、英語の“geological disposal”に対して用いられている「地層処分」という用語の「地層」には、地質学上の堆積岩を指す「地層」と、地質学上は「地層」とみなされない「岩体」が含まれている。以下単独で用いる「地層」という用語についても同様である。

地層処分基盤研究施設(ENTRY)

放射性物質を用いないで地下深部の環境を模擬した工学規模の試験を行い、地層処分の技術基盤を確立するため、東海事業所に設置されている施設を指す。

地層処分放射化学研究施設(QUALITY)

放射性物質の化学特性や移行特性などのデータを取得するため、地下深部の環境（低酸素雰囲気）を模擬した条件で放射性物質を用いた試験を行うため、東海事業所に設置されている施設を指す。

中間貯蔵

プルトニウム等の有用な資源を含む使用済燃料を再処理するまでの間、貯蔵管理することを「使用済燃料の中間貯蔵」という。

超ウラン (TRU) 核種

原子番号 92 のウランよりも大きな原子番号をもつネプツニウム、プルトニウム、アメリシウム等の元素の核種の総称で、いずれも人工の放射性核種である。 Trans-Uranic の略。

低除染 TRU 含有燃料

高速中性子による核反応を利用する高速炉燃料は、それ程厳しい不純物制限をしなくても燃やすことができる。一方、低除染燃料として再処理するのであれば、プロセスの簡略化（精製工程削除を行った Purex 再処理プロセス）により経済性を向上でき、かつ、核拡散抵抗性も増す。また、環境負荷低減や資源の有効利用の観点から、TRU 含有燃料の開発、利用は必要である。

低放射性廃液濃縮貯蔵施設(LWSF)

東海再処理施設から発生する低レベル放射性廃液を一時貯蔵し、低放射性廃棄物処理処分技術開発施設(LWTF)へ供給する施設。

Low-level Waste Storage Facility

低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)

東海再処理施設から発生する低レベルの固体状及び液体状の放射性廃棄物の減容処理技術開発を行うことを目的とした施設。

Low-level Waste Treatment Facility

低レベル放射性廃棄物

原子力発電所や核燃料施設等の原子力施設で発生する廃棄物の内、高レベル放射性廃棄物をのぞく廃棄物。原子力発電所において発生した低レベル放射性廃棄物をセメント固化等により均質に練り混ぜ、均一に混合し処理した、いわゆる均一、均質固化体。原子力発電所から発生する低レベル廃棄物は、既に青森県六ヶ所村の低レベル放射性廃棄物埋設センターにおいて処分が行われている。

な行

燃焼度

炉心に装荷された核燃料が中性子との核反応により、原子炉から取り出され

るまでに消費された割合を示す量をいう。通常、単位ウラン重量あたりに発生した熱出力の総量で表し、その単位として、 $[WD/t = \text{Watt} \cdot \text{Day} / \text{ton}]$ が使用される。燃焼度は、このような表現のほかに、核分裂した原子数の分裂性物質に対する百分率で表される場合もある。

は行

廃止措置

原子炉やその他の原子力施設がその役目を終えた際の、運転終了後の取扱いを総称していう。その取扱いにあたっては、従事者及び一般公衆の被ばく防護に十分配慮することが重要。

バックエンド対策

原子力の開発利用に伴い発生する放射性廃棄物の処理処分対策、及び原子力施設の廃止等に伴う原子力施設の廃止措置対策を総称していう。

プルトニウム転換技術開発施設

使用済燃料から回収したプルトニウム溶液をウラン溶液と混合して処理し、プルトニウム・ウラン混合酸化物に転換する施設。核拡散防止に有効なプルトニウム・ウラン混合転換技術の実用化を目指し、東海事業所において、工程が単純で、粉末特性が良好で、かつ廃棄物発生量が少ないという特徴をもつマイクロ波加熱直接脱硝法(MH 法)による 10kg-MOX/日規模の施設が設置されている。この製品粉末から造られた MOX 燃料は「ふげん」、「常陽」及び海外のハルデン炉で照射され、それぞれ良好な照射実績が得られている。

プルトニウム富化度

高速増殖炉初期装荷燃料における U-238 に対するプルトニウムの混合割合をプルトニウム富化度という。

保障措置

原子力の平和利用を担保するため、核物質（IAEA 憲章第 20 条で定義された原料物質、特殊核分裂性物質）が核兵器その他の核爆発装置の製造等に転用されていないことを検認する制度。なお、「核兵器の不拡散に関する条約」（NPT）を締結している非核兵器国は、同条約に基づき IAEA との間で保障措

置協定を締結し、平和的な原子力活動に係る全ての核物質について保障措置を適用することが義務づけられており、このような保障措置を包括的保障措置と呼ぶ。

ま行

MOX 燃料ペレットショートプロセス

MOX 燃料製造コストの低減を目的に、現行の燃料ペレット製造プロセスの簡素化を図り、工程を大幅に削減したプロセスのこと。使用済燃料を再処理して得られる MOX 粉末を直接ペレット成型することにより、現行の製造工程を約 1/3 までに短縮できる見通しが示されている。

ら行

リサイクル機器試験施設 (RETF)

高速増殖炉の使用済燃料の再処理技術に関連して、①個々の機器に関する新技術及び完全遠隔保守技術、②プロセス技術についての技術的な実現性を確認するため、実際の使用済燃料を用いた工学規模のホット試験を行う目的で、東海事業所に設置が計画されている試験施設。

Recycle Equipment Test Facility の略。

劣化ウラン

ウラン 235 の存在比が天然ウランのそれよりも低くなったウランを指す。ウラン濃縮工程で濃縮ウランを分離した結果生ずる。

略語

- CEA: Commissariat a l' Energie Atomique (フランス原子力庁)
- CPF: Chemical Processing Facility (高レベル放射性物質研究施設)
- DCA: Deuterium Oxide Critical Assembly (重水臨界実験装置)
- DOE: Department of Energy (エネルギー省)
- DOP: Demonstration Operation unit (ウラン濃縮原型プラント)
- ENTRY: Engineering Scale Test and Research Facility (地層処分基盤研究施設)
- FBR: Fast Breeder Reactor (高速増殖炉)
- FSI: Fuel-Sodium Interaction Test Facility (溶融燃料・ナトリウム相互作用試験施設)
- IAEA: International Atomic Energy Agency (国際原子力エネルギー機関)
- IGR: Impulse Graphite Reactor (黒鉛減速パルス出力炉)
- JNC: Japan Nuclear Cycle Development Institute (核燃料サイクル開発機構)
- JWTF: Joyo Waste Treatment Facility (廃棄物処理施設)
- LLFP: Long-lived Fission Product (長寿命核分裂生成物)
- LWSF: Low-level Waste Storage Facility (低放射性濃縮廃液貯蔵施設)
- LWTF: Low-level Waste Treatment Facility (低放射性廃棄物処理技術開発施設)
- MOX: Mixed Oxide (混合酸化物)
- NERI: Nuclear Energy Research Initiative (原子力研究イニシアティブ)
- OECD/NEA: Organization for Economic Co-operation and Development/Nuclear Energy Agency (経済協力開発機構／原子力機関)
- PSI: Paul Scherrer Institute (ポールシェラー研究所)
- PWSF: Plutonium Waste Storage Facility (プルトニウム廃棄物貯蔵施設)
- PWTF: Plutonium Waste Treatment Facility (プルトニウム廃棄物処理開発施設)

QTF: Quantum Technology Development Facility (量子工学試験施設)

QUALITY: Quantitative Assessment Radionuclide Migration Experimental Facility (地層処分放射化学研究施設)

RETF: Recycle Equipment Test Facility (リサイクル機器試験施設)

RI: Radioactive Isotope (放射性同位元素)

RIAR: Research Institute of Atomic Reactors (原子炉科学研究所)

SASS: Self-Actuated Shutdown System (受動的炉停止機構)

TREAT: Transient Reactor Test Facility

TRU: Trans Uranic Nuclide (超ウラン元素)

TVF: Tokai Vitrification Facility (ガラス固化技術開発施設)

WANO: World Association of Nuclear Operators (世界原子力発電事業者協会)