

JAERI-M

84-051

原子力発電プラント・データベース  
システムの概念設計

1984年3月

石川 雅章・泉 文男・須藤 高史\*

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

JAERI-M レポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。  
入手の問合せは、日本原子力研究所技術情報部情報資料課（〒319-11 茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-11 茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費頒布をおこなっております。

JAERI-M reports are issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Information Section, Division of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-11, Japan.

©Japan Atomic Energy Research Institute, 1984

編集兼発行 日本原子力研究所  
印 刷 いばらき印刷株

J A E R I - M 84-051

原子力発電プラント・データベースシステムの概念設計

日本原子力研究所東海研究所計算センター

石川雅章・泉 文男<sup>+</sup>・須藤高史<sup>\*</sup>

(1984年2月1日受理)

この報告書は、原子力発電プラント・データベースシステム開発の一環として行われた共同研究の成果について述べるものである。共同研究では、公開されている原子炉設置許可申請書中の安全設計データを中心とするデータに、日本語処理とイメージ処理を適用するデータベースシステムの概念設計を行ったので、その成果の概要を述べる。

---

<sup>+</sup> 安全工学部

<sup>\*</sup> (財) 原子力データセンター

JAERI-M 84-051

Conceptual Design of Nuclear Power Plants Database System

Masaaki ISHIKAWA, Fumio IZUMI<sup>+</sup> and Takashi SUDOH<sup>\*</sup>

Computing Center, Tokai Research Establishment, JAERI

(Received February 1, 1984)

This report is the result of the joint study on the developments of the nuclear power plants database system. The present conceptual design of the database system, which includes Japanese character processing and image processing, has been made on the data of safety design parameters mainly found in the application documents for reactor construction permit made available to the public.

Keywords; Nuclear Power Plants, Japan, Reactor Safety, Licensing Review, Engineering Data, Reactor Components, Database System, Information Retrieval, Japanese Character Processing, Image Processing

---

+ Department of Nuclear Safety Research, Tokai, JAERI

\* Nuclear Energy Data Center

## 目 次

1. はじめに.....	1
2. 原子力安全性データベースシステム.....	1
2.1 内外の動向.....	1
2.2 原子力安全性データベースシステムの概念とシステム開発の立場.....	3
3. 原子力発電プラント・データベースシステムの概念設計.....	8
3.1 原子力発電プラント・データベースシステムの概念.....	8
3.2 キーワード.....	11
3.3 原子力発電プラント・データベースシステムの機能.....	17
3.4 システム構成.....	36
4. おわりに.....	39
謝 辞.....	40
参考文献.....	40

## Contents

1. Introduction .....	1
2. Nuclear safety database system .....	1
2.1 Domestic and foreign trends .....	1
2.2 Concept of nuclear safety database system and our standpoint of system developments .....	3
3. Conceptual design of nuclear power plants database system .....	8
3.1 Concept of nuclear power plants database system .....	8
3.2 Key words .....	11
3.3 Expected functions of nuclear power plants database system .....	17
3.4 Expected system configuration .....	36
4. Concluding remarks .....	39
Acknowledgments .....	40
References .....	40

## 1. はじめに

情報量の加速度的増加を背景に、近年のデータベース技術の発展は目覚ましいものがある。増大する大量情報の管理あるいは、大量情報の中から必要とする情報を引き出すことは、人手では不可能でありコンピュータなしでは考えられなくなってきたのが現状である。コンピュータによる情報検索システムの機能は、大量な情報の効率的な蓄積／管理と大量な情報から真に必要とする情報のタイムリーな検索とである。このために蓄積されたファイルがデータベースであり、同一の目的で集められた情報のまとめである。データベースシステムとはデータベースを中心とした計算機システムのことをいう。

原子力施設の安全性に関するデータをコンピュータに体系的に収集し、データの使用・取出し、さらに更新を行ない得るシステムが原子力安全性データベースシステムであり、欧米諸国においては、それぞれのシステムを有し、あるいは開発中である。

我が国では政府において原子炉の規制ならびに原子炉安全性および環境安全性確保の見地から、総合的な原子力のデータの整備と情報処理化が重要な課題となりつつある。一方、電気事業者においても発電プラントの異常報告を分析するとともに、プラント技術データ、運転・保守データ、異常報告等を系統的に収集・管理・利用するシステムを作成する気運にあり、諸所においてその実現に向けての試作が行われている。

この様な諸般の情勢の中で、日本原子力研究所（以下、原研と略す）では、軽水炉の安全性研究の実施によって長年蓄積された技術的基盤をもとにして、数年前から各種のデータリストを作成してきた。これらを基礎に、目覚ましく進歩しつつある電子計算機技術を用いて、プラント技術データに関するデータベースシステムである原子力発電プラント・データベースシステムの概念設計を、昭和57年度、原研と(財)原子力データセンターは共同研究として行った。本報告書はその成果について述べるものである。

第2章においては、原子力安全性データベースシステムの内外の動向、我が国における同システムのニーズとデータソース、同システムの概念とシステム開発の立場を述べる。第3章においては原子力安全性データベースシステムの一部ではあるが、基礎的で利用範囲も広いプラント技術データのデータベース化を図る原子力発電プラント・データベースシステムの概念設計について述べる。最後に第4章において今後の課題と展望について述べる。

## 2. 原子力安全性データベースシステム

### 2.1 内外の動向

米国においては、原子力発電プラントの異常・故障データシステムとして代表的なものは、LER（電力会社よりの事象報告：Licensee Event Report）とNPRDS（原子力発電プラント信

## 1. はじめに

情報量の加速度的増加を背景に、近年のデータベース技術の発展は目覚ましいものがある。増大する大量情報の管理あるいは、大量情報の中から必要とする情報を引き出すことは、人手では不可能でありコンピュータなしでは考えられなくなってきたのが現状である。コンピュータによる情報検索システムの機能は、大量な情報の効率的な蓄積／管理と大量な情報から真に必要とする情報のタイムリーな検索とである。このために蓄積されたファイルがデータベースであり、同一の目的で集められた情報のまとまりである。データベースシステムとはデータベースを中心とした計算機システムのことをいう。

原子力施設の安全性に関するデータをコンピュータに体系的に収集し、データの使用・取出し、さらに更新を行ない得るシステムが原子力安全性データベースシステムであり、欧米諸国においては、それぞれのシステムを有し、あるいは開発中である。

我が国では政府において原子炉の規制ならびに原子炉安全性および環境安全性確保の見地から、総合的な原子力のデータの整備と情報処理化が重要な課題となりつつある。一方、電気事業者においても発電プラントの異常報告を分析するとともに、プラント技術データ、運転・保守データ、異常報告等を系統的に収集・管理・利用するシステムを作成する気運にあり、諸所においてその実現に向けての試作が行われている。

この様な諸般の情勢の中で、日本原子力研究所（以下、原研と略す）では、軽水炉の安全性研究の実施によって長年蓄積された技術的基盤をもとにして、数年前から各種のデータリストを作成してきた。これらを基礎に、目覚ましく進歩しつつある電子計算機技術を用いて、プラント技術データに関するデータベースシステムである原子力発電プラント・データベースシステムの概念設計を、昭和57年度、原研と(財)原子力データセンターは共同研究として行った。本報告書はその成果について述べるものである。

第2章においては、原子力安全性データベースシステムの内外の動向、我が国における同システムのニーズとデータソース、同システムの概念とシステム開発の立場を述べる。第3章においては原子力安全性データベースシステムの一部ではあるが、基礎的で利用範囲も広いプラント技術データのデータベース化を図る原子力発電プラント・データベースシステムの概念設計について述べる。最後に第4章において今後の課題と展望について述べる。

## 2. 原子力安全性データベースシステム

### 2.1 内外の動向

米国においては、原子力発電プラントの異常・故障データシステムとして代表的なものは、LER（電力会社よりの事象報告：Licensee Event Report）とNPRDS（原子力発電プラント信

頼性データシステム：Nuclear Plant Reliability Data System)である。LERは電力会社がNRC(原子力規制委員会：Nuclear Regulatory Commission)に対し、プラントで起きた異常・故障(保安規定に違反した事象)を報告するシステムであり、法的に報告が義務づけられている。これに対しNPRDSは機器故障データの収集・編集システムであり電力会社の参加は任意である。

A E O D(運転データ分析評価局：Office for Analysis and Evaluation of Operational Data)はTMI(スリーマイル島原子力発電所)事故の後、運転経験の収集・評価・解析と規制へのフィードバックのためにNRC内に新設された。AEODはLER-SCS(異常・故障データの系統的な分析システム：LER-Sequence Coding and Search Procedure)の開発を行っている。これは、現在のLERアブストラクトの形式が、単一の機器故障の記述には良いが、幾つかの故障がシーケンシャルに起きるような事象の記述には向いていないことなどのために考えられた方式である。LER-SCSによる事象の記述は時間を追ってステップ毎に記述される。たとえば、スイッチが故障してポンプに起動信号を送らなかったためにポンプが起動しなかったといった事象の原因を、ポンプの故障ではなく、スイッチの機器故障としてとらえることができる。

米国電力業界においては各電力会社が自社及び他社の運転経験を分析・利用するシステムを整備する一方、TMI事故後に電力業界によって創られたINPO(原子力発電運転協会：Institute of Nuclear Power Operations)が運転安全に関する問題を電力を代表して分析している。また、原子炉メーカーも、自社製プラントについて安全データの収集・分析を行い、それから得られた教訓等を電力会社にフィードバックしている。

INPOはSEE-IN(重要事象の評価および情報ネットワークシステム：Significant Event Evaluation and Information Network)プログラムの開発を行った。これは原子力発電プラントでの事象報告すべて(最も重要な情報はLER)の系統的スクリーニングを行い、重要事象の識別および評価をし、分析・評価結果を電力会社や装置の設計・製作者へ伝達するプログラムである。電力会社等への情報伝達には、計算機ベースの迅速かつ広範な情報伝達システムであるNUCLEAR NOTE PAD<sup>\*</sup>が用いられる。これは原子力発電プラントの安全性、許認可、有効な運転に関する情報を対象としたものであり、国際電話ネットワークTVMNETにつながれて国際的情報交換も可能になっている。NPRDSは原子力発電プラントの安全性に関するシステム/コンポーネントを対象とした信頼性データの収集・編集システムである。電力会社の参加が任意なので、必然的に不十分なデータシステムである。NPRDSを法的に義務づけようとする動きもあったが、1981年6月にINPOがNPRDSを引き継ぐことになり、より包括的かつ完全なデータベースに改善される見込みとなったため、法的義務づけは無期延期されている。

欧州各国においても異常報告と故障報告については、いずれも計算機処理システムを有している。C E C / J R C (Committee of European Community / Joint Research Center)は、現在、欧州レベルでの軽水炉の運転に関する情報の収集・利用システムであるERDS(Eu-

---

\*注) 1984年1月よりINPOが自ら運営を行うことになりNUCLEAR NETWORKと改名し、処理も高速になったと報ぜられている。

ropean Reliability Data System)を開発中である。ERDS中の異常事象報告システムであるAORS (Abnormal Occurrence Reporting System)は参加国のNational Data Banksから、ある基準に従って事故例をとり出し、International Data Bankを作ろうとするものである。AORSの考え方はLER-SCSと共通のものがあり、1事故1シートではなく、ひとつの事故の中で幾つかの故障があれば、それぞれ別シートに記載していく方式になっている。なお、AORSの情報は電力会社を含めた参加機関間のものであり、ほとんどが非公開情報である。これに対し、OECD/NEA(ヨーロッパ経済協力開発機構／原子力機関：Organization for Economic Cooperation and Development / Nuclear Energy Agency)の策定したOECD参加国間の国際的運転経験報告システムIRS(異常事象報告システム：Incident Reporting System)は規制当局間の情報交換システムであり、1982年より正式運用が始まっている。

我が国においては、原研において1975年以降、「日本における原子力発電プラントに関するデータリスト」<sup>1)</sup>を毎年JAERI-Mレポートに発表して来ており、その結果、データベースの技術的蓄積がなされて来ている。このデータリストは、我が国の安全審査に使われる客観性の高い公開資料である原子炉設置変更許可申請書<sup>2)</sup>(以下、原子炉設置許可申請書と略す)のデータとともに原子炉の各部の形状、材質、寸法、性能と、各原子炉の歴史的経過、原子炉敷地の状況、安全対策、安全解析、事故の想定等のデータを収録している。現在、その日本語版のデータベース化が進行中である。

電力中央研究所においては、1983年6月に原子力情報センターが設立され、内外の原子力発電所の諸情報を収集し、それらの分析・評価を行い、安全運転と信頼性の向上につとめている。米国のNPRDSと類似の原子力発電所信頼性調査システムを発足させ、日本語における国内の事故・故障情報および技術データの蓄積・検索システムの開発を進め、更に、各発電所との迅速かつ容易な情報伝達システムである日本語版NOTEPADの作成を目指している。

通産省資源エネルギー庁は設置許認可や規制行政の立場から内外の各種情報を独自に集め管理して、事故の未然防止や予防保全に役立てるデータバンクとして「原発安全管理情報センター」(仮称)といった組織を設立しようと準備をすすめている。

このように、国内外共、規制当局側や電力業界側共、それぞれの立場から独自に、あるいはお互いに連携、補完しあいながら、原子力安全性に関するデータベースシステムの開発を進めているのが現状である。

## 2.2 原子力安全性データベースシステムの概念とシステム開発の立場

我が国における原子力安全性データベースシステムの利用者としては、政府、研究機関、電気事業者、原子力企業等が考えられる。各利用者の予想される利用目的、利用分野、利用データを表2.1に示す。また、原子力施設の安全性に関する主要なデータソースを表2.2に示す。

原子力安全性データベースシステムの概念図を図2.1に示す。原子力施設の安全性に関するデータをコンピュータに体系的に収集し、データの使用、取出し、さらに更新を行ない得るシステムが、原子力安全性データベースシステムである。利用データ、検索機能、利用目的の関係を

図示してある。これは利用データが全て入手可能な場合を想定した概念図である。各機能の概要を述べる。

- ・プラント技術データ検索機能……………プラント技術データから検索して、1プラント毎に各種の技術データを表示する方法と、1つの技術データの項目毎に各プラントのデータを表示する方法の二通りが必要である。
- ・同一機器検索機能……………プラント技術データと事故・故障データから検索して、故障発生機器と同一機器を有するプラントを検索する。
- ・機器別統計処理機能……………プラント技術データ、運転データ、事故・故障データから検索して統計処理を行い、故障率等の統計データを求める。
- ・同一事故・故障検索機能……………事故・故障データから検索して過去の同一の事故・故障報告の事故・故障発生時の対応策等を検索する。
- ・検査結果検索機能……………使用前検査や定期検査の結果を検索する。

このように原子力安全性データベースシステムは、事故・故障データにより、どの機器に故障が多いかを知ることができ、かつ、設計時の不備を補うことができ、また、他のプラントで故障を起こした機器と同一の機器を使っていれば、点検・修理をすることによりトラブルの発生を未然に防止し、原子力施設の信頼性と安全性の向上のため寄与する所は多大であろう。しかしながら事故・故障データや運転データ等は、非公開データや必ずしも入手が容易でないものが少なくない。原研においてデータベースの技術的蓄積がなされて来ているデータは、プラント技術データを含む公開資料である原子炉設置許可申請書をソースとしている。プラント技術データはプラントおよびプラントを構成する機器の仕様、性能を表わす極めて基礎的なデータであり、その利用範囲も広く、データベース化されれば有効に用いられるであろう。そこで原子炉設置許可申請書からのデータを集大成し、データベース化を計ることから着手することにした。このことは原研において進めつつある原子力安全性研究に資すると共に、安全審査等に関連する業務の効率化にも将来、役立つことが期待できるであろう。

表 2.1 原子力安全性データベースシステムに対するニーズとその利用分野

利用機関	利用目的	利 用 分 野	利用データ
政 府	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全審査</li> <li>・事故時の対策</li> <li>・規制（運転管理, 保守, 檢査, 安全確保）</li> <li>・核燃料の規制管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全審査において同種類プラントの技術データ（設計, 評価）が敏速に提供され, プラント間の比較検討を容易にする。</li> <li>・事故評価に必要なソースターム検討に役立つ。即ち, 各種事故, 重大事故, 仮想事故時の環境評価のデータが提供される。</li> <li>・万一に事故が発生した場合, 同型炉に対する対応策を検討することができる。</li> <li>・運転管理面においては原子炉に不具合が発生した場合, 直ちに同型炉で同じ事態の発生可能性, その防止の対策等を検討できる。</li> <li>・燃料の安全確保, 核燃料の管理に役立てる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラント技術データ</li> <li>・事故データ</li> <li>・環境データ</li> <li>・異常・故障データ</li> <li>・燃料データ</li> </ul>
研究機関・電気事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全性解析</li> <li>・原子炉の改良           <ul style="list-style-type: none"> <li>・設計</li> </ul> </li> <li>・運転・保守（信頼性の向上, 稼動率の向上）</li> <li>・燃料の管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全解析計算コードの入力データを提供する。</li> <li>・事故・異常発生時に, その特性解析のための入力データを提供する。</li> <li>・システムやコンポーネントの故障率データを基に確率論的安全評価手法の開発に役立てる。</li> <li>・安全性試験においては各種プラントの技術データを利用できる。</li> <li>・原子炉の改良・設計の際, プラントの信頼性を高めるため, 技術データや異常・故障データを設計に反映させる。</li> <li>・各プラントの技術データ, 運転・保守データ, 異常・故障データを利用しプラントの予防保全, 事故・故障の未然防止, 稼動率の向上に役立てる。</li> <li>・燃料の異常の発見, 破損の防止, 核物質の管理などに役立てる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラント技術データ</li> <li>・事故・異常データ</li> <li>・故障データ</li> <li>・プラント技術データ</li> <li>・プラント技術データ</li> <li>・異常・故障データ</li> <li>・プラント技術データ</li> <li>・運転・保守データ</li> <li>・事故・故障データ</li> <li>・燃料データ</li> </ul>
原子力企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力機器の設計・改善</li> <li>・原子力機器の点検・修理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各プラントの技術データ, 運転・保守データ, 異常・故障データを利用し原子力機器の性能保証の観点から設計改善に役立てる。</li> <li>・故障を起こしたプラントと同種プラントの同一の機器を点検・修理することによりトラブルの発生を防止できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラント技術データ</li> <li>・運転・保守データ</li> <li>・異常・故障データ</li> <li>・プラント技術データ</li> </ul>

表 2.2 原子力施設の安全性に関する主要なデータソース

データソース	備 考
・原子炉設置変更許可申請書	・安全審査においてプラント全体の設計基準・概念設計が審査されるための資料。公開データ。
・設計および工事方法認可申請書	・システムごとの詳細設計が審査されるための資料。安全解析に必要なデータである。保修や燃料変更は全てこれの変更を必要とする。非公開データ。
・使用前検査の申請書および検査結果	・工事の施行が完全であるか、設計どおりにつくられているか、技術基準を満足しているかについての検査。
・保安規定	・原子炉の運転、その運転及び利用の安全審査に関するなどを規定。
・運転管理	・運転管理上必要な技術的事項を規定。 点検頻度、点検項目、評価基準等。
・運転計画	・3箇年計画。但し、変更あれば毎年提出。
・定期検査	・法的には1年毎に実施される。このほかに定期自主検査結果も含む。
・事故・故障報告	・法的に報告の義務づけられているもの。軽微な故障については大臣通達で報告が求められている。
・定期報告	・電気事業者の毎月報告（公開）。 毎日の発電量、放出放射能などが報告される。
・運転記録	・運転記録、運転日誌、データ・ロガーの記録等。
・保守記録	・巡視点検表、修理記録、改造記録等。

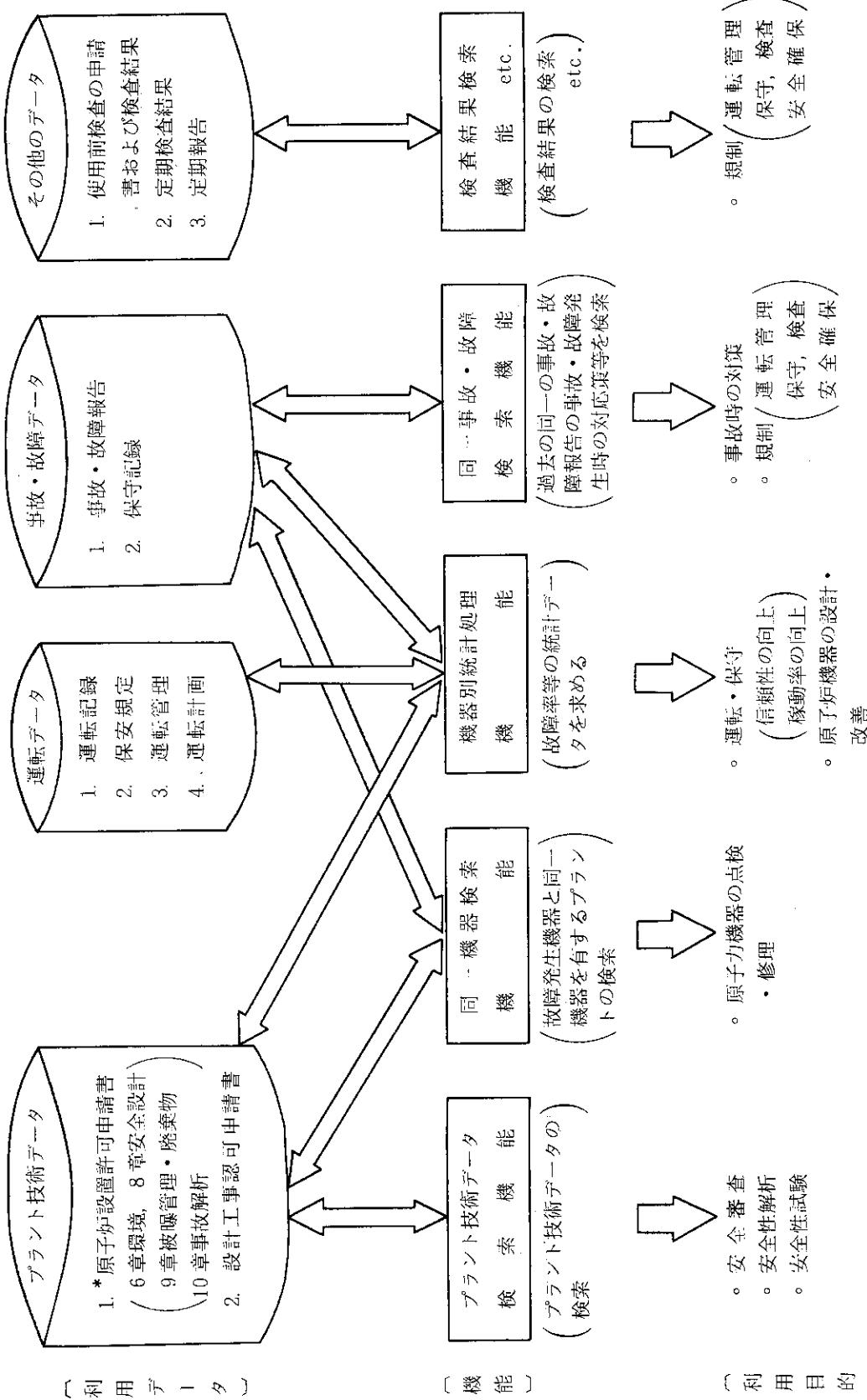


図 2.1 原子力安全性データベースシステムの概念図

\*注) プラント技術データ中の原子炉設置許可申請書のみが公開データである。

### 3. 原子力発電プラント・データベースシステムの概念設計

#### 3.1 原子力発電プラント・データベースシステムの概念設計

原子力発電プラント・データベースシステムの概念図を図3.1に示す。2.2節で述べたプラント技術データをコンピュータに体系的に収集し、データの使用、取出し、さらに更新を行い得るシステムが、原子力発電プラント・データベースシステムである。プラント技術データのソースである原子炉設置許可申請書の添付書類の各章のうち、第8章「原子炉施設の安全設計に関する説明書」については、原研・安全工学部・燃料安全第一研究室が作成してきているプラントデータリストにデータが蓄積されて来ている。当面、データベースの早期構築を計るには、このデータリストのデータを標準化してデータベース化して行くことが望ましいであろう。そしてプラントデータリストは英語・ローマ字の混合データであるため、それらを日本語に変換し、日本語データベースにする必要がある。対象とする原子炉プラントは、日本国内で設計、建設、運転されている実用発電炉34基、研究炉6基である。比較対照のために外国のおもな発電炉81基、および電気出力80万kWと110万kWの標準型BWRとPWR原子炉を加えている。なお、外国発電炉のデータの出典はDOCKETである。本データベースシステムは研究炉も含んでいるが発電炉を中心のため、原子力発電プラント・データベースシステム（略称はプラント・データベースシステム）と呼ぶこととする。

図3.1の説明を以下に述べる。ここでは3.4節で述べるIPF（会話処理プログラミングパッケージ：Interactive Programming Facility）並びにELF（電子ファイリングシステム：Electronic Filing System）という二つのソフトウェアの使用を想定している。

データファイルは原子炉設置許可申請書の各章のデータを含むファイルである。プラント名ファイルは各プラント名のファイルである。項目ファイルは原子炉設置許可申請書の各章のデータの項目名のファイルである。日本語データ・コメント辞書は各章のデータ中の日本語データと日本語コメントを辞書にしたものである。単位辞書は各章のデータの単位を辞書にしたもので、プラントによって単位が異なっている場合は単位換算プログラムにより同一の単位に換算できる。

上記のデータファイル、プラント名ファイル、項目ファイル、日本語データ・コメント辞書、単位辞書を検索プログラムに入力する。検索プログラムでは無条件検索（データの無条件検索）、単一条件検索（单一データの条件検索）、複合条件検索（複数データの条件検索）のいずれかの検索を行った後、統計処理を経て、IPFによって画面に表示する。画面表示の方法はプラント毎に表示する方法（ある一基のプラントに対する、ある小項目に含まれる全データ項目のデータを検索表示）と項目毎に表示する方法（同一原子炉型式の全プラントに対する同一データ項目のデータを検索表示）のいずれも可能である。

グラフ・炉心パターン、地図、イメージ<sup>\*</sup>ガイドファイル（機器構造図等のイメージガイド検索用のファイル）等のイメージファイルは ELF に入力することにより、イメージ検索・表示が可能となる。なお、ELF は検索プログラムや IPF と一体化して検索システムを構成している。イメージ表示用のイメージディスプレイには IPF による日本語情報の表示も可能であり、イメージディスプレイがあれば画面表示の用は足りる。

データファイルには原子炉設置許可申請書の各章のデータのほかに、燃料の履歴データを含む燃料履歴ファイルや原子炉のゼネラル・データを集約した要約ファイルがある。また、国内原子炉と同型の国外炉（主として米国）のデータを今後、多数取り入れる必要があるが、データ交換として国内データを提供するには、日本語を英語に翻訳しなければならない。英和対照ファイルの作成により翻訳作業は容易になるであろう。

原子炉設置許可申請書の内容は膨大であり、一基当たり 1,600 ページにも及び、データの項目数としては、添付書類の第 8 章「原子炉施設の安全設計に関する説明書」のデータだけでも約 7,000（但し、PWR 型は約 4,400、BWR 型は約 2,400）存在している。従って、必要なデータを検索し、かつプラント毎の比較を行うという処理を手作業で行うには多くの労力と時間を必要とする。本システムでは、このようなデータをデータベース化し、メニュー対話方式<sup>\*\*</sup>により各プラントにおけるデータ検索やデータの項目毎のプラント比較を容易に行うことができるようになるであろう。

---

\* 注 1) イメージとは紙等に画かれた記号等を格子状に細分化して白と黒のドットで表現した情報であり、システム内では白黒のドット情報をビットの 0 または 1（2 値）に対応させて扱う。図形や地図、記号といったイメージ情報を汎用コンピュータで文字、数値情報と一緒に取り扱うのがイメージ処理システムである。

\*\* 注 2) TSS 端末の画面上に表示された種々の項目（メニュー）の中から必要なものを選択することによりプログラムを実行して行く方式。

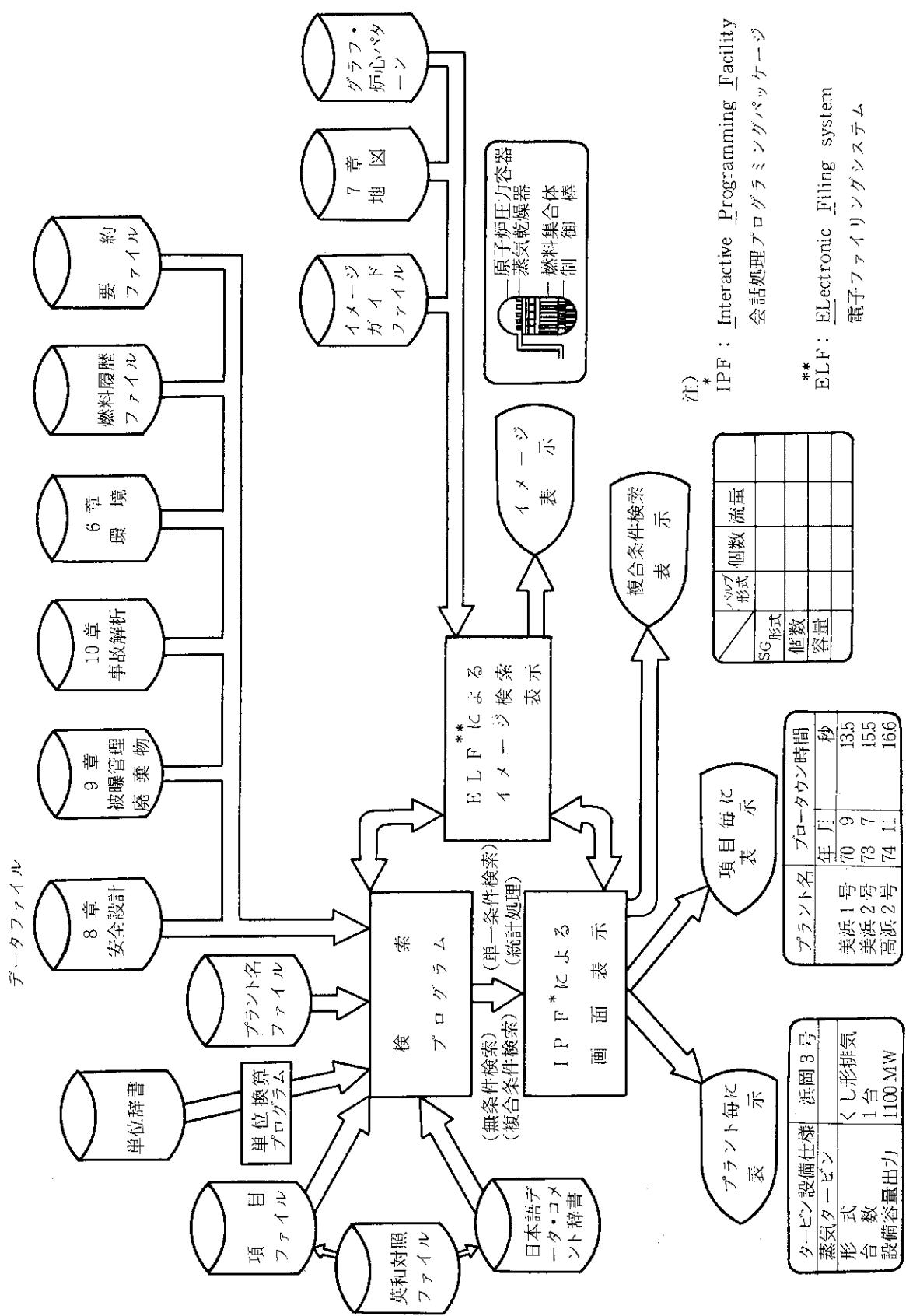


図 3.1 プラントデータベースシステムの概念図

### 3.2 キーワード

原子力発電プラント・データベースから所要のデータを検索するためには、キーワードが必要であるが、通常4つ～5つのランクをもつキーワードが用いられる。このキーワードは大項目—中項目—小項目—データ項目—プラントであり、たとえば、安全設計データ（原子炉設置許可申請書第8章）の場合には、

施設—設備—装置—性能／仕様—プラントである。（図3.2）

また、環境データ、被曝管理・廃棄物データ、事故解析データの場合の例を図3.3～3.5に示す。

今後、安全審査、事故時の対策、検査、運転、保守、燃料管理等の利用目的別に有効な各種キーワードを付けていくことが必要であろう。このキーワード付けの作業に既存のイメージ処理システムを利用すると効率的である。たとえば、図3.6の画面出力例に示すように、画面をイメージ領域とコード領域に分割する。イメージ領域には燃料構造図、機器構造図、設備系統図、運転系統図、保守点検系統図、事故シーケンスなどを表示する。構造図や系統図から所要のキーワードを検索し、結果をコード領域に表示しファイルに保存すれば、各々の構造図や系統図に基づく機能的なキーワード付けができる。

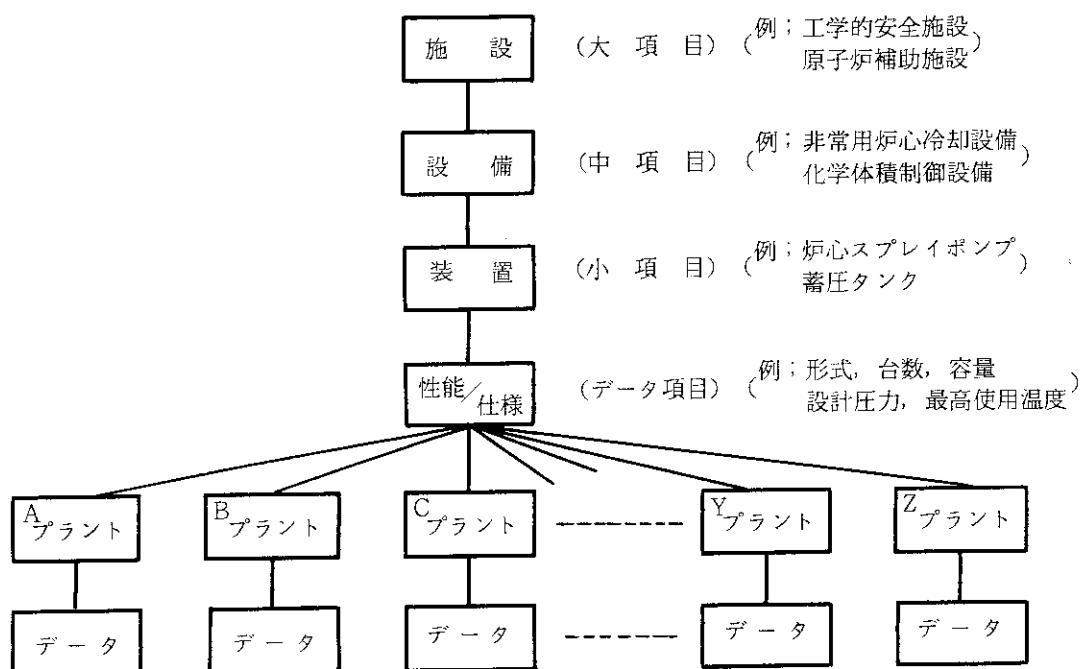


図3.2 原子炉設置許可申請書8章「安全設計」のデータ構造

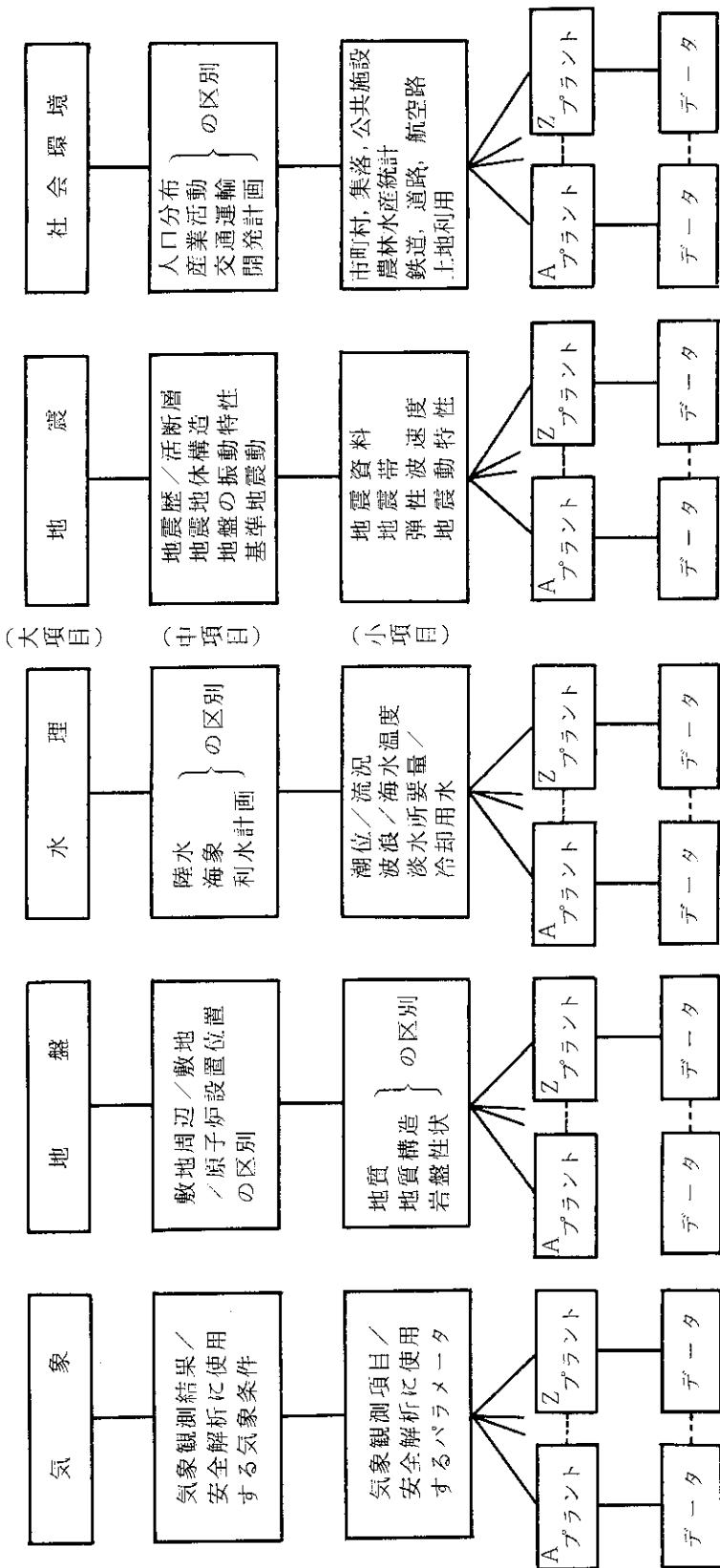


図 3.3 原子炉設置許可申請書 6 章「環境」のデータ構造

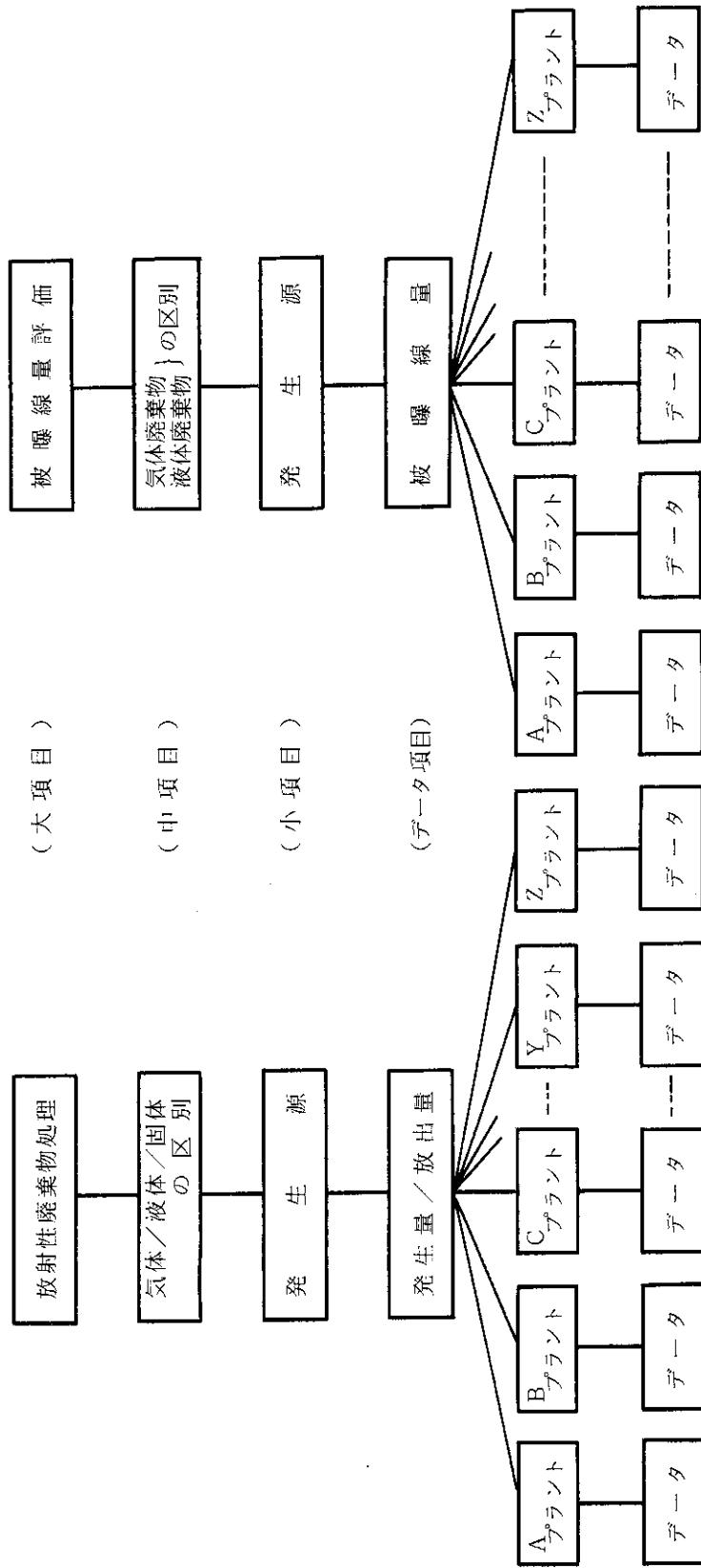


図 3.4 原子炉設置許可申請書 9章「被曝管理・廃棄物」のデータ構造

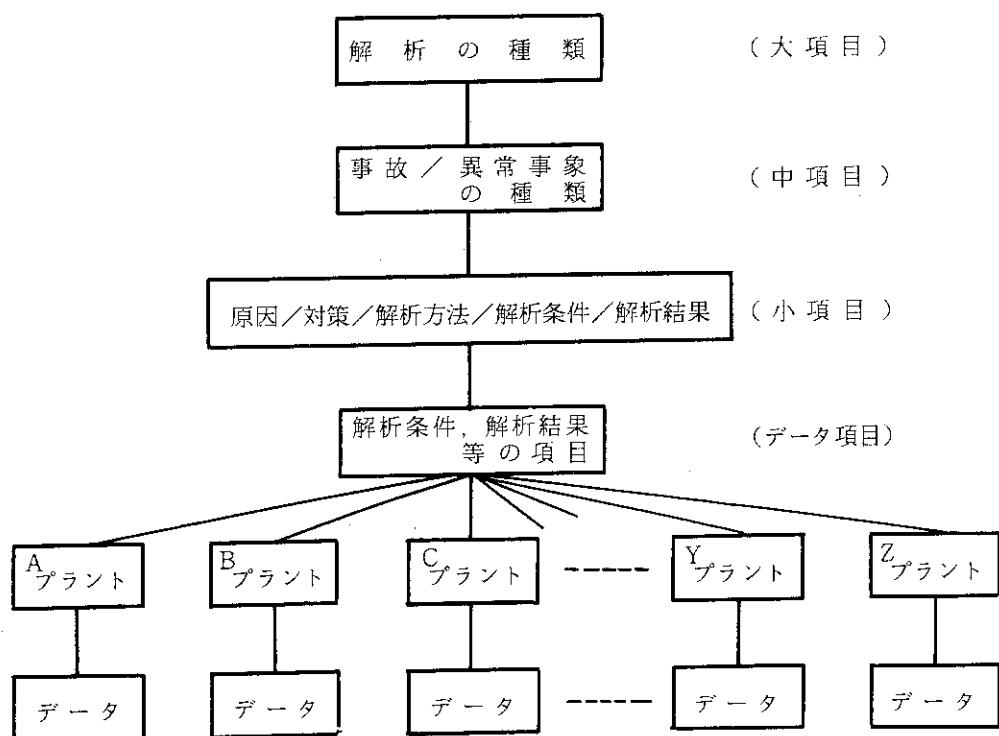
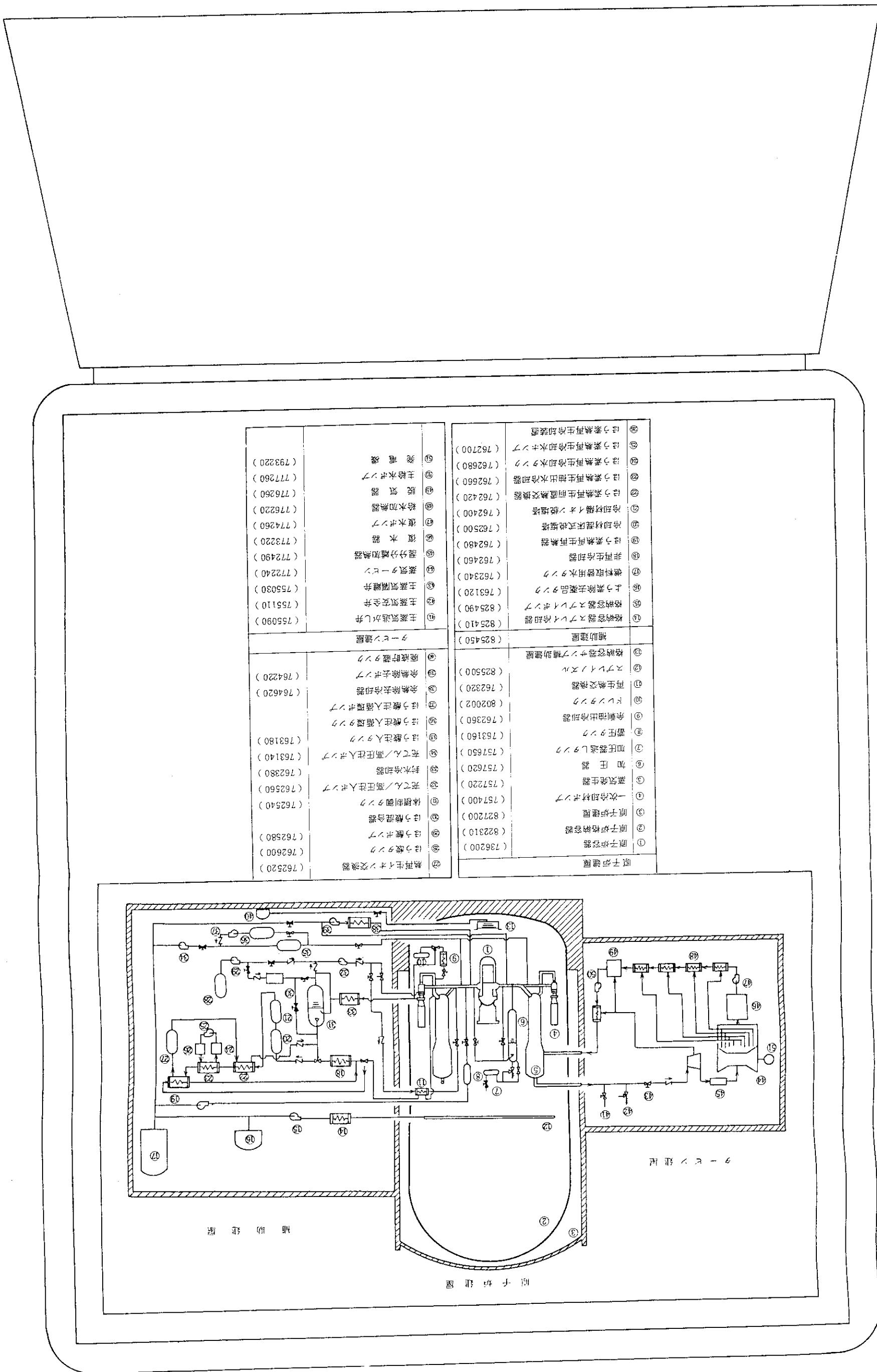


図 3.5 原子炉設置許可申請書 10 章「事故解析」のデータ構造

図 3.6 ハードドライブの侧面取出例(モルヒネ)



### 3.3 原子力発電プラント・データベースシステムの機能

原子力発電プラント・データベースシステムの処理フローを図3.7に示す。3.2節で述べたごとく、原子力発電プラント・データベースは4つ～5つのランクからなるキーワードで検索される。キーワードに相当する項目の検索方法として以下の3つがある。

#### (1) 分類ガイド検索

項目を、ある分類規則にしたがって分類整理し、その規則に沿って検索を行う。項目の選択による定型的な検索が行える。項目の選択には次の二通りが用意される。

- ・第一レベルである大項目から最終レベルであるデータ項目まで順次選択するレベル順検索。  
(図3.8参照)
- ・各レベルの項目を表形式(漢字の音読み順)で表示し、一意に項目を選ぶ項目一括表示検索。

#### (2) 文字列検索

項目中の単語をカナまたはローマ字で入力することにより非定型的な検索が行える。それらを漢字に変換した後、所要の単語を含む項目を検索する。(図3.9参照)

#### (3) イメージガイド検索

燃料構造図、機器構造図、設備系統図等のイメージを表示し、任意の部分に相当する項目を選択することにより検索できる。(図3.10参照)

小項目か、あるいはデータ項目まで検索した後、それに対応する各プラントのデータを検索する方法としては下記の3つがある。

##### ① メニュー処理による条件検索

簡単な单一条件検索から多様な複合条件検索まで可能なメニュー処理方式を用意する。数値データでは大小の比較条件の指定、日本語データでは、コメント欄に表示した日本語データメニューから所要の番号を指定することにより条件指定ができる。(図3.11参照)

##### ② 無条件検索

データに特に条件は指定せず、プラントのデータをそのまま表示する。

##### ③ 索引画像検索

イメージデータのデータベースへの保管時に登録した索引画像を一覧表示し、任意のイメージを選択することにより検索できる。図3.12の例では炉心パターンの索引画像が示されている。

検索結果は加工、編集、分析、統計処理等を施した後、ディスプレイに表示しプリンタに印刷する。

図3.13に事故解析データ(原子炉設置許可申請書第10章)の検索結果を示す。上半分のイメージ領域にグラフを表示し、下半分のコード領域にコードデータを表示している。これはコードデータにグラフのイメージ情報を付加して表示した例である。しかしながら逆に、まずイメージ領域にグラフを表示し、そのグラフより解析結果の主要な値を読み取りコード領域に入力し、コード情報を保存することも可能である。このようにすれば原子力コードの解析結果のグラフから、標準化されたコードデータを作成することもできる。

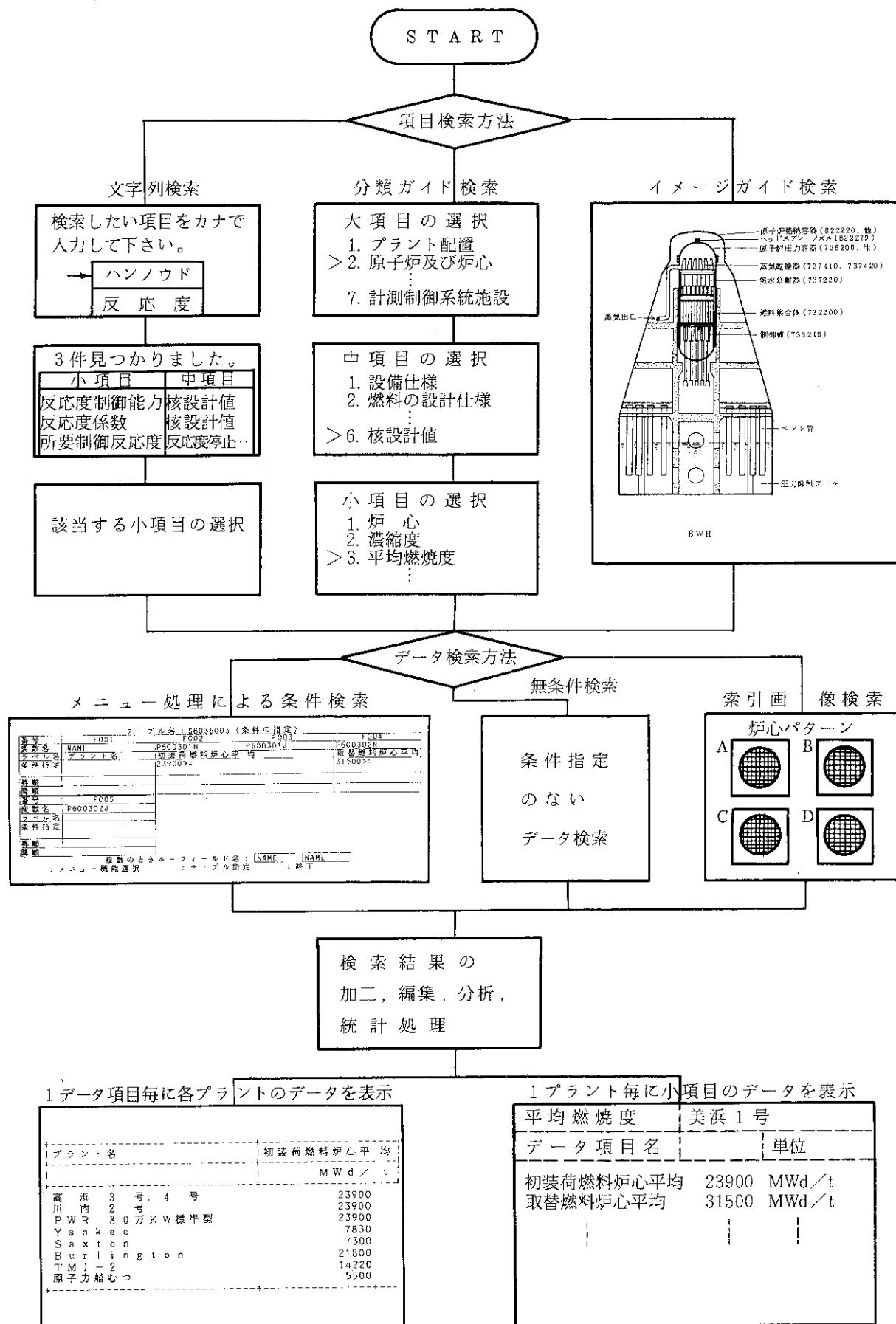


図 3.7 プラント・データベースシステム処理フロー

- 項目毎に検索（同一原子炉型式の全プラントに対する同一データ項目のデータを検索）又は  
プラント毎に検索（ある一基のプラントに対する、ある小項目に含まれる全データ項目のデータを検索）又は検索終了の選択を表示

項目毎に検索..... K 又は PF 1

プラント毎に検索..... P 又は PF 2

検索終了..... E 又は PF 3

※ いずれかを選んで KEY-INして下さい。

※ KEY-INし終えたら ENTER-KEYを押して下さい。

==>

• Kを入力し (ENTER)を入力



- 原子炉型式の選択を表示

B ..... BWR (沸騰水型原子炉)

P ..... PWR (加圧水型原子炉)

※ どちらかを選んで KEY-INして下さい。

※ KEY-INし終えたら ENTER-KEYを押して下さい。

==>

• Bを入力し (ENTER) を入力



図 3.8 分類ガイド検索機能処理の使用例 (続く)

- 大項目の表示

[ 大項目 ]	第8章 原子炉施設の安全設計
1	プラント配置
2	原子炉及び炉心
3	原子炉冷却設備
4	工学的安全施設
5	原子炉補助設備
6	タービン設備
7	計測及び制御設備
8	電気施設
9	放射性廃棄物廃棄施設
10	放射線防護及び管理施設
11	発電所補助設備
12	核分裂生成物発生量と放射性物質の廃棄
13	
14	
15	
16	
	検索する項目番号を KEY-IN して下さい
	KEY-IN し終えたら ENTER-KEY を押して下さい
⇒ [ 2 ]	
	項目が最終行に達しました*



• 番号 2 を入力し ENTER を入力

\*注) 項目の数が 17 個以上の時は ENTER を入力すると次の画面で表示される。“項目が最終行に達しました”という表示は、次の画面には項目はないことを示す。

図 3.8 (続き)

## • 中項目の表示

[ 大項目 ]	第8章 原子炉施設の安全設計
1	原子炉及び炉心の主要設計仕様
2	燃料設計仕様
3	原子炉圧力容器内部構造物の設備仕様
4	原子炉停止設備
5	核特性データ表
6	熱水力特性データ表
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

検索する項目番号を KEY-IN して下さい  
 KEY-IN し終えたら ENTER-KEY を押して下さい  
 => **1**  
 項目が最終行に達しました



• 番号 1 を入力し ENTER を入力

## • 小項目の表示

[ 小項目 ]	第8章 原子炉施設の安全設計
1	原子炉及び炉心の設計仕様
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

検索する項目番号を KEY-IN して下さい  
 KEY-IN し終えたら ENTER-KEY を押して下さい  
 => **1**  
 項目が最終行に達しました



• 番号 1 を入力し ENTER を入力

図 3.8 (続き)

## ・データ項目の表示

[データ項目] 第8章 原子炉施設の安全設計

1	原子炉熱出力
2	冷却材再循環ループ数
3	冷却材全流量
4	炉心入口サブクーリング
5	炉心出口平均蒸気重量率
6	原子炉運転圧力（原子炉圧力容器ドーム部）
7	原子炉設計圧力
8	原子炉圧力高スクラム設定値（圧力容器部）
9	ドライウェル圧力高スクラム設定値
10	炉心有効高さ
11	炉心等価直径
12	炉心反射体半径方向厚さ
13	炉心反射体軸方向厚さ
14	全UO <sub>2</sub> 量
15	全ウラン量
16	全U235量（初装荷）

検索する項目番号を KEY-IN して下さい  
KEY-IN し終えたら ENTER-KEY を押して下さい  
=> [1]

↓ • 番号1を入力し(ENTER)を入力

## ・検索されたデータの表示

大項目	原子炉及び炉心			
中項目	原子炉及び炉心の主要設計仕様			
小項目	原子炉及び炉心の設計仕様			
データ項目	原子炉熱出力			
単位	MW			
プラント名	数値データ	申請書ページ	年月	
J P D R 1	45.			
J P D R 2	90.			
敦賀	968.4	R-9	66 8	
敦賀	1070.	80-3-3	70 5	
女川	1593.	8-14-(3)	70 5	
浜岡 1 号	1593.	2-1	70 5	
福島第1-1号	1380.	70/6/20	70 5	
福島第1-2号, 3号	2381.	70/6/20	70 5	
島根 1 号	1380.	70/6/20	70 5	
福島第1-5号	2381.	2-1-(1)	71 2	
福島第1-4号	2381.	2-1-(1)	71 8	
福島第1-6号	3293	8-1-(3)	74 9	
東海 2 号	3293.			
浜岡 2 号	2436.	2-1	72 9	
福島第2-1号	3293.	8-3-1	76 8	
柏崎	3293.	8-3-1	75 3	
福島第2-2号	3293.	8-3-1	7612	
福島第2-3号, 4号	3293.	8-3-90	7911	

↑ • PF 3を入力

図3.8 (続き)

- 項目毎に検索
  - プラント毎に検索
  - 検索終了
- } のいずれかの選択を表示

項目毎に検索..... K 又は PF 1  
プラント毎に検索..... P 又は PF 2  
検索終了..... E 又は PF 3

- ※ いずれかを選んで KEY-IN して下さい。  
※ KEY-IN し終えたら ENTER-KEY を押して下さい。

一一> [P]

• P を入力し ENTER を入力

- 原子炉型式の選択を表示

B ..... B WR (沸騰水型原子炉)  
P ..... P WR (加圧水型原子炉)

- ※ どちらかを選んで KEY-IN して下さい。  
※ KEY-IN し終えたら ENTER-KEY を押して下さい。

一一> [P]

• P を入力し ENTER を入力

図 3.8 (続き)

・大項目の表示

[ 大項目 ]	第 8 章	原子炉施設の安全設計
1	プラント配置	
2	原子炉及び炉心	
3	1 次冷却設備	
4	工学的安全施設	
5	原子炉補助施設	
6	計測制御系統施設	
7	電気施設	
8	タービン及び付属設備	
9	放射性廃棄物廃棄施設	
10	放射線管理施設	
11	発電所補助施設	
12	核分裂生成物発生量と放射性物質の廃棄	
13		
14		
15		
16		

検索する項目番号を KEY-IN して下さい  
KEY-IN し終えたら ENTER-KEY を押して下さい  
=> [2]  
項目が最終行に達しました



・番号 2 を入力し ENTER を入力

図 3.8 (続き)

## ・中項目の表示

〔 中項目 〕

- 1 原子炉及び炉心の設備仕様
- 2 燃料の設計仕様
- 3 原子炉容器内構造物の設備仕様
- 4 反応度制御設備
- 5 中性子源の設備仕様
- 6 核設計値
- 7 反応度停止余裕
- 8 熱水力設計値
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16

検索する項目番号を KEY-IN して下さい

KEY-IN し終えたら ENTER-KEY を押して下さい

⇒ [1]

項目が最終行に達しました

• 番号 1 を入力し (ENTER) を入力



## ・小項目の表示

〔 小項目 〕

- 1 原子炉及び炉心の主要仕様
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16

検索する項目番号を KEY-IN して下さい

KEY-IN し終えたら ENTER-KEY を押して下さい

⇒ [1]

項目が最終行に達しました

• 番号 1 を入力し (ENTER) を入力



図 3.8 (続き)

- ・プラント名の表示（選択した小項目のデータを有する全プラント）

[ プラント名選択画面 ]

P 021	美 浜	1 号
P 022	美 浜	2 号
P 023	高 浜	2 号
P 024	玄 海	1 号
P 025	高 浜	1 号
P 026	大 飯	1 号, 2 号
P 027	美 浜	3 号
P 028	伊 方	1 号
P 029	玄 海	2 号
P 030	伊 方	2 号
P 031	川 内	1 号
P 032	高 浜	3 号, 4 号
P 033	川 内	2 号
P 049	PWR	80 万 KW 標準型
P 051	Shippingport	Core - 1

選択番号 => **P 021**

※ KEY - IN し終えたら ENTER を押して下さい。



・番号 P 021 を入力し ENTER を入力

- ・検索されたデータの表示

大項目	原子炉及び炉心	
中項目	原子炉及び炉心の設備仕様	
小項目	原子炉及び炉心の主要仕様	
デ タ 項 目	プラント名	美 浜 1 号
炉心熱出力	1031. MW T	
電気出力	340. M W E	
1 次冷却材全流量	23500. t / h	
原子炉容器入口 1 次冷却材温度	294. 2 °C	
原子炉容器入口 1 次冷却材最高温度	296. 4 °C	
原子炉容器出口 1 次冷却材温度	322. °C	
ホットチャンネル温度	344. 8 °C	
原子炉運転圧力	158. kg / cm²	
炉心有効高さ	305. cm	

図 3.8 (続き)

- ・検索したい項目をカナ（またはローマ字）で入力。ローマ字の場合は区分欄にRを入力。

-----《文字列漢字変換メニュー》-----

区分	文字列	漢字変換
1	ネツ	1
2	シュツリョク	2
3		3
4		4
5		5

変換後漢字編集 [ ]

文字列番号選択 ==> [1]  
 1 热                  2 寝付

[ 1 行目を変換中です ]

• 番号 1 を入力し (ENTER) を入力

↓

• 変換後の漢字を表示

-----《文字列漢序変換メニュー》-----

区分	文字列	漢字変換
1	ネツ	1 热
2	シュツリョク	2 出力
3		3
4		4
5		5

変換後漢字編集 [ ]

热出力

↓

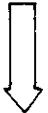
• (ENTER) を入力

図 3.9 文字列検索機能処理の使用例（続く）

- ・文字列 "熱出力" を含む項目を表示

《日本語項目選択メニュー》	
1	原子炉熱出力
2	熱出力
3	定格炉心熱出力
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

該当する項目番号を KEY - IN して下さい。  
 KEY - IN し終えたら ENTER - KEY を押して下さい。  
 => [1]  
 項目が最終行に達しました



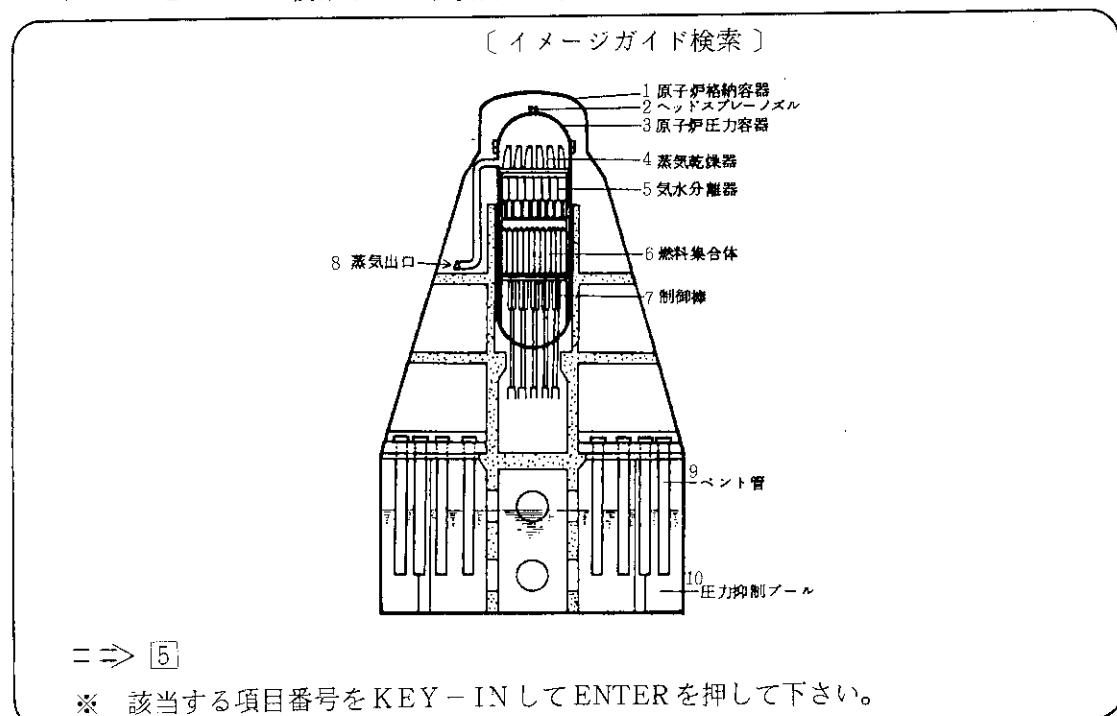
・番号 1 を入力し (ENTER) を入力

- ・検索されたデータの表示

大項目	原子炉及び炉心			
中項目	原子炉及び炉心の主要設計仕様			
小項目	原子炉及び炉心の設計仕様			
データ項目	原子炉熱出力			
単位	MW	プラント名	数値データ	申請書ページ
JPDR 1			45.	
JPDR 2			90.	
敦賀			968.4	R - 9
敦賀			1070.	80-3-3
女川			1593.	8-14-(3)
浜岡 1 号			1593.	70 5
福島第 1 - 1 号			1380.	70 / 6 / 20
福島第 1 - 2 号, 3 号			2381.	70 / 6 / 20
島根 1 号			1380.	70 / 6 / 20
福島第 1 - 5 号			2381.	2-1-(1)
福島第 1 - 4 号			2381.	2-1-(1)
福島第 1 - 6 号			3293.	8-1-(3)
東海 2 号			3293.	
浜岡 2 号			2436.	2-1
福島第 2 - 1 号			3293.	8-3-1
柏崎			3293.	8-3-1
福島第 2 - 2 号			3293.	8-3-1

図 3.9 (続き)

- ・イメージをガイドに検索したい小項目を選択

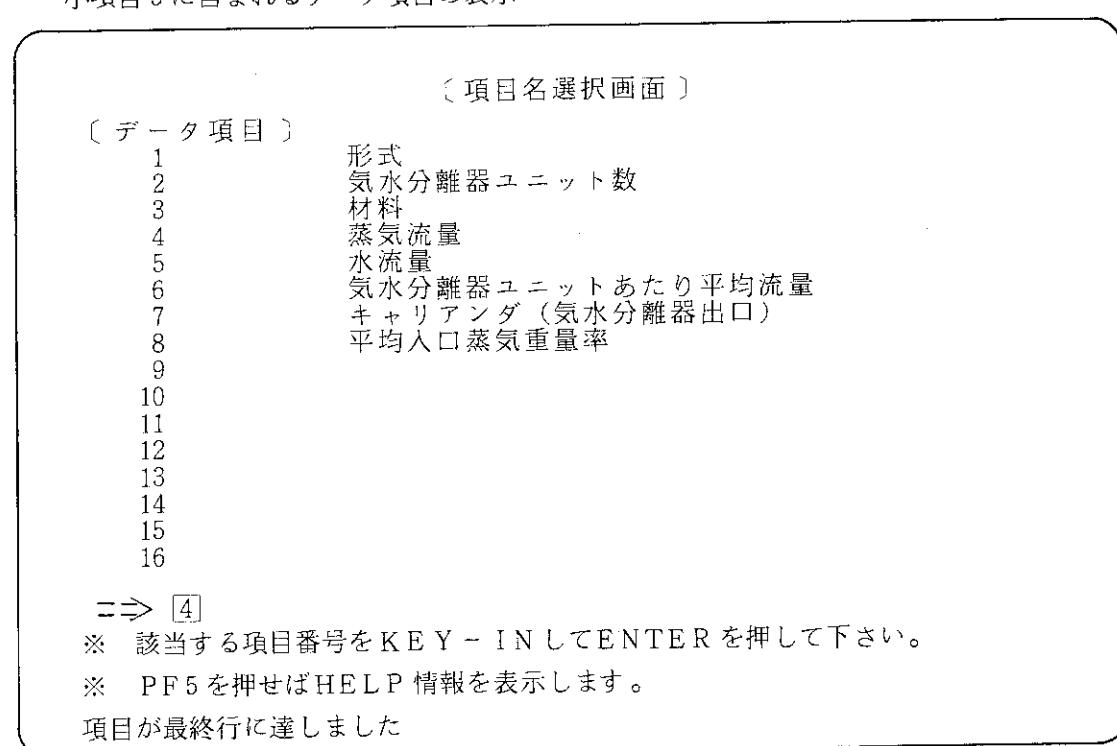


⇒ [5]

・番号 5 を入力し (ENTER) を入力



- ・小項目 5 に含まれるデータ項目の表示



・番号 4 を入力し (ENTER) を入力



図 3.10 イメージガイド検索機能処理の使用例 (続く)

## ・検索されたデータの表示

大項目	原子炉及び炉心		
中項目	原子炉圧力容器内部構造物の設備仕様		
小項目	気水分離器		
データ項目	蒸気流量		
単位	t/h		
プラント名	数値データ	申請書ページ	年月
女川	27.8	8-3-(15)	70 5
浜岡 1号	27.	8-25, 26	70 5
福島第1-1号	23.1	MEMO P 113	70 3
福島第1-5号	30.	8-3-(16)	71 2
福島第1-4号	30.	8-3-(16)	71 8
福島第1-6号	30.	8-3-(15)	72 1
東海 2号	30.	8-3-(15)	72 1
浜岡 2号	29.	8-21	72 9
柏崎	30.	8-3-84	75 3
福島第2-2号	30.	8-3-99	76 12
福島第2-3号, 4号	30.	8-3-99	79 11
浜岡 3号	30.	8-3-106	78 12
BWR 110万KW標準型	30.	1-85	78 6

出力が最終行に達しました

図 3.10 (続き)

## ・条件検索用項目名の選択を表示

〔データ項目〕		〔条件検索用項目名選択画面〕
1		形式
2		気水分離器ユニット数
3		材料
4		蒸気流量
5		水流量
6		気水分離器ユニットあたり平均流量
7		キャリアンダ（気水分離器出口）
8		平均入口蒸気重量率
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
⇒ [1 4]		
※ 該当する項目番号を KEY-IN して ENTER を押して下さい。		
※ PF 5 を押せば HELP 情報を表示します。		
項目が最終行に達しました		

↓ • 番号1と4を入力し (ENTER) を入力

## ・条件指定をする前のデータ表示

大項目	原子炉及び炉心			
中項目	原子炉圧力容器内部構造物の設備仕様			
小項目	気水分離器			
データ項目	形 式		蒸気流量	
単位			t / h	
プラント名	形 式	蒸気流量	申請書ページ	年月
女川	軸流	27.8	8-3-(15)	70 5
浜岡 1 号	軸流	27.	8-25, 26	70 5
福島第 1 - 1 号	縦形軸流遠心型	23.1	MEMO P 113	70 3
福島第 1 - 5 号	軸流	30.	8-3-(16)	71 2
福島第 1 - 4 号	軸流	30.	8-3-(16)	71 8
福島第 1 - 6 号	縦形軸流遠心型	30.	8-3-(15)	72 1
東海 2 号	縦形軸流遠心型	30.	8-3-(15)	72 1
浜岡 2 号	軸流	29.	8-21	72 9
柏崎	縦形軸流遠心型	30.	8-3-84	75 3
福島第 2 - 2 号	縦形軸流遠心型	30.	8-3-99	7612
福島第 2 - 3 号, 4 号	縦形軸流遠心型	30.	8-3-99	7911
浜岡 3 号	縦形軸流遠心型	30.	8-3-106	7812
BWR 110 万 KW 標準型	縦形軸流遠心型	30.	1-85	78 6

↓ • (ENTER) を入力

出力が最終行に達しました

図 3.11 条件検索機能処理の使用例 (続く)

## ・条件指定の表示

〔 条件 指 定 画 面 〕

データ項目 条件指定	形 式 1	蒸気流量 30 >
昇 順		*
降 順		
コメント	1 軸 流 2 縦形軸流遠心型	
データ項目 条件指定		
昇 順		
降 順		
コメント		



・形式にコメント欄の1を入力し、蒸気流量に30>（30未満の値）を入力し（ENTER）。また、データをソートしたい時は、昇順、降順の欄に\*を入力。

## ・条件指定後のデータを表示

大項目	原子炉及び炉心				
中項目	原子炉圧力容器内部構造物の設備仕様				
小項目	気水分離器				
データ項目	形 式		蒸気流量		
単位			t / h		
プラント名	形 式	蒸気流量	申請書ページ	年月	
浜岡 1号	軸 流	27.	8-25, 26	70 5	
女川	軸 流	27.8	8-3-(15)	70 5	
浜岡 2号	軸 流	29.	8-21	72 9	

出力が最終行に達しました

図 3. 11 （続 き）

- ・索引画像の選択を表示

〔索引画像検索〕

〔小項目〕 制御棒クラスタ炉心配置

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="15">1</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td>*</td><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>D</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>H</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>I</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>K</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>L</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>R</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="15" style="text-align: right;">*****PATTERN A</td></tr> <tr><td colspan="15" style="text-align: right;">A = 8 B = 4 C = 5 D = 4 SA = 4 SB = 4 PL = 4 TOTAL = 33</td></tr> </table>	1															1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			A		*	A												B															C															D															E															F															G															H															I															J															K															L															M															N															P															R															*****PATTERN A															A = 8 B = 4 C = 5 D = 4 SA = 4 SB = 4 PL = 4 TOTAL = 33															<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="15">3</td></tr> <tr><td>R</td><td>P</td><td>N</td><td>M</td><td>L</td><td>K</td><td>J</td><td>H</td><td>G</td><td>F</td><td>E</td><td>D</td><td>C</td><td>B</td><td>A</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="15" style="text-align: right;">*****PATTERN C</td></tr> <tr><td colspan="15" style="text-align: right;">A = 8 B = 4 C = 8 D = 9 SA = 8 SB = 8 SC = 8 SD = 4 PL = 8</td></tr> </table>	3															R	P	N	M	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B	A	1															2															3															4															5															6															7															8															9															10															11															12															13															14															15															*****PATTERN C															A = 8 B = 4 C = 8 D = 9 SA = 8 SB = 8 SC = 8 SD = 4 PL = 8														
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A		*	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
E																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
F																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
G																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
H																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
J																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
K																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
M																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
N																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
P																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
R																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
*****PATTERN A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
A = 8 B = 4 C = 5 D = 4 SA = 4 SB = 4 PL = 4 TOTAL = 33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
R	P	N	M	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
*****PATTERN C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
A = 8 B = 4 C = 8 D = 9 SA = 8 SB = 8 SC = 8 SD = 4 PL = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

2 ⇒ [1]

※ 該当する図の番号を KEY - IN して ENTER を押して下さい。

• 番号1を入力し (ENTER) を入力

↓

• プラント名の表示 (選択した炉心配置図を有する全プラント)

〔プラント名選択〕														
P028	伊	方	1	号										
P029	玄	海	2	号										
P030	伊	方	2	号										

ニ ⇒ [P 029]

※ 該当するプラント番号を KEY - IN して ENTER を押して下さい。

• 番号 P029を入力し (ENTER) を入力

↓

図 3.12 索引画像検索機能処理の使用例 (続く)

## ・検索されたデータの表示

大項目	原子炉及び炉心	
中項目	反応度制御設備	
小項目	制御棒クラスタ炉心配置	
データ項目	プラント名	玄海 2 号
制御棒クラスタ本数	29	
出力分布調整用制御棒クラスタ本数	4	
制御グループ・バンク A 制御棒 クラスタ本数	8	
制御グループ・バンク B 制御棒 クラスタ本数	4	
制御グループ・バンク C 制御棒 クラスタ本数	5	
制御グループ・バンク D 制御棒 クラスタ本数	4	
停止グループ・バンク S A 制御棒 クラスタ本数	4	
停止グループ・バンク S B 制御棒 クラスタ本数	4	

出力が最終行に達しました

図 3.12 (続き)

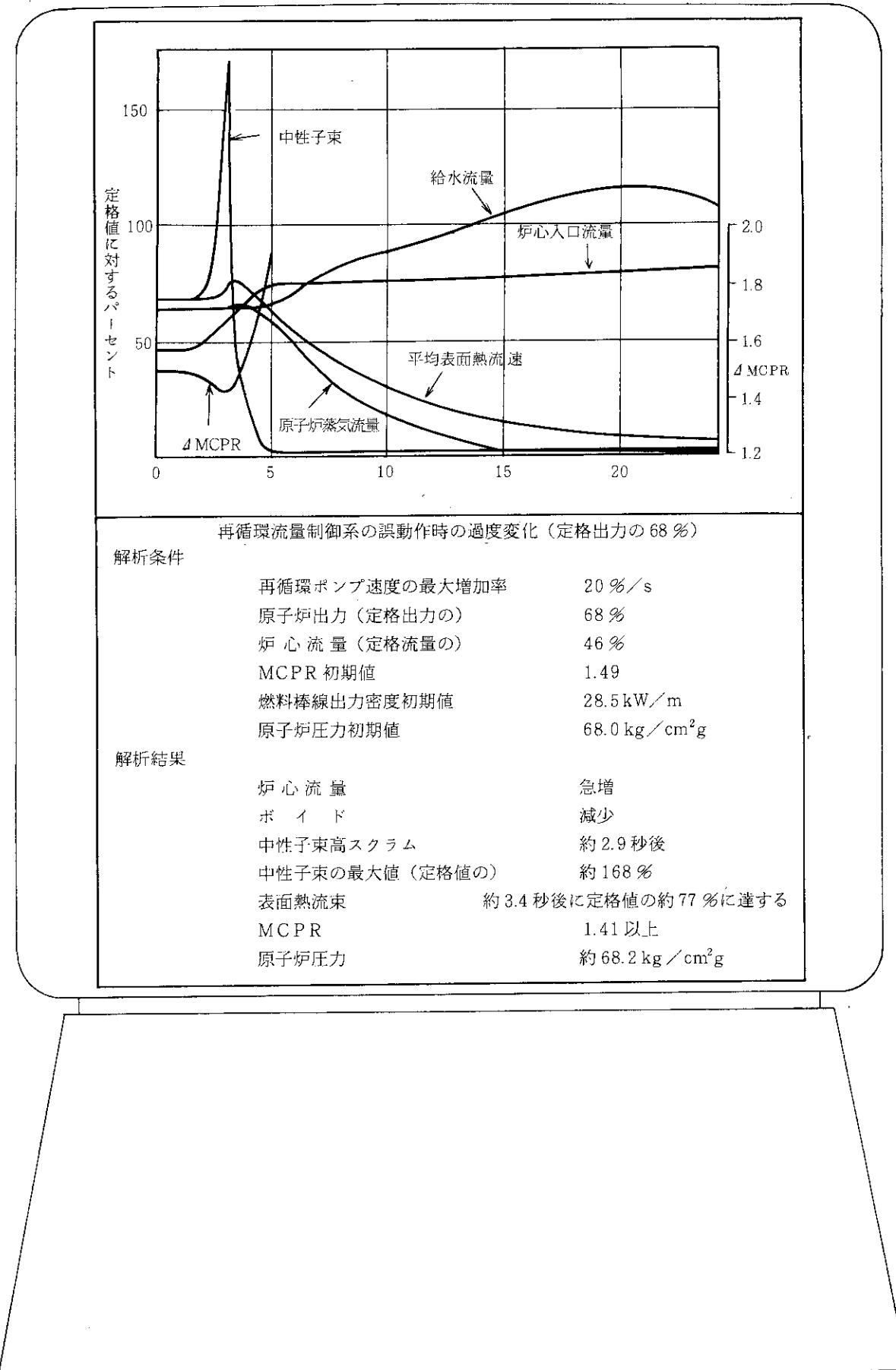


図 3.13 イメージディスプレイの画面出力例（その 2）

### 3.4 システム構成

概念設計した原子力発電プラント・データベースシステムの機能を実現するには、原研計算センターに導入されている富士通(株)の計算機システムであるFACOM M380, M200複合3システムが利用できる。同システムには富士通日本語情報システム：JEF (Japanese Processing Extended Feature) も導入されている。JEFは従来の英数字・カナ処理システムから我々が日常使っている日本語を一般のデータ処理に取り込むことを可能にしたシステムである。このJEFをベースとして新たに文書、イメージ及び音声を組み入れて統合したシステムの展開を図ったのがJEF IIである。

#### (1) ハードウェア体系

原子力発電プラント・データベースシステムのハードウェア体系はJEF IIのイメージ処理システムのハードウェアを用いて構成することが可能である。ハードウェア体系概念図を図3.14に示す。イメージディスプレイは日本語に加えてイメージデータの表示が可能であり、オフィスプリンタと日本語ラインプリンタも日本語ならびにイメージデータの出力ができる。イメージスキャナはイメージデータの入力装置である。ファクシミリ接続装置はファクシミリをコンピュータと接続可能にし、イメージデータの入出力装置として使えるようとするものである。

#### (2) ソフトウェア体系

原子力発電プラント・データベースシステムを構築するソフトウェアは基本ソフトウェアから応用プログラムまでJEF IIをベースとするソフトウェア体系により可能である。図3.15に示すように検索ルーチン（主ルーチン）はCOBOL言語により独自にプログラムを作成することにし、その検索ルーチンをサポートするソフトウェアとしては主に以下のものを用いる。

##### ① 会話処理プログラミングパッケージ (IPF : Interactive Programming Facility)

IPFは高級言語(COBOL, FORTRAN, またはPL/I)でディスプレイ端末に向いたフルスクリーン型のデータ入出力を扱うことができるという機能を有する。このIPFサブルーチンを呼出すことによって、検索ルーチン（主ルーチン）は目的の機能を遂行することができる。

##### ② 電子ファイリングシステム (ELF : Electronic Filing system)

ELFはイメージディスプレイ、ファクシミリを利用してイメージ情報を含む資料、書類など多様な文書の保管・検索を行う電子計算機によるファイリングシステムである。ELFは文書の各ページをイメージデータとしてコンピュータに入力・蓄積し、必要な文書を正確かつスピーディに検索し、イメージディスプレイに表示する。また、検索した文書はオフィスプリンタや日本語ラインプリンタに鮮明な印刷を行うことができる。

##### ③ 会話型汎用日本語エディタ (右筆)

右筆はディスプレイ指向型プログラム開発支援システム (PFD : Programming Facility for Display user) の1オプション機能である。JEF漢字コードデータおよび従来の英数字・カナコードデータからなるファイルの作成／更新が容易にできる。

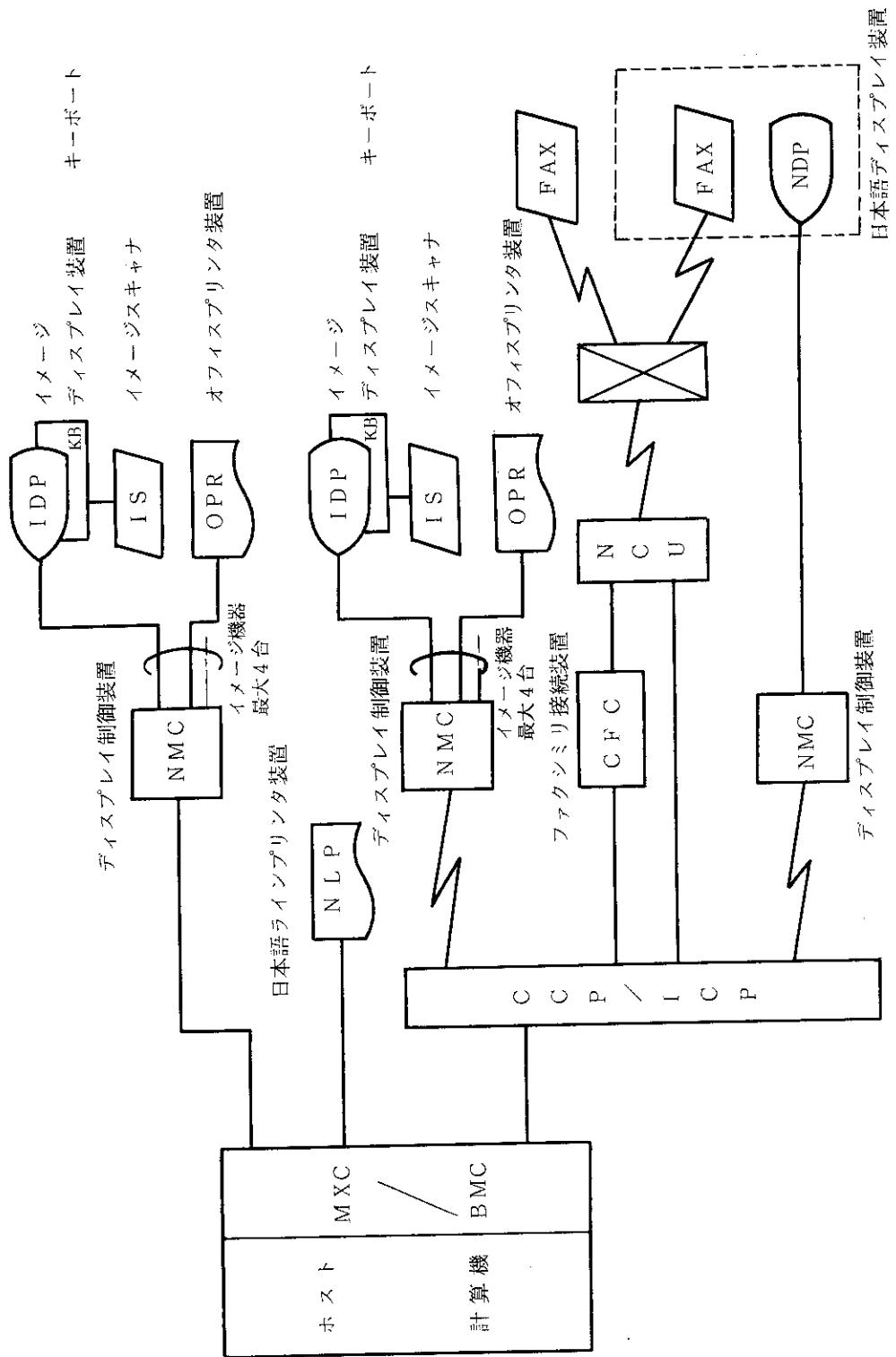


図 3.14 プラント・データベースシステムのハードウェア体系概念図

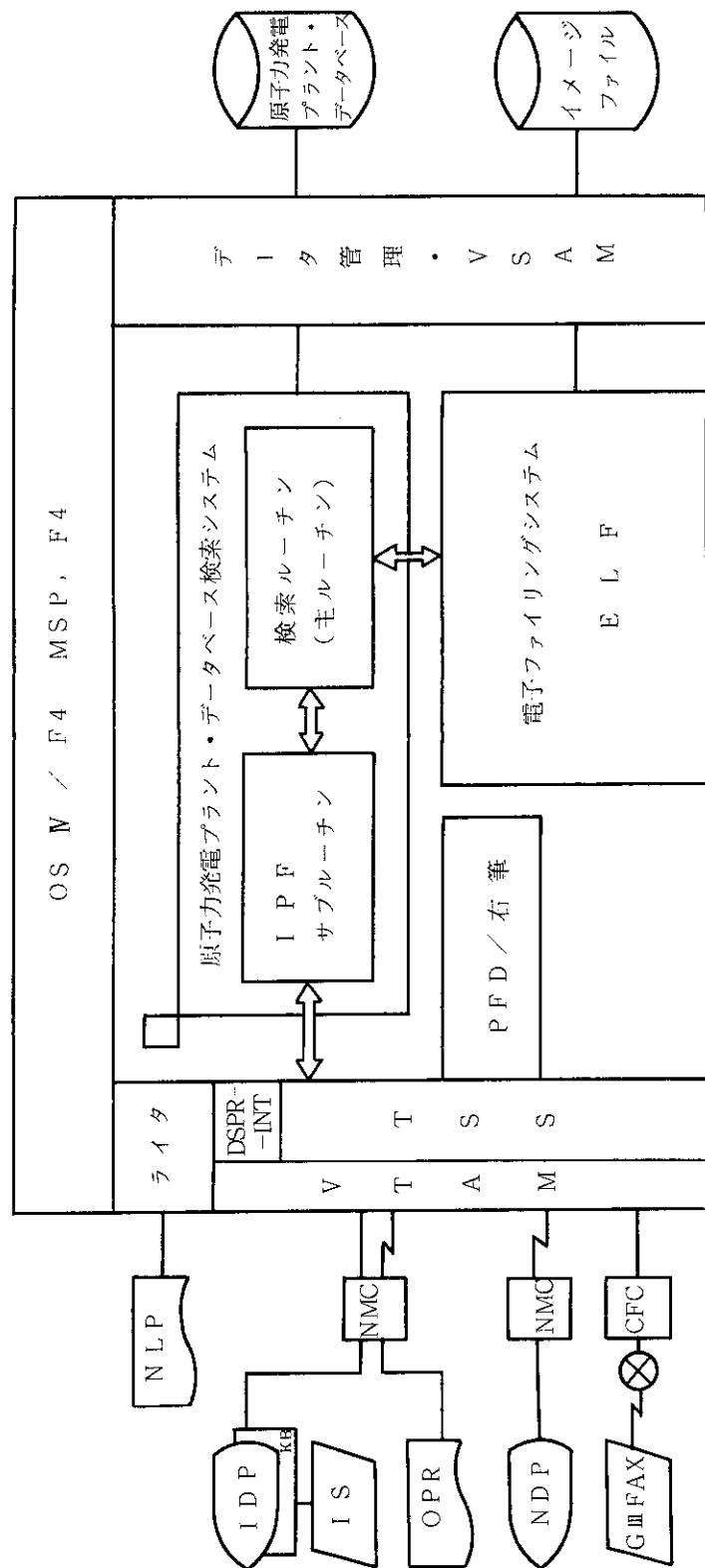


図 3.15 プラント・データベースシステムのソフトウェア体系概念図

## 4. おわりに

昭和57年度の共同研究で行われた上述の原子力発電プラント・データベースシステムの概念設計に基づき昭和58年度よりシステム開発が行われている。データとしては原子炉設置許可申請書の添付書類の第8章「原子炉施設の安全設計に関する説明書」のデータを整備して用いている。今後、同書の9章「被曝管理・廃棄物」、10章「事故解析」、6章「環境」のデータの整備も行っていく予定である。また、安全性実験のための燃料振舞いデータや、同型の国外炉（主として米国）のデータの取り入れも検討している。新規に申請されたプラントの原子炉設置許可申請書のデータの追加については、会話型の入力データ作成支援システムを開発し、誰でも容易にデータの追加ができるようにすることも今後の課題である。政府においては安全審査の一層の効率化を図るため、申請書・添付書類等許認可関係書類の一層の標準化を図る方針を打ち出している。（昭和58年6月23日付原子力産業新聞）現在の所、原子炉設置許可申請書の項目は年度毎に異っており、プラント毎の比較を行うと1つの項目について平均15基位（国内40基中）しかデータを持っていない場合が少なくない。標準化により、そのようなことはなくなり入力データ作成支援システムの開発もし易くなるであろう。

検索システムのレベルアップでは、今後の課題としては文字列検索の際に原子力用語辞書を用意することがある。原子力用語辞書は検索用語としてカナ（またはローマ字）を入力してカナ漢字変換を行う際、原子力用語の漢字とカナの対応辞書を用意しておくことにより、直ちに所要の漢字が得られるための辞書である。同義語情報も用意することにより、たとえば、端末から「モータ」、あるいは「デンドウキ」という語で検索しても全て「電動機」という語に統制されて同じ情報が検索できることになるであろう。

さて、原子力発電プラント・データベースシステムの現在の概念設計は、公開資料である原子炉設置許可申請書のデータに基づくものである。しかしながら、原子炉施設の事故の未然防止ならびに信頼性と安全性の向上のためには、これに加えて電力会社からの事故・故障データや運転データ、国の検査データ等をデータベースとする2章で述べた原子力安全性データベースシステムの構築が必要であろう。その中には非公開データが多数含まれるため、それらデータの国としての取り扱い方針が決まった後に、システムの検討がなされるべきであろう。その際、それら事故・故障データを含むデータベースシステム作成にあたっては、利用者の階層により利用を限定するデータの機密保護機能を有するシステムの作成が前提であろう。

一方、電子計算機技術の進展は目覚ましく、超LSI技術を中心とするハードウェアの高性能化と低価格化は高速のデータ処理装置、大容量のファイルなどをもたらし、データベース技術の発展を促している。マンマシンインターフェースの改善も進み、従来の英数字・カナ処理システムから、日本語、グラフ・図形、イメージ、音声の異種属性（マルチメディア）を統合して処理できるという体系もできつつある。将来、通信機器やOA（オフィス・オートメーション）機器との有機的結合、文書、図形、イメージ、音声情報に対する高度な認識技術が開発され、統合情報処理システムが確立されるであろう。原子炉施設の安全性向上に携わる人達が「だれでも、ど

こでも、すぐに」最新の情報を基に、問題の発生と同時に、タイミングを逸することなく、適切な検索ができるプラント・データベースシステム構築の展望は技術・研究の進歩により期待できるであろう。

今後、システム開発の目途がついた時点での運用を開始する予定であるが、利用者の意見・要望に応えて改良を加え、より使い易い原子力発電プラント・データベースシステムとして行く所有である。

#### 謝　　辞

森島淳好氏（大洗研・所長）、三井田純一氏（（財）原子力データセンター専務）、平川隆氏（東海研・計算センター室長）、市川達生氏（東海研・安全工学部・燃料安全第一研究室長）、原山泰雄氏（原船団）諸氏に多くの教示と激励を受けました。二村嘉明氏（大洗研・保安管理課長）には有益なコメントをいただきました。試作システムのプログラミングには 稲野辺耕一氏（東海研・計算センター外来研究員（富士通（株））（当時））の助力をえました。また東海研・計算センター諸氏に助言と助力を得ました。あわせて謝意を表わします。

#### 参　考　文　献

- (1) 泉、中村：「日本における原子力発電プラントに関するデータリスト－1981年版－」，JAERI - M 82 - 132, (1982年10月)
- (2) 原子炉設置変更許可申請書、九州電力川内発電所2号機（1980年4月）他。

こでも、すぐに」最新の情報を基に、問題の発生と同時に、タイミングを逸することなく、適切な検索ができるプラント・データベースシステム構築の展望は技術・研究の進歩により期待できるであろう。

今後、システム開発の目途がついた時点で運用を開始する予定であるが、利用者の意見・要望に応えて改良を加え、より使い易い原子力発電プラント・データベースシステムとして行く所存である。

#### 謝　　辞

森島淳好氏（大洗研・所長）、三井田純一氏（（財）原子力データセンター専務）、平川隆氏（東海研・計算センター室長）、市川達生氏（東海研・安全工学部・燃料安全第一研究室長）、原山泰雄氏（原船団）諸氏に多くの教示と激励を受けました。二村嘉明氏（大洗研・保安管理課長）には有益なコメントをいただきました。試作システムのプログラミングには 稲野辺耕一氏（東海研・計算センター外来研究員（富士通（株））（当時））の助力をえました。また東海研・計算センター諸氏に助言と助力を得ました。あわせて謝意を表わします。

#### 参　考　文　献

- (1) 泉、中村：「日本における原子力発電プラントに関するデータリスト－1981年版－」，JAERI - M 82 - 132, (1982年10月)
- (2) 原子炉設置変更許可申請書、九州電力川内発電所2号機（1980年4月）他。

こでも、すぐに」最新の情報を基に、問題の発生と同時に、タイミングを逸することなく、適切な検索ができるプラント・データベースシステム構築の展望は技術・研究の進歩により期待できるであろう。

今後、システム開発の目途がついた時点で運用を開始する予定であるが、利用者の意見・要望に応えて改良を加え、より使い易い原子力発電プラント・データベースシステムとして行く所存である。

### 謝　　辞

森島淳好氏（大洗研・所長）、三井田純一氏（（財）原子力データセンター専務）、平川隆氏（東海研・計算センター室長）、市川達生氏（東海研・安全工学部・燃料安全第一研究室長）、原山泰雄氏（原船団）諸氏に多くの教示と激励を受けました。二村嘉明氏（大洗研・保安管理課長）には有益なコメントをいただきました。試作システムのプログラミングには 稲野辺耕一氏（東海研・計算センター外来研究員（富士通（株））（当時））の助力をえました。また東海研・計算センター諸氏に助言と助力を得ました。あわせて謝意を表わします。

### 参　考　文　献

- (1) 泉、中村： "日本における原子力発電プラントに関するデータリスト－1981年版－"，  
JAERI - M 82 - 132, (1982年10月)
- (2) 原子炉設置変更許可申請書、九州電力川内発電所2号機 (1980年4月) 他。