



本資料は2001年07月31日付けで
登録区分変更する。 [大洗工学センター技術情報室]

実験炉部昭和62年度業務実施報告

昭和63年3月



動力炉・核燃料開発事業団
大洗工学センター

この資料は、動燃事業団社内における検討又は記録の目的で作成したものです。
開示制限等取扱い区分の指定は特に行いませんが、取扱いは十分に慎重にし、社外
には開示しないものとします。

This
Power

use in
corporation.

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村松4番地49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

電話: 029-282-1122(代表)
ファックス : 029-282-7980
電子メール: jserv@inc.go.jp

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



74953088-020
PNC ~~19530-88-005~~
1988年3月

実験炉部昭和62年度業務実施報告

昭和63年3月
八谷 雄喜*

要 旨

本報告は、大洗工学センター実験炉部、昭和62年度研究開発に係る実施報告をまとめたものである。

(人員構成の内訳と予算は除外してある。)

なお、本報告書の構成は、見開き左ページに昭和62年度業務実施計画を、右ページに昭和62年度業務実施報告を、各項目ごとに対比のできる形でとりまとめた。

* 大洗工学センター 実験炉部

実験炉部昭和62年度業務実施報告目次

1	総 括	1
2	実験炉部昭和62年度業務実施報告	5
3	課別業務実施報告	13
	1. 管理課昭和62年度業務実施報告	13
	I 基本方針に係る報告	13
	II 業務実施報告の概要	13
	2. 原子炉第一課昭和62年度業務実施報告	17
	I 基本方針に係る報告	17
	II 業務実施報告の概要	17
	III 年間工程（実績）	25
	3. 原子炉第二課昭和62年度業務実施報告	27
	I 基本方針に係る報告	27
	II 業務実施報告の概要	27
	III 年間工程（実績）	31
	4. 技術課昭和62年度業務実施報告	33
	I 基本方針に係る報告	33
	II 業務実施報告の概要	35
	III 年間工程（実績）	39
	5. 照射課昭和62年度業務実施報告	41
	I 基本方針に係る報告	41
	II 業務実施報告の概要	41
	6. 臨界工学試験室昭和62年度業務実施報告	45
	I 基本方針に係る報告	45
	II 業務実施報告の概要	45
	III 年間工程（実績）	50

実験炉部業務昭和62年度実施報告

1 総 括

62年度の所長目標（①実用化を目指した技術の高度化、②外部機関との協調・協力、③重点指向による効率的運営）を具体化し、60年度来進めて来ている実験炉の①安定運転と②利用の2つの活動の柱の一環として、設定した62年度部実施目標は全体として計画通り達成された。

（表1、表2、図1参照）

表-1 昭和62年度目標達成状況報告(期末)

実験炉部

I. 62年度部門(部長、事業所長)目標	II. 達成基準 (及び施策:手段・スケジュール)	III. 達成状況外今後の見通し (含む、反省、問題点)	IV. 共同目標相手先への 下記の要望
1. 「常陽」技術の活用化 (1) 安定運転の確保 (2) 成果の商品化	(1) ① Q A体制の強化 ② 稼働率の向上 ③ 総点検と予防保全 (2) ① 成果報告書 ② 利用者の立場に立ったデータ整理 ③ 雑誌・国際会議	(1) (a) 燃焼度を5万から7.5万M W d / t に上げるこ とにより、220日/年から280日/年運転への 第一歩を踏み出し、稼働率30%アップへ向かう (b) 第6回定検・改造・照射準備は無事故、オンス ケジュールで完了したが、9月の計画外停止は 氷山の一角、レベルアップ要。 (2) (a) 「運転・保守経験報告書」として集大成した。 (b) 10周年を機に、技報・原子力工業・学会・国際 会議へ積極的に報告を出した。	(安管部) 総合的Q Aの強化
2. 「常陽」・「D C A」利用技術の高度化 (1) プラント管理技術の高度化 (2) 照射技術の高度化 (3) 新規技術の実証化 (4) P u利用技術の高度化 (5) 長期ビジョンの構築 (10年後のプラント構想)	(1)~(5) ① 「常陽」利・活用、A I新技術等 の諸検討会・W Gと連動 ② 「常陽」利用専門委員会への諮問 ③ 重点投資	(1) A I利用の運転・保守支援システム、保守データ ベースの整備が進んでいる。 (2) I N T A - Sの装荷完了、照射温度の実測始まる N a中ケープルコネクタの試作に入る。 (3) 新型コントロールトラップ、C P Tラップ(M n用) の据付完了。軸非均質燃料の照射は年内予定。 (4) A T R実証炉用燃料の核特性試験のための安全審 査完了。設工認を進める。 (5) 「常陽」M k - Ⅲ計画/D C A改造計画の検討中	(技開部) M k - ⅢのR & Dの促進
3. 「常陽」・「D C A」における国内外機関 との協力拡大 (1) 日米・日欧とのプラント経験技術交流 の活性化 (2) 日米・日仏交換照射の推進 (3) 受託・共研の推進とQ A体制の確立	(1) 61年度の方針に基づき実施 (2) 関係部門との連携 (3) a. 関係部門との協力 b. 新規テーマへの拡大	(1) 日独仏英プラント経験会議は今年春。 日米は未定。共に準備が遅れている。 (2) 燃料・本社炉技術開発G rと連携して積極推進 中。 日仏交換照射は設工認認可され、製作中。 (3) 大学受託(Phase - Ⅱ) 契約。 新規拡大は今後努力要。 受注製品Q Aは、センタラーの活動に参加	(技開部) 共研も含めたQ A

表 - 2 「動力炉部門別目標」工程表 (実験炉部関係)

昭和63年3月1日

No	項目	主担当	昭和62年												昭和63年				
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		4月			
1	実用化を指した技術の高度化	陽 常 陽 常 陽 常 陽 常	(1) プラント技術の高度化 A I 利用の支援システム	燃料交換計画システム	▽ A I 展で公開	実用化研究	▽	実用											
			(2) コーラルトラップの高度化	開発・設置	▽ 試運転	実用													
			(2) ① 革新技術の創出と育成 N a 中セシウムトラップ	▽ 設置	▽ 試運転	実用													
			(2) ② N a 中信号線コネクタ	調査検討	▽ 設計研究	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
			(3) ③ 軸非均質燃料	▽ 設工認可	試験体燃料製作	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
			(3) ① 開発成果の商品化 運転保守経験の集大成	報告書作成	▽	「もんじゅ」関係者との説明・討論													
			(1) ① 国内共同・受託研究の推進 (大学連合) 受託照射	契約	▽ 試験体組込・装荷	▽	SMIR-9 照射	▽ SMIR-10 照射											
2	外部機関との協調・協力の強化	陽 常 陽 常	(2) ② (電中研) 第4紀層耐震	起震実験報告書完了	▽	継続地震動観測実施													
			(2) ① 国際協力の推進 日仏交換照射	設工認準備		申請▽設工認	▽認可	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	
			(2) ② 日米交換照射	日本の改良オーステナイト被覆管発送	「常陽」	被覆管発送													
			(3) ③ 日米臨界安全共研	固液2相臨界実験(ガドリニア入・なし)															
3	重点指向による効率的運営	陽 常 D C A 部	(1) 組織力の強化		▽	部内特別部会(17部会)設置													
			(2) ① 重要テーマの推進 「常陽」M k - III 計画	本社と計画の調整	▽	大洗M k - III 検討会													
			(3) ① 安全・保全活動の活性化 第6回定検とQ A 活動の強化	未臨界度測定実証試験装置の概念設計(1)▽															

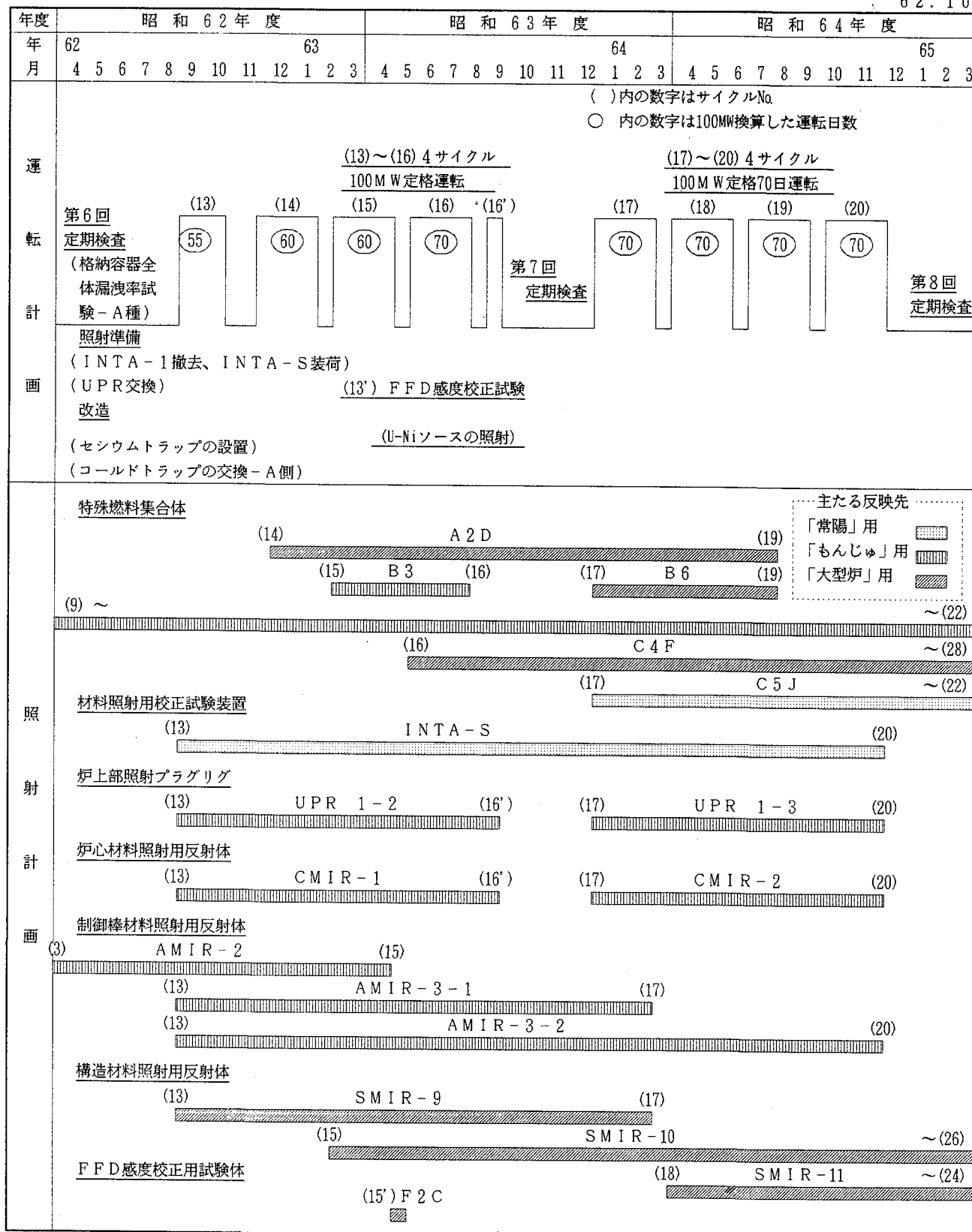


図 - 1 高速実験炉「常陽」運転計画と照射計画

総括以外の主なトピックスは以下の通りである。

1. 「常陽」関係

- (1) 臨界10周年を終え、次の新たな10年（セカンドディケイド）の第一歩を踏み出した。
（表3、表4参照）
- (2) もんじゅ支援業務は、R & Dのほか、CV漏洩検査、計算機利用、燃料搬入装荷、サーベイランス、プラント経験設計レビュー、運転要領類、保障措置などの直接支援が増大し、サイト間交流も広がった。
- (3) 実証炉関係は、R & Dのほか、炉型別保守性、革新技術適応性、ループ型炉評価などプラント経験にもとづいた支援が始まろうとしている。
- (4) AI展への燃料交換計画策定システム（JOYREP）の出展、フランスAI調査団との討議（図2参照）のほか、国内各所での報告紹介を行った。
- (5) QA関係では経年変化への対応など、レベルアップの必要性が強まっている。
- (6) 日米新原子力協定等に関連し、保障措置・核物質防護の面でも国際化の段階に踏み出す時期になった。
- (7) 予算・人員の63年度（実施ベース）の対59年度比はそれぞれ67%、90%である。
- (8) 成果報告書、外部発表、特許・実用新案、改善提案の実績件数を図3に示す。

2. 「DCA」関係

(1) ATR実証炉用燃料の核特性試験のための設置変更許可を得た(62年7月)。

上記試験の62年度分電発受託が確定し(62年12月)、必要な設工認申請を進めている。

(2) F再施設等用の臨界工学試験のための改造計画を進め、概念設計(I)の報告会を大洗工学センターPR館で約60名を集めて行った(62年11月)。

概念設計(II)は、開調部の指導を得てメーカ体制も固め、スタートしようとしている。

(3) 重水16tの補給を行った。(63年2月)

(4) 来年の20周年の準備の一環として、「20年間の成果と今後の展開」の特集を進めている。

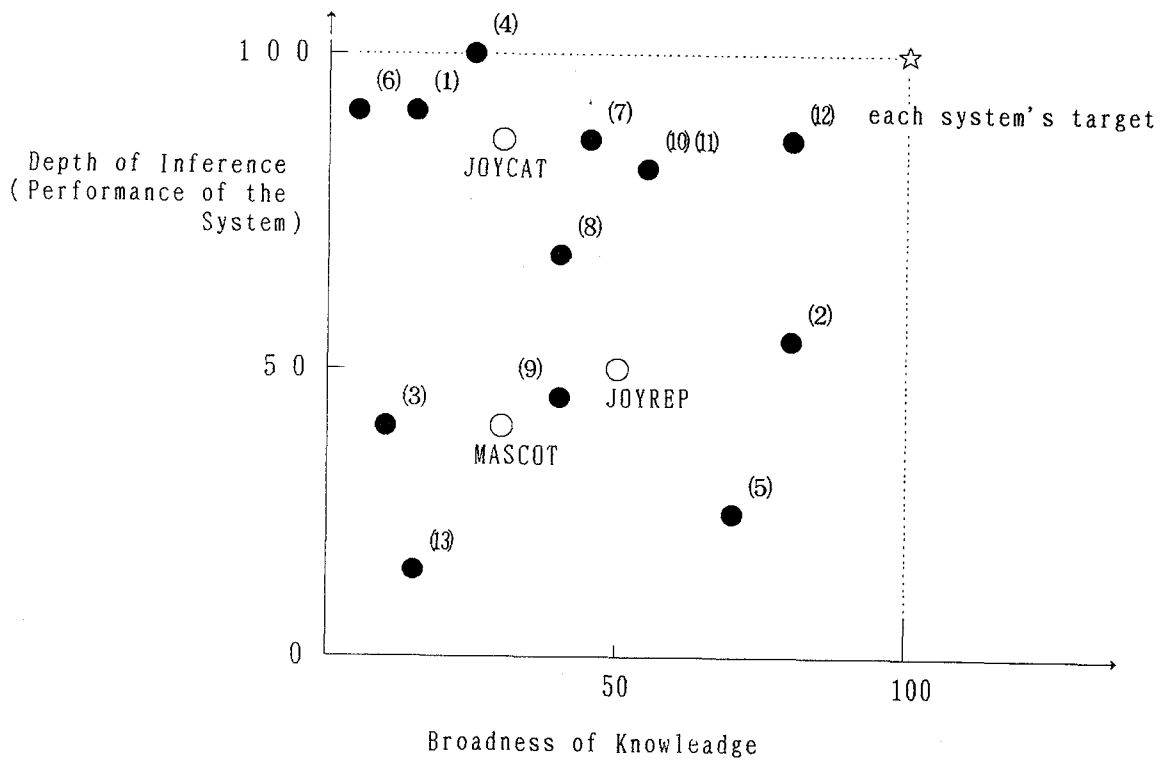
表-3 将来計画のための準備活動 87.11.1

	60年度	61年度	62年度
(部内)	・成果の定量化	・シーズとニーズの調整・PR	・第17部会(次の10年の計画)
(OEC)	・外部との連携	・2重管SG設置検討	・第18部会(長期ビジョン)
(全社)	・「常陽」利用専門委員会の準備	・「常陽」利用検討会	・「常陽」MK-III WG
(国内)	・日独仏プラント経験会議	・同左主査「常陽」視察	・「常陽」MK-III検討会
(国際)		・日伊プラント経験会議	・「常陽」技術評価専門委員会
			・FBRシステム国際会議(運転経験)
(P R)	▽ 原子力工業(「常陽」特集)-----	同左(運転・保守)	▽ 同左(波汲効果)-----
		動燃技報(「常陽」小特集)-----	▽
		PNC Review	▽
		「常陽」パンフレット全面改訂	▽
		「動燃」、「大洗」特集▽	▽
		同左(運転・試験)-----	同左(プラント技術)-----
		▽ 同左(JOYREP)	▽
		新聞発表(10周年)	▽ (新10周年)-----
	▽ FBR成果報告会(炉心・燃料)-----		
	A I展(JOYCAT、MASCOT)		

表-4 「常陽」における主な研究項目

87. 11. 1

年代 基本的役割	最初の10年	次の10年以降
I FBR 運転経験 の 蓄積	(1) 設計/関連R&Dの妥当性の確認 ① 炉心・プラントの安定性 ② 構成機器の性能 ③ ホットスポットファクター ④ 自然循環特性 (2) 運転・保守データベースの構築 ① 運転・保守技術資料大系 ② 異常時運転手順 ③ 機器信頼性データベース (3) 経験からの新知見にもとづく高度化 ① ウェアマーク ② 腐食生成物の挙動・管理 ③ オンラインガンマ線モニター ④ 異常診断システム	(1) 経時変化 ① ナトリウム蒸着・固着 ② 動的機器の耐久性 ③ クロモリ鋼主2次系の健全性 ④ 機器の余寿命評価技術 (2) 経験をベースにした開発 ① 運転・保守支援システム(AI) ② 燃料交換計画システム ③ FBR訓練センター
II 燃料 材料 の 照射	(1) 通常照射 ① 50,000MWd/tまで33,000ピン ② もんじゅ初期燃料の確性 ③ コフリース表面硬化材 ④ クロムカーバイト ⑤ 核融合材料等 (2) 特殊照射 ① 模擬破損燃料(プレナム部) ② 計測線付燃料(INTA-1)	(1) 通常照射 ① 75,000MWd/tまでの実績 ② もんじゅ取替燃料の確性 ③ 150,000MWd/t~ ④ フェライト鋼被覆管 ⑤ 日仏・日米交換照射 ⑥ 長寿命制御棒 (2) 特殊照射 ① 模擬破損燃料(ペレット部) ② Na中コネクター ③ 燃料限界照射 ④ 破損燃料挙動解明
III 新技術 の 実証	(1) 第4紀層立地の地震特性 (2) シッピング法FFDL (3) 炉心湾曲挙動 (4) ベント型制御棒 (5) タグガスシステム (6) セシウムトラップ (7) CPトラップ	(1) 新型炉停止装置 (2) 配管短縮技術 (3) 短尺型FHM (4) 超電導ポンプ (5) 2重管SG (6) 熱利用システム (7) 炉自動化運転システム



☒ - 2 Status of AI System Development

- French AI Mission の回答
 - JOYO の AI
- } 87.10.22 at OEC

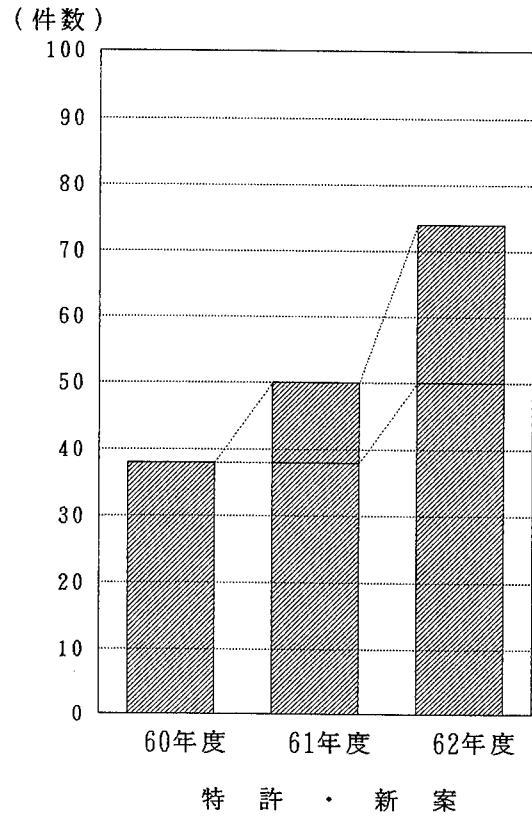
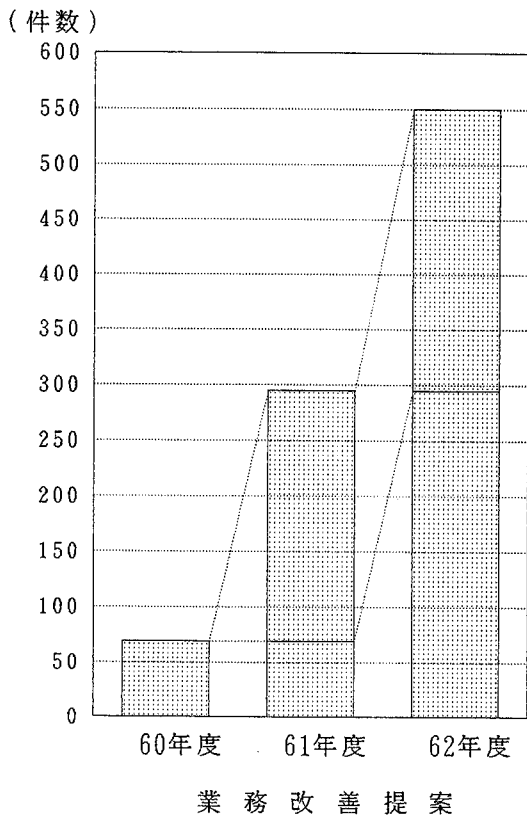
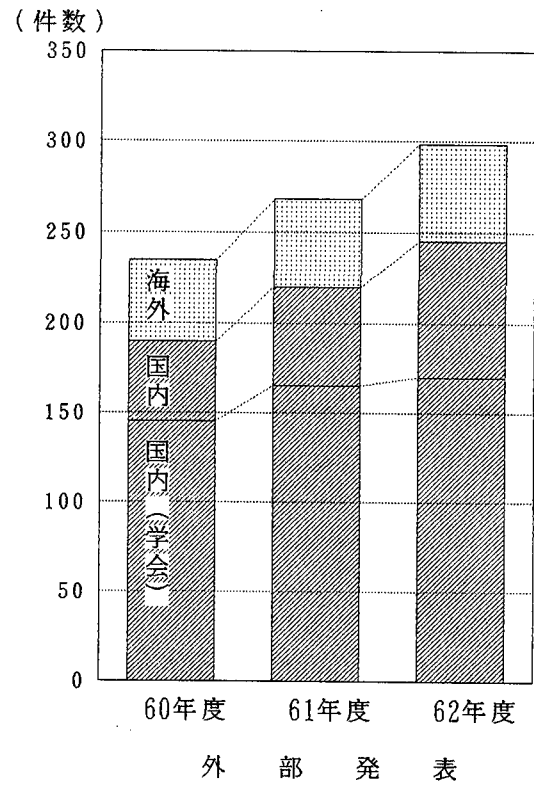
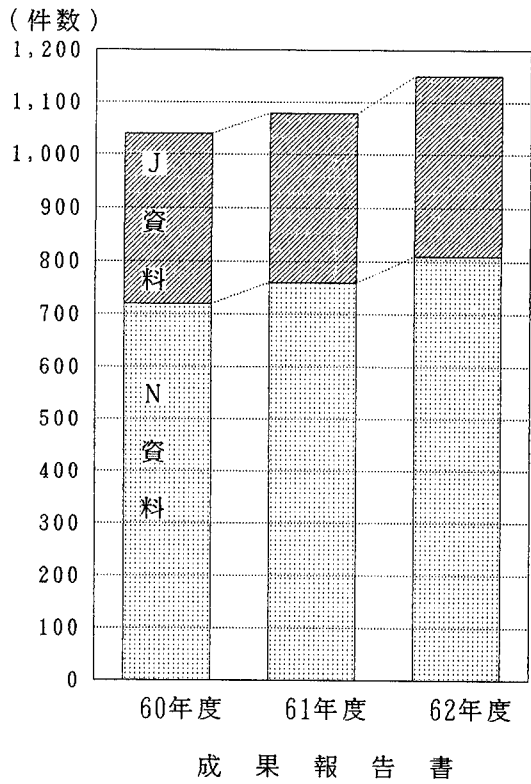


図-3 成果の実績件数 (「常陽」)

「常陽」第13サイクル運転開始

高速実験炉「常陽」は、約9か月にわたる第6回定期検査・改造工事・照射準備を終了し、8月31日に第13サイクル運転を開始した。

運転開始に先立ち、「常陽」中央制御室で、センター幹部臨席のもとで起動手が行われ、片岸所長から



「FBRの未来を開く「常陽」

の次の新しい10年、セカンド・ディケイドの第一歩

片岸所長の手により起動

が、第13サイクル運転で踏み出されました。この10年の特徴は、「新しい技術の実証」となるでしょう。この大事な第一歩を安全第一で力強く踏み出して行きましょう。」と激励の挨拶があった。運転直長の合図で所長の手により原子炉運転モードスイッチが「起動」に切りかえられ、原子炉が起動した。

原子炉は各種試験を経て、9月5日に定格出力100MWに到達した。今サイクルから運転日数を従来の45日から55日へのぼし、さらに段階的にのぼして、来年6月からの第16サイクルでは70日運転となる。

これは炉心燃料のウラン濃縮度をすこし高め、燃料燃焼度を5万から7万5千MWd/tへと5割アップさせることによるものである。これまでは45日サイクルの運転を年5回行っていたが、今後は70日サイクルの運転を年4回行うことになる。

これにより、燃料交換本数が3分の2となり、運転経費の節減が図れ、また年間運転日数は225日から280日と3割近く増し、その結果稼働率が向上する。燃料・材料の照射試験がスピードアップされ、日仏交換照射や日米共同実験などの国際協力も促進される。

「常陽」はさらに運転経験を蓄積しつつ、原型炉「もんじゅ」や実証炉のための技術の高度化を図り、FBR実用化に向けて新技術の実証を進めていく。(技術課 青山)

(管理課昭和62年度業務実施計画)

I . 基本方針

対外窓口として親切・丁寧な対応を行い、部業務に対しての理解と協力を得る一方、部内の5課の業務の調整を行い、スムーズで効率的な業務運営を図る。

II . 業務計画の概要

1. 主要業務内容

(1) 部の庶務

(2) 各課業務の調整

(3) 人員確保及び配置

(4) 予算管理

1. 管理課昭和62年度業務実施報告

I. 基本方針に係る報告

来客は、科技庁伊藤長官を始めとして、一般市民及び専門家まで幅広く2,200名を迎え、部職員全員にてこれを歓迎し、「常陽」についての説明はもとより、広く原子力のPRを行った。

さらに、渉外・人事、及び予算等については管理部と、一般安全、及びQAについては安全管理部と、研究開発については、技術開発部他3部との連絡を密にしてスムーズな業務運営を図る一方、対内的には各課との連絡調整をきめ細かく行った。

特にDCAの臨界安全研究については、その計画を促進させるため、改造、溶液等の概念設計を軌道に乗せるだけでなく、その後の安全審査に向けた人員体制の基礎固めを行った。

II. 業務報告の概要

1. 主要業務内容

(1) 部の庶務

実験炉「常陽」への来客及び業者の一時立ち入り手続き、各種立ち入り検査受入準備及び日常業務執行上の各種サービス業務を行った。

今年は「常陽」臨界十周年を迎え管理部の協力を得て、研究報告会を開催した。

(2) 各課業務の調整

毎週火曜日9:30~12:30まで、部長及び各課長をメンバーとして各種課題の検討と業務の報告を中心に部の運営に関して課長会を定例会議として開催し、また、必要な時には臨時課長会を開催した。

(3) 人員確保及び配置

職員の人事異動及び出向者の受入と解除手続きを行った。特に優秀な出向者獲得のため交替時には各課及びメーカー等との事前打ち合わせを行った。

その他“もんじゅ”要員の養成準備のため検討を開始した。

(4) 予算管理

運転管理費については、ほぼ当初予算どおり使用した。その一部の管理経費については前

(5) 一般安全管理

年度比3000万円減の予算であったが、印刷費、消耗品費等の切り詰め等を行った結果、約600万円の赤字で終了予定である。

(5) 一般安全管理

部内各課代表（各課より2名の安全推進員）による1回/月の会議、及びパトロールを11回（62.4～63.2）実施した。その結果による指摘事項の完全遂行、標語の作成及び各種問題の検討、解決等の日常活動を行った。

その他、第6回定検を前にし、常時出入り業者に対して、作業の安全確保を主旨とした「常陽」の安全会議を開催した。

(6) その他

核物質防護設備と体制の強化策（案）を作成した他、QA推進及び取りまとめを行った。又、従業員の技術力向上のための勉強会を、62年11月及び63年1月に開催した。

その他、部内の各課に属さない各種雑多用務を実施して部の運営を支援した。

(原子炉第一課昭和62年度業務実施計画)

I. 基本方針

1. 「常陽」の安全・安定運転の確保を第一とし、運転自体の価値を認め、評価する組織風土を確立する。
2. 「常陽」の運転保守(燃取設備)を通じ、FBRの運転保守技術の高度化を図り、技術移転可能な型(商品)に体系化する。
3. 中央制御室の機能等、「常陽」の運転操作に係る設備の改善に積極的に取り組むとともに課員の自己啓発を促進し、「人」、「設備」ともに進歩し、変化する「常陽」であることを目指す。
4. FBRの運転保守技術者を対象とした教育訓練センターとしての機能を高め、人材育成面でFBR開発に寄与・貢献する。

II. 業務計画の概要

1. 「常陽」の運転・保守
 - (1) 安全・安定運転確保の方策
 - ① 運転管理基準書、巡視点検マニュアルの改訂を行い運転管理体制をQA強化の観点から、より一層充実させる。また、運転要領改訂の所内手続きを完了させる。
 - ② 61年度の異常時運転マニュアル検討W/Gの答申書をベースに異常時マニュアル等運転技術資料の充実・整備を図る。

2. 原子炉第一課昭和62年度業務実施報告

I. 基本方針に係る報告

1. 運転自体の価値を認め、評価する方針で課運営を行ってきたが、この方針が「中長期事業計画」等に示された事業団全体の進むべき方向と整合性があるのか疑問も感じている。

今年度は技術開発に注いだ精力が、教育訓練の実施等運転に直接関連する事項を多少上回った感があり、63年度には一部軌道修正が必要かもしれない。

2. 技術開発の推進にあたっては、本方針を常に念頭に置いてきたが実際問題として「運転保守技術の商品化」はその趣旨を課内一般に理解させる事に難しさがあり、本件は63年度も引き続き追究すべきテーマだと考える。
3. 設備の改善は原子炉第二課の協力も得て所定の成果を得た。自己啓発の促進も、資格取得等の面で当初の予定どおりの成果が得られた。
4. 教育訓練センターとしての機能向上は今年度の計画を予定どおり実施した他、「もんじゅ」要員訓練計画案の作成等、計画外の業務にも対応して、中長期のビジョンを明確にすることが出来た。

II. 業務実施報告の概要

1. 「常陽」の運転・保守

(I) 安全・安定運転確保の方策

- ① 運転管理基準書及び巡視点検マニュアルは原子炉第一課としての改訂案作成を完了した。部長承認等の手続きは63年度にずれこむ見込みである。運転要領の改訂は原子炉等委員会に報告したあと事業所通達としての手続きを完了した。
- ② 運転技術資料としては運転操作マニュアル系統編（OMS）、系統設備機器詳細資料（SMD）等の13件について改訂版の承認完了、8件について年度内に承認終了の予定である。

異常時運転マニュアルに関しては既存マニュアルの見直し作業を完了した。又、全電源喪失、1次系内外管同時破損等の過酷事故を対象にした新規分の作成方針を明確にし、年度内に基本シナリオの作成を完了できる見通しである。

- ③ 教育訓練グループを中心とした教育訓練の充実を図り、運転直の運転技術レベルを検証出来る体制を導入・整備する。(QA強化の一環)

- ④ 燃料取扱設備に係る運転技術の向上のため運転訓練を実施し、その活性化をはかる。

- ⑤ 運転技術の向上、FBR技術者としてのレベルアップを目標として資格取得、外部講習会参加を計画的に推進する。
また、自己啓発の指標となりうる教育訓練のマスタープランを作成、整備する。

(2) 主要な研究開発

- ① 運転支援システム(JOYCAT)の開発を継続する。61年度のシミュレーターとのインターフェイス完成をふまえ、シミュレーターによる実証、検証試験を実施する。また、1次主冷却系、原子炉制御系等のデータベースを作成・整備し、診断機能等ソフトウェアの機能強化を図る。
- ② AI技術を応用した燃料交換計画策定プログラムの機能強化、実用化を図り、AI展等におけるPR活動にも積極的に取り組む。
- ③ 制御棒操作ガイダンスシステム(ロッドガイダー)に関し、インタロック機能の付加検討等機能強化を図り、各運転サイクルにおいて実証試験を行う。

- ④ 運転管理事務のOA化構想を立案し、タグ管理等、必要性の高いものは、一部先行実施する。

- ⑤ 運転保守経験の集大成シート(JOMEC)を61年度分まで作成・整備する。

③ 運転訓練の強化策としては各運転直が主体となっていく直内教育を補完し、運転技術レベルを客観的に評価、検証出来る体制の整備に着手した。特に今年度は各運転直から選抜された小集団を対象にK Y T、S T K訓練等と融合させたシミュレーター訓練（8回）や管理職立会いの運転訓練（5回）を導入して効果をあげることが出来た。

④ 燃料取扱設備の運転訓練は従来どおりO J Tを中心に実施した他、運転直と合同の外部電源喪失時の対応訓練を1回実施した。

63年度には、異常時訓練を中心に、より一層の充実、強化を図りたい。

⑤ 62年度に新たに取得した資格はR I 2種、危険物取扱等18件であり、参加した外部講習はB T C訓練等延べ49件に達した。又、教育訓練体系の整備として、課内にW / Gを発足させて検討を行うとともに、職能基準作成ともタイアップして自己啓発の指標となりうる教育訓練マスタープランの作成を行った。

その他課内講座を4回開催する他、G r単位、直単位でのゼミナール等を多数企画、実施した。

(2) 主要な研究開発

① JOYCATの開発は予定どおりに実施され、シミュレーターによる実証、検証試験でも良好な結果を得た。63年度初めに実機中央制御室に仮設置すべく、準備工事を実施した。

又、原子力学会秋の分科会で「JOYCATの知識ベースの構築について」というテーマでシミュレーターによる検証試験結果も含めて口頭発表を行った。

② 燃料交換計画作成プログラム（JOYREP）に関しては7月6日～9日に開催されたA I展に出展し、好評を得た。62年度分の開発計画も予定どおり進んでおり、62年秋の100 MW第14サイクルの為の燃料交換作業から実作業での使用を開始し、実用段階に入った。

③ ロッドガイダーの開発は62年度からMK-Ⅲ計画の「炉運転自動化システムの開発」の一環としての位置付けで実施することとした。このため開発計画を一部修正し、「もんじゅ」の制御系の調査等も積極的に行った。62年度の実績は系統昇温操作に関するソフトウェアの作成とその実機での実証、確認である。

インターロック機能の具体的検討は63年度実施とした。

④ 運転管理事務のO A化に関しては基本構想を立案、企画した。63年度からその具体化をはかる。タグ管理等の先行実施はマンパワーの不足等のため予定どおりに進まず、過去のデータ、資料の系統別整理の段階にとどまった。

⑤ JOMECシートに関しては61年度分の原稿作成を終了した。印刷等は63年度実施になる。

- ⑥ 運転保守経験成果報告書、特許等開発成果の有形化に積極的に取り組む。
- ⑦ 運転保守経験を真に技術移転可能な型（商品）に整理・評価し、それらをベースに国際会議（日独仏、I A E A マンマシンインターフェイス等）や各種国内での発表の場（原子力工業、もんじゅ、J - J インフォーマルミーティング、プラント工学室等）に積極的に対応する。
- ⑧ 各 G r が担当している開発テーマを F B R 開発のニーズ、一課で担当することの妥当性、資金・要員計画等との整合性等の観点から見直し、選定されたテーマに関しては各 G r の「柱」として計画的に取り組む。（ e x . F B R 運転管理技術、運転支援システム、蒸着 N a 対策、N a 機器運転基準の確立、自然循環能力の運転技術への応用・活用、最適純化系システム、予熱系合理化、原子炉自動制御システム、N a 及びカバーガスサンプリング技術……）
- (3) 設備の充実、改造計画
- ① 燃料出入機ドアバルブの改造を行う。設工認対象であるので部内外の協力を得て万全の体制で対応する。
- ② 61年度の中央制御室改造計画検討 W / G の答申書をベースに二課等と協力し、緊急性・重要性があって比較的簡単に実施出来るものから中央制御室の改造を行う。（運転管理維持費で対応出来る範囲）
- ③ F B R 運転保守教育訓練センター構想の一環として教育資材の充実・整備を61年度に引き続き実施する。
- ④ 燃取設備の改造等を第IV章発注契約計画のとおり実施する。

- ⑥ 62年度に作成・発行した運転保守経験等の成果報告書等は20件である。又、考案・申請した特許・実用新案は13件である。
- ⑦ 運転・保守経験に関して「商品化」の名に値する成果は必ずしも打ち出せなかったが下記の場合において外部発表し、成果のPRに努めた。
- (a) 原電とのインフォーマルミーティング3回（第15回～第17回）
 - (b) 原子力工業への投稿（高速増殖炉の運転・保守技術の現状と開発の動向）
 - (c) 常陽臨界10周年行事対応
 - (d) プラント工学室との情報交換（実証炉基本仕様選定協力、技術交流会（3/10）他）
 - (e) 「もんじゅ」に対する技術協力（運転要領書、総合機能試験、格納容器リークテスト等）
 - (f) 研究炉等の運転管理及び改良に関する研究会（弥生研究会）
- ⑧ 原子炉第一課の研究開発テーマの見直しに関しては62年11月からGrリーダー会議の場等で議論し、積極的に取り組んだが最終的なテーマ選定までには達しなかった。Gr単位では第1次案、第2次案と検討を深めており、年度内には一課全体としての開発テーマのしぼりこみを行いたい。

(3) 設備の充実、改造計画

- ① 燃料出入機ドアバルブの改造に関して、当初の予定通り設工認の認可を取得し、使用前検査の申請を行った。契約等に係る業務も順調に実施出来た。
- ② 中央制御室の改造は当初19件を計画したが、その内12件について実施した。
- 残り7件の内、1件は改造不要と判断し、6件を調整不足のため63年度に持ちこした。また、現場関係の改造として11件を実施し、6件について15サイクル終了後に工事を行うこととして契約を完了した。なお、本件に関しては原子炉第二課の全面的な協力を得た。
- ③ 課内に「FBR運転保守教育訓練センター構想W/G」を設置して検討を行うと共に、62年度分として8件の教育資材の充実・整備等を行った。
- ④ 燃取設備関係の改造工事は、発注時期が多少おくれたがすべて当初の予定通りに終了した。経年変化（老朽化）対策は予算上の制約もあって必ずしも十分には行えなかったもので、63年度も引き続き実施する。

⑤ 燃料破損が生じた場合の燃取系全般への影響、問題点、必要な設備対応等を検討・評価し、まとめる。13'サイクルで行われる予定のFFD感度校正試験（U-Ni照射）への対応もこの中で検討する。

(4) 昭和62年度中の主要な運転計画の概要

① 8月末までは第6回定期検査、改造工事、照射準備のため原子炉は停止状態。（定検の無事故達成最優先）

② 第6回定期検査中、制御棒下部案内管交換に伴う燃取設備の運転を行う。

（5月の予定）

③ 8月31日第13サイクルの原子炉起動予定。以後、13サイクル、13'サイクル、14サイクルまで運転終了し、15サイクルの運転中に年度末をむかえる予定である。

その間、各運転サイクルのための燃料交換（燃取設備の運転）を行う。

- ⑤ 燃料破損発生時の燃取系への影響評価は、F F D感度校正試験の延期も関係して炉内Na直接サンプリング装置の実用化以外特に成果がなかった。
- (4) 昭和62年度の運転実績
- ① 第6回定期検査、改造工事、照射準備のため8月30日まで原子炉は停止状態であった。
- ② 上記原子炉停止期間中に格納容器全体漏洩率試験等の定検作業に係るプラントの運転操作を実施した。
- ③ 第6回定期検査の終了後、下記の100MW定格運転を実施した。
- (a) 第13サイクル 8月31日 ～ 10月31日
(100MW運転 55日)
- (b) 第14サイクル 11月28日 ～ 1月30日
(100MW運転 60日)
- (c) 第15サイクル 2月29日 ～ 5月12日 (予定)
(100MW運転 70日の予定)
- ④ 13'サイクルとして予定されていたF F D感度校正試験は第15サイクル運転終了後に延期された。
- ⑤ 燃料取扱設備の運転を第6回定期検査、照射準備等との関連で実施した他、各サイクルの運転の為に下記のとおり実施した。
- (a) 第13サイクル用 7月27日 ～ 8月18日
- (b) 第14サイクル用 11月 5日 ～ 11月24日
- (c) 第15サイクル用 2月 1日 ～ 2月24日
- ⑥ 100MW第13サイクル運転中の9月7日に原子炉容器内ナトリウム液面計の信号へのノイズ混入により計画外停止が発生した。再発防止対策等を実施後、9月9日に再起動し、10日に定格出力100MWに復して以後、順調に運転を継続した。
- 本件は第6回定期検査期間中に実施した燃料取扱設備に係る補修、改造工事が直接的な原因であり、63年度にはQA体制の強化を図り、抜本的な再発防止対策を行う。

高速実験炉「常陽」運転計画 (昭和62年度)

1. 第6回定期検査(昭和61年12月～昭和62年8月)
(第5回定期検査 昭和60年4月28日～昭和60年12月10日)
2. 100MW定格運転(昭和62年9月～昭和63年8月)
昭和62年度内に100MW定格第13、第14サイクル及び第15サイクルの一部の運転を行う。
なお、第13サイクル終了後に下記に示すFFD感度校正試験を実施する。昭和61年8月に許可された設置変更許可に基づき、1サイクル当りの運転日数をサイクル毎に延長し、第16サイクルでは70日連続運転を達成する予定である。第13サイクル、第14、第15サイクルの運転日数はそれぞれ約55日、約60日、約60日とする予定である。
3. 特殊試験(昭和62年11月～12月)

(1) FFD感度校正試験

19.9wt%の濃縮ウランを3.5wt%含むU-Ni合金製のFPソース要素30本を炉内で照射し、FFD設備(DNF法)の感度校正を行う。
原子炉は最高出力100MW、積算で約5日間運転し、この間約3回の装荷位置変更を行う。

年度	昭和62年度	昭和63年度	昭和64年度
年	63	64	65
月	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3
運 転 計 画	(13)～(16)4サイクル (13') FFD感度校正試験 100MW定格運転		
	(13) (13')	(14) (14)	(15) (15)
	(16) (16')	(17) (17)	(18) (18)
	(19) (19)	(20) (20)	(21) (21)
	(22) (22)	(23) (23)	(24) (24)
	(25) (25)	(26) (26)	(27) (27)
	(28) (28)	(29) (29)	(30) (30)
	(31) (31)	(32) (32)	(33) (33)
	(34) (34)	(35) (35)	(36) (36)
	(37) (37)	(38) (38)	(39) (39)
○ 内の数字は100MW換算した運転日数			
() 内の数字はサイクルNo.			
第6回 定期検査 (格納容器全 体漏洩率試 験-A種)	(55)	(60)	(70)
照射準備 (INTA-1撤去、INTA-S装荷) (UPR交換)	(60)	(70)	(70)
改造 (セシウムトラップの設置) (コールトラップの交換-A側)	(60)	(70)	(70)
第7回 定期検査	(70)	(70)	(70)
第8回 定期検査	(70)	(70)	(70)

Ⅲ．年間工程（実績）

F B R 研究開発年間工程表

（部・課室名）実験炉部 原子炉第一課

項目	年度 (月)	6 2												6 3	備考			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
共通 基盤 技術	運転支援システム の開発	シミュレーター との インターフェイス	準備	(仕様の詳細検討)	ソフトウェアの機能拡張 データベースの追加(1次系、原子炉系)	検証試験	検証試験	検証試験	検証試験	検証試験	検証試験	検証試験	検証試験	検証試験	検証試験	検証試験	実機接続	
		データベース 作成(2次系)	シミュレーターによる 各種検証試験															
そ の 他	燃料交換計画 作成システム の作成	基本設計 取替計画作成 部分の製作	論理 設計	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	プログラム設計 プログラミング	システム評価

研究開発の年間工程は概略スケジュールどおりに進捗した。

運転支援システムの開発においてはスケジュールより早く、1月下旬にソフトウェアの機能拡張とデータベースの追加作業を終了し、検証試験も3月中旬に完了した。

燃料交換計画作成システムの開発においては単体テストを2ヶ月延長して2月末まで実施したが、全体システムの総合調整と平行実施したため、全体工程としての遅れはなかった。

(原子炉第二課昭和62年度業務実施計画)

I. 基本方針

「常陽」は燃料、材料開発のための照射炉としての使命に加えて、FBR機器及びシステムの信頼性、保守性、経済性の向上を追求し、その成果を実証して「もんじゅ」さらに実証炉へ反映させるという大きな使命を負っている。

この使命を十分に達成するには二課のエンジニアリング能力向上の結集と軽水炉並の建設コスト達成を目標とするFBR開発動向への迅速な対応、さらに大洗のR&D施設との連携によるFBR高度化技術開発のための交流が不可欠である。

従って「常陽」の円滑な運転を支える適格な保守を実施するとともにFBR技術の高度化に係わる各開発項目を着実に進め、保守技術に係わるノウハウの蓄積に努めるとともにこれらの有形化を実施することを基本方針とする。

II. 業務実施計画の概要

1. 主要業務内容

(1) 第6回定検の遂行

第6回定検を期間内に無事故で遂行する。また、期間中に実施した保守点検により得られた知見をデータベース化し、保守の基準化及び体系化を行うとともに各作業のマニュアルに反映させ、マニュアル類の整備を行う。

(2) セシウムトラップの設置と運転性能の評価

将来実施される燃料破損試験のプラント対応の一環として1次純化系にセシウムトラップを第6回定検中に設置しその運転性能の評価を行う。

(3) 2次予熱制御の評価とPR

第6回定検時に設置した2次予熱制御の性能を評価し、もんじゅに反映させる。

(4) ISIロボットの開発

FBR配管、機器の二重管アニュラス器を走行し、溶接部の目視検査を可能にする小型遠隔操作ロボットを開発する。

3. 原子炉第二課昭和62年度業務実施報告

I. 基本方針に係る報告

円滑な運転を支援する第6回定検は昭和61年12月10日より62年9月7日まで長期にわたったが、工期内に無事故で達成できた。この間電気部品の老朽化対策として約2,600個の部品の更新を行った。

また保守技術に係るノウハウの蓄積に関しては保守技術のデータベース化に務め、データベース化に必要なメンテナンス情報の分析を実施した。これらの作業に基づいてパソコンを利用した「FBR保守基準管理システム」を完成させた。

II. 業務実施報告の概要

1. 主要業務内容

(1) 第6回定検の遂行

第6回定検工期内無事故達成、またマニュアルの整備として格納容器全体漏洩率試験測定システムの整備を行った。

(2) セシウムトラップの設置と運転性能の評価

第6回定検期間中に完了、運転性能が良好であることを確認した。

(3) 2次予熱制御の評価とPR

本制御システムにより系統温度が1℃以内の精度で制御できることを確認した。また本件は63年3月中旬にもんじゅに報告する。

(4) ISIロボットの開発

マンパワー不足のため62年度未実施

(5) A S T R O 計画の推進

常陽の格納容器への光ファイバーペネトレーションを設置することを最終目標とした A S T R O (Advanced Signal Transmission System with Optical engineering for FBR) 計画を一課 4 G r 及び高速増殖炉機器開発室と共同で推進する。

(6) アルファベット計画の推進

第 1 期のアルファベット計画に引続き、より現実的なニーズに対応した被ばく低減化技術の開発を推進する。

(7) 異常監視システムの開発

実プラントを有している強みを最大限に活用して、F B R 各コンポーネントの異常検知アルゴリズム及び効率的なデータ処理システムの開発を行う。

(8) 保守支援システムの開発

フロン冷凍器を対象としたエキスパートパイロットシステムの高度化を行うとともに、エキスパートシステムの手法による常陽の定検工程の合理性チェックシステムを開発する。

(9) 核計装設備の高度化

老朽化した核計装設備の更新を機に、耐ノイズに十分な配慮をした設計を行い信頼性、保守性に優れた設備を製作する。又中間系の更新においては起動系をカバーするワイドレンジにする。

(10) F F D 計装設備の高度化

F F D (D N 法) のプリアンプの方式を電流検出方式から電荷検出方式に変更し、耐ノイズ性を高める。またモニタ盤も耐ノイズ設計により更新する。

(11) 1 次 N a 純化系コールドトラップの性能向上

閉塞ぎみであった旧コールドトラップにかえて、メッシュ部を全面流入型にしかつ C / T 内の N a 流路を広くしさらに断熱ガス層をメッシュ部全体に広げた新型の C / T を設計・製作し交換を行うとともにその運転性を評価する。

(5) A S T R O 計画の推進

光ファイバーベネレーション要素の試作を62年度完成、63年度性能試験を実施する。

(6) アルファベット計画の推進

化学除染効果及びS Fフィルタの性能検証を目的としたテストループのシステム設計を実施した。63年度ループ設置と試験を行う。

(7) 異常監視システムの開発

1次、2次主ポンプを対象とした機器異常監視アルゴリズム（スペクトル解析法）ソフトウェアを完成させ試用している。

(8) 保守支援システムの開発

メンテナンス管理データベースの体系を分析し、データベースの構造概念を構築した。

(9) 核計装設備の高度化

高出力系の設備更新を行い、信頼性、保守性の改善をした。中間系については第7回定検時に行う。

(10) F F D 計装設備の高度化

本更新により耐ノイズ性が著しく向上した。

(11) 1次N a 純化系コールドトラップの性能向上

交換後の運転性能評価により新型C / Tの性能が設計条件を満足していることが確認できた。第15サイクル運転中にC / T低温制御運転（130℃）を行いC / Tの性能をデモする。

This is a blank page.

Ⅲ. 年間工程

F B R 研究開発年間工程表

(部・課室名) 高速増殖炉第2課

項目	年度 (月)	62												63	備考				
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3						
第6回定期検査																			
C s t ラップ設置			C s t ラップ設置																
2次予熱制御改造			改造																
I S I ロボットの開発			プロトタイプ製作																
ア ス ト ロ 計 画			光ペネ封止部作成																
アルファベット計画			フェーズI終了																
異常監視システムの開発			フェーズII計画作成																
保守支援システムの開発			監視プログラムの高度化																
核計装設備の高度化			M A S C O T の高度化 (フレオン、EMP)																
F F D 設備の高度化			定検工程作成支援システムの知識の収集																
1次系コントロールラップ交換			出力系 (3 c h) の更新																
			計測系の更新																
			機能試験																
			C / T 交換																
その他																			

(技術課昭和62年度業務実施計画)

I . 基本方針

1. 運転計画、燃料交換計画等を含む炉心管理の最適化を図ると共に、関連する研究開発を進める。
2. 炉心湾曲等の中性子照射に対する炉心構成要素の監視と共に、利用技術の高度化、施設の試験能力の向上等を図る。
3. JOYDASの運転・保守と共に、運転支援システム等の研究開発を進める。
4. 照射リグの中性子照射量の測定と共に、FFD / FFDL関連の研究開発を進める。
5. 熱過渡等に伴うプラントの構造健全性の監視と共に、関連する研究開発を進める。
6. ナトリウム / アルゴンの純度管理分析と共に、R & D施設等からの依頼分析を行う。

4. 技術課昭和62年度業務実施報告

I. 基本方針に係る報告

基本方針は概ね貫徹することができた。主要な結果は、以下のとおりである。

1. J2燃料の使用による1サイクル70日運転を、計画の第16サイクルより早めて第15サイクルに実現できるものとした。また、MK-III計画に関し炉心概念をほぼ定めた。
2. 炉心湾曲解析に関して、IAEA/IWGFRの研究調整会議においてPNC提出のベンチマーク問題が採用された。また、「常陽」を用いた高線出力試験(PTM)及び高燃焼度試験(RTCB)を実現するための設置許可変更の準備を進め、63年8月からヒヤリングを開始する見通しを得た。
3. JOYDASとJOYCATの結合のため、各種のハード、ソフトの整備を行い、第16サイクルでのデモンストレーションのための準備をほぼ終了した。運転支援、ヒューマンファクタに関する外部の活動に積極的に参加した。
4. 照射リグのドジメータの測定を定常的に行い、また、オンラインγ線モニタ、CGCS等の整備を進めた。U-NiFPソースを用いた感度校正試験については、官庁手続きが充分に進まず、13'サイクルで実施する予定を15'サイクルで実施することとした。
5. オーバーフロー系に係る熱過度の詳細解析の結果、出力上昇速度についての運転基準の見直しを行い、100MW到達までの所要時間を6時間短縮することを可能とした。また、100MWからの自然循環試験についての詳細解析を終了し報告書を作成した。(内部査読中)
6. 「常陽」に関する純度管理分析の他に、蒸気発生器の水分析、DCAの重水分析を定期的に行い、その他のR&D施設の分析依頼に対応した。また、ソース・ターム低減化研究の一環として、P安と共にFPの挙動に関する研究に着手した。

〔外部発表〕

日独仏原子力安全上級専門家会議(運転経験等)

〔社内報告書〕

SN9410 87-064(成果速報)

SN9410 87-103(")

SN9410 87-139(")

SN9410 88-011(")

Ⅱ．業務計画の概要

1. 主要研究開発項目

(1) 運転信頼性評価技術開発

限界照射試験の研究開発の一環として、またプラント安全性監視装置として破損燃料検出系及び破損燃料位置検出の開発を進める。

(2) 燃料の長寿命化に係る照射試験機能の拡充

試験能力を高度化するために設置変更許可申請に係る安全解析を進める。またプラント設備対応としてカバーガス浄化装置の製作を実施する。

(3) 新規技術の実証試験場の整備関連

実証試験場として「常陽」の整備について検討を進める。将来炉のコスト低減化のための二重管SGの設置・検討、その他「常陽」の有効な利・活用に関し検討を進める。

(4) 照射場・照射技術の拡充・高度化

照射場としての能力向上のため、照射試料の制限を拡張できるよう検討を進める。

(5) 炉心・プラント特性の把握・解明

(23/53) 自然循環試験の解析を行い、「常陽」での100MWからの過渡試験データの評価・まとめを行う。定格第13サイクルから16サイクルにわたるJ2燃料以降炉心における様々な特性把握・解明を行う。

II. 業務実施報告の概要

1. 主要研究開発項目に係る報告

- (1) オンラインγ線モニタの設計・製作・据付を完了し、現在調整中である。また、FFDLに関し、「常陽」の SHIPPING 法の高度化について検討するとともに、プラント室の依頼により、大型炉における各種 SHIPPING 法のフィージビリティ・スタディに着手している。

〔社内報告〕 SN9600 87-006 (U-Ni FPソース)

- (2) PTM、RTCB 試験に関して、設置変更申請の準備を進め、必要とする資料の作成を開始した。また、カバーガス浄化装置の設計を原2課と共同で実施し、現在メーカーで製作を開始した。

〔報告書〕 SJ9214 87-002 (燃料安全性試験)

SJ9164 87-008 (")

- (3) 二重管SG設置検討に関し、3種のケースを定め安全評価を含めて検討中である。とくに、2次系設置については、150MW1基のケースとした。また、MK-III計画に関し、炉出力の増大に対する除熱能力の検討を行い、上限は約170MWとなることを明らかにした。

- (4) 炉心監視コードMAGIを改良し、TRU照射計画が可能なものとした。また、MK-III計画に関し、改良型照射リグの開発等について検討した。

- (5) 100MWからの自然循環試験に関する詳細解析を終了した。また、J2炉心への移行にあたり、出力係数、流量係数等変動の有無を確認するため、特性試験を実施した。MK-III計画に関し、100ケース以上の炉心構成について計算を実施し、現実性の高いもの5ケースに絞り込んだ。

〔学会発表〕 62年会 2件 (自然循環試験)

〔外部発表〕 電気新聞 1件 (炉心特性)

1件 (自然循環試験)

〔社内報告書〕 SN9410 87-015 (自然循環試験)

SN9410 87-039 (炉心特性)

(6) 運転・保守システムの開発

高速増殖炉第一課と協同で、人工知能を用いた警報第一原因の表示、早期異常診断の開発に務め、シミュレータでの実証試験を実施する。

(7) 耐震研究

「常陽」の耐震解析評価に関し、電力中央研究所との共同研究を継続する。

2. 施設の運転に係る業務計画

(1) 各定格サイクルにおける炉心管理業務（運転計画書、燃料交換計画書の作成、DBS登録、払出燃料等の放射化量評価、制御棒校正等の運転特性試験の実施等）を実施する。

とくに、燃焼度の向上に伴い炉心特性の燃焼度依存性の解明に努める。

(2) 炉心湾曲解析、引抜荷重の測定結果等により、反射体の湾曲状態を監視し、反射体交換計画を検討する。一般技術基準の施行に伴うパックフィット対策を進める。

(3) 各定格サイクルにおけるプラント異常監視（JOYDAS運転・保守、主冷却器制御特性等）を実施する。試験データ集録用計算機の代替に伴うハード及びソフトの整備を進める。また、核計装の高度化を図る。

(6) JOYDASの入力点整備を進め、JOYCATとの結合によるデモンストレーションの準備をほぼ完了した。外部発表を含め、外部委員会等へ積極的に参加した。

〔学会発表〕 62年 秋の分科会 1件

〔外部発表〕 原子力安全委員会 1件

エネ総研 1件 (運転支援システム技術調査報告書)

原子力施設等安全研究専門部会(原子力安全委) 1件

〔社内報告書〕 I 9 4 3 0 8 7 - 0 0 6

(7) 第4紀層について、地震時応答特性解析及び地盤物性調査に関する結果を求めた。現在は、地震観測を継続中である。

〔共同研究報告書〕 S Y 9 4 6 9 8 7 - 0 0 1 (応答特性)

S N 9 4 1 0 8 7 - 1 1 8 (")

S N 9 4 1 0 8 7 - 1 1 6 (地盤物性)

2. 施設の運転に係る業務計画の報告

(1) 定検時及び定格運転時の炉心管理業務を実施した。とくに、燃料仕様及び燃料交換方式の最適化を図り、1サイクル70日運転を第15サイクルで可能にした。

(2) 炉心湾曲に関し、IAEA/IWGFRにおいてPNCの提案によるベンチマーク問題が採用された。また、本件に関するPNCの開発基本計画を策定し、大型炉設計用のコードの開発の方策を策定した。「常陽」における反射体交換計画について、同様の観点からの検討を進めた。また、仮想事故時のプルトニウムによる被ばく評価に関して、原子炉規制課からの問合せに対応した。

〔外部発表〕 I A E A / I W G F R (炉心湾曲)

〔社内報告書〕 S N 9 4 1 0 8 7 - 0 5 2 (")

S N 9 2 1 4 8 7 - 0 0 1 (")

S N 9 1 6 4 8 7 - 0 0 1 (")

S N 9 4 5 0 8 7 - 0 0 8 (")

(3) プラント異常監視に係る特性試験を実施すると共に、試験データ収録用の計算機の代替に伴う、ハード及びソフトの整備を完了した。また、核計装の高度化を図り、現在稼働中で極めて良い成果を得ている。さらに沸騰検出に関する予備試験用装置の検討も終了した。

〔社内報告書〕 S N 9 4 3 0 8 7 - 0 0 7 (設備高度化)
 S N 9 4 1 0 8 7 - 1 0 0 (")
 S N 9 4 1 0 8 7 - 0 3 4 (炉雑音解析)

〔学会発表〕 62年 会 1 件

- (4) ドジメータの測定に関し、「常陽」の照射リグ、サーベイランス材のものとともに「ふげん」のものについても継続実施している。また、ドジメトリー技術の高度化のためヘリウム集積法に関する検討を進め、装置の基本仕様を確定した。一方、定検時には床下主冷系のCP測定を行い、定格運転時にはFFD特性試験を実施した。また、カバーガス浄化装置の設工認のプレヒヤを終了し申請を行った。

〔学会発表〕 62年 秋の分科会 1 件 (CP挙動)

- (5) 第6回定検時に、計画に従って第2回サーベイランス材取出しに関する業務を実施した。プラント各部の構造健全性の評価は、炉容器内、1次系、2次系について実施し、それぞれに照射リグのバックフィット対策として、原研と協定を結び新入力地震波による建屋応答の解析を行い、耐震設計上問題を生じないことを確認した。

〔社内報告書〕 S N 9 4 1 0 8 7 - 1 2 9 (配管健全性)
 S N 9 4 1 0 8 7 - 1 5 4 (サーマルストライピング)
 S N 9 4 1 0 8 7 - 0 8 7 (炉容器健全性)
 刊行予定 (手続中) (オーバーフロー系)

- (6) 「常陽」のナトリウム及びアルゴンの純度管理分析等に関し、ICP-MASSを導入し、分析精度の向上を図った。また、1次系ナトリウムサンプリング装置の改良試験を機器室とともに実施し、63年度中に実機の設計に入る予定である。

〔社内報告書〕 S N 9 4 1 0 8 7 - 1 3 5 (ルビジウム中酸素分析法の開発)

Ⅲ. 年間工程（実績）

F B R 研究開発年間工程表

（部・課室名）実験炉部 技術課

年度 (月)	61	62												63	備考					
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3							
もんじゅのための研究開発	試験実施	タギング法破損燃料検出系の開発	検		起案 ▽	契約 ▽	タグガスキャプセル製作納入 ▽													
		自然循環試験解析			試験後解析コード改良・評価		タギング法の経済性評価												MK-IIに関する報告 ▽書作成 MK-I時データによる 評価・検討	
実証炉のための研究開発	予備検討	炉心変形挙動解析			コード改良		IABA国際ベンチマーク問題作成 ▽												解析評価	
		燃料破損検出系の改良			燃料破損検出系の感度評価・評価試験														解析評価	
		2重管SGの設置検討			プラントシステム概念の検討			各種設置方式による概念設計の実施											基本設計	
共通基盤技術	予備検討	ナトリウム分析			管理分析・依頼分析、分析法の開発・研究														同 左	
		照射効率向上解析	検		起案 ▽		照射 ▽												照射試験安全評価 ▽	申請準備
その他																				

(照射課昭和62年度業務実施計画)

I . 基本方針

1. 高速炉実用化のための照射試験の効率的推進
2. 取替用炉心構成要素の長寿命化とコスト低減
3. 照射試験・評価技術の高度化
4. 「常陽」照射利用における国内外協力の推進とQA体制の整備
5. 燃料の管理・取扱技術の確立と高度化

II . 業務計画の概要

1. 主要研究開発項目

(1) 照射試験

① 「もんじゅ」燃料・材料の照射試験

高燃焼度バンドル照射試験としてC3Mの照射を継続するとともに、炉心材料SUS316相当鋼の材料照射CMIR-1を開始する。制御棒吸収材照射試験としてAMIR-2の継続照射及びAMIR-3による高燃焼度へ向けての照射を開始する。また、表面硬化材として開発しているコバルトフリー合金の照射(SMIR-9)も行う。構造材料照射としてサーベイランスバックアップのためUPR1-2において主にSUS304(炉容器)の鍛造材及び溶接金属について照射を行う。

② 実証炉用燃料材料照射試験

軸方向非均質燃料の照射試験A2Dを開始すると共に改良オーステナイト鋼被覆管を使用した燃料ピン照射B3を行い、INTA-2の製作を推進する。CMIR-1においては改良オーステナイト鋼、フェライト鋼の照射試験を行う。制御棒材の照射は、AMIR3-1、AMIR3-2にて高燃焼度照射データを得ることとなる。また、炉内遮蔽材の開発のためそれらの特性調査の試験を行うと共に、その照射のため照射リグの製作を行う。さらに、炭化物、金属燃料等「常陽」照射を可能とする新型燃料照射リグの検討を行う。

5. 照射課昭和62年度業務実施報告

I. 基本方針に係る報告

1. 高速炉実用化のための照射試験の効率的推進
2. 取替用炉心構成要素の長寿命化とコスト低減
3. 照射試験・評価技術の高度化
4. 「常陽」照射利用における国内外協力の推進とQA体制の整備
5. 燃料の管理・取扱技術の確立と高度化

II. 業務実施報告の概要

1. 主要研究開発項目

(1) 照射試験

① 「もんじゅ」燃料・材料の照射試験

高燃焼度バンドル照射試験としてC3Mの照射を継続するとともに、炉心材料SUS316相当鋼の材料照射CMIR-1を第14サイクルより開始した。制御棒吸収材照射試験としてAMIR-2の継続照射及びAMIR-3による高燃焼度へ向けての照射を第13サイクルより開始した。また、第13サイクルより表面硬化材として開発しているコバルトフリー合金の照射(SMIR-9)も開始した。構造材料照射として、サーベイランスバックアップのため第13サイクルよりUPR1-2において主にSUS304(炉容器)の鍛造材及び溶接金属について照射を行っている。

② 実証炉用燃料材料照射試験

第14サイクルより軸方向非均質燃料の照射試験A2Dを開始すると共に改良オーステナイト鋼被覆管を使用した燃料ピン照射B3を第15サイクルより行い、INTA-2の製作を推進している。CMIR-1においては改良オーステナイト鋼、フェライト鋼の照射試験を行っている。制御棒材の照射は、AMIR3-1、AMIR3-2にて高燃焼度照射データを得るべく照射を行っている。また、炉内遮蔽材の開発のためそれらの特性調査を行うと共に、その照射のため照射リグの製作を検討している。さらに、炭化物、金属燃料等「常陽」照射を可能とする新型燃料照射リグの検討を行った。

(2) 炉心構成要素の合理化

「常陽」MK-IIドライバー燃料製造仕様合理化に関する照射試験C5Jの製作を開始するとともに、ドライバー制御棒の長寿命化に向けての構造検討及び長寿命化に向けての照射試験のための照射リグの製作を行う。ドライバー反射体の長寿命化へ向けてのフェライト鋼ラップ管の開発のため、構造検討を行うと共にSMIR10～13にて照射試験を行う。

(3) 照射試験技術の高度化

INTA-2の製作を推進するとともにナトリウム中コネクタの開発等照射計装技術の高度化を図り、また、破損燃料照射挙動測定装置及び継続照射用リグの開発を継続する。さらに、照射場としての能力拡大のためインパイルクリープ試験装置の開発及びM3マシホールを用いた照射装置を開発する。

(4) 国内外協力の推進とQA体制の整備

① 国際協力として日仏交換照射C4Fの設工認及び製作並びに日米共同開発の分散強化型フェライト鋼被覆管使用の燃料ピンの照射準備（含設置変更）を継続する。

また、大学連合の受託照射をINTA-S、SMIR-9、10を用いて行う共にも、63年度から始まる予定の金材研の受託照射について計画を具体化する。

② 国際協力、受託照射等に関するQA体制を整備する。

(5) 使用済燃料の管理技術の確立

超音波による使用済燃料集合体の識別番号検認装置の実証試験を行う。また、既設の使用済燃料貯蔵プールが65年度に満杯になるため、プールの増設の基本設計を行う。

(6) 取替用炉心構成要素の製作

① 第3次取替燃料の製作（調達）を行うと共に第1次及び第2次取替燃料の高燃焼度化に関する設工認変更と第4次取替燃料の設工認の申請を行う。

② 第3次取替制御棒の製作を推進する。

③ 第1次取替内側反射体の製作を開始する。

(7) INTA、UPRの交換作業

第6回定期点検の間にINTA-1の炉外への脱荷、続いてINTA-Sの装荷を行うと共にUPR-1の照射試料を取り出し、UPR-2の照射試料を装荷する。

(2) 炉心構成要素の合理化

「常陽」MK-IIドライバー燃料製造仕様合理化に関する照射試験C5Jの検討と共に、ドライバー制御棒の長寿命化に向けての構造検討及び長寿命化に向けての照射試験のための照射リグの製作を行った。ドライバー反射体の長寿命化へ向けてのフェライト鋼ラップ管の開発のため、構造検討を行うと共にSMIR10にて照射試験を開始した。

(3) 照射試験技術の高度化

INTA-2の製作を推進すると共にナトリウム中コネクタの開発等照射計装技術の高度化を図り、また、破損燃料照射挙動測定装置及び継続照射用リグの開発を行っている。さらに、照射場としての能力拡大のためインパイルクリープ試験装置の開発及びM3マンホールを用いた照射装置の開発を行った。

(4) 国内外協力の推進とQA体制の整備

① 国際協力として日仏交換照射C4Fの設工認及び製作を推進するとともに、日米共同開発の分散強化型フェライト鋼被覆管使用の燃料ピンの照射準備（含設置変更）を行っている。また、大学連合の受託照射をINTA-S、SMIR-9、10を用いて行うとともに、63年度から始まる大学連合の受託照射試験を検討した。

② 国際協力、受託照射等に関するQA体制の整備を検討した。

(5) 使用済燃料の管理技術の確立

超音波による使用済燃料集合体の識別番号検認装置の実証試験を行った。また、既設の使用済燃料貯蔵プールが65年度に満杯になるため、プールの増設の基本設計を行うとともに地盤調査を行った。

(6) 取替用炉心構成要素の製作

① 第3次取替燃料の製作（調達）を行うと共に第1次及び第2次取替燃料の高燃焼度化に関する設工認変更と第4次取替燃料の設工認の申請を行った。

② 第3次取替制御棒の製作を行った。

③ 第1次取替内側反射体の製作を開始した。

(7) INTA、UPRの交換作業

第6回定期点検の間にINTA-1の炉外への脱荷、続いてINTA-Sの装荷を行うと共にUPR-1の照射試料を取り出し、UPR-2の照射試料を装荷し、照射を行った。

(臨界工学試験室昭和62年度業務実施計画)

I . 基本方針

1. A T R の研究・開発促進 (電源開発からの委託を含む)
2. 「ふげん」の運転支援
3. F 再処理施設のための臨界データの集積
4. 重水臨界実験装置 (D C A) の運転管理

II . 業務実施計画の概要

1. A T R の研究・開発促進

A T R の炉心性能向上、高燃焼度燃料の研究開発を継続する。36本燃料集合体へガドリニア入り燃料棒を組み込んだ場合の出力ミスマッチの低減、および軸方向富化度分布付燃料集合体の出力ピーキング低減を確認する。

6. 臨界工学試験室昭和62年度業務実施報告

I. 基本方針に係る報告

1. ATRの研究・開発促進（電源開発からの委託を含む）
2. 「ふげん」の運転支援
3. F再処理施設のための臨界データの集積
4. 重水臨界実験装置（DCA）の運転管理

II. 業務実施報告の概要

1. ATRの研究・開発促進

(1) 炉心核特性試験

ATRの炉心性能向上および高燃焼度燃料の開発の中で、出力ミスマッチの低減及び軸方向富化度分布付燃料集合体の出力ピーキング低減を確認するため、36本軸方向富化度分布付ガドリニア入り燃料集合体を準備した。

① 36本軸方向富化度分布ガドリニア入り燃料集合体の製作

- (a) 原子炉設置変更許可申請書のヒアリングを62年4月から受け、安全審査を合格し、昭和62年9月29日付で許可を得た。
- (b) (a)に引き続いて、設計及び工事の方法についての許可申請書のヒアリングを受け、昭和62年12月11日付にて許可を得た。

今後の予定

上記の燃料集合体は(i)ガドリニア入り36本二酸化ウラン燃料棒と(ii)軸方向富化度分布付36本プルトニウム・ウラン混合酸化物燃料棒から構成される。(i)は3月28日に当室に入荷、(ii)は7月中旬に入荷する。使用前検査を受け9月から電源開発(株)の委託研究に供用する。

② 解析（予測解析、評価）（電源開発(株)委託研究）（昭和62年12月から実施）

- (a) 格子解析及び炉心解析のための解析モデルおよび解析条件を決定した。

解析条件は出力分布及び冷却材ボイド反応度の軸方向富化度分布の有無の効果とGd有無およびGd濃度分布の効果調べのため、(i)炉心形状モデル(ii)計算メッシュ構成(iii)中性子エネルギー群数(iv) ^{10}B 濃度及び(v)Gd濃度（分布の有無）を用い解析を行

2. 「ふげん」の運転支援

「ふげん」の運転支援を行う。①照射用36本燃料装荷炉心のボイド反応度係数の評価に必要なデータを整備する。②「ふげん」照射後試験の解析を行う。

3. F再処理施設のための臨界データの集積

DCA改造のための基本設計を行う。未臨界度測定装置（SMS）を設備し、予備実験を行う。

った。今後の予定

本解析は63年5月下旬までで終了し、6月下旬までに報告書として纏める。

③ 高水位臨界炉心における冷却材ボイド反応度の測定(62/9月～62/10月)

(イ) 設計コードの冷却材ボイド反応度計算精度が、従来のもの(低水位臨界炉心)と変わらない事を確認するために、高水位炉心臨界実験を行った。実験結果を設計へ反映させた。

2. 「ふげん」の運転支援

(1) 照射用36本燃料装荷炉心のボイド反応度係数の評価

(イ) 36本燃料集合体(MOX燃料)のマイクロパラメータを測定し(62/12月～63/1月)、「ふげん」照射用36本燃料装荷炉心のボイド反応度係数の計算へ反映させた。

(2) 「ふげん」照射後試験の解析(PIE)

① 燃焼度18,200Mwd/tの照射後試験の非破壊分析結果について解析を行い、計算コードの精度を確認した。非破壊分析データとしては軸方向 γ スキャンニング、径方向FP分布を用いた。

今後の予定

破壊分析結果について解析を行う。

3. F再処理施設のための臨界データの集積

(1) DCA改造に係る設計

① 概念設計(II)の発注仕様書を作成し、メーカーへ発注した。

(2) 臨界安全解析

① WIMSコードで有機溶液系を取り扱うため、有機溶液系の熱中性子散乱核モデルを組み込んだ。計算結果を軽水モデルと比較すると共に、日米共同臨界実験結果とも比較し、良好な結果が得られた。

(3) 超未臨界度測定技術の開発

① 日米共同臨界実験で開発した未臨界測定装置について、'87臨界安全国際セミナーにて発表した。(62/10月)

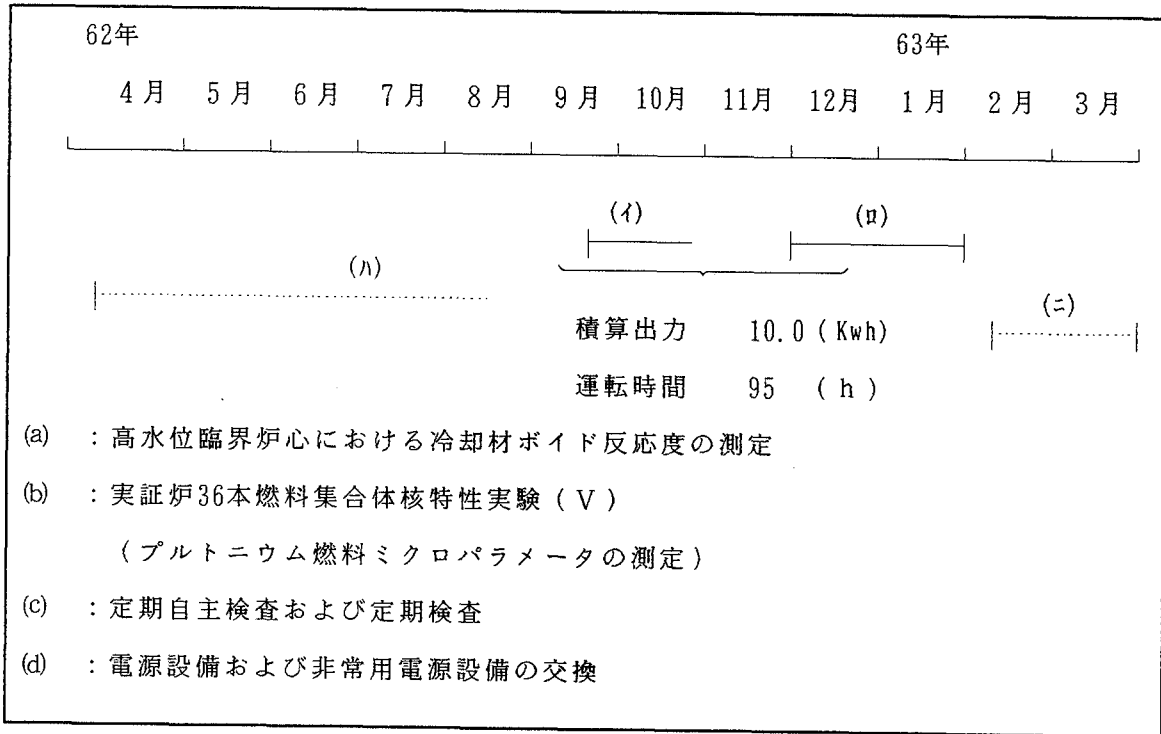
② 未臨界測定装置のデータ処理部についてハード部分を整備した。

4. 重水臨界実験装置（DCA）の運転管理

自主検査、定期検査を実施、DCAの性能を確保する。

4. 重水臨界実験装置（DCA）の運転管理

運転実績及び補修



(1) 特許、成果報告、外部発表論文等

- ① 特 許 0 件
- ② 成果報告書 (W I M S コードの改良) 1 件
- ③ 外部発表論文等 (臨界安全 8 件、A T R 2 件) 10 件

(2) 実施予算執行状況報告

新型転換炉開発、研究開発費

- ① 炉物理研究費 (電源開発(株)からの委託研究) (特会)
- ② 炉物理研究費 (一般)
- ③ 燃料材料研究開発費 (本社予算) (特会)
 (G d 入りウラン燃料の購入)
- ④ 炉物理研究費 (本社予算) (一般)
 (重水購入)
 (パルス中性子型超未臨界度実験装置の購入)

3. 年間工程(実績)

A T R R 研究開発年間工程表

DCA

項目	年度 (月)	6 2												6 3	備 考		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
実証炉のための研究開発	<p>1.9 →1.9.1 →1.9.2</p>	計画															
		実績				製作									実験		
実証炉2号以降の研究開発		計画															
		実績				製作									実験		
基礎技術		計画															
		実績				(改造)											
その他	4.	計画	設計														
		実績	設計	設計	製作												