

分置

PNC TN 8410 91-087

公開資料

## 輸送容器データベースシステムの開発

動燃技報 №77(1991)別刷

1991年3月

動力炉・核燃料開発事業団  
東海事業所

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせ下さい。

〒319-11 茨城県那珂郡東海村大字村松 4-33

動力炉・核燃料開発事業団

東海事業所

技術開発推進部・技術管理室

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to: Technology Management Section, Tokai Works, Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation 4-33, Muramatsu, Tokai-Mura, Nakagun, Ibaraki-Ken 319-11, Japan.

© 動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation) 1991



## 輸送容器データベースシステム の開発

倉上 順一 大内 祐一朗 八巻 孝雄\*

東海事業所技術開発推進部  
\*エイ・ティ・エス㈱

資料番号：77-12

Development of A Data Base System for Package

Junichi Kurakami Yuichiro Ouchi Takao Yamaki\*  
(Technology Development Coordination Division, Tokai Works  
\* Atom Transport Service Ltd.)

輸送容器データベースシステムは輸送物の安全解析書に記載されている輸送容器および収納物に関する説明と安全解析（構造、熱、密封、遮蔽および臨界の各解析についての諸条件とその結果）についての情報を計算機に記憶させ、より簡単な操作で情報の出し入れが可能である。また、安全解析書の記載順序で並んでいるため情報の検索が容易である。本データベースシステムにより既存の安全解析書については輸送物の設計変更のための修正・追加等が迅速かつ正確に行え、業務の効率化、合理化が図られた。また、新たな安全解析書の作成作業が容易となった。

### 1. はじめに

現在、動燃事業団では、原料粉末用、新燃料用、使用済燃料用、放射性廃液用等の多くの種類の輸送容器を運用しており、また高速炉使用済燃料輸送容器等の開発も進めている。核燃料質用の輸送容器は、輸送手段としての機能の外に落下による衝撃や火災による熱から内部の収納物を保護する等安全確保のための機能を必要とする。収納物の健全性は、構造強度等安全解析や安全性実証試験により確かめられ、安全解析書としてまとめられている。安全解析書には、①輸送容器及び収納物に関する説明、②構造、熱、密封、遮蔽および臨界の各安全解析についての安全設計、③輸送容器の製作方法、④取り扱い方法や保守条件について記載される。このため、安全解析書に記載される情報は、項目、内容ともに膨大なものになり、その作成には多大な作業量を必要とする。また、収納物の追加等により生ずる輸送容器の設計変更のための修正、追加等には、煩雑な作業が避けられない。

このような煩雑性から、核燃料質管理室では、新たな安全解析書の作成を省力化し、既存の安全解析書については、検索、修正、追加、削除等を迅速かつ正確に行うことを目的として、輸送容器の安全解析書に記載されている文書、数値、数式等の情報を対象とし

た輸送容器データベースシステムの開発を行った。

### 2. システム構成

本システムはキャラクタディスプレイ端末を通して計算機（M780/10S）で稼働し、プログラム言語にはFORTRAN77を用いている。システム構成を図1に示す。データベースの構築に当たってはAIM-RDB (Advanced Information Manager—Relational Data Base)を利用してデータを計算機に記憶させ、画面等の構成にはIPF(Interactive Programming Facility)を用いている。AIM-RDBは表のイメージでデータを記憶する方式を採用しており、表と表の間の関係は別の内蔵されたプログラムにより関係づける方法を探っている。これにより将来データまたはデータベースシステムの変更があっても容易に拡張、改良が可能である。本システムは次の特徴を有する。

- ①データ群は4つの階層に分類され、それぞれの画面フォーマットを設定している。
- ②入出力作業はキャラクタディスプレイに表示される画面上の日本語対話形式により、リアルタイム処理ができる。
- ③ニーズにマッチしたシステムの拡張、改良が容易にできるよう当初から拡張、改良を考慮した

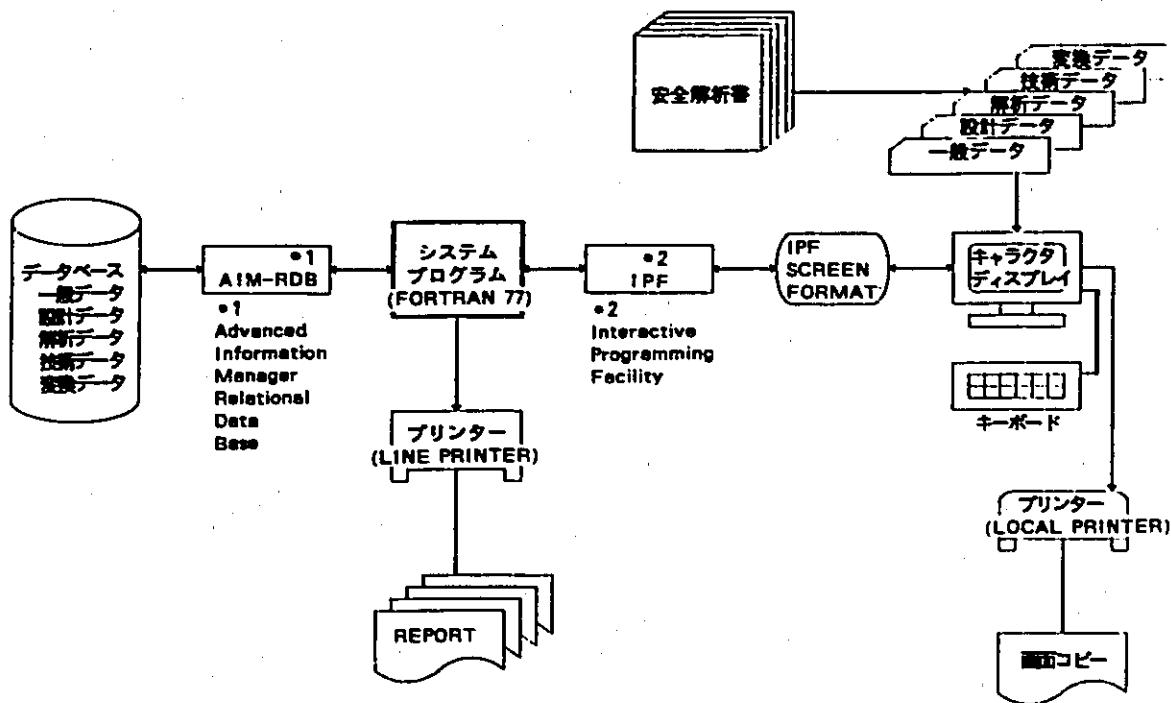


図1 輸送容器データベースシステムの構成

プログラム構造である。

### 3. システム構造

#### 3.1 データの分類

輸送容器の安全解析書は主として文章形式で記載されており、その記述内容も異なっている。また、設計・安全解析に関するデータは内容が多種多様であり、数量も多い。このため、すべてのデータを重複なく網羅できるようなデータ分類方法を考案し、入出力画面を統一するとともに、一画面の情報量を多くし、画面数を限定することによりデータベースのコンパクト化を図った。分類方法としては、安全解析書に記載されているデータを4階層に区分し整理した。データは第Ⅰ分類から第Ⅳ分類になるに従って細分化され、それぞれの画面フォーマットが設定されている。具体的なデータの分類を図2に示す。

#### 3.2 データ群

##### (1) メインデータ

本データはシステムの中心となる輸送容器ごとのデータ群で、一般データ、設計データ、解析データから成る。

①一般データ：輸送容器の使用目的、型式、輸送方法等の安全解析書の輸送物の説明に記載されているデータ。

②設計データ：輸送容器の外寸法、特徴、輸送客

器構成部品ごとの名称、寸法、材質、重量等、収納物の名称、重量、核燃料物質の仕様等の安全解析書の輸送物の説明に記載されているデータ。

③解析データ：安全解析書の「輸送物の安全解析」に記載されているデータ。

- ・構造解析の解析項目、解析条件、解析方法、許容応力との比較等
- ・熱解析の解析に用いる燃料の熱的性質、解析条件、耐用温度との比較等
- ・密封解析の解析フロー、漏洩量評価等
- ・遮蔽解析の解析方法、線源強度、線量当量率等
- ・臨界解析の解析方法、解析のための計算モデル、実効増倍係数等

##### (2) サポートデータ

本データは材料の物性値等の各輸送容器に共通するデータで、メインデータをサポートするもので、技術データと変換データから成る。

①技術データ：材料の機械的性質、材料の熱的性質、線量当量率変換係数で各輸送容器に共通するデータ。

②変換データ：安全解析書のデータのうち使用頻度の高いものを入力時に略号で入力し、出力時にその略号に対応したデータ内容に変更して出力するデータ。主に単位、核種、材質、数式等である。

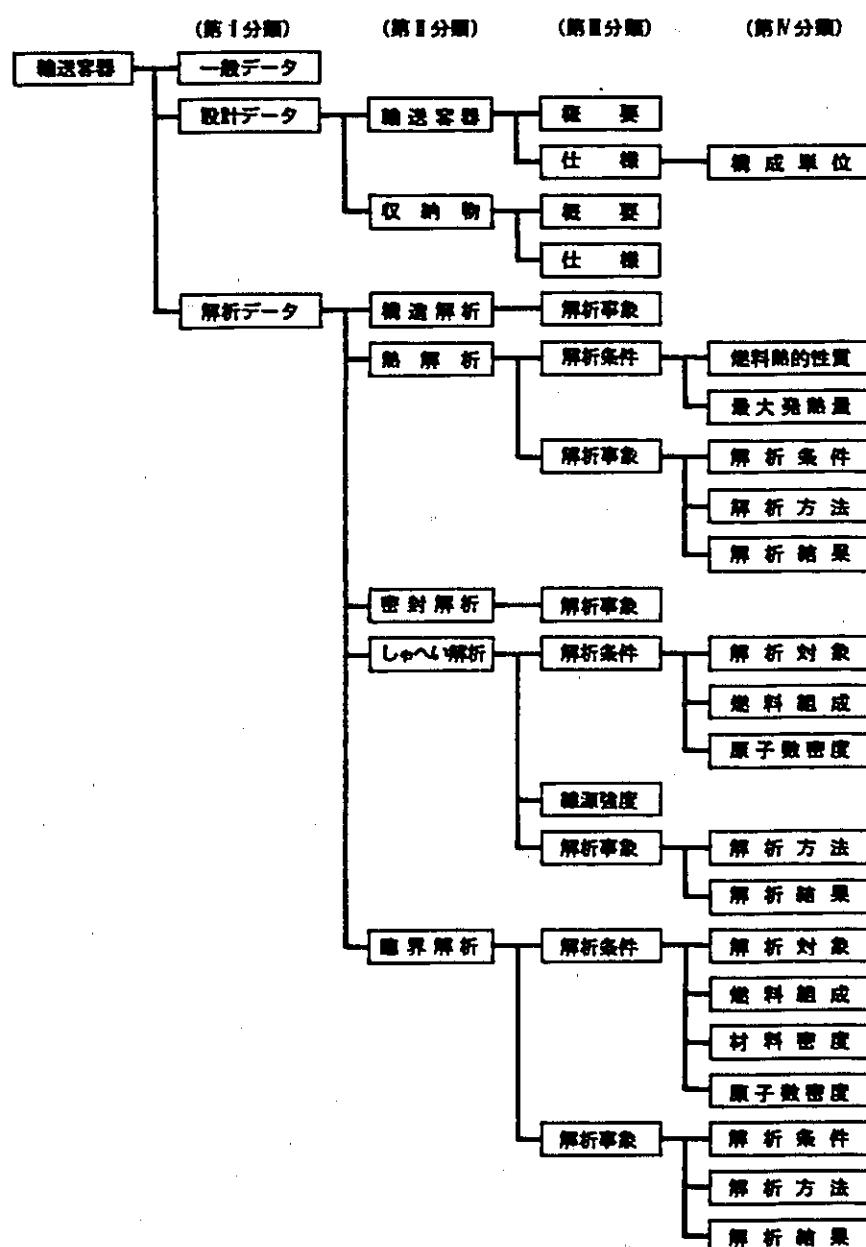


図2 データ分類

### 3.3 データの入出力

入出力作業は階層型式に分類されたそれぞれの画面上で会話形式により処理することができる。これにより、安全解析書の順を追ってスムーズにデータを入力することができ、また安全解析書のページをめくるイメージでデータを出力することができる。出力画面の一例を図3に示す。

### 4. システムの機能

輸送容器データベースシステムは以下の機能を有する。機能図を図4に示す。

- ①輸送容器の安全解析書に記載されている一般データ、設計データおよび解析データを分類し、

\*\*\*\*\* \* CSDBシステム 一般データ出力 \* \*\*\*\*\*

輸送容器名: ADS

輸送容器の型名: PUCON

使用目的: 本輸送容器はアルミニウム製収納缶にウラン酸化物、プルトニウム酸化物またはそれらの混合酸化物粉末を入れたものを収納して輸送に使用するものである。

輸送物の形式: BU型一種核分裂能輸送物

輸送制限個数: 任意

輸送制限配列: 任意

輸送指數: TE+00

輸送物の総質量: 最大 1.1E+03 (kg)

輸送容器の外寸法: 長さ 約 900 (mm) 幅 約 900 (mm)

輸送容器の重量: 最大 1.08E+03 (kg)

外容器: SUS304、バルサ材、SF-50 JA

内容器: SUS304、バルサ材、SF-50 JA、鉛

燃料収納容器: SUS304

緩衝体:

次のページに続きます。PF8を押してください。-(1/2)-

[AB] 处理中

04

説 明

図3 出力画面（輸送容器・一般データ）の具体例

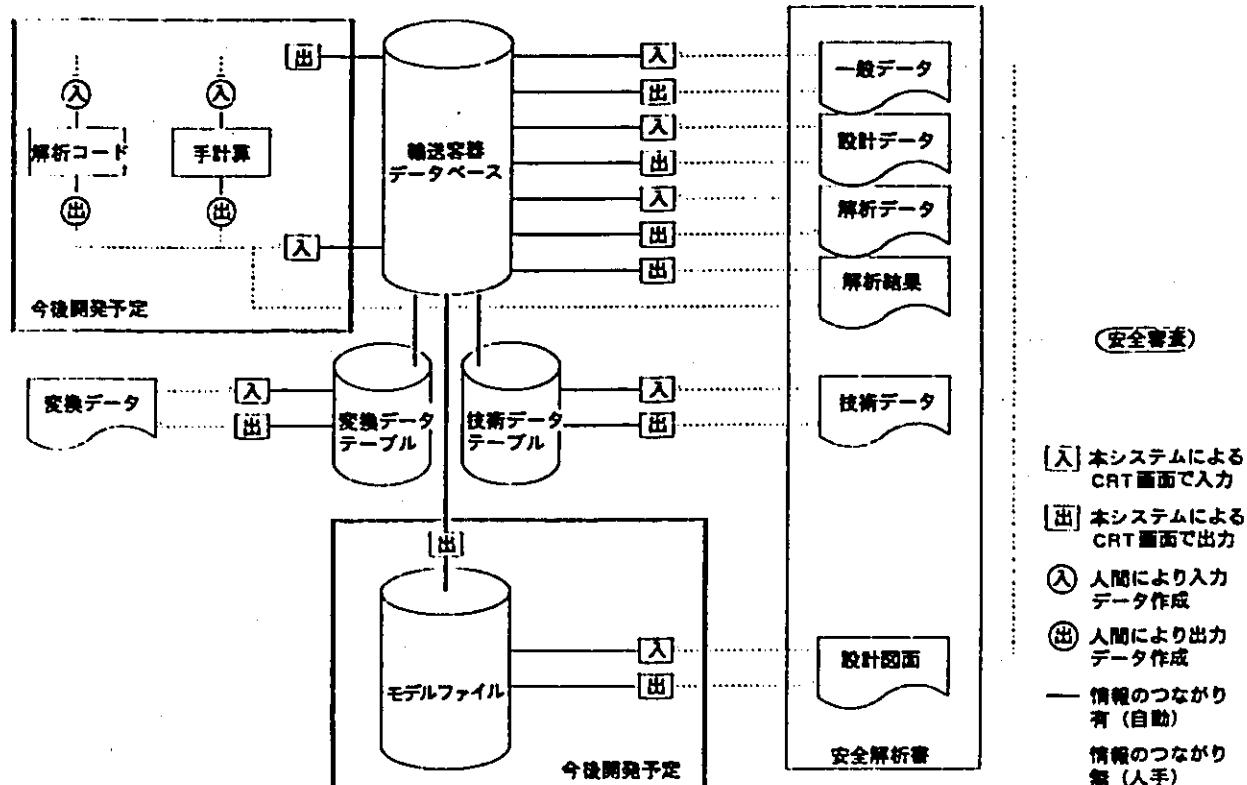


図4 輸送容器データベースシステム機能図

本システムに準備されている25種類の専用入力画面を用いて、効率良く計算機に入力しデータベースに記憶させることができる。また、技術データおよび変換データについても専用入力画面によりデータベースに記憶される。

②データベースに記憶された各データは、原則としてそれ自身で独立して機能するに足る十分な情報を持ち、データベースの他の部分を参照することなく利用できる。

③データベースに記憶された各データは、本システムに準備されている27種類の専用出力画面と12種類の専用出力フォーマットにより検索可能で、キャラクタディスプレイへの表示またはプリンターへの出力ができる。

### 5. 今後の開発予定

本システムは、現状では文字に関する情報のみの取り扱いに限定されているが、現在CAD (Computer Aided Design) システム等を用い各種計算コードと連携するための開発を行っている。

#### (1) CADシステムを用いた解析のための計算モデルの作成

安全解析に用いる種々の解析のための計算モデルを文字の情報と同様にデータベース化して計算機に記憶させておき、変更等が生じた場合には検索・修正ができるシステムの追加を考えている。

#### (2) 各種計算コードとの連携

構造、熱、遮蔽および臨界の各解析ではその一部または全部を計算コードを用いて評価している。ここでは、これらの計算コード、本システム内に記憶されている情報およびCADシステムにより処理することのできる解析のための計算モデルを連携させ、輸送容器設計、安全解析作業が効率的なシステムの構築を考えている。対象となる計算コードは、構造解析のDYNA-3Dコード、熱解析のTRUMPコード、遮蔽解析のANISNコードおよびDOT-3.5コードならびに臨界解析のKENOコード等である。現在第一歩として、熱解析のTRUMPコードの連携システムを開発中である。