

平成 7 年 度

平常時環境線量当量評価コード  
(ANDOSE-JINS)の保守に関する報告書

平成 8 年 3 月

(財)原子力発電技術機構  
原子力安全解析所

本事業は通商産業省資源エネルギー庁からの委託〔実用原子力発電施設安全性実証解析等（安全性実証解析）〕で実施したものです。

## 平常時環境線量当量評価コード (ANDOSE-JINS) の保守

## 要 旨

平常時環境線量当量評価コード (ANDOSE-JINS) はこれまで原子力安全解析所の大型計算機を用いて、多くのクロスチェック計算および事例計算に使用されてきたが、今後の安全解析業務の円滑な実施に資するため、以下の保守作業を実施した。

計算機環境の変化に対応しコードを円滑に運用するため、本コードをエンジニアリングワークステーション (EWS) に移植し、大型計算機と同一の計算を行ってその妥当性を確認した。

平常時環境線量当量に関して、原子力安全解析所でこれまでに作成された解析資料および国内の軽水炉型原子力発電所の原子炉設置 (変更) 許可申請書に記載された情報を、一貫して保存・管理する統合型パソコンデータベースを作成し、データの登録を行った。本データベースの主な機能は、平常時環境線量当量の計算に関する入力データ、計算結果および評価情報を登録、編集、検索、出力することであり、今回作成したシステムではフロッピディスクを介して EWS 上の ANDOSE-JINS とリンクされている。

さらに、原子力発電所サイトの平常時の拡散能力を比較検討するためのめやすとして、年平均相対濃度  $\overline{x/q}$  および年平均相対線量  $\overline{d/q}$  を導入し、実効線量当量等の平常時環境線量当量情報と共に本データベースを用いて算出、整理した。



# 平常時環境線量当量評価コード (ANDOSE-JINS) の保守

## 目 次

1. 序論.....	1-1
1. 1 目的.....	1-1
1. 2 実施項目および内容.....	1-1
1. 3 作業概要.....	1-2
2. コードシステムおよび計算環境の整備.....	2-1
2. 1 ANDOSE-JINS の EWS への移植.....	2-1
2. 2 プログラム構造の整理・分析.....	2-2
2. 3 事例計算.....	2-3
3. データベースシステムの設計・製作.....	3-1
3. 1 システム機能.....	3-1
3. 1. 1 機能概要.....	3-1
3. 1. 2 システムの起動.....	3-5
3. 2 収録データ.....	3-7
3. 3 データベース内部の計算処理（年平均相対濃度および年平均相対線量）.....	3-8
4. 資料の体系的整理およびデータベースへの登録.....	4-1
4. 1 安全解析所で作成した解析資料.....	4-1
4. 2 原子炉設置(変更)許可申請書.....	4-1
4. 3 ANDOSE-JINS/EWS を用いた確認.....	4-4
5. 登録データの検索・整理.....	5-1
5. 1 年平均相対濃度・年平均相対線量.....	5-1
5. 2 実効線量当量等.....	5-1

5. 3 申請書の評価結果と安全解析所解析値との比較.....	5-2
6. 結論.....	6-1
参考文献.....	参-1
略語.....	略-1

## 図 表 一 覧

(表)

表 2. 1	日本語処理のため書き換えたモジュール一覧 .....	2-4
表 2. 2	ANDOSE-JINS/EWS 内部オープン文 .....	2-5
表 2. 3	文字型変数の処理に係わる変更・修正等 (抜粋) .....	2-6
表 3. 1	ANDOSE-JINS 計算パラメータ項目(1)計算の設定 .....	3-11
表 3. 1	ANDOSE-JINS 計算パラメータ項目(2)サイトデータ .....	3-12
表 3. 1	ANDOSE-JINS 計算パラメータ項目(3)BWR データ (原子炉が BWR 型の時に指定) .....	3-13
表 3. 1	ANDOSE-JINS 計算パラメータ項目(4)PWR データ (原子炉が PWR 型の時に指定) .....	3-14
表 3. 1	ANDOSE-JINS 計算パラメータ項目(5)その他 .....	3-15
表 4. 1	処理対象申請書一覧 .....	4-6

(図)

図 1. 1	システム全体の構成 .....	1-3
図 1. 2	ANDOSE-JINS/DBS への解析情報の収録 .....	1-4
図 3. 1	計算パラメータ編集画面例 .....	3-2
図 3. 2	計算結果登録画面例 .....	3-3
図 3. 3	検索画面例 (発電所の選択) .....	3-4
図 3. 4	システムの起動 .....	3-5
図 3. 5	メインメニュー .....	3-6



## 1. 序論

### 1. 1 目的

平常時環境線量当量評価コード（ANDOSE-JINS）は、発電用軽水炉型原子炉施設の安全審査に資するために整備され、平成元年度に保守が実施されて以来、現在まで原子力安全解析所（以下、「安全解析所」と記す）の大型計算機を用いて BWR プラント、PWR プラントについて多くの事例解析およびクロスチェック解析に使用されている。

本年度は当該コードの保守作業として、解析業務を効率化するために、本コードのプログラム構造を整理・分析し、エンジニアリングワークステーション（EWS）上でも運用できるよう移植・整備し、事例解析により機能が適正に再現されていることを確認する。

さらに、今後の安全解析の円滑な実施に資するという観点からパソコンデータベースを構築して、これまで安全解析所で実施した平常時環境線量当量解析の入力データおよび解析結果並びに国内全軽水炉プラントの原子炉設置(変更)許可申請書の関連する記載値を収集・整理し、データベースに登録する。

### 1. 2 実施項目および内容

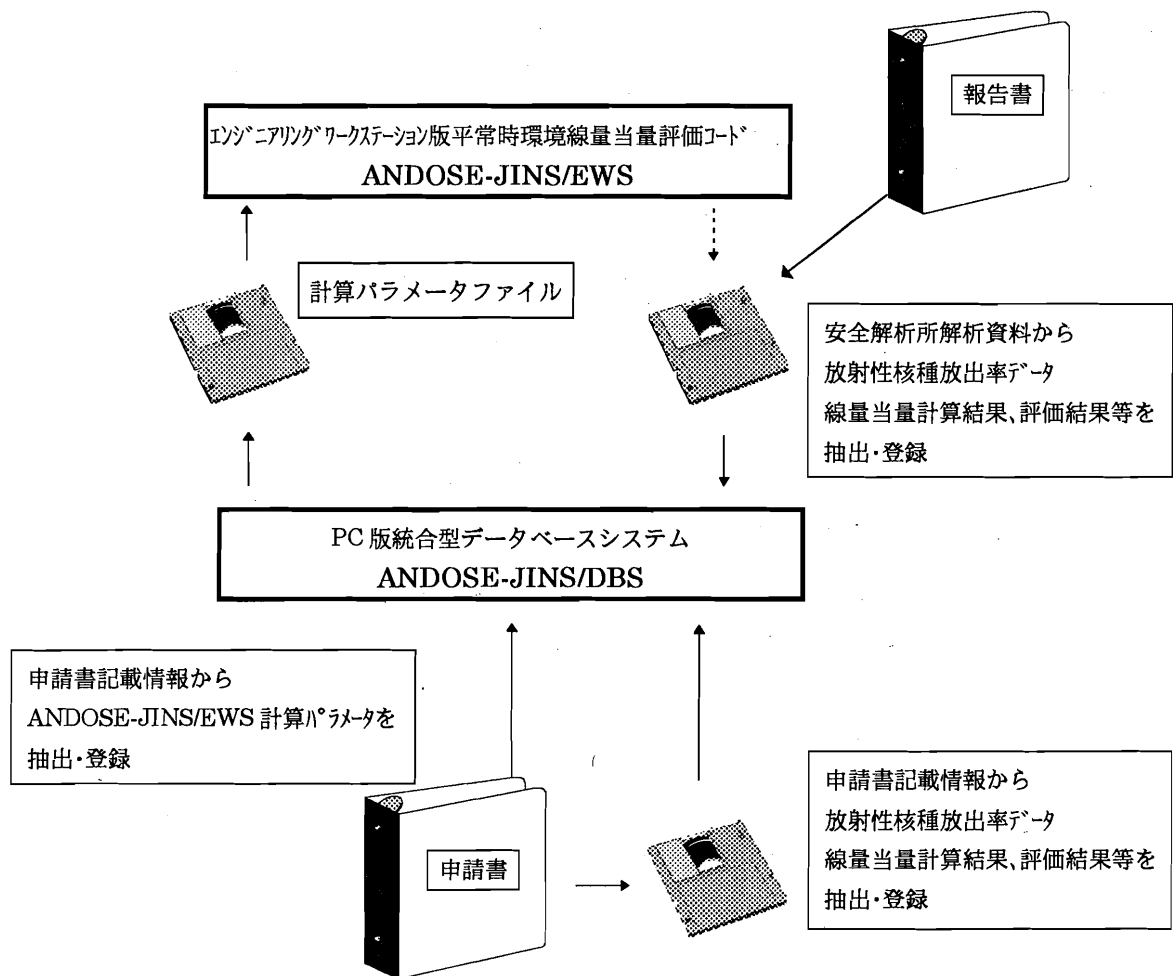
本作業で実施した作業項目は以下の通りである。

- (1) コードシステムおよび計算環境の整備
- (2) データベースシステムの構築
- (3) 資料の体系的整理およびデータベースへの登録
- (4) 登録データの検索・整理

### 1.3 作業概要

本作業で整備・構築した EWS 版平常時環境線量当量評価コード（以下、「ANDOSE-JINS/EWS」と記す）および統合型データベースシステム（以下、「ANDOSE-JINS/DBS」と記す）を中心とするシステム全体の構成を図 1.1 に示し、図 1.2 には ANDOSE-JINS/DBS への解析情報収録の流れを示す。

本報告書では以下に、2 章ではコードシステムおよび計算環境の整備並びに事例計算について、3 章ではデータベースシステムの構築について、4 章では資料の体系的整理およびデータベースへの登録について並びに 5 章では構築したデータベースを運用して実施した登録データの検索・整理についてまとめる。



統合型データベースシステムの主な機能

- \* 平常時環境線量当量評価に関する申請書および ANDOSE-JINS 解析情報の一元管理
- \* ANDOSE-JINS/EWS 実行用入力データセットの管理
- \* 申請書記載値と ANDOSE-JINS 計算結果の比較検討
- \*  $\bar{x}/Q$ 、 $D/Q$  等によるサイトの環境条件の検討

図 1. 1 システム全体の構成

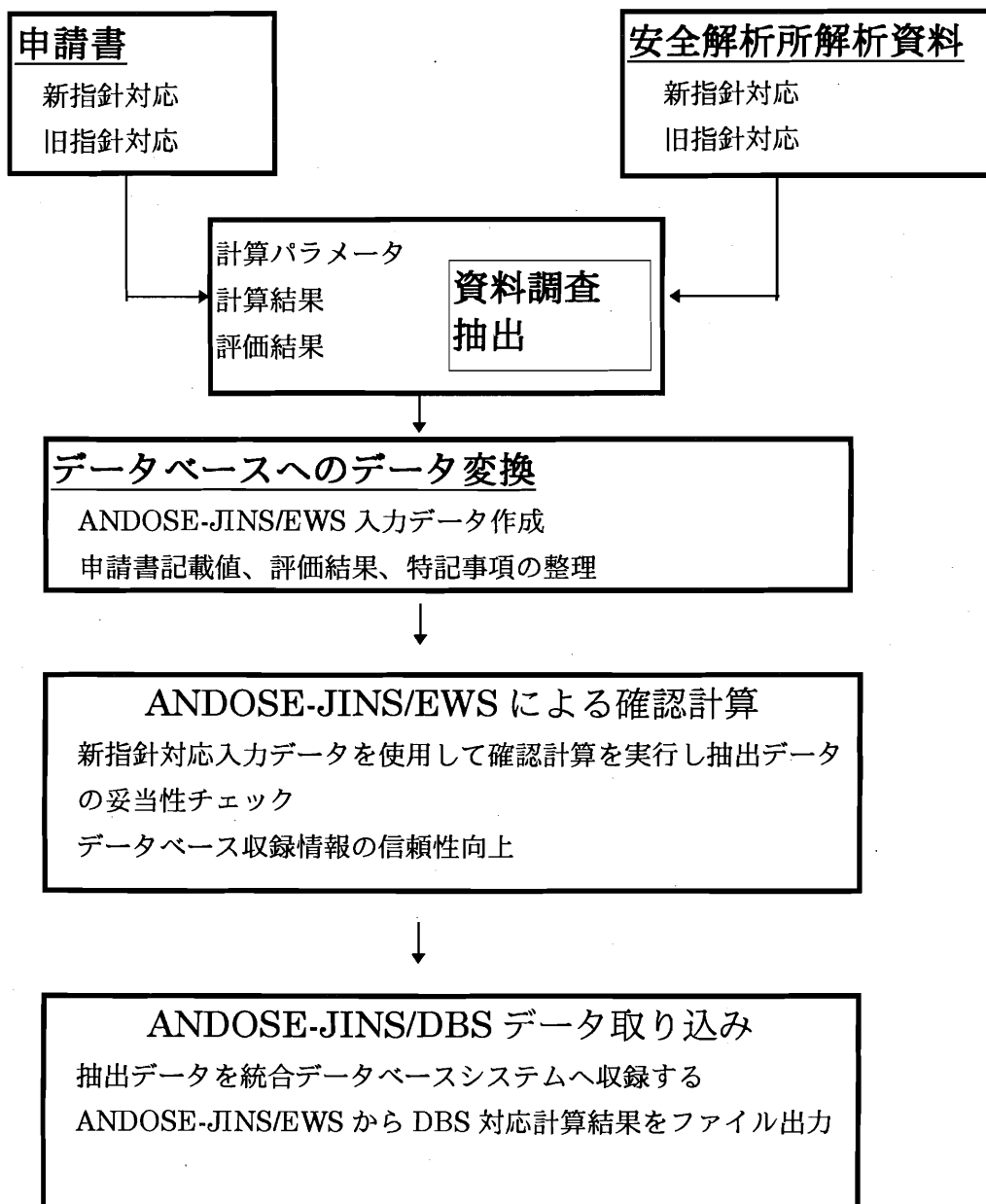


図 1. 2 ANDOSE-JINS/DBS への解析情報の収録

## 2. コードシステムおよび計算環境の整備

### 2. 1 ANDOSE-JINS の EWS への移植

平常時環境線量当量評価コード ANDOSE-JINS はこれまで大型計算機環境下 (FACOM M-1800) で運用するシステムとして整備されてきたが、計算機環境の変化に対応して、エンジニアリングワークステーション(以下、「EWS」と記す)上でも運用可能とし、解析業務の効率化を高めることを目的として計算コードの移植作業を実施した。今回、移植対象とした EWS は、安全解析所の所有する IBM Risc6000 Model970 と SUN S-4/10 である。EWS に移植された平常時環境線量当量評価コードを、以後「ANDOSE-JINS/EWS」と称す。以下に、EWS への移植作業において ANDOSE-JINS プログラムに加えた変更・修正内容を記す。

#### (1) 日本語出力処理部分の書き換え

ANDOSE-JINS のプログラム記述言語は、FORTRAN 言語であり、EWS への移植に関して、計算処理に直接影響を与える根本的な問題はなかった。しかし、日本語対応の出力処理部分については、2 バイトのカタカナコードで漢字 1 文字を表現する KIS コードを採用しているため移植性が全くなく、全面的な書き換え処理が必要となった。EWS 環境下での FORTRAN コンパイラは、英数字文字と日本語文字を文法上、明確に区別し処理していないので、プログラムに直接適切な日本語情報を書き込む方法で書き換えを実施し、プログラムの判読性を高め、将来に渡るメンテナンスに資することとした。また、出力される情報の表題、関連パラメータを整備し、計算結果を分かり易く確認できるようにした。表 2. 1 に日本語出力処理のために書き換えを行ったプログラムのモジュール名とそれぞれのモジュールで出力される情報の表題を示す。

#### (2) アクセスファイル定義文

大型計算機上の ANDOSE-JINS では、計算に利用するライブラリーファイル、入出力ファイルをジョブ制御文で定義している。一方、ANDOSE-JINS/EWS では、メインプログラム内部で計算実行時に使用する全てのファイルを標準名称でオープンする方式を採用した。書き加えたオープン文

と接続ファイルの内容を表 2. 2 に示す。

### (3) FORTRAN77 コンパイラ対応による変更点

大型計算機上の ANDOSE-JINS プログラムは、現在標準的に使用されているコンパイラ水準である FORTRAN77 ではなく、FORTRAN66 に対応するコーディング処理で作成されている。変更・修正を加えずに ANDOSE-JINS プログラムを EWS 上の FORTRAN77 水準コンパイラに適用すると、FORTRAN66 水準のコンパイラでは許容される曖昧さを有した文字型変数の定義に係わる処理に不具合が発生する。そのため、文字型変数の処理部分について、文字型変数宣言文を適用すること、また組み込み関数 DECODE、ENCODE を削除し、代替え処理実行のための書き込みを行う等の変更・修正を行った。

その他の変更点として、FORTRAN77 水準のコンパイラに適用した際に出現したエラーに対する修正を加えている。この種のエラーは、プログラミング技術の面から曖昧であり、誤謬を生じるおそれのあるコーディング技法を排除するという思想で FORTRAN77 コンパイラが改変されているために出現したエラーといえる。

表 2. 3 にエラー出現モジュール名とともに変更・修正内容について抜粋して示す。

## 2. 2 プログラム構造の整理・分析

EWS に導入されているプログラム構造分析用ツールの Hindsight を使用して、移植した平常時環境線量当量評価コード ANDOSE-JINS/EWS のプログラム構造の分析を行った。その結果、ANDOSE-JINS/EWS は EWS に正常に移植されており、運用上の問題がないことを確認し、出力されたプログラムフローチャート、モジュールツリーを 3 章以降に記すデータベースの設計、製作に有効利用した。

## 2. 3 事例計算

EWS へのコード移植結果を確認するため、柏崎刈羽原子力発電所（6,7 号炉）申請書をもとに事例計算の計算条件を作成し、大型計算機上の ANDOSE-JINS と IBM Risc6000 Model970 および SUN S-4/10 上の ANDOSE-JINS/EWS のそれぞれで実行した。大型計算機と EWS の計算結果は完全に一致しており、EWS への移植が正しく行われたことが確認された。

表 2. 1 日本語処理のため書き換えたモジュール一覧

No	モジュール	出力される情報の表題	備考
(1)	BWRLST	表 1 原子炉の条件	
(2)	BWROUT	表 2 ソースターム 表 3 核種存在比とエネルギー 表 4 放射性希ガス放出率 ( $\mu\text{Bq/s}$ ) 表 5 放射性希ガスの実効および平均エネルギー 表 6 原子炉停止時換気系からの I-131 の放出量 表 7-1 希ガス放出量 表 7-2 よう素放出量	
(3)	CNCPRT	表 C-1 よう素空气中濃度	
(4)	DISCN2	計算点の各施設からの距離 (R, TH)=(m, 度)	
(5)	DISCON	計算点の各施設からの距離 (R, TH)=(m, 度)	
(6)	DOSPR1	表 D-1 希ガス $\gamma$ 線および液体廃棄物中の放射性物質による実効線量当量	
(7)	DOSPR2	表 Final-1 希ガス $\gamma$ 線および液体廃棄物中の放射性物質による実効線量当量	
(8)	DOSPR3	表 G-1 希ガス $\gamma$ 線による実効線量当量	
(9)	EFPRT1	表 E-1 評価に用いる実効線量当量	
(10)	EFPRT2	表 Final-6 評価に用いる実効線量当量	
(11)	FAC21	***** * サイト名称 * * (FACNAM(1), I=1, 3) * *****	
(12)	LIQ001	表 L-1 液体廃棄物中の放射性物質による実効線量当量	
(13)	LIQ002	表 L-2 海藻類を摂取する場合の液体廃棄物中のよう素による実効線量当量 表 L-3 海藻類を摂取しない場合の液体廃棄物中のよう素による実効線量当量	
(14)	OUTSEP	表 S-1 希ガス $\gamma$ 線による実効線量当量 表 S-2 よう素空气中濃度	
(15)	PWRLST	表 1 原子炉の条件	
(16)	PWROUT	表 2 インベントリ+1次冷却材中濃度 表 3 ガス減衰タンクの放射エネルギー 表 4 希ガス放出量 (連続脱ガスなし) 表 4 希ガス放出量 (連続脱ガスあり) 表 5 よう素放出量 (連続脱ガスなし) 表 5 よう素放出量 (連続脱ガスあり) 表 6 $\gamma$ 線実効エネルギー (連続脱ガスなし) 表 6 $\gamma$ 線実効エネルギー (連続脱ガスあり) 表 7 $\beta$ 線実効エネルギー (連続脱ガスなし) 表 7 $\beta$ 線実効エネルギー (連続脱ガスあり)	
(17)	SORTER	***** * * * 各原子炉からの放出放射エネルギー(1) * * * *****	
(18)	SOTR1	***** * * * 各原子炉からの放出放射エネルギー(2) * * * *****	
(19)	TRDPR1	表 D-2 放射性よう素による実効線量当量 (気体廃棄物) 表 D-3 放射性よう素による実効線量当量 (液体廃棄物) 表 D-4 放射性よう素による実効線量当量 (気体廃棄物+液体廃棄物) 表 D-5 放射性よう素による実効線量当量 (気体廃棄物)	
(20)	TRDPR2	表 Final-2 放射性よう素による実効線量当量 (気体廃棄物) 表 Final-3 放射性よう素による実効線量当量 (液体廃棄物) 表 Final-4 放射性よう素による実効線量当量 (気体廃棄物+液体廃棄物) 表 Final-5 放射性よう素による実効線量当量 (気体廃棄物)	

表 2. 2 ANDOSE-JINS/EWS 内部オープン文

ファイルオープン文	備 考
OPEN(6 ,FILE=' ANDOSE.LST',STATUS=' UNKNOWN' )	標準出力 入力データエラー
OPEN(5 ,FILE=' ANDOSE.INP',STATUS=' OLD' )	標準入力
OPEN(1 ,FILE=' ANDOSE.F01',STATUS=' UNKNOWN' )	Card-0, 変数 XXXX='CONT'のときの図 形出力ファイル
OPEN(18 ,FILE=' ANDOSE.F18',STATUS=' UNKNOWN' )	入力データチェック情報
OPEN(19 ,FILE=' ANDOSE.F19',STATUS=' UNKNOWN' )	安全審査に対応した日本語 出力
OPEN(20 ,FILE=' ANDOSE.F20',STATUS='SCRATCH' )	作業用入力ファイル
OPEN(30 ,FILE=' ANDOSE.F30',STATUS=' UNKNOWN' )	データ編集用作業ファイル
OPEN(35 ,FILE=' ANDOSE.F35',FORM=' UNFORMATTED',STATUS=' UNKNOWN' )	図形情報出力用作業ファイル
OPEN(80 ,FILE='DBASE.TXT',FORM=' FORMATTED',STATUS=' UNKNOWN' )	ANDOSE-JINS/DBS への計算結 果接続ファイル *

\*新たに追加されたファイルDBASE.TXT は、作業で作成した統合型データベースシステム ANDOSE-JINS/DBS へ ANDOSE-JINS/EWS の計算結果を収録するための接続ファイルであり、モジュール DBOUT にて書き込み処理を実行する。

表 2. 3 文字型変数の処理に係わる変更・修正等 (抜粋)

変更・修正が必要な箇所	変更・修正方法
(1) SUBROUTINE FAC10	
CVIC COMILER READ(IRD,110) (R(I),TH(I),EXH(I)) READ(IRD,110) R(I),TH(I),EXH(I)	不必要な括弧を消去する
CVIC REAL*8 NAME, ELMA, ELMB CHARACTER*8 NAME, ELMA, ELMB	文字型変数を宣言する
(2) SUBROUTINE INPSUB	
CVIC-S CHARACTER*4 XXXX, YYY, ZZZZ	文字型変数を宣言する
CVIC-E	
(3) SUBROUTINE HOOICD	
CVIC 11 ENCODE(8,100,HOO(L)) IBLK, IBLK, IH1, IBLK, IBLK, IBLK 11 CONTINUE WRITE(HOO(L),100) IBLK, IBLK, IH1, IBLK, IBLK, IBLK 100 FORMAT(2A1,A3,3A1) GOTO 10 CVIC 12 ENCODE(8,110,HOO(L)) IH1, IMIN, IH2, IBLK 12 CONTINUE WRITE(HOO(L),110) IH1, IMIN, IH2, IBLK	文字変数変換の関数 DECODE、ENCODE は FORTRAN77 では使用できない
(4) SUBROUTINE SORTER	
CVIC REAL*8 NAME, TYPE CVIC DIMENSION TYPE(10) CHARACTER*8 TYPE(10), NAME	文字型変数を宣言する
(5) SUBROUTINE TRDPR2	
CVIC NCHARACTER KWRD*5, CHARACTER KWRD*10, SEAHDR*10	大型計算機上の日本語文字列の宣言文 NCHARACTER は使用できない
(6) SUBROUTINE DEBUG5	
401 FORMAT(1H1,10X,'SITE NAME =',3A4,2X,'FACILITY NAME =',A8, 1 6X,'R =',F8.1,' (METER)', CHANG2 1X'UNIT = MREM/Y( AIR-CONC ; MICRO CI/CM**3)' CVIC 2 1X'UNIT = MI-SV/Y ( AIR-CONC ; MICRO-BQ/CM**3)' 2 1X,'UNIT = MI-SV/Y ( AIR-CONC ; MICRO- BQ/CM**3)')	フォーマット文のカンマが省略されている。

### 3. データベースシステムの設計・製作

本作業で設計・製作したデータベースは、平常時環境線量当量評価に関する情報として、安全解析所でこれまでに作成された解析報告書（以下、「安全解析所解析資料」と記す）および国内の全軽水炉発電所の原子炉設置（変更）許可申請書（以下、「申請書」と記す）に記載された計算条件に関する情報、線量当量計算結果および評価結果、比較検討情報等を収録し、これらの情報を検索し、様々な図表等にまとめて参照し、国内の全軽水炉プラントの平常時環境線量当量評価に係わる比較・検討が容易に実行できるシステム構成とした。また、申請書記載値をもとに、平常時環境線量当量評価コード ANDOSE-JINS/EWS の入力データファイルを作成し、さらに ANDOSE-JINS/EWS で計算した結果を登録できるシステム構成としている。即ち、本システムは平常時環境線量当量情報を一貫して保存・管理するシステムとして、統合的データベースを指向したものである。

#### 3. 1 システム機能

##### 3. 1. 1 機能概要

本システムが持つ機能の概要を以下に述べる。

##### (1) ANDOSE-JINS/EWS 入力データの編集機能

安全解析所解析資料および申請書記載値から抽出したデータに基づき、ANDOSE-JINS/EWS を用いて平常時環境線量当量を計算する場合に必要な全ての計算条件、数値等の入力データ（以下、「計算パラメータ」と記す）を画面の指示に従って入力することができる。入力時には、パラメータの単位の選択や、コメントの入力を行うことができ、旧単位情報や特記事項などの特殊項目についても入力・保存が可能である。

入力された計算パラメータには、入力データの属性（発電所名・発電所所在地・平成元年指針改訂への対応状況など）を加えて、データベースに登録する。登録されたデータについて、特定のパラメータの修正やコメント入力の追加などの編集を行った後、フロッピディスクに出力し

ANDOSE-JINS/EWS コードの計算パラメータとして使用できる。

図3. 1は、計算パラメータ編集画面の例である。

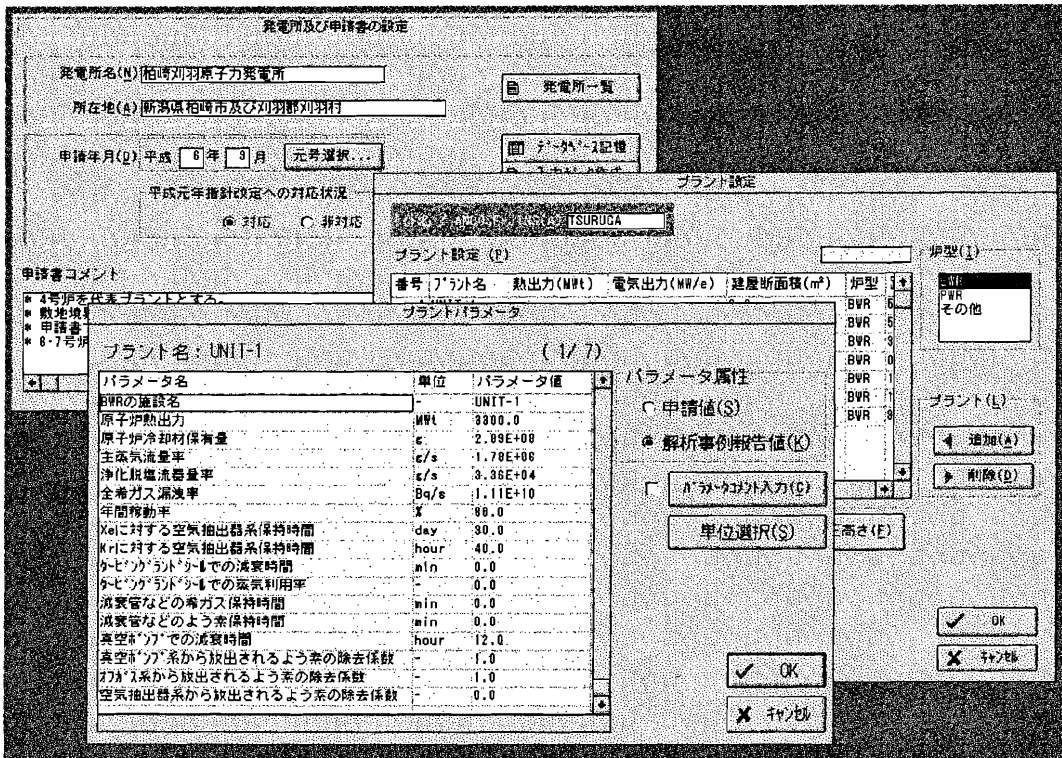


図3. 1 計算パラメータ編集画面例

## (2) 計算結果等の登録機能

安全解析所解析資料および申請書から抽出された、各サイトの平常時環境線量当量に関する計算結果、評価結果およびこれらに関する文章情報等は、特定の書式で編集を行いテキストファイルとしてデータベースに登録できる。さらに、ANDOSE-JINS/EWSで計算した結果をファイル(DBASE.DBT)としてフロppyに出力し、これをデータベースに登録することもできる。

計算結果の登録時には、データの確認および各種パラメータに対するコメント情報とタイトル情報を入力できる。コメントおよびタイトル情報を入力できるパラメータは、以下の通りである。

### 1) タイトル情報

(発電所名・所在地・申請年月・平成元年指針への改訂対応状況などの出力ファイルに対する情報)

### 2) 希ガスおよびよう素の放出量

- 3) 液体廃棄物放出量
- 4) 気体廃棄物中の希ガス $\gamma$ 線による実効線量当量・全身被ばく線量
- 5) よう素の年平均地上空気中濃度
- 6) 希ガス $\gamma$ 線以外による被ばく線量情報

図3.2は、計算結果登録時の画面例である。

計算結果

申請書名: 飯野発電所

発電所名: 飯野発電所

所在地: 福井県敦賀市

申請年月: 平成 8年 8月

指针对応状況: 新指針

希ガス及びよう素の放出量

希ガス	BWR - 希ガス	
	UNIT-1(A)	UNIT-1(B)
主復水器空気抽出器系	1.000E+16	8.500E-02
タービンランドシール蒸気系	5.800E+18	4.500E-02
主復水器真空ポンプ系	7.800E+12	4.800E-02
タービン建屋	1.900E+14	8.900E-02
原子炉建屋廃棄物処理建屋	1.300E+15	4.400E-02
合計	4.400E+14	3.400E-01

コメント(D)

(A) : 放出量 (MeV/dt)  
(B) :  $\gamma$ 線実効エネルギー (Ba/y)

戻る(B)

図3.2 計算結果登録画面例

### (3) 検索機能

データベースに収録されている情報を検索する方法として、発電所名をテーブルから直接選択する方法、炉型に着目してグルーピング検索する方法あるいは申請書年月により絞り込む方法等が用意されている。また、安全解析所解析資料に記載されている申請書との比較検討情報は、本データベースに文字情報として登録されているが、任意文字列を入力することにより、該当文章を検索する機能も有する。図3.3は検索画面の一例（発電所の選択）である。

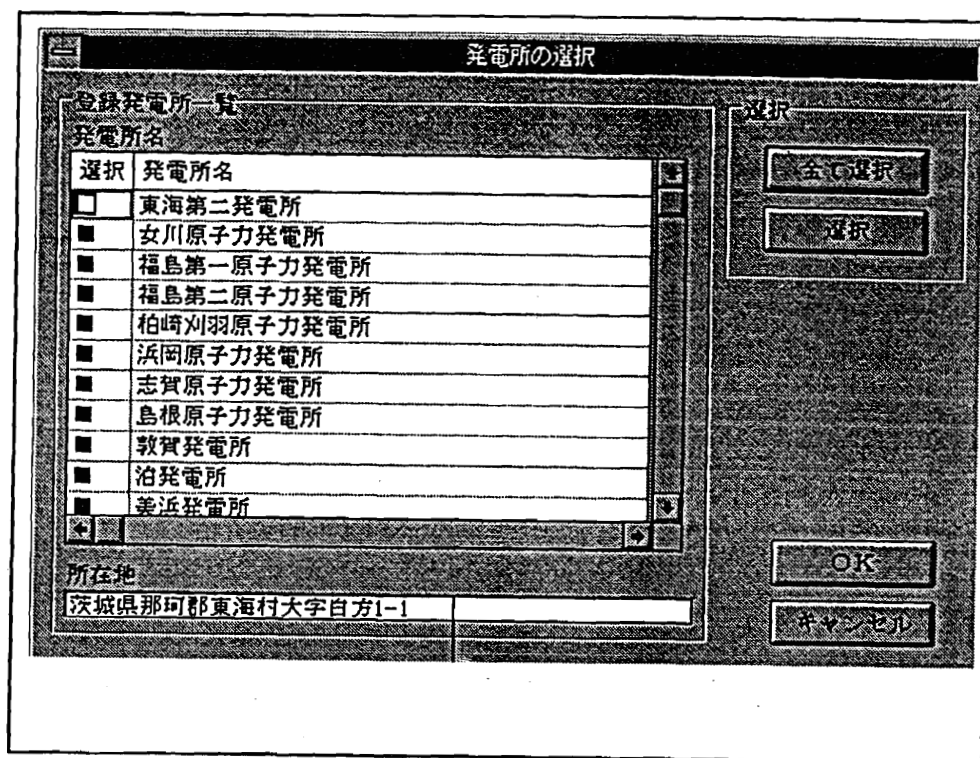


図3.3 検索画面例（発電所の選択）

#### （4）演算処理・図表出力機能

各発電所サイト間の平常時環境パラメータの比較・検討に利用するために、放出量、濃度、および線量当量等を編集・加工して、比較・検討のための図表として出力する機能が用意されている。また、後出3.3節に詳述する年平均相対濃度と年平均相対線量について、データベース収録情報からこれらの値を計算処理して求め、発電所サイト間の比較検討資料として図表にまとめる機能も有する。

#### （5）EXCEL形式ファイルへの出力機能

上記の図表出力の他、登録情報をユーザが独自に編集、加工できるように、メインメニューで「図表出力」を指定したときに取り扱い可能なデータの全てと、「入力データ編集」のうちプラントに依存するデータについては、表計算ソフトウェアとして広く利用されているEXCEL形式のテキストファイルとして出力する機能を有する。

## (6) セキュリティ機能

ANDOSE-JINS/DBS には、不特定多数のユーザのアクセスによるデータベース収録情報の改変、散逸を回避するためのセキュリティ確保機能が組み込まれている。すなわち、システム管理者によって発行されたユーザ ID (数字 6 文字による職員認識番号) とアクセス権を参照し、ユーザ自身により管理されるパスワードとの照合が満足されなければ、ANDOSE-JINS/DBS を利用することができない。アクセス権には、以下に整理する 2 種類のレベルが設定されている。

- データベースの更新、削除等の書き換えが可能なレベル  
メインメニューから全ての機能にアクセスし、利用できる。
- データベースを閲覧、参照することが可能なレベル  
「検索」、「図表出力」を選択し、収録情報を参照できる。

### 3. 1. 2 システムの起動

本システムにおける、システムの起動を以下に述べる。

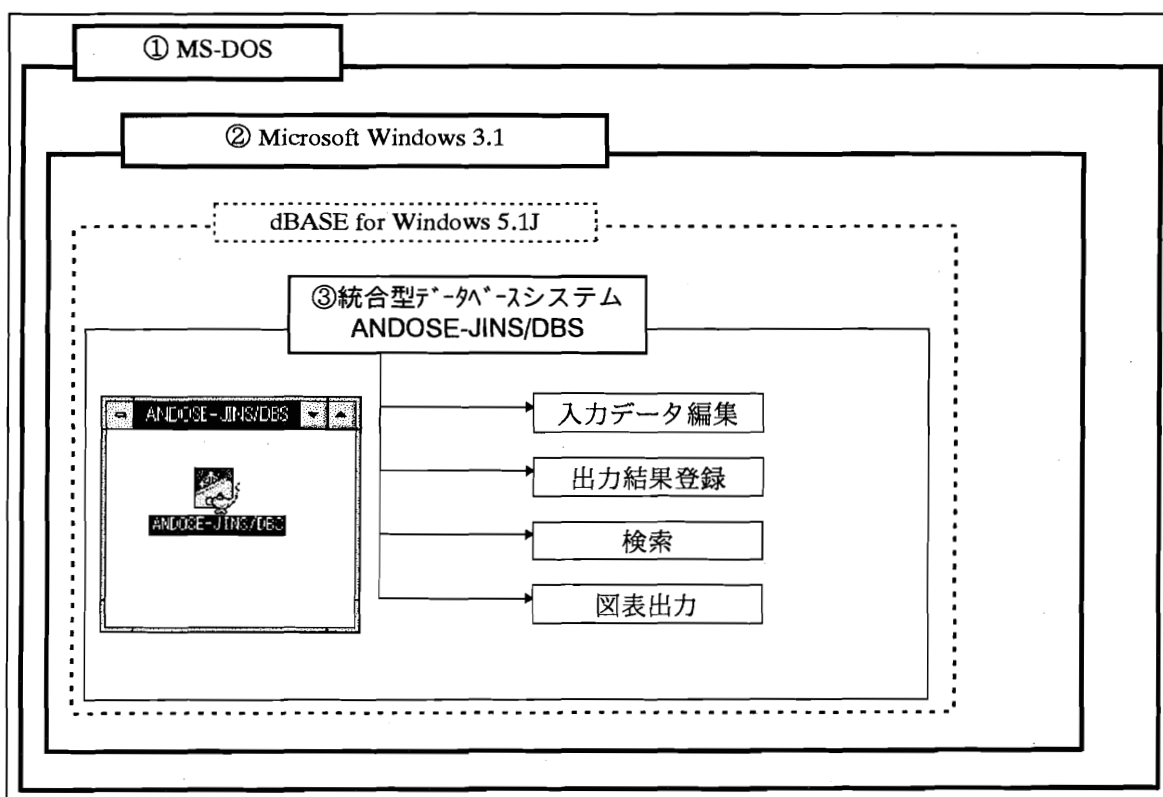


図 3. 4 システムの起動

図3.4に示すように本システムを起動するには、以下の順に行う。

1. MS-DOS を起動
2. Microsoft Windows 3.1 を起動
3. 統合型データベースシステム ANDOSE-JINS/DBS を起動

本データベースは、dBASE for Windows 5.1J 上に作成されているが、本システムを起動する際に自動で起動されるため、ユーザーはこれを意識する必要がない。

システム起動後、図3.5のメインメニューが表示され、ここから各種処理を行うことができる。

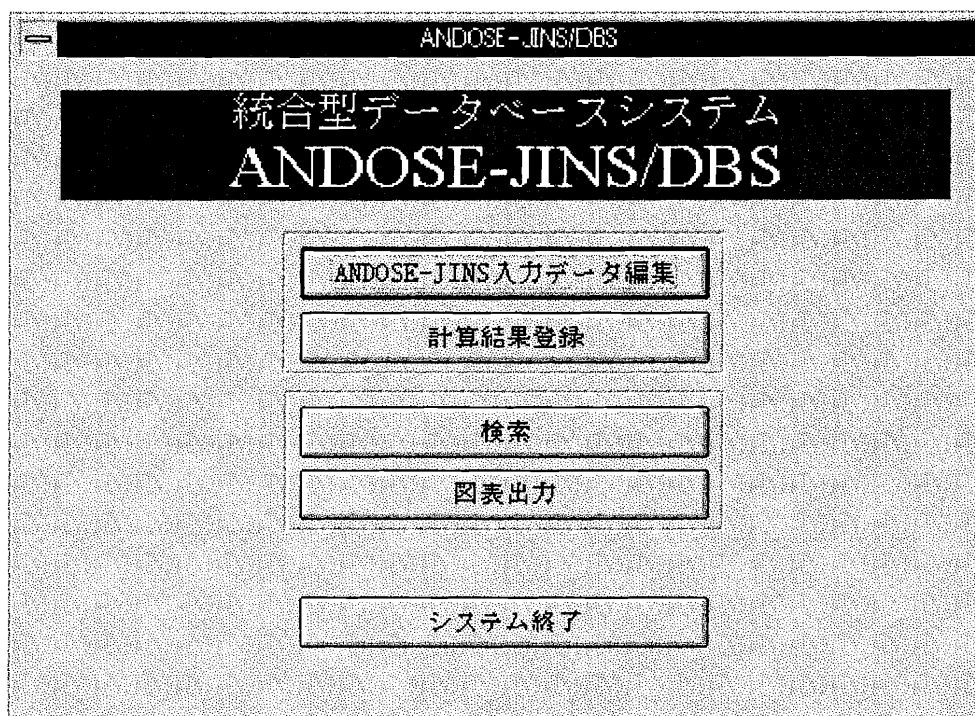


図3.5 メインメニュー

## 3. 2 収録データ

### (1) 計算パラメータ

本データベースには、ANDOSE-JINS/EWS の計算パラメータを設定、入力、登録することができる。計算パラメータは表 3. 1 (1) ~ (5) に示す通りであり、各パラメータの単位、注意事項等のコメント情報も登録管理することができる。また、申請書から抽出した計算パラメータと安全解析所解析資料に記載された計算パラメータとを並列して登録することもできる。

さらに、登録された計算パラメータをもとに、ANDOSE-JINS/EWS を実行するための計算用入力ファイルを自動的に作成する機能を有する。

なお、パラメータの管理、評価・検討のための情報として ANDOSE-JINS/DBS に収録されているが、直接計算処理に関与しないデータは以下の通りである。

- 1) 発電所名・所在地・申請年月日、平成元年指針改訂への対応状況
- 2) PWR 型・BWR 型毎に異なるパラメータへのコメントおよび単位
- 3) プラントの電気出力
- 4) 申請書および入力データに対するコメント

### (2) 計算結果および評価結果

本データベースには、申請書と安全解析所解析資料に記載されている平常時環境線量当量の計算結果および評価結果に係わる情報を登録できる。また、安全解析所解析資料に記述された評価・検討に係わる文字情報も登録することが可能である。

さらに、ANDOSE-JINS/EWS の計算結果および評価結果は、“DBASE.DBT” というファイルに出力され、フロッピを介して本データベースに登録することが可能である。

液体廃棄物および気体廃棄物の放出量、よう素の年平均地上空気中濃度並びに被ばく経路、摂取形態毎の線量当量等の計算結果および評価結果以外に、評価結果の比較、検討のため、日本語文字情報として登録できるコメントの種類を以下に示す。

- 1) 計算結果全般に対するコメント
- 2) 希ガスおよびよう素の放出量に対するコメント

- 3) 液体廃棄物の放出量に対するコメント
- 4) 気体廃棄物中の希ガスの $\gamma$ 線による実効線量当量・全身被ばく線量に対するコメント
- 5) 希ガス $\gamma$ 線以外による被ばくに対するコメント

### 3. 3 データベース内部の計算処理（年平均相対濃度および年平均相対線量）

統合型データベース ANDOSE-JINS/DBS には、これまでに記したように多くの申請書および安全解析所解析資料に記載された情報が収録されている。これらの収録情報を利用して、各発電所サイトの環境状態を平常時の拡散能力という観点から比較検討するためのめやすとして、年平均相対濃度  $\overline{\chi/Q}$  および年平均相対線量  $\overline{D/Q}$  を導入することとした。これらのパラメータは、事故時の線量評価の際に定義される  $\chi/Q$  と  $D/Q$  の考え方を基にしているが、次の点で異なっている。

すなわち、事故時における  $\chi/Q$  と  $D/Q$  は単一の炉から放出される放射性物質に対するサイトの拡散の程度を表す量であり、また事故時を代表する最大相対濃度  $\chi/Q_{\max}$  と最大相対線量  $D/Q_{\max}$  は、16方位のうちのある1方位内で計算される全ての  $\chi/Q$  と  $D/Q$  を小さい方から並べて97%に相当する値を採用するという方式で定義されている。

一方、今回導入する年平均相対濃度  $\overline{\chi/Q}$  および年平均相対線量  $\overline{D/Q}$  は、評価サイト内で稼働している発電炉からの平常時の全年間放出量（間欠放出および連続放出の和）と、風向、風速、大気安定度の1年間のデータに基づいている。即ち、放射性よう素の地表空気中濃度については隣接方位2方位からの寄与を合算し、最終的にサイトに設置された全発電炉からの放出量を重ね合わせた放射性よう素の地表空気中濃度および希ガス $\gamma$ 線による年間実効線量当量から算出する。

年平均相対濃度  $\overline{\chi/Q}$  および年平均相対線量  $\overline{D/Q}$  の算出式は以下の通りである。算出に際し使用する数値は、安全審査等において既に認められ、申請書に記載された線量当量の計算結果等であり、ANDOSE-JINS/DBS に登録されたデータを使用することとした。

#### (1) 年平均相対濃度 ( $\overline{\chi/Q}$ )

年平均相対濃度  $\overline{\chi/Q}$  は次式で算出する。

$$\overline{\chi/Q} = \chi_{I-131} / Q_{I-131} \dots\dots\dots (3.1)$$

ここで、  $\overline{\chi/Q}$  : 年平均相対濃度 (y/m<sup>3</sup>)

- $X_{I-131}$  : 隣接2方位からの寄与を考慮した、サイトを代表する計算地点における  
 気体廃棄物中の I-131 の年間平均地上空気中濃度 (Bq/m<sup>3</sup>)
- $Q_{I-131}$  : サイト内で稼働している全発電炉からの I-131 の年間放出量 (Bq/y)

なお、年平均相対濃度と、サイトを代表する評価地点における I-131 の呼吸摂取による年間実効線量当量には次の関係がある。

$$H_{I-131} = F_I \cdot \overline{\chi/Q} \cdot Q_{I-131} \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

$$F_I = 365 \cdot f_I \cdot k_I \cdot M_a \quad \dots\dots\dots (3.3)$$

- ここで、 $H_{I-131}$  : I-131 の呼吸摂取による年間実効線量当量 (μSv/y)
- $f_I$  : 呼吸摂取における年齢補正係数 (-)
- $k_I$  : 呼吸摂取による実効線量当量への換算係数 (μSv/Bq)
- $M_a$  : 呼吸率 (m<sup>3</sup>/d)

## (2) 年平均相対線量 ( $\overline{D/Q}$ )

年平均相対線量  $\overline{D/Q}$  は次式で算出する。

$$\overline{D/Q} = D_\gamma / Q_\gamma \quad \dots\dots\dots (3.4)$$

$$D_\gamma = H_\gamma / (k_2 \cdot f_0 \cdot f_h) \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

$$Q_\gamma = (Q_{in} E_{\gamma in} + Q_{cont} E_{\gamma cont}) / 0.5 \quad \dots\dots\dots (3.6)$$

- ここで、 $\overline{D/Q}$  : 年平均相対線量 (μGy/Bq)
- $D_\gamma$  : 隣接2方位からの寄与を考慮した、サイトを代表する計算地点における希ガスのγ線による空気吸収線量 (μGy/y)
- $Q_\gamma$  : サイト内で稼働している全発電炉からの、0.5MeV換算の希ガス年間放出量 (Bq/y)
- $H_\gamma$  : 計算地点における希ガスγ線による年間実効線量当量 (μSv/y)
- $f_0$  : 家屋による遮蔽係数 (-)
- $f_h$  : 居住係数 (-)
- $k_2$  : 空気吸収線量から実効線量当量への換算係数=0.8 (Sv/Gy)
- $Q_{in}$ ,  $Q_{cont}$  : それぞれ、間欠放出と連続放出による希ガス放出量 (Bq/y)

$E_{\gamma\text{in}}, E_{\gamma\text{cont}}$  : それぞれ、間欠放出と連続放出による希ガス $\gamma$ 線の実効エネルギー  
(MeV/dis)

なお、年平均相対線量と、評価サイトを代表する計算地点における希ガスの $\gamma$ 線による年間実効線量当量には次の関係がある。

$$H_{\gamma} = k_2 \cdot f_0 \cdot f_h \cdot \overline{D/Q} \cdot Q_{\gamma} \dots\dots\dots (3.7)$$

表 3. 1 ANDOSE-JINS 計算パラメータ項目 (1) 計算の設定

C-0	FORMAT(3(A4,2X))
XXXX=CROS: 審査計算(固定)	
YYYY=RUN: 計算実行(固定)	
ZZZZ: 重ね合せ方式=F1(固定)	
C-1	FORMAT(2I6)
IOPTON(8): 方位内平均値=1: 方位中心軸上の平均値で代表させる(固定)	
IOPTON(9): よう素濃度方位内平均化係数=0: ANDOSE 方式(固定)	
C-3	FORMAT(10I6)
ISTMAX: サイトの数(≤10)	
LOCMAX: 計算点の数(≤16)	
C-8	FORMAT(4I6)
IX: X 方向の領域分割数(風上, 風下を IX 分割)=0(固定)	
IROH: ρ 方向の領域分割数=0(固定)	
NDIR: 方位内平均の区域分割数=2(固定)	
DMIN: 方位内平均の最小分割角度=5.0(固定)	
C-9	FORMAT(6E12.6)
(R(I), TH(I), EXH(I), I=1, LOCMAX)	
R: 原点から計算点までの距離(m)	
TH: 計算点の原点からの方位(北方向から時計まわりに計る)(度)	
EXH: 計算点の海拔高(m)	
C-9-1	FORMAT(6E12.6)
(R(I), TH(I), EXH(I), I=98, 100) I=98: 呼吸摂取地点, 99: 葉菜摂取地点, 100: 牛乳摂取地点	
R: 原点から計算点までの距離(m)	
TH: 計算点の原点からの方位(北方向から時計まわりに計る)(度)	
EXH: 計算点の海拔高(m)	

表 3. 1 ANDOSE-JINS 計算パラメータ項目 (2) サイトデータ

C-13	FORMAT(A12) FACNAM:サイト名
C-14	FORMAT(10I6) KSMAX:施設の数(≤10)
C-15	FORMAT(9A8) NAME:施設名
C-16	FORMAT(10I6) 施設のタイプ /0/1/9/ /BWR/PWR/その他/
C-17	FORMAT(6E12.6) (XBUILD(I), I=1, KSMAX):建屋断面積(m <sup>2</sup> )
C-18	FORMAT(10I6) IHMAX:気象データ観測点数(≤10) INDEX:Card-20 で入力する気象データの区分 /0/1/ /風向別大気安定度別風速逆数の総和/風向別有効拡散風速/
C-19	FORMAT(6E12.6) (HI(I), I=1, IHMAX):気象データを観測した高さ(m)
C-20	FORMAT(6E12.6) ((SRV(K, L), K=1, 6), L=1, 16):風向別大気安定度別風速逆数の総和 K:大気安定度 L:風向, 北北東=1 とし時計まわりに 16 方位を数える
C-21	FORMAT(6E12.6) (FREQ(L), L=1, 16):風向出現頻度(%) L:風向, 北北東=1 とし時計まわりに 16 方位を数える
C-21-1	FORMAT(10I6) (NKS(KS), KS=1, KSMAX):間欠放出のモード数(≤3)(BWR 炉の場合, NKS=1 に固定)
C-22	FORMAT(6E12.6) (TIME(KS, KKS), KKS=1, NKS(KS)) 《KSMAX 組セットする》 :施設 KS の NKS 番目のモードの間欠放出の年間放出回数
C-23	FORMAT(6E12.6) (RS(KS), THS(KS), HS(KS), KS=1, KSMAX) RS:施設と原点との距離(m) THS:施設の原点からの方位(北方向から時計まわりに計る)(度) HS:スタック高さ(海拔高)(m)
C-24	FORMAT(12I6) (IEF(KS), KS=1, KSMAX):方位別有効スタック高の指定方法 IEF=1:風洞実験等で得られる方位別有効スタック高(HEF)を入力する 0:方位別有効スタック高を入力しない(RISE により内部で計算する)
C-25	FORMAT(6E12.6) (HEF(KS, L), L=1, 16):方位別有効スタック高 《IEF(KS)=1 の組数だけセットする》 (L:方位 [施設から見た計算点の方位])
C-26	FORMAT(6E12.6) (RISE(KS), KS=1, KSMAX):吹き上げ補正項(m <sup>2</sup> /sec) =3×D×W

表 3. 1 ANDOSE-JINS 計算パラメータ項目 (3)

BWR データ (原子炉が BWR 型の時に指定)

C-27	FORMAT(A32)	TITLE: BWR の施設名
C-28	FORMAT(6E12.6)	
TH:	原子炉熱出力(MW)	
W:	原子炉冷却剤保有量(g)	
FS:	主蒸気流量率(g/sec)	
FC:	浄化脱塩器流量率(g/sec)	
F:	全希ガス漏洩率(Bq/sec)	
PCF:	年間稼働率(%)	
C-29	FORMAT(6E12.6)	
XE:	Xe に対する空気抽出器系保持時間(day)	
XR:	Kr に対する空気抽出器系保持時間(h)	
DP:	タービンランドシールでの減衰時間(min)	
FG:	タービンランドシールでの蒸気利用率(-)	
TD:	減衰管などの希ガス保持時間(min)	
TI:	減衰管などのよう素保持時間(min)	
C-30	FORMAT(6E12.6)	
DA:	真空ポンプでの減衰時間(hour)	
DFP:	真空ポンプ系から放出されるよう素の除去係数(-)	
DFU:	オフガス系から放出されるよう素の除去係数(-)	
DFA:	空気抽出器系から放出されるよう素の除去係数(-)	

表3. 1 ANDOSE-JINS 計算パラメータ項目 (4)

PWR データ (原子炉が PWR 型の時に指定)

C-32	FORMAT(A12)	TITLE:PWR の施設名
C-33	FORMAT(6E12.6)	TOP:年間運転時間(sec)
C-34	FORMAT(6E12.6)	
TCL:連続脱ガス運転時間(sec/y)		
TDY:ガス減衰タンクでの保持時間(sec) (活性炭式希ガスホールドアップ方式の場合 TDY≤0)		
TD:原子炉停止時換気間隔(day)		
TF:格納容器内部空気浄化装置運転時間(day)		
TKR:Kr に対する希ガスホールドアップ装置の保持時間(sec)		
TXE:Xe に対する希ガスホールドアップ装置の保持時間(sec)		
C-35	FORMAT(6E12.6)	
QV:体積制御タンクのパージ流量率(cm3/sec)		
VV:体積制御タンクの自由体積(cm3)		
VR:格納容器内部空気浄化装置流量(m3/y)		
VP:格納容器減圧時の換気量(m3/y)		
VCV:原子炉格納容器自由体積(m3)		
C-36	FORMAT(6E12.6)	
WM:1 次冷却剤保有量(g)		
WP:浄化系流量(g/sec)		
WB:ほう酸回収系平均流量率(g/sec)		
WE:抽出冷却剤量(g/y)		
WD:1 次系ドレン量(g/y)		
C-37	FORMAT(6E12.6)	
F:燃料被覆管欠陥率(%)		
VK:平均希釈率(-)		
FLUX:炉心平均熱中性子束(n/cm3/sec)		
POWER:熱出力(MWt)		
EPDI:よう素に対する活性炭フィルタの捕集効率(-)		
C-38	FORMAT(10I6)	
N:原子炉停止に伴うパージ回数(回/year)		
ND:脱ガス回数(回/year)		
C-39	FORMAT(10I6)	
ICON:脱ガス /0/1/ /無/有/		
IDM:冷却剤脱塩 /0/1/ /冷却剤混床式脱塩塔/冷却剤陽イオン脱塩塔/		
IP2:漏洩水温度 /0/1/ /低温でない/低温/		

表 3. 1 ANDOSE-JINS 計算パラメータ項目 (5) その他

C-45	FORMAT(6E12.6) (QNT(IC),QHT(IC),IC=1,KSMAX)
	QNT:トリチウム以外の合計年間放出量(Bq/y)
	QHT:トリチウムの合計年間放出量(Bq/y)
C-48-1	FORMAT(6E12.6)
	(FLOAT(IC,IC=1,KSMAX):排水溝における年間排水量(m <sup>3</sup> /y)
C-51	FORMAT(10I6) ICS:任意施設の合成組数
C-52	FORMAT(10I6) (ICOU,(INUM(I),I=1,ICOU))
	ICOU:合成に使用する施設数(≤9)
	INUM:合成する施設番号
C-53	FORMAT(10A8) (GNAME(I),I=1,ICS):合成するケース名



## 4. 資料の体系的整理およびデータベースへの登録

平常時環境線量当量に関する解析資料を有効活用し、今後の安全解析の円滑な実施に資するため、安全解析所解析資料および国内全軽水炉プラントの申請書を体系的に調査し、データベースに登録すべきデータを抽出、整理して、前章で製作したデータベースに登録した。

### 4. 1 安全解析所で作成した解析資料

これまでに安全解析所で作成された、国内原子力発電所の平常時環境線量当量に関する事例解析およびクロスチェック解析に関する全ての解析資料を調査し、ANDOSE-JINS による計算結果および申請書記載値との比較・検討に関する文字情報等を抽出・整理し、データベースに登録した。登録したデータは次の通りである。

- a. 希ガスおよびよう素の放出量
- b. 液体廃棄物の放出量
- c. 希ガスの $\gamma$ 線による実効線量当量または全身線量
- d. よう素の年平均地上空気中濃度
- e. 気体廃棄物および液体廃棄物中の放射性よう素による実効線量当量または甲状腺線量
- f. 申請書記載値との比較検討（文字情報）

また、ANDOSE-JINS の計算パラメータは次節に詳述する通りであるが、安全解析所の計算で使った計算パラメータについても、報告書に記載されたデータは全てデータベースに登録した。

### 4. 2 原子炉設置(変更)許可申請書

#### (1) 対象とする申請書

国内の全軽水炉プラントの申請書として BWR : 8 サイト 29 基、PWR : 8 サイト 23 基を調査し、平常時環境線量当量評価に関する記載値を整理して、データベースに登録すべきデータを抽出した。対象とした申請書を表 4. 1 に示す。本表において、敦賀発電所のサイトは、後から設置された 2 号炉で代表し PWR サイトに含め、東海第 2 発電所および志賀原子力発電所は原子炉 1 基の

みであるが、便宜上、1号と記した。また、新指针对応とは、ICRP 1977年勧告(Publ.26)を反映して平成元年3月に改訂された「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」(以下、「線量評価指針」と記す)および「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」(以下、「気象指針」と記す)に対応した申請書であり、旧指针对応とはその改訂以前の指针对応した申請書である。

## (2) 計算パラメータの抽出

対象とする申請書の添付書類六および九の記載項目を調査し、表3.1(1)から(5)に示したANDOSE-JINS/EWSの計算パラメータを抽出、整理し、データベースに登録した。

ただし、以下の計算パラメータは申請書に数値データが記載されていないため、今回作成したデータベースでは暫定的に次の通り設定してある。

### a. 各プラントの相互位置(代表プラントからの距離および方位)

申請書記載の地図から読みとった。

### b. 計算地点の位置(代表プラントからの距離および方位)

申請書の地図に示された計算地点は、16方位の中心軸上に存在する場合と、中心軸から±11.25°の範囲に存在する場合がある。しかし、ANDOSE-JINS/EWSの計算条件データは、代表プラントから見た角度を(°)の単位で入力するので、計算地点は全て16方位の中心軸上(0.0°, 22.5°, …, 337.5°)にあるものとして入力した。

### c. その他

以下の計算パラメータは、全てのプラントについて以下の固定値をフィールド値として設定した。

計算の設定	: 審査計算、計算実行
重ね合わせ方式	: F1
方位内平均値	: 方位中心軸上の平均値で代表させる
よう素濃度方位内平均化係数	: 気象指針方式を用いる

- X 方向(風上,風下)の領域分割数 : 0
- $\sigma$  方向(上空,地表)の領域分割数 : 0
- 方位内平均の区域分割数 : 2
- 方位内平均の最小分割角度 : 5.0°

また、計算地点の標高、スタック高さ、建屋断面積、吹き上げ補正項について、申請書にデータがない場合は“0.0”を設定した。

### (3) 計算結果、評価結果等の抽出

環境線量当量の計算結果および評価結果として、申請書から以下の項目のデータを抽出、整理した。ただし、単位は新指针对応および旧指针对応の申請書の書式にそれぞれ対応している。即ち「実効線量当量・全身線量」は、新指針のとき実効線量当量、旧指針のとき全身線量をあらわし、「実効線量当量・甲状腺線量」は、新指針のとき実効線量当量、旧指針のとき甲状腺線量をあらわす。

#### a. 希ガスおよびよう素の放出量に関するデータ

- ・希ガスの放出率 (Bq/y, Ci/y)
- ・ $\gamma$ 線実効エネルギー (MeV/dis)
- ・I-131 の放出率 (Bq/y, Ci/y)
- ・I-133 の放出率 (Bq/y, Ci/y)

#### b. 液体廃棄物の放出量に関するデータ

- ・トリチウム以外の放射性物質の年間放出量 (Bq/y, Ci/y)
- ・トリチウムの年間放出量 (Bq/y, Ci/y)
- ・放出口における年間排水量 ( $m^3/y$ )

#### c. 希ガスの $\gamma$ 線による実効線量当量・全身線量に関するデータ

- ・代表プラントの施設名
- ・代表値となる計算地点

全ての計算地点について、

- ・ 計算地点のタイプ（周辺監視区域境界外、敷地等境界外、海側参考地点） (－)
- ・ 代表プラントから見た方位 (16 方位)
- ・ 代表プラントからの距離 (m)
- ・ 希ガスの $\gamma$ 線による実効線量当量・全身線量 ( $\mu\text{Sv/y}$ ,  $\text{mrem/y}$ )

d. よう素の年平均地上空気中濃度に関するデータ

呼吸摂取、葉菜摂取、牛乳摂取それぞれの摂取地点について、

- ・ 代表プラントから見た、摂取地点の方位 (16 方位)
- ・ 代表プラントから摂取地点までの距離 (m)
- ・ 摂取地点における I-131 の年平均地上空気中濃度 ( $\text{Bq/cm}^3$ ,  $\mu\text{Ci/cm}^3$ )
- ・ 摂取地点における I-133 の年平均地上空気中濃度 ( $\text{Bq/cm}^3$ ,  $\mu\text{Ci/cm}^3$ )

e. 希ガス $\gamma$ 線による線量以外の線量に関するデータ

- ・ 液体廃棄物中の放射性物質による実効線量当量・全身線量 ( $\mu\text{Sv/y}$ ,  $\text{mrem/y}$ )
- ・ 気体廃棄物中の放射性よう素による実効線量当量・甲状腺線量 ( $\mu\text{Sv/y}$ ,  $\text{mrem/y}$ )
- ・ 液体廃棄物中の放射性よう素による実効線量当量・甲状腺線量  
(海藻類を摂取する場合および摂取しない場合) ( $\mu\text{Sv/y}$ ,  $\text{mrem/y}$ )
- ・ 気体廃棄物中および液体廃棄物中の放射性よう素を同時に摂取する場合の実効線量当量・甲状腺線量 (海藻類を摂取する場合および摂取しない場合) ( $\mu\text{Sv/y}$ ,  $\text{mrem/y}$ )

#### 4. 3 ANDOSE-JINS/EWS を用いた確認

4. 2 節で抽出したデータのチェックおよび ANDOSE-JINS/EWS の計算確認のため、全ての新指针对応の申請書について、抽出した計算パラメータを使用して ANDOSE-JINS/EWS での確認計算を行い、結果を申請書記載値と比較した。

確認計算の結果、各原子炉からの希ガス・よう素の放出量および放水口における液体廃棄物濃度および液体廃棄物による実効線量当量は申請書記載値とほぼ一致したが、希ガス $\gamma$ 線による実効線量当量には差が現れた。これは前節に記したように暫定的に設定した計算パラメータに起因

しており、特に各プラントの相互位置（代表プラントからの方位および距離）を、申請書記載の地図から読み取って入力パラメータを作成していることが主な原因と考えられる。

表 4. 1 処理対象申請書一覧

BWR

No.	申請書名称	対象原子炉	指针对応
1	東海第二発電所	1号	旧
2	女川原子力発電所（3号炉増設）	1～3号	新
3	福島第一原子力発電所（6号炉）	1～6号	旧
4	福島第二原子力発電所（4号炉）	1～4号	旧
5	柏崎刈羽原子力発電所（6号および7号炉）	1～7号	新
6	浜岡原子力発電所（4号原子炉の増設）	1～4号	新
7	志賀原子力発電所	1号	旧
8	島根原子力発電所（2号炉完本）	1,2号	旧

PWR

No.	申請書名称	対象原子炉	指针对応
1	敦賀発電所（2号炉）	1,2号	新
2	泊発電所（1、2号炉）	1,2号	新
3	美浜発電所3号機	1～3号	新
4	高浜発電所（1号および2号原子炉施設の変更）	1～4号	新
5	大飯発電所3、4号機	1～4号	新
6	伊方発電所（1号、2号および3号原子炉施設の変更）	1～3号	新
7	玄海原子力発電所（3、4号炉）	1～4号	新
8	川内原子力発電所（2号炉増設）	1,2号	新

※ 敦賀発電所の1号炉はBWR型であるが、本表では2号炉で代表しPWRサイトに含めた。

※ 東海第二発電所および志賀原子力発電所は原子炉1基のみであるが、便宜上、1号と記した。

## 5. 登録データの検索・整理

本作業で構築し、データ登録を行った統合型データベースシステム ANDOSE-JINS/DBS を用いて、国内の原子力発電所サイトにおける平常時環境線量当量に関する主要なパラメータを検索、整理できることを確認した。これらのパラメータの算出に当たっては、申請書記載値から抽出し登録した値を使用した。また、安全解析所解析資料に記載された、ANDOSE-JINS による計算結果と申請書記載値との比較検討情報も検索・整理した。

### 5. 1 年平均相対濃度・年平均相対線量

各原子力発電所の平常時環境線量当量評価に係わる環境状態の比較・検討のために、第3章で導入された年平均相対濃度  $\overline{\chi/Q}$  および年平均相対線量  $\overline{D/Q}$  を、ANDOSE-JINS/DBS を使用して算出、整理し、図表出力機能を用いて画面表示および印刷出力できることを確認した。

### 5. 2 実効線量当量等

安全解析所解析資料および申請書に記載された、各原子力発電所の平常時環境線量当量評価に係わる計算結果、評価結果等を、ANDOSE-JINS/DBS を用いて比較整理し、画面表示および印刷出力できることを確認した。図表出力可能な値は次の通りである。

- ・希ガス $\gamma$ 線放出量
- ・ $\gamma$ 線実効エネルギー
- ・I-131 の年平均放出量
- ・I-131 の年平均空気中濃度
- ・トリチウム以外の液体廃棄物の放出量
- ・液体廃棄物（トリチウム）の放出量
- ・トリチウム以外の液体廃棄物の海水中濃度
- ・液体廃棄物（トリチウム）の海水中濃度
- ・実効線量当量の評価結果

### 5.3 申請書の評価結果と安全解析所解析値との比較

申請書に記載された評価結果と安全解析所における解析結果との比較・検討は、安全解析所解析資料に記載されており、これらは ANDOSE-JINS/DBS に数値および文字列情報として収録されている。これらの比較・検討情報を検索、整理し、一覧表として出力できることを確認した。

## 6. 結論

平常時環境線量当量評価コード ANDOSE-JINS は、これまで当所の大型計算機を用いて多くの事例解析およびクロスチェック解析に使用されてきたが、今後の安全解析の円滑な実施に資するため、保守作業を実施した。以下に本年度作業の成果をまとめる。

### (1) 平常時環境線量当量評価コード ANDOSE-JINS の EWS 環境への移植

最近の計算機環境の変化に対応し解析作業の効率化をはかるため、本コードを EWS 上でも運用できるよう移植作業を実施した。移植対象とした EWS は当所の IBM Risc 6000 Model 970 および SUN S-4/10 であり、日本語処理に係わる移植性のないモジュールについては、新たにプログラミング処理を行った。EWS 環境下へ移植した平常時環境線量当量評価コードは ANDOSE-JINS/EWS とし、大型計算機と同一の解析を実行し、計算結果を比較検討して計算コードとしての機能が損なわれることなく移植作業が完了していることを確認した。

### (2) データベースの設計・製作

平常時環境線量当量に関する全ての情報を一貫して保存・管理する、統合的パソコンデータベースシステム ANDOSE-JINS/DBS を設計・製作した。

本システムの主な機能としては、1) 国内の全軽水炉プラントの平常時環境線量当量に関する計算パラメータ、計算結果、評価情報の登録機能 2) ANDOSE-JINS/EWS の入力データファイル(計算パラメータ)の編集・出力機能 3) 日本語文字列を含む登録情報の検索機能 4) 演算処理・ファイルおよび図表出力機能 5) セキュリティ機能 がある。

ANDOSE-JINS/DBS はフロッピを介して ANDOSE-JINS/EWS とリンクする構成となっており、申請書記載値をもとに作成した計算パラメータファイルを使用して、平常時環境線量当量の計算が円滑に実効できる。

### (3) 資料の体系的整理およびデータベースへの登録

安全解析所でこれまでに作成した平常時環境線量当量に関する解析資料および国内の全軽水炉プラントの原子炉設置(変更)許可申請書を調査し、平常時環境線量当量評価に関する情報を抽出、整理してデータベースに登録した。なお、登録データの妥当性を確認するために、必要に

応じて ANDOSE-JINS/EWS による確認計算を実行した。

#### (4) 登録データの検索・整理

構築されたデータベースを用いて、国内の全原子力発電所サイトにおける平常時環境線量当量に関する主要パラメータを算出、整理した。各発電所サイトの平常時の拡散能力を比較検討するためのめやすとしては、年平均相対濃度  $\overline{\chi/Q}$  および年平均相対線量  $\overline{D/Q}$  を導入し、申請書記載値をもとにこれらの値を算出した。

## 参 考 文 献

- (1) 原子力安全委員会：“発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針”，(平成6年4月)
- (2) 原子力安全委員会：“発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針”(平成元年3月)



## 略 語

安全解析所 : 原子力安全解析所。

安全解析所解析資料 : 安全解析所でこれまでに作成された平常時環境線量評価に関する解析報告書。

申請書 : 原子炉設置(変更)許可申請書

線量評価指針 : 発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針。

気象指針 : 発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針。

新指針 : ICRP 1977年勧告(Publ.26)を反映し、平成元年3月に改訂された線量評価指針及び気象指針。

旧指針 : 上記改訂以前の指針。

計算パラメータ : 平常時環境線量当量評価の計算に用られた計算条件、数値等。

計算結果 : 計算パラメータを用い、計算して得られた平常時環境線量の値。

評価結果 : 計算結果を検討し、最終的に評価された平常時環境線量の値。

