

JAEA
Data/Code

内部被ばく線量係数計算システムDSYS-GUIの ユーザーズマニュアル

User's Manual of DSYS-GUI : The Calculation System of Internal Dose Coefficients

波戸 真治 寺門 正人* 富田 賢一* 本間 俊充

Shinji HATO, Masato TERAKADO*, Kenichi TOMITA* and Toshimitsu HOMMA

安全研究センター
リスク評価・防災研究グループ

Risk Analysis and Applications Research Group
Nuclear Safety Research Center

March 2009

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

本レポートは独立行政法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<http://www.jaea.go.jp>)
より発信されています。

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,
Japan Atomic Energy Agency
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

内部被ばく線量係数計算システム DSYS-GUI のユーザーズマニュアル

日本原子力研究開発機構 安全研究センター
原子力エネルギー関連施設安全評価研究ユニット
波戸 真治^{*1}、寺門 正人^{*1}、富田 賢一^{*1}、本間 俊充

(2008 年 12 月 17 日受理)

本マニュアルは、国際放射線防護委員会（ICRP）のモデルに従った内部被ばく線量係数を計算する DSYS-GUI の操作マニュアルである。DSYS-GUI は 2 つのプログラムから構成されている。1 つ目は計算条件の設定および計算実行をウィザード形式で行うプログラムである。2 つ目は、前者の計算結果を図表に表示するプログラムである。図表の表示には Microsoft Excel を利用している。この DSYS-GUI によって、内部被ばく線量係数の計算が簡単に実行でき、計算結果を直ちに図表化できるようになることによって、利便性が向上した。

原子力科学研究所（駐在）：〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2-4

※1 出向職員

*1 株式会社 ヴィジブル インフォメーション センター

User's Manual of DSYS-GUI :
The Calculation System of Internal Dose Coefficients

Shinji HATO^{*1}、Masato TERAKADO^{*1}、Kenichi TOMITA^{*1} and Toshimitsu HOMMA

Nuclear Facility Safety Research Unit,
Nuclear Safety Research Center, Japan Atomic Energy Agency
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received December 17, 2008)

This is the user's manual of DSYS-GUI, which calculates the internal dose coefficients by the models of International Commission on Radiological Protection (ICRP). The DSYS-GUI consists of two programs. One is a program for setting calculation conditions and executing. The other is a program for displaying results to figures and tables. The displaying them are used the Microsoft Excel. Anyone can easily calculate the internal dose coefficients and quickly display results as figures and tables with DSYS-GUI.

Keywords: DSYS-GUI, Internal Dose Coefficients, ICRP, Microsoft Excel

^{*1}Research Staff on Loan

*1 Visible Information Center, Inc

目次

1.はじめに.....	1
1.1.開発の経緯	1
1.2.DSYS-GUI の概要	1
2.インストール	4
2.1.動作環境	4
2.2.インストール	4
2.3.アンインストール	5
2.4.Windows Vista での注意点	5
3.計算条件設定ウィザードの操作方法.....	7
3.1.計算条件設定ウィザードの起動	7
3.1.1.計算条件設定ウィザードを起動する.....	7
3.1.2.メモ帳のパスを設定する	9
3.1.3.Excel がインストールされていない場合	10
3.2.計算条件設定ウィザードの操作	10
3.3.プロジェクトファイル読込	11
3.3.1.プロジェクトファイルを読み込む	12
3.3.2.新規作成する	13
3.4.核種選択	14
3.5.比実効エネルギーの計算	16
3.5.1.計算条件を設定する	17
3.5.2.比実効エネルギー計算を実行する	17
3.5.3.再計算について	19
3.6.摂取経路の選択	20
3.6.1.摂取経路の選択後のページ移動について	21
3.6.2.再計算について	21
3.7.呼吸気道沈着割合の計算	22
3.7.1.計算条件を設定する	23
3.7.2.運動状態のデフォルト値について	25
3.7.3.呼吸気道沈着割合の計算を実行する	26
3.7.4.再計算について	26
3.8.線量計算	27
3.8.1.計算条件を設定する	29
3.8.2.「娘核種の挙動」リストについて	31
3.8.3.被曝時年齢の設定について	32
3.8.4.「肺の血液への吸収タイプ」の設定について	33
3.8.5.経時変化の設定について	34
3.8.6.線量計算を実行する	35
3.8.7.再計算について	35
3.9.計算結果の保存・出力	36
3.9.1.プロジェクトファイルを保存する	37

3.9.2. プロジェクトファイルを上書き保存する	38
3.9.3. 計算結果表示プログラムを起動する	38
3.10. ライブラリデータ閲覧機能	39
3.10.1. ライブラリデータを選択する	39
3.10.2. ライブラリデータを表示する	40
3.11. 計算条件の確認機能	41
3.11.1. 計算条件を確認する	41
3.11.2. 計算条件設定ページへの移動	42
3.12. コメントを入力する	42
4. 計算結果表示プログラムの操作方法	43
4.1. 計算結果表示プログラムの起動	43
4.1.1. 計算結果表示プログラムを起動する	43
4.1.2. 計算結果選択	46
4.1.3. 計算条件およびコメントの表示について	48
4.1.4. Excel がインストールされていない場合	48
4.2. 帳票・グラフ作成機能について	49
4.2.1. 預託期間における等価線量を出力する	50
4.2.2. 預託線量の経時変化を出力する	52
4.2.3. 残留放射能の経時変化を出力する	55
4.3. 計算条件を確認する	63
4.4. Excel がインストールされていない PC での操作	63
5. DSYS-GUI の構成	66
5.1. フォルダ構成	66
5.2. ファイル構成	67
5.3. プログラム設定ファイル (GUI.ini) の内容	72
5.4. レジストリ	73
6. まとめ	74
参考文献	75

Contents

1. Introduction	1
1.1. Developments	1
1.2. Summary of DSYS-GUI	1
2. Installs	4
2.1 Hardware requirements	4
2.2. Installing	4
2.3. Uninstalling	5
2.4. Notices on Windows Vista	5
3. The procedure of wizard setting calculation conditions	7
3.1. Start of wizard setting calculation conditions	7
3.1.1. Starting wizard to set calculation conditions	7
3.1.2. Setting path of text editor	9
3.1.3. Not installed Microsoft Excel	10
3.2. Operate of wizard setting calculation conditions	10
3.3. Read of project file	11
3.3.1. Reading project file	12
3.3.2. Producing new project	13
3.4. Select of nuclear	14
3.5. Calculate of specific effective energy	16
3.5.1. Setting calculation conditions	17
3.5.2. Calculating specific effective energy	17
3.5.3. Re-calculating	19
3.6. Select of intake path	20
3.6.1. Moving the page after selecting intake path	21
3.6.2. Re-calculating	21
3.7. Calculate deposition fraction of respiratory tract	22
3.7.1. Setting calculation conditions	23
3.7.2. The defaults for exertion levels	25
3.7.3. Calculating deposition fraction of respiratory tract	26
3.7.4. Re-calculating	26
3.8. Calculate doses	27
3.8.1. Setting calculation conditions	29
3.8.2. The list for behavior of decay products	31
3.8.3. Notes to set exposed age	32
3.8.4. Notes to set blood absorption types	33
3.8.5. Notes to set time series	34
3.8.6. Calculating doses	35
3.8.7. Re-calculating	35
3.9. Save and Output of results	36

3.9.1. Saving the project file	37
3.9.2. Overwriting save of the project file	38
3.9.3. Starting the program displaying results	38
3.10. Browse of library data	39
3.10.1. Selecting library data	39
3.10.2. Displaying library data	40
3.11. Access to calculation conditions	41
3.11.1. Accessing to calculation conditions	41
3.11.2. Transferring to the page of calculation conditions	42
3.12. Writing comments	42
4. The procedure of program displaying results	43
4.1. Start of program displaying results	43
4.1.1. Starting program displaying results	43
4.1.2. Selecting the result	46
4.1.3. Notes to display conditions and comments	48
4.1.4. Not installed Microsoft Excel	48
4.2. Display of tables and figures	49
4.2.1. Displaying the committed equivalent doses	50
4.2.2. Displaying the time series of committed doses	52
4.2.3. Displaying the time series of residual activity	55
4.3. Accessing to calculation conditions	63
4.4. Operate on PC without Excel	63
5. The constitution of DSYS-GUI	66
5.1. The constitution of folders	66
5.2. The constitution of files	67
5.3. The contents of initialization file of GUI (GUI.ini)	72
5.4. Registry	73
6. Conclusion	74
References	75

表目次

表 2-1	ハードウェア	4
表 2-2	ソフトウェア	4
表 3-1	「娘核種の挙動 (B)」リストの選択元素によるデフォルト値	31
表 3-2	「被曝時年齢 (A)」および「線量計算の積分期間／単位 (P)」のデフォルト 値	32
表 4-1	結果表示の種類と表示方法	49
表 4-2	選択した器官と出力される帳票・グラフの一覧	55
表 5-1	DSYS-GUI で用いるファイル一覧	67
表 5-2	Predat で用いるインプットデータおよびライブラリデータ一覧	68
表 5-3	SEE で用いるインプットデータおよびライブラリデータ一覧	68
表 5-4	Depo で用いるインプットデータおよびライブラリデータ一覧	69
表 5-5	Dose で用いるインプットデータおよびライブラリデータ一覧 (1/2)	70
表 5-6	Dose で用いるインプットデータおよびライブラリデータ一覧 (2/2)	71
表 5-7	プロジェクトファイル (*.dsp) の保存内容	71
表 5-8	DSYS-GUI.ini の内容一覧	72
表 5-9	DSYS_GUI_G.ini の設定内容一覧	73
表 5-10	レジストリの内容	73

図目次

図 1-1	システム構成図	3
図 2-1	ポップアップメニュー	6
図 2-2	確認ダイアログ	6
図 3-1	DSYS-GUI タイトル画面	7
図 3-2	内部データ読み込み中の画面	8
図 3-3	メモ帳設定メッセージ	9
図 3-4	起動時における Excel 未インストールを示すメッセージ	10
図 3-5	条件設定ウィザード 1 ページ目（新規・読込）	11
図 3-6	ファイル選択ダイアログ	12
図 3-7	新規作成確認メッセージ	13
図 3-8	条件設定ウィザード 2 ページ目（核種選択）	14
図 3-9	計算済みの場合における核種変更時のメッセージ	15
図 3-10	条件設定ウィザード 3 ページ目（比実効エネルギーの計算条件設定）	16
図 3-11	放射線荷重係数の値を変更した例	17
図 3-12	比実効エネルギー計算実行中	17
図 3-13	計算終了メッセージ	17
図 3-14	値変更の確認メッセージ	19
図 3-15	再計算の確認メッセージ	19
図 3-16	条件設定ウィザード 4 ページ目（摂取経路選択）	20
図 3-17	摂取経路変更時のメッセージ	21
図 3-18	条件設定ウィザード 5 ページ目（呼吸気道沈着割合の計算条件設定）	22
図 3-19	デフォルト値以外の設定例	23
図 3-20	対象者変更時における運動状態の自動設定例	25
図 3-21	呼吸気道沈着割合計算実行中	26
図 3-22	計算終了メッセージ	26
図 3-23	呼吸気道沈着割合の再計算確認	26
図 3-24	条件設定ウィザード 6 ページ目（線量計算の計算条件設定）	27
図 3-25	デフォルト値以外の値を設定した例	29
図 3-26	「娘核種の挙動」のリスト	31
図 3-27	「被曝時年齢（A）」および「線量計算の積分期間／単位（P）」の設定画面	32
図 3-28	「肺の血液への吸収タイプ」の設定画面	33
図 3-29	経時変化出力の設定	34
図 3-30	経時変化出力の設定エラーメッセージ	34
図 3-31	線量計算実行中の画面	35
図 3-32	計算終了メッセージ	35
図 3-33	線量計算の再計算確認	35
図 3-34	条件設定ウィザード 7 ページ目（計算結果の保存・出力）	36
図 3-35	プロジェクトファイル選択ダイアログ	37
図 3-36	プロジェクトファイルの上書き確認メッセージ	38

図 3-37 計算結果表示プログラム起動確認メッセージ	38
図 3-38 起動時における Excel 未インストールを示すメッセージ	38
図 3-39 ライブラリデータ閲覧機能の画面	39
図 3-40 ライブラリデータ（崩壊系列データ）の表示例	40
図 3-41 条件設定確認機能の画面例	41
図 3-42 コメント入力例	42
図 4-1 DSYS-GUI タイトル画面	43
図 4-2 内部データ読み込み中の画面	44
図 4-3 計算結果表示プログラム	45
図 4-4 計算結果表示プログラム（経時変化がある場合）	46
図 4-5 計算結果表示プログラム（経時変化がない場合）	47
図 4-6 条件設定タブ	48
図 4-7 コメントタブ	48
図 4-8 起動時における Excel 未インストールを示すメッセージ	48
図 4-9 「預託期間における等価線量係数」タブ	50
図 4-10 預託期間における等価線量係数の計算結果表示例	51
図 4-11 「評価臓器ごとの線量の経時変化」タブ	52
図 4-12 評価臓器ごとの線量の経時変化出力計算結果表示例（帳票）	53
図 4-13 評価臓器ごとの線量の経時変化出力計算結果表示例（グラフ）	53
図 4-14 「残留放射能の経時変化」タブ	56
図 4-15 残留放射能の経時変化出力計算結果表示例（帳票）	57
図 4-16 残留放射能の経時変化出力計算結果表示例（グラフ）	57
図 4-17 排泄率（グラフ）	59
図 4-18 残留放射能の臓器別存在割合経時変化（帳票）	59
図 4-19 残留放射能の臓器別存在割合経時変化（グラフ）	61
図 4-20 条件設定確認機能の画面例	63
図 4-21 預託期間における等価線量係数タブ表示例	64
図 4-22 残留放射能の経時変化タブ表示例	65
図 5-1 DSYS-GUI のフォルダ構成	66

This is a blank page

1. はじめに

1.1. 開発の経緯

内部被ばく線量は、国際放射線防護委員会（International Commission on Radiological Protection, ICRP）が与えた呼吸気道モデル（ICRP Publ.66、以下 Publ.66 と記す。その他の Publ. も同様に記す。）、胃腸管モデル（Publ.30）、体内動態モデル（Publ.30、56、67、68、69、71、72）、および線量評価モデル（Publ.56）によって、計算される。これらモデルから計算された核種の 1 Bq（吸入または経口）摂取に対する線量は線量係数と呼ばれ、上記の ICRP 刊行物には、作業者および一般公衆に対する様々な核種の吸入または経口摂取による生涯にわたる預託等価および実効線量係数の計算結果が与えられている。これら線量係数を用いて、内部被ばくによる影響評価が行うことができるようになるが、事故時に環境へ放出された核種から一般公衆への影響評価を行う場合、短期間（例えば、1 日、1 週間、1 ヶ月間など）の影響評価を行う必要がある。この場合、ICRP 刊行物にある線量係数だけでは評価ができない。

このため日本原子力研究開発機構では、ICRP が勧告しているモデルに基づいた内部被ばく線量係数計算システム DSYS（Dose SYStem）を平成 11 年から 14 年に開発を行った。この DSYS は 4 つの計算コード Depo（呼吸気道の沈着割合計算）、Predat（核データおよび体内動態データの編集）、SEE（比実効エネルギー計算）、Dose（線量計算）から成り立っている。なお、比実効エネルギーおよび核データに関しては、米国オークリッジ国立研究所開発の SEECAL コード（Cristy et al., 1993）および NUCDECAY コード（Eckerman et al., 1993）を利用した。モデルの詳細および検証などは、以前に出版した「原子炉事故時放射線影響解析で用いるための内部被曝線量係数」（JAERI-Data/Code 2005-006）にまとめたので、それを参照してほしい。

DSYS は任意の預託期間の線量係数が評価できるだけでなく、線量および残留放射能の経時変化の評価、任意の空気力学的放射能中央径（Activity Median Aerodynamic Diameter, AMAD）による評価など、様々なパラメータを変化させた評価が可能となっている。このため、内部被ばく評価において DSYS は、非常に有用であると考えられる。しかしながら、計算を実行するには、計算条件を記述したインプットファイル（テキストファイル）を用意しなければならず、扱いやすくはない。そこで、一般に公開する目的で、計算条件設定および図表作成が簡単に行えるグラフィカルユーザーインターフェース（GUI）化した DSYS-GUI の開発を行った。

1.2. DSYS-GUI の概要

DSYS-GUI システム（以降、本システム）は、「計算条件設定ウィザード」と「計算結果表示プログラム」の 2 種類のプログラムで構成されている。

「計算条件設定ウィザード」では、DSYS の 4 つの計算コード（沈着割合計算、核種・体内動態データ作成、比実効エネルギーデータ作成、線量計算）について、計算条件の設定機能および計算機能を簡便に利用できるようにしている。本ウィザードは、各計算コードのインプットファイルおよびライブラリデータファイルを作成し、計算を実行する。こ

これら作成および結果のファイルは「プロジェクトファイル」により一元管理している。

「計算結果表示プログラム」では、プロジェクトファイルで一元管理しているアウトプットファイルを用いて、Microsoft Excel のワークシート上に帳票およびグラフの描画を行う。

本システムのシステム構成図を図 1-1 に示す。また、本システムの主な特徴は以下である。

- 1) ウィザード形式の GUI を操作することにより、内部被曝線量係数計算システム DSYS を簡単に計算の実行ができる。また、計算実行後の計算条件の一部を変更し、再計算ができる。
- 2) 計算条件および計算結果を「プロジェクトファイル」により一元管理している。
- 3) 計算結果の表示には Microsoft Excel を利用することで、図表作成と編集が容易に行うことができる。

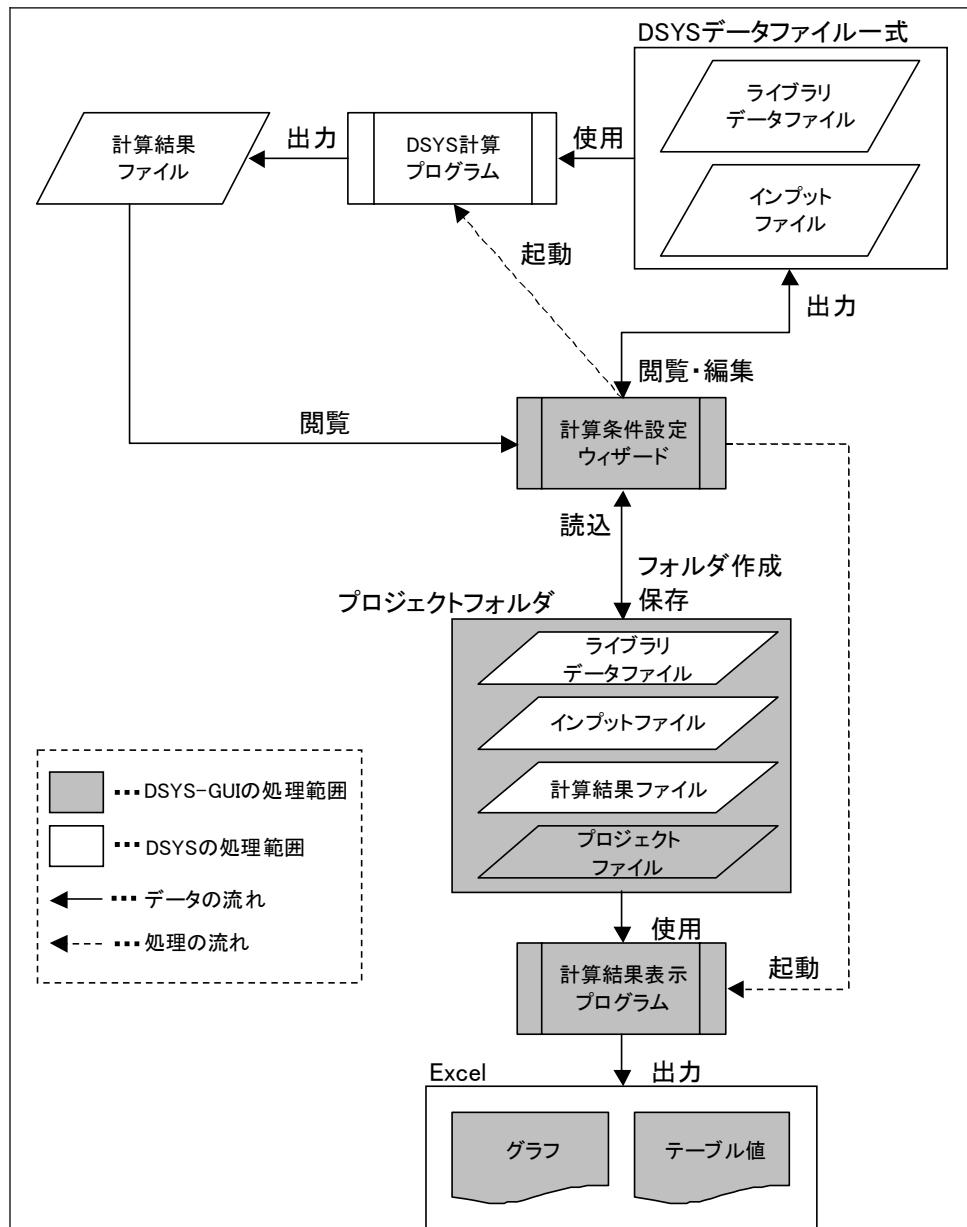


図 1-1 システム構成図

2. インストール

2.1. 動作環境

本システムを動作させるために必要なハードウェアの構成を表 2-1 に、必要なソフトウェアを表 2-2 に示す。

表 2-1 ハードウェア

名称	動作環境	推奨環境
CPU	Intel Pentium 以上	Intel Pentium III 以上
メモリ	128MB 以上	512MB 以上
HDD	50MB 以上	1GB 以上

表 2-2 ソフトウェア

名称	バージョン
Microsoft Windows	2000(SP4) / XP(SP2)/ Vista
Microsoft Excel	2000(SP3) / XP(2002) / 2003 / 2007

2.2. インストール

DSYS-GUI を PC へインストールする手順を以下に示す。

1. DSYS-GUI のセットアップが保存されているメディアをインストールする PC のドライブに挿入する。
2. そのメディアにある「インストーラ」フォルダの中の「Setup.exe」ファイルをダブルクリックする。
3. 表示された画面に従ってインストールを進める。

2.3. アンインストール

DSYS-GUI を PC からアンインストールする手順を以下に示す。

1. [スタートメニュー]→[コントロールパネル]→[アプリケーション（プログラム）の追加と削除]を選択する。
2. 「DSYS-GUI」を選択して[追加と削除]ボタンを押す。
3. 表示されたダイアログのラジオボタンの項目から「削除」を選択する。
4. [次へ]ボタンを押し、以降画面に従ってアンインストールを進める。

2.4. Windows Vista での注意点

Windows Vista ではセキュリティ強化を目的として、インストールしたプログラムのルートフォルダ以下でのファイル操作は管理者権限を持たないユーザは実施できない仕組みになっている。このため、DSYS-GUI が作業用として作成するテキストファイルをルートフォルダ以下に作れることとなり、ユーザによって DSYS-GUI が正しく動作しない場合が発生する。

Windows Vista では、正しく DSYS-GUI を動作させるために、以下の手順を実施する必要がある。

- (1) DSYS-GUI を利用するユーザを「管理者グループ」に含める。利用者が一般ユーザならばシステム管理者に依頼する。すでに含まれている場合は(2)以降を行う。
- (2) 起動するプログラム（計算条件設定ウィザードまたは計算結果表示プログラム）のショートカットアイコンにマウスカーソルを移動する。
- (3) マウスの右ボタンをクリックし、ポップアップメニューを表示する（図 2-1）。
- (4) [管理者として実行(A)]を選択する。
- (5) 確認ダイアログが開き、[許可(A)]をクリックする（図 2-2）。
- (6) 選択したプログラムを起動する。

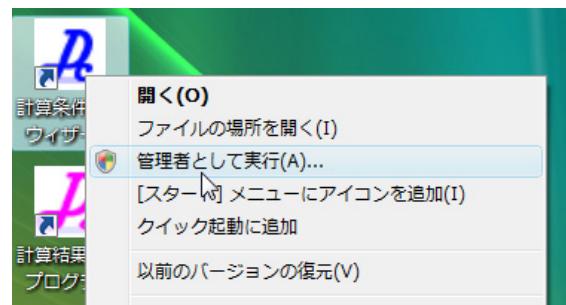


図 2-1 ポップアップメニュー

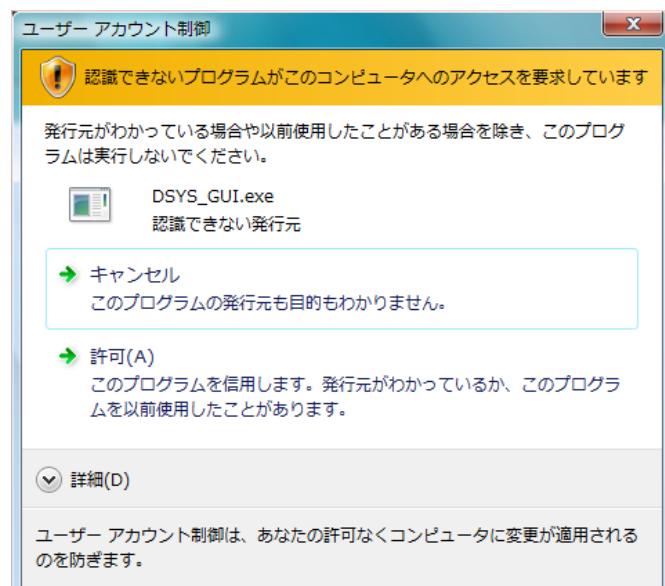


図 2-2 確認ダイアログ

3. 計算条件設定ウィザードの操作方法

本章では、DSYS-GUI の計算条件設定ウィザードの操作方法について説明する。

3.1. 計算条件設定ウィザードの起動

3.1.1. 計算条件設定ウィザードを起動する

画面上の「計算条件設定ウィザード」アイコンをダブルクリックするか、[スタート]メニューから[すべてのプログラム]→[DSYS-GUI]→[計算条件設定ウィザード]を選択する。

起動すると、図 3-1 に示すタイトル画面を 2 秒間表示する。その後、「必要なデータを読み込んでいます…」と表示し（図 3-2）、計算条件設定ウィザードで内部的に用いるデータを自動的に読み込む。



図 3-1 DSYS-GUI タイトル画面



図 3-2 内部データ読み込み中の画面

3.1.2. メモ帳のパスを設定する

計算条件設定ウィザードのライブラリデータ表示機能では、メモ帳を使用する。通常、自動的にメモ帳（Notepad.exe）をシステムフォルダから検索して登録するが、メモ帳がシステムフォルダに存在しない場合など、一部の環境では自動的に検索できない場合がある。このような場合、メモ帳を手動で設定するかを確認するメッセージが表示される（図 3-3）。

[はい]を選択すると、ファイル選択ダイアログが表示され、メモ帳（Notepad.exe）の選択を促される。正しく選択を行わない場合には、再度図 3-3 のメッセージが表示される。

[いいえ]を選択すると、次回起動時に再度図 3-3 のメッセージが表示される。

■注意■

[いいえ]を選択すると、ライブラリデータは「ライブラリデータ閲覧機能」では表示できない。

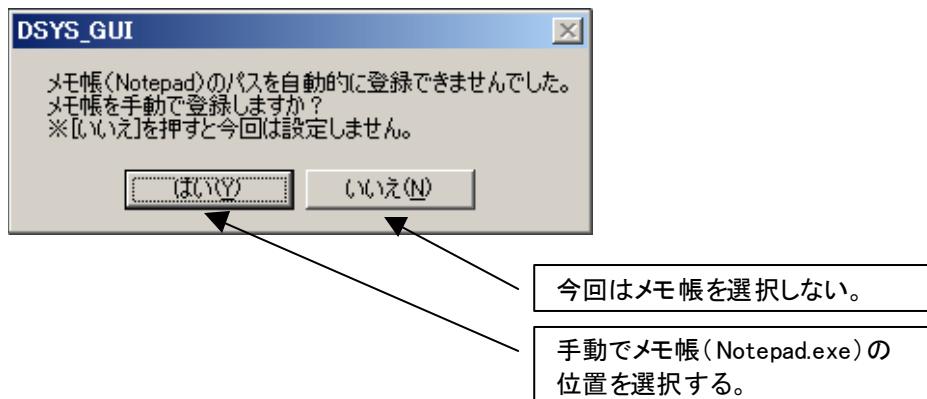


図 3-3 メモ帳設定メッセージ

3.1.3. Excel がインストールされていない場合

本システムは Excel ワークシート上に計算結果の帳票およびグラフを作成するが、Excel がインストールされていない PC でも起動できるようになっている。

この場合、計算結果表示プログラムにおいて、帳票およびグラフ表示ができないことを示すメッセージが表示される（図 3-4）。

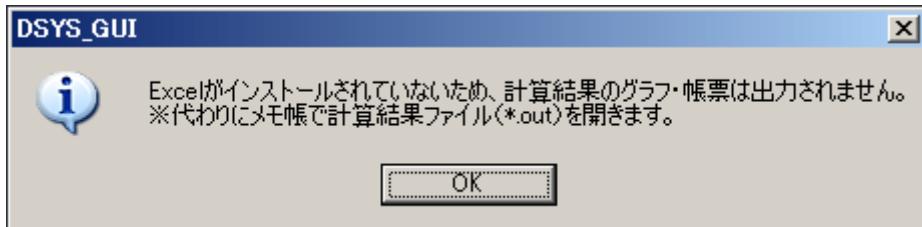


図 3-4 起動時における Excel 未インストールを示すメッセージ

3.2. 計算条件設定ウィザードの操作

計算条件設定ウィザードは、次のようなページ構成となっており、それぞれのページの機能は関連の節を参照する。

- 1) プロジェクトファイル読込 (3.3 項)
- 2) 核種選択 (3.4 項)
- 3) 比実効エネルギーの計算 (3.5 項)
- 4) 摂取経路の選択 (3.6 項)
- 5) 呼吸気道沈着割合の計算 (3.7 項)
- 6) 線量計算 (3.8 項)
- 7) 計算結果の保存・出力 (3.9 項)

3.3. プロジェクトファイル読み込み

1ページ目は、過去に計算した条件設定および計算結果を保存した「プロジェクトファイル」を読み込む機能、および新規に計算条件を設定するための新規作成機能から構成されている（図 3-5）。

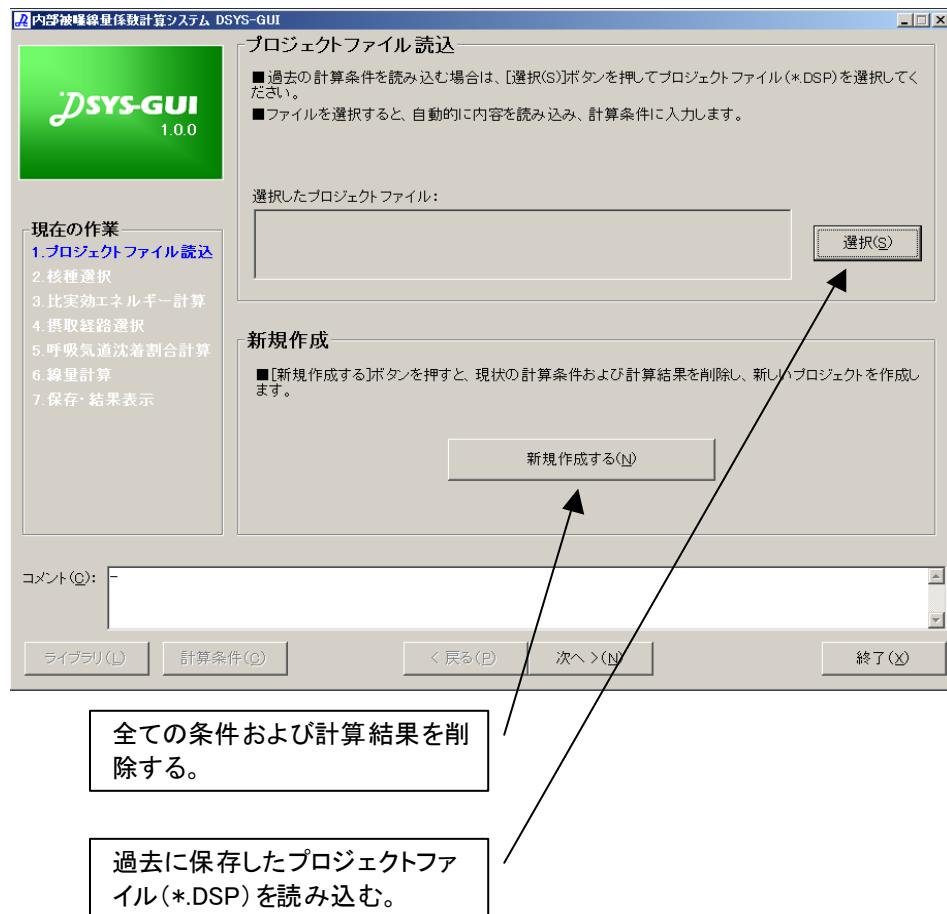


図 3-5 条件設定ウィザード 1 ページ目（新規・読み込み）

3.3.1. プロジェクトファイルを読み込む

過去に計算したプロジェクトの読み込みは、以下のような手順である。

- 1) [選択 (S)]ボタンを押すと、プロジェクトファイルを選択するダイアログが開く(図 3-6)。
- 2) 「プロジェクトファイル (*.DSP)」を選択して[開く]ボタンを押すと、対象のプロジェクトファイルを開き、ウィザードの画面に対象のプロジェクトファイルを表示する。
- 3) プロジェクトファイルを開くことによって、[ライブラリ (L)]ボタンおよび[計算条件 (C)]ボタンが利用可能となる。

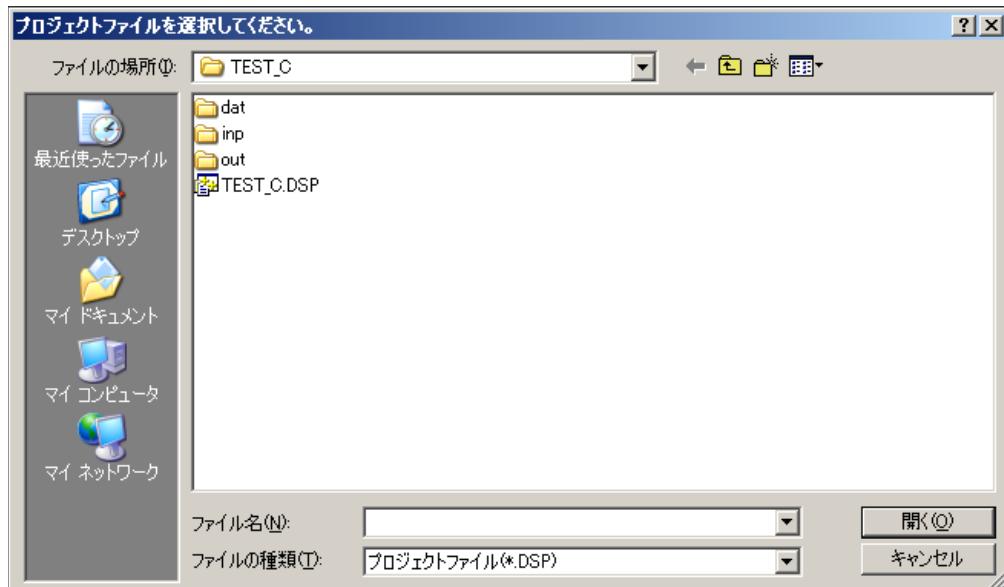


図 3-6 ファイル選択ダイアログ

3.3.2. 新規作成する

[新規作成する]ボタンをクリックすると、確認メッセージが表示される（図 3-7）。ここで、[はい]を選択すると、現状の計算条件をデフォルト値に戻し、全てのインプットファイル、アウトプットファイルが削除される。

なお、新規作成を行うと、[ライブラリ (L)]ボタンおよび[計算条件 (C)]ボタンが利用不可能となる。

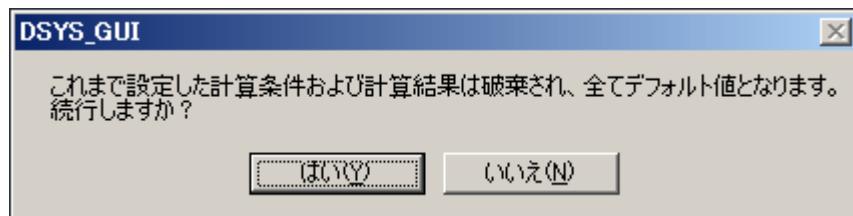


図 3-7 新規作成確認メッセージ

3.4. 核種選択

2 ページ目の核種選択では、周期表から計算に用いる核種を選択する（図 3-8）。手順は次のようになっている。

- 1) 「周期表 (E)」から元素を 1 つ選択する。
- 2) 「核種 (N)」に一覧表示された核種から、計算対象の核種を 1 つ選択する。このとき、「選択した核種の情報」欄に、選択した核種の半減期 (y) および崩壊形式が表示される。
- 3) 核種を選択すると「3.5 節 比実効エネルギーの計算」へ移動できるようになる。

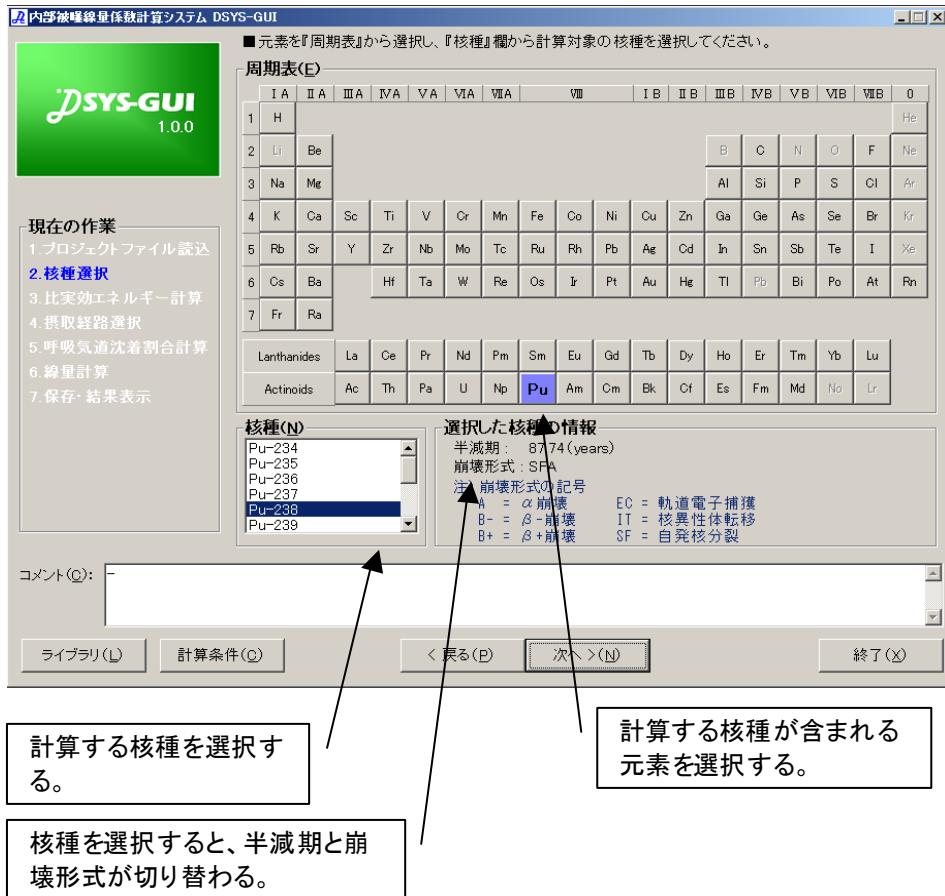


図 3-8 条件設定 ウィザード 2 ページ目 (核種選択)

■注意■

比実効エネルギー計算以降の計算を実行済みである場合、別の元素または核種を選択すると、図 3-9 に示す確認メッセージが表示される。

[はい]をクリックすると、これまで設定した計算条件および実施した計算結果を全て破棄し、新しい核種を選択する。

[いいえ]をクリックすると、元の核種に戻る。

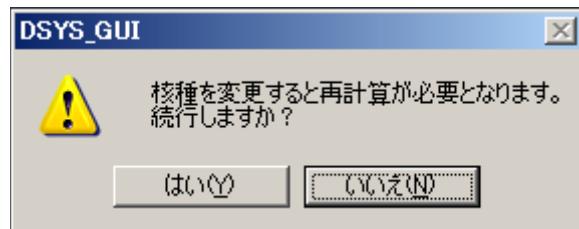


図 3-9 計算済みの場合における核種変更時のメッセージ

3.5. 比実効エネルギーの計算

3 ページ目の比実効エネルギーの計算では、比実効エネルギーの計算条件の設定および計算実行を行う（図 3-10）。

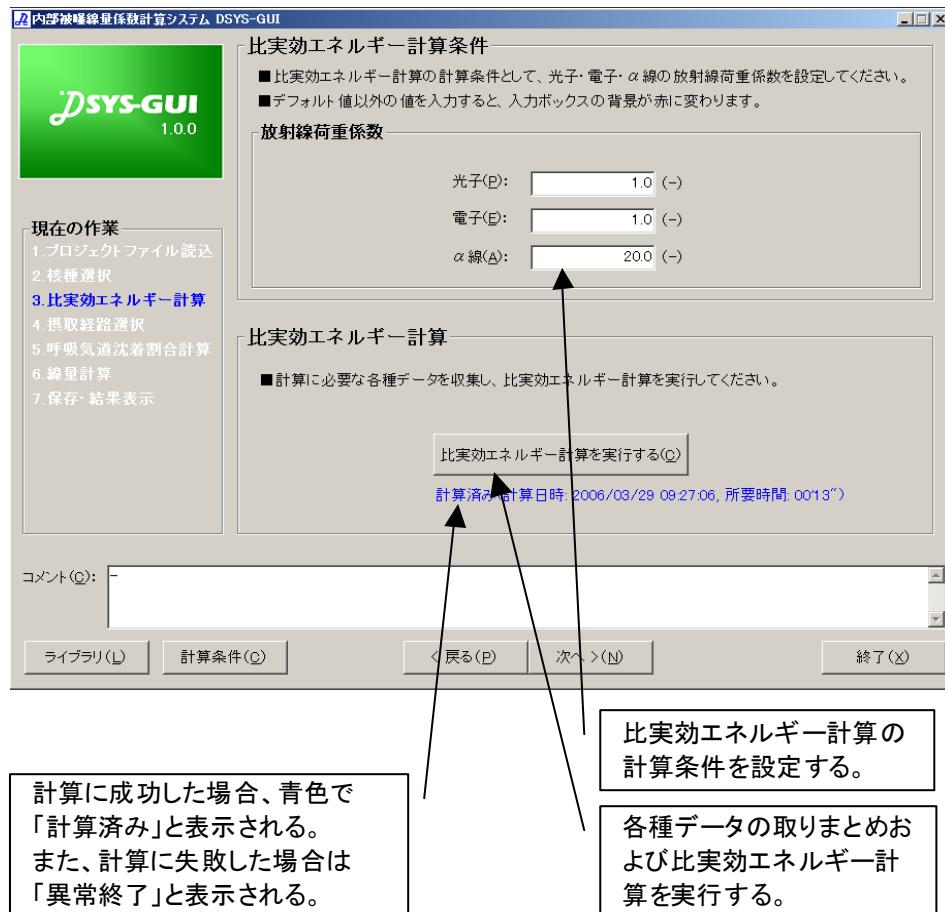


図 3-10 条件設定ウィザード 3 ページ目（比実効エネルギーの計算条件設定）

3.5.1. 計算条件を設定する

光子、電子、 α 線の放射線荷重係数を設定する。それぞれの入力範囲は0.0~20.0である。新規作成時にはデフォルト値が入力される。デフォルト以外の値を入力すると、それぞれのテキストボックスの背景色が赤で強調される（図 3-11）。

光子(P):	2.0
電子(E):	2.0
α 線(A):	19.0

図 3-11 放射線荷重係数の値を変更した例

3.5.2. 比実効エネルギー計算を実行する

[比実効エネルギー計算を実行する(C)]ボタンをクリックすると、設定した放射線荷重係数を比実効エネルギー計算のインプットファイルに保存し、比実効エネルギー計算を行う。同時に、計算に必要な各種データの収集も行う。計算中は緑の点滅で示される（図 3-12）。計算が終了すると、図 3-13 のメッセージを表示する。さらに、「3.6 節 摂取経路の選択」に移動できるようになる。

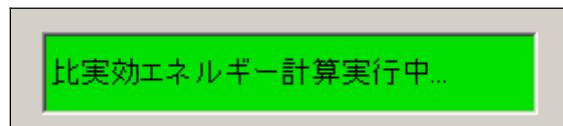


図 3-12 比実効エネルギー計算実行中

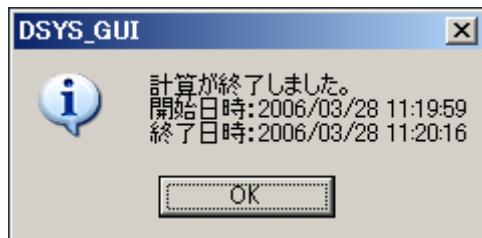


図 3-13 計算終了メッセージ

This is a blank page

3.5.3. 再計算について

比実効エネルギー計算後に計算条件を設定しなおすと、計算条件と計算結果の整合性を保つために、図 3-14 の確認メッセージを表示する。

また、比実効エネルギー計算を実行済みであるとき、再度 [比実効エネルギー計算を実行する(C)] ボタンをクリックすると、図 3-15 に示す再計算の確認メッセージが表示される。

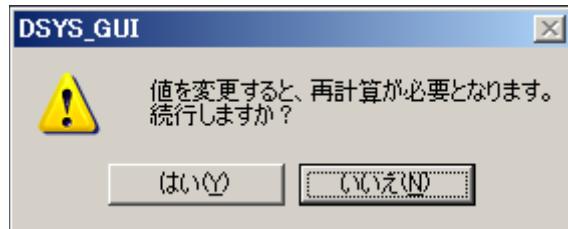


図 3-14 値変更の確認メッセージ

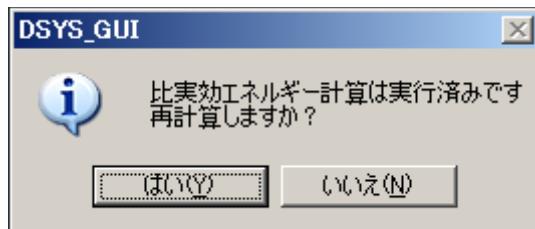


図 3-15 再計算の確認メッセージ

3.6. 摂取経路の選択

4 ページ目では、3 つの摂取経路（「吸入摂取」、「経口摂取」、「注入摂取」）から 1 つを選択する（図 3-16）。



図 3-16 条件設定 ウィザード 4 ページ目（摂取経路選択）

3.6.1. 摂取経路の選択後のページ移動について

選択した摂取経路により、以下のようにページ移動が分岐する。

- a) 「吸入摂取」を選択した場合
5 ページ目の「呼吸気道沈着割合の計算（3.7 節）」に移動できるようになる。
- b) 「経口摂取」または「注入摂取」を選択した場合
6 ページ目の「線量計算（3.8 節）」に移動できるようになる。

3.6.2. 再計算について

「呼吸気道沈着割合の計算」および「線量計算」を実施した後、摂取経路を変更すると図 3-17 に示すメッセージが表示される。

[はい]を選択すると、「呼吸気道沈着割合の計算」および「線量計算」の計算条件および計算結果を破棄し、再計算が必要となる。

[いいえ]を選択すると元に戻る。

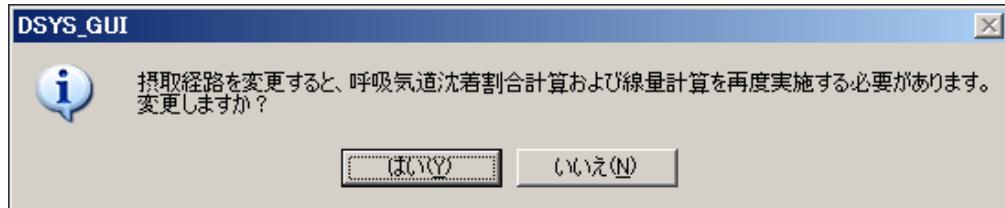


図 3-17 摂取経路変更時のメッセージ

3.7. 呼吸気道沈着割合の計算

5 ページ目では、呼吸気道沈着割合の計算の条件設定および計算実行を行う（図 3-18）。ただし、4 ページ目で「吸入摂取」を選択した場合のみ表示される。

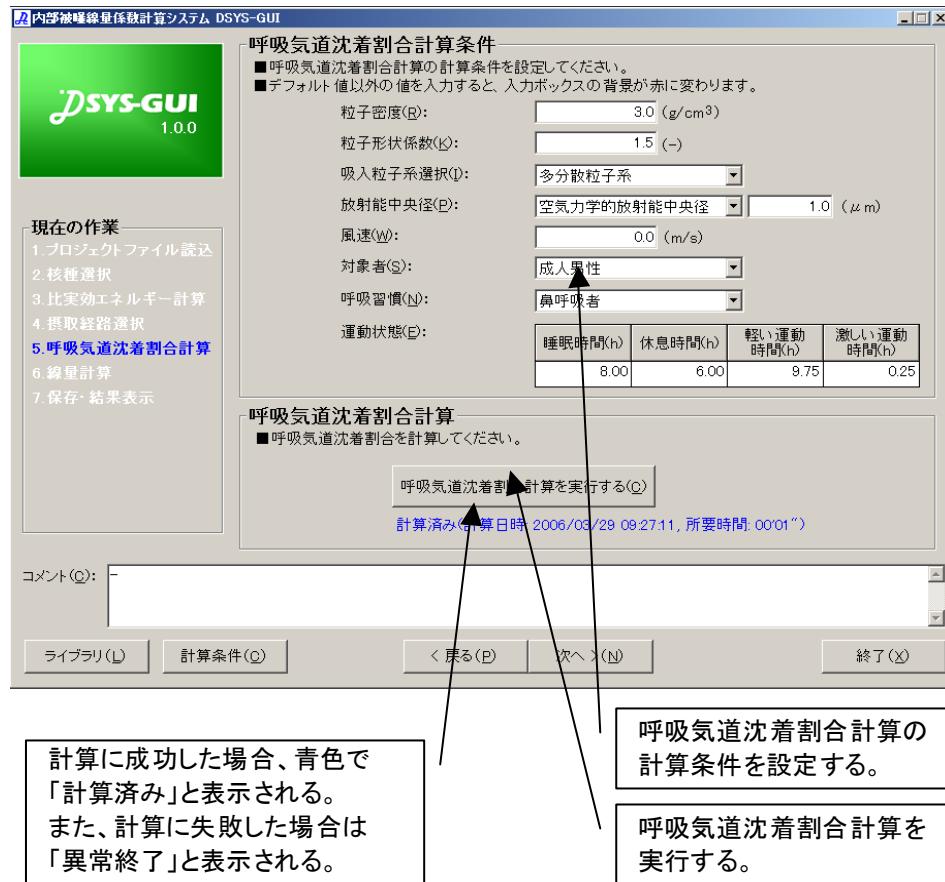


図 3-18 条件設定ウィザード 5 ページ目（呼吸気道沈着割合の計算条件設定）

3.7.1. 計算条件を設定する

新規作成時にはデフォルト値が設定されている。デフォルト以外の値を入力・設定すると、背景色が赤で強調される（図 3-19）。ただし、「対象者（S）」は変更しても背景色は変化しない。

粒子密度(R):	2.9 (g/cm ³)								
粒子形状係数(L):	1.4 (-)								
吸入粒子系選択(I):	单分散粒子系								
放射能中央径(P):	熱力学的放射能中央径 0.9 (μm)								
風速(W):	1.0 (m/s)								
対象者(S):	3ヶ月児								
呼吸習慣(N):	□呼吸者								
運動状態(E):	<table border="1"><tr><td>睡眠時間(h)</td><td>休息時間(h)</td><td>軽い運動時間(h)</td><td>激しい運動時間(h)</td></tr><tr><td>16.00</td><td>1.00</td><td>6.00</td><td>1.00</td></tr></table>	睡眠時間(h)	休息時間(h)	軽い運動時間(h)	激しい運動時間(h)	16.00	1.00	6.00	1.00
睡眠時間(h)	休息時間(h)	軽い運動時間(h)	激しい運動時間(h)						
16.00	1.00	6.00	1.00						

図 3-19 デフォルト値以外の設定例

This is a blank page

3.7.2. 運動状態のデフォルト値について

「対象者 (S)」を変更すると、本システムは選択した対象者に対応する「運動状態 (E)」のデフォルト値を自動的に設定する（図 3-20）。

The diagram illustrates the automatic setting of exercise status parameters based on the target subject. It consists of two screenshots of a software interface, connected by a downward-pointing arrow.

Top Screenshot (Initial State):

対象者(S):	3ヶ月児		
呼吸習慣(N):	鼻呼吸者		
運動状態(E):	睡眠時間(h) 休息時間(h) 軽い運動時間(h) 激しい運動時間(h)		
17.00	0.00	7.00	0.00

Bottom Screenshot (After Change):

対象者(S):	成人男性		
呼吸習慣(N):	鼻呼吸者		
運動状態(E):	睡眠時間(h) 休息時間(h) 軽い運動時間(h) 激しい運動時間(h)		
8.00	6.00	9.75	0.25

A callout box with an arrow points from the bottom screenshot to the text: "3ヶ月児の運動状態から、成人男性の運動状態に切り替わる。" (The exercise status from a 3-month-old infant is replaced by that of an adult male.)

図 3-20 対象者変更時における運動状態の自動設定例

3.7.3. 呼吸気道沈着割合の計算を実行する

[呼吸気道沈着割合計算を実行する (C)]ボタンをクリックすると、設定した計算条件をインプットファイルに保存し、呼吸気道沈着割合の計算を実行する。計算中は緑の点滅で示される（図 3-21）。

計算が終了すると、図 3-22 のメッセージを表示する。さらに、[次へ > (N)]ボタンが有効となる。

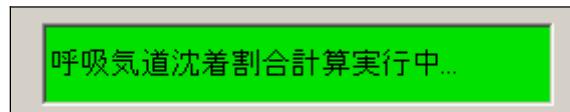


図 3-21 呼吸気道沈着割合計算実行中

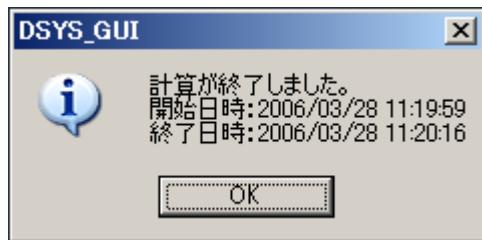


図 3-22 計算終了メッセージ

3.7.4. 再計算について

呼吸気道沈着割合計算を実行済みであるとき、再度 [呼吸気道沈着割合計算を実行する (C)]ボタンを押すと、図 3-23 に示す再計算確認メッセージが表示される。なお、再計算を実施すると、線量計算の計算結果は破棄され、条件設定はデフォルトに戻る。

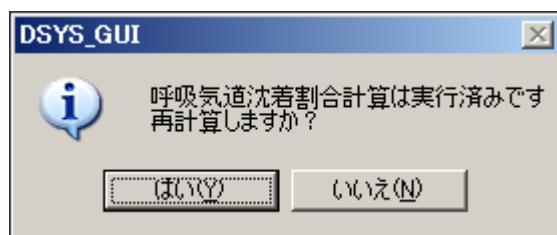


図 3-23 呼吸気道沈着割合の再計算確認

3.8. 線量計算

6 ページ目では、線量計算の計算条件設定および計算の実行を行う（図 3-24）。

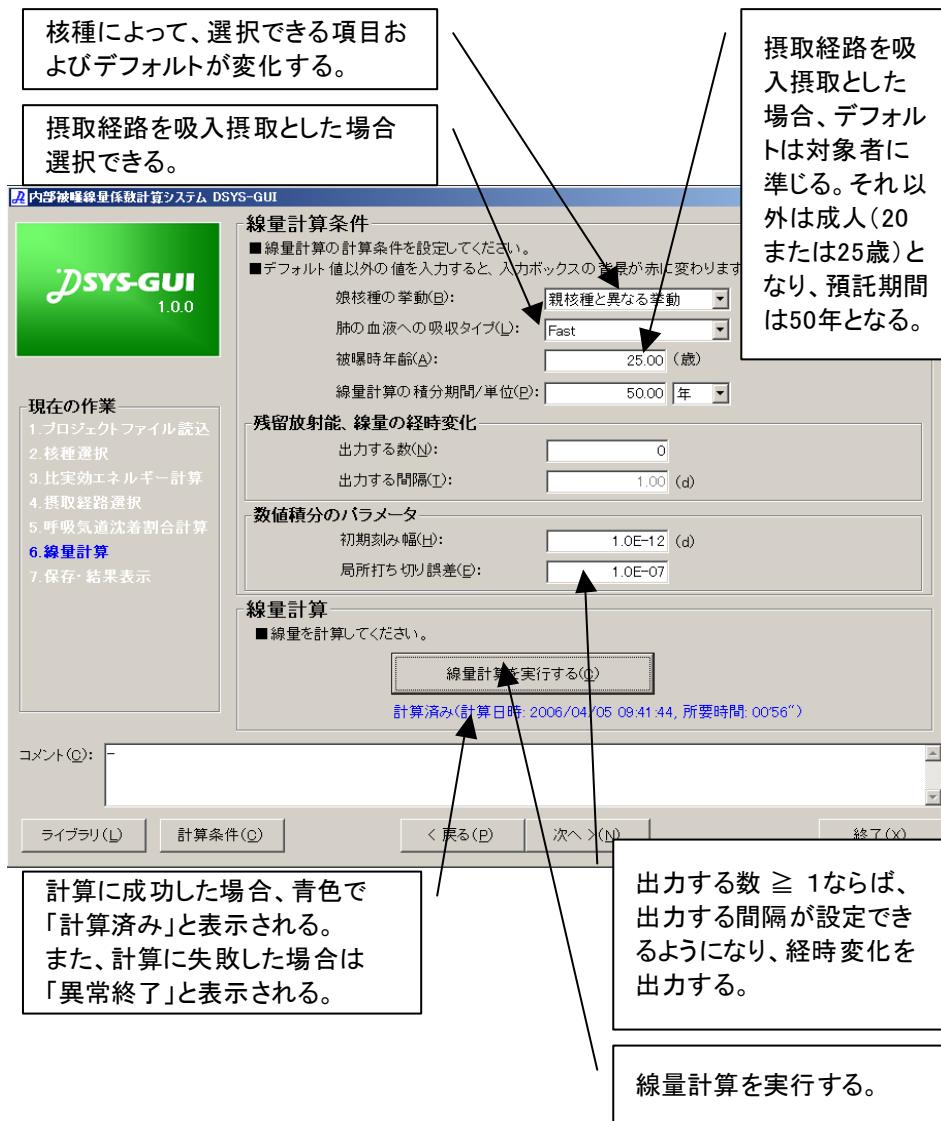


図 3-24 条件設定ウィザード 6 ページ目（線量計算の計算条件設定）

This is a blank page

3.8.1. 計算条件を設定する

新規作成時はデフォルト値が設定される。デフォルト以外の値を入力すると、背景色が赤で強調さる（図 3-25）。ただし、「肺の血液への吸収タイプ（L）」の背景色は変化しない。

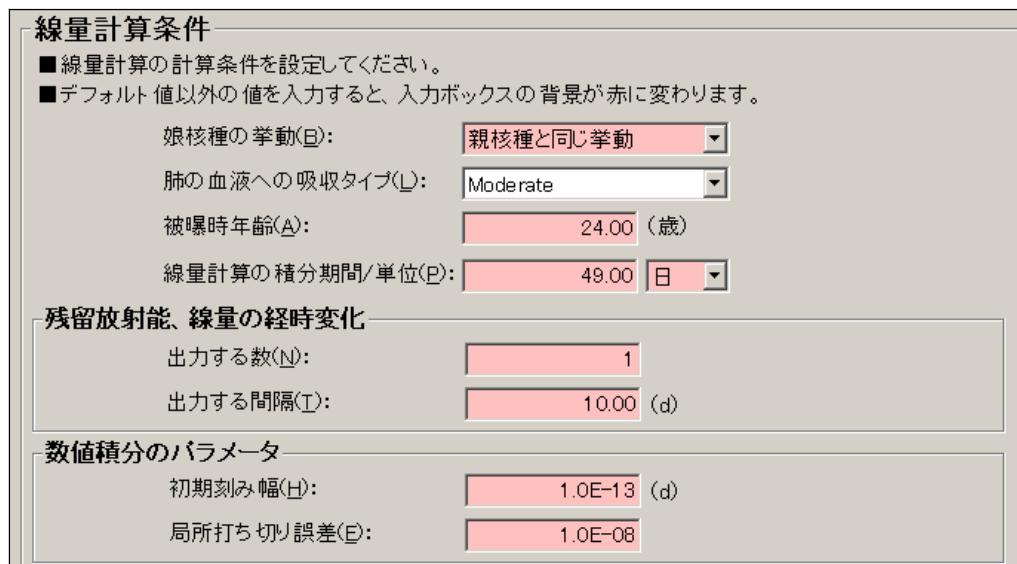


図 3-25 デフォルト値以外の値を設定した例

This is a blank page

3.8.2. 「娘核種の挙動」リストについて

「娘核種の挙動 (B)」は、選択した元素によりデフォルト値が表 3-1 のようになる。設定リストを図 3-26 に示す。

表 3-1 「娘核種の挙動 (B)」リストの選択元素によるデフォルト値

選択した元素	リスト	デフォルト値
Te, Pb, Ra, Th, U	親核種と同じ挙動 親核種と異なる挙動	親核種と異なる挙動
上記以外	親核種と同じ挙動	親核種と同じ挙動

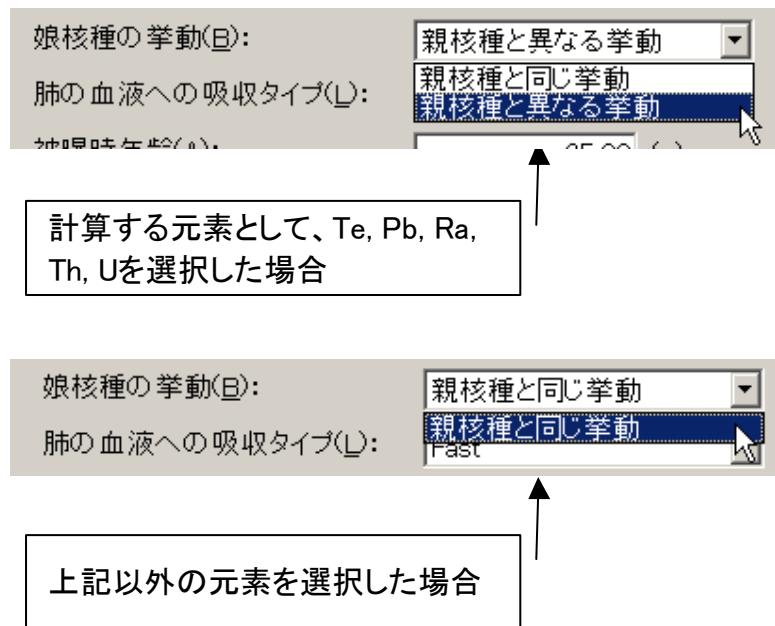


図 3-26 「娘核種の挙動」のリスト

3.8.3. 被曝時年齢の設定について

「被曝時年齢 (A)」および「線量計算の積分期間／単位 (P)」は、選択した元素および「呼吸気道沈着割合の計算」における「対象者 (S)」の選択によりデフォルト値が表 3-2 のようになる。その設定画面を図 3-27 に示す。

表 3-2 「被曝時年齢 (A)」および「線量計算の積分期間／単位 (P)」のデフォルト値

選択した元素	対象者	被曝時年齢	線量計算の積分期間
Am, Ba, Ca, Cm, Np, Pb, Pu, Ra, Sr, Th, U	成人	25 歳	50 年
上記以外	成人	20 歳	50 年
全て	3ヶ月児	0.25 歳	70 - 被曝時年齢 (=69.75 年)
全て	上記以外	1,5,10,15	70 - 被曝時年齢

※成人の場合、線量計算の積分期間は常に 50 年となる。

※成人以外の場合、線量計算の積分期間は 70 - 被曝時年齢 年となる。

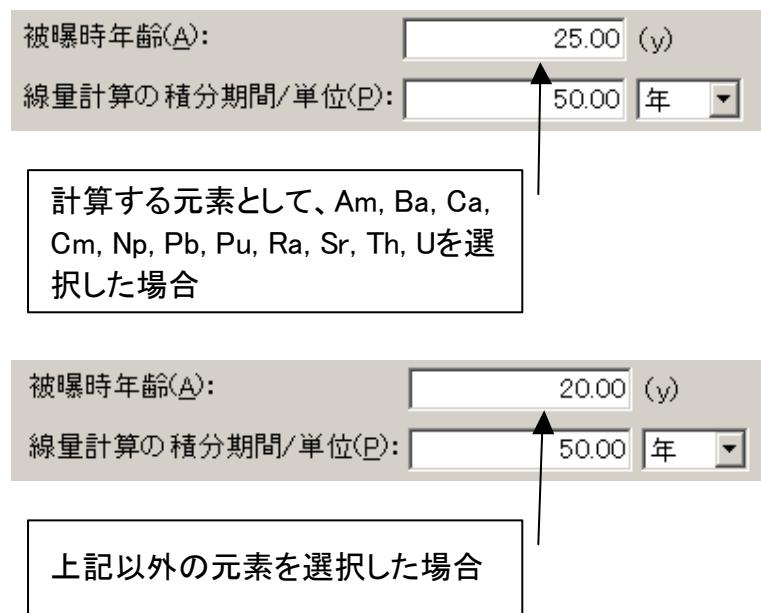


図 3-27 「被曝時年齢 (A)」および「線量計算の積分期間／単位 (P)」の設定画面

3.8.4. 「肺の血液への吸収タイプ」の設定について

「肺の血液への吸収タイプ」は、3.6 節 摂取経路の選択において「吸入経路」が選択された場合に設定可能となる。「吸入経路」以外が選択された場合はドロップダウンメニューが使用不可となる。設定画面を図 3-28 に示す。

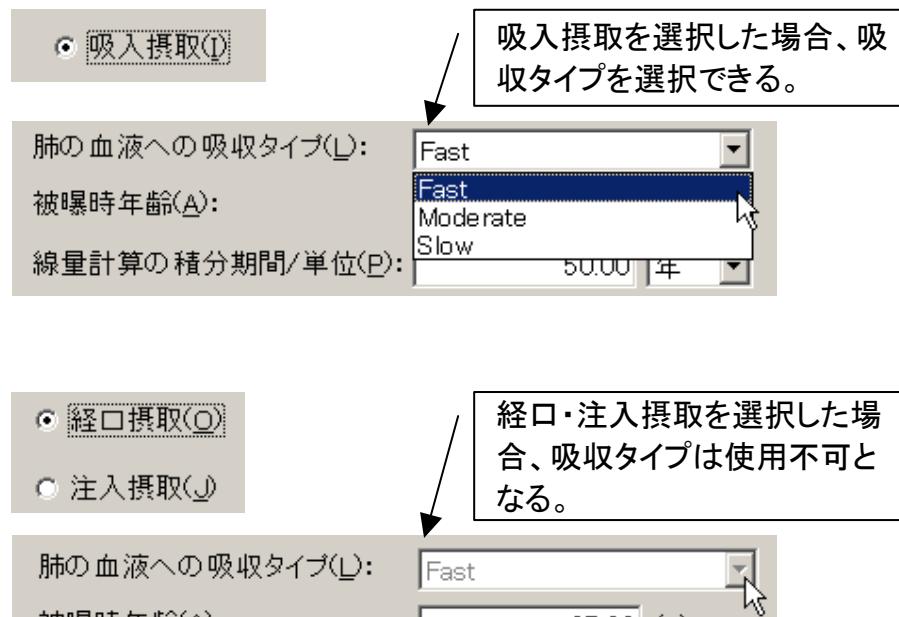


図 3-28 「肺の血液への吸収タイプ」の設定画面

3.8.5. 経時変化の設定について

「残留放射能、線量の経時変化」について、「出力する数 (N)」を 1 以上に設定した場合、「出力する間隔 (T)」が設定可能（図 3-29）となり、経時変化の計算が可能となる。しかし、「出力する数 (N)」が 0 の場合には経時変化の計算が行われず、その結果経時変化のグラフは出力されない。

ここで、「出力する数 (N)」と「出力する間隔 (T)」は「線量計算の積分期間/単位」と以下のような関係があるので注意が必要である。

「出力する数」 × 「出力する間隔」 ≤ 「線量計算の積分期間/単位」
 つまり、「線量計算の積分期間/単位」を上限として、「出力する数 (N)」と「出力する間隔 (T)」を設定する必要がある。上限を超えている場合に[線量計算を実行する (C)]ボタンをクリックすると、図 3-30 に示すメッセージが表示される。

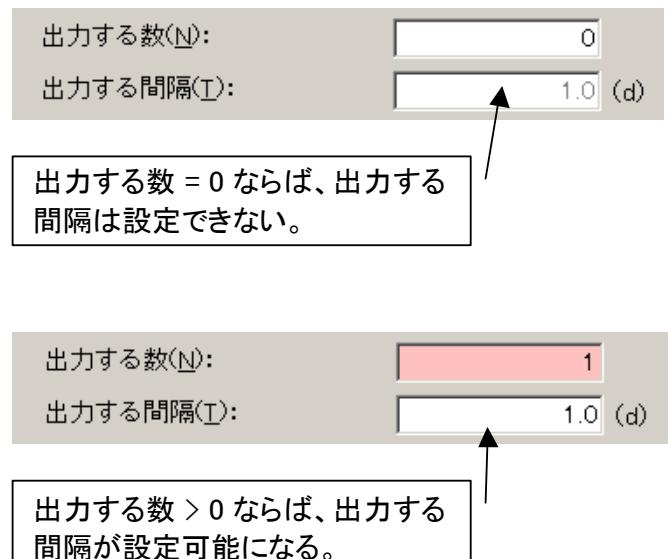


図 3-29 経時変化出力の設定

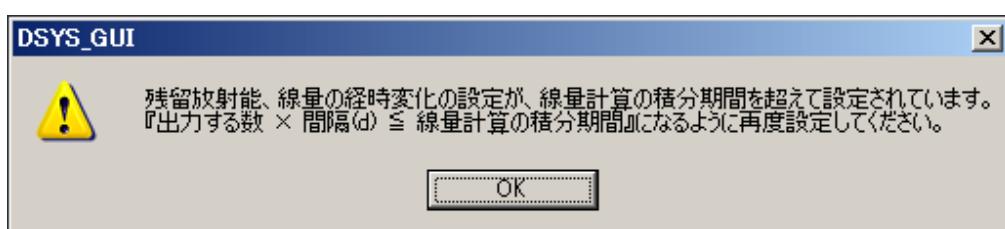


図 3-30 経時変化出力の設定エラーメッセージ

3.8.6. 線量計算を実行する

[線量計算を実行する (C)] ボタンをクリックすると、設定した計算条件をインプットファイルに保存し、線量計算を実行する。計算中は緑の点滅で示される（図 3-31）。計算が終了すると、図 3-32 のメッセージを表示し、[次へ > (N)] ボタンが有効となる。



図 3-31 線量計算実行中の画面



図 3-32 計算終了メッセージ

3.8.7. 再計算について

線量計算を実行済みであるとき、再度 [線量計算を実行する(C)] ボタンを押すと、図 3-33 に示す再計算確認メッセージが表示される。

なお、再計算は線量計算のみ行う。つまり、呼吸気道沈着割合計算までの条件および結果を保持したまま線量計算のみ条件を変更し、結果を得ることができる。

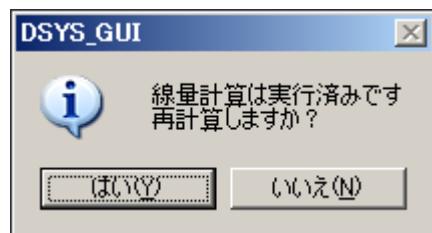


図 3-33 線量計算の再計算確認

3.9. 計算結果の保存・出力

7ページ目では、プロジェクトファイルの保存および計算結果表示プログラムの起動を行う（図 3-34）。

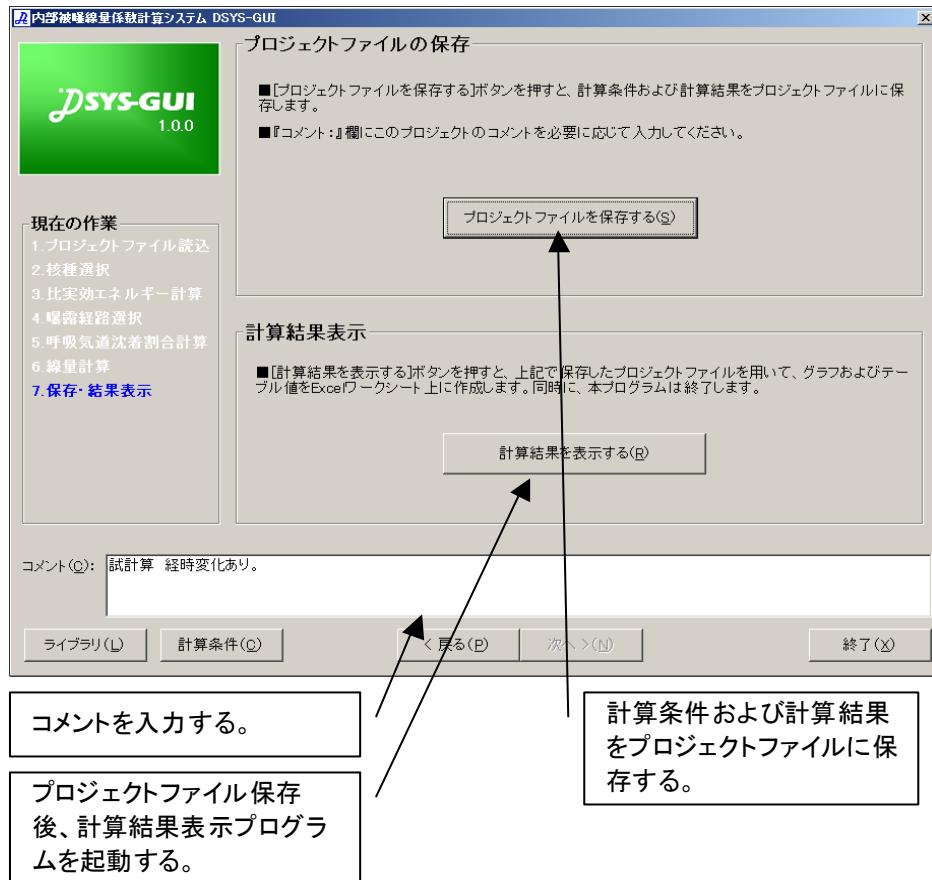


図 3-34 条件設定ウィザード 7 ページ目（計算結果の保存・出力）

3.9.1. プロジェクトファイルを保存する

プロジェクトファイルの保存は、以下のようにする。

- 1) [プロジェクトファイルを保存する (S)]ボタンをクリックすると、プロジェクトファイル保存ダイアログが開く（図 3-35）。
- 2) プロジェクトファイル (*.DSP) の保存先パスを選択し、ファイル名を入力して[保存]ボタンをクリックすると、プロジェクトファイルが保存される。
- 3) プロジェクトファイルを保存すると、「計算結果を表示する (R)」ボタンが有効になる。

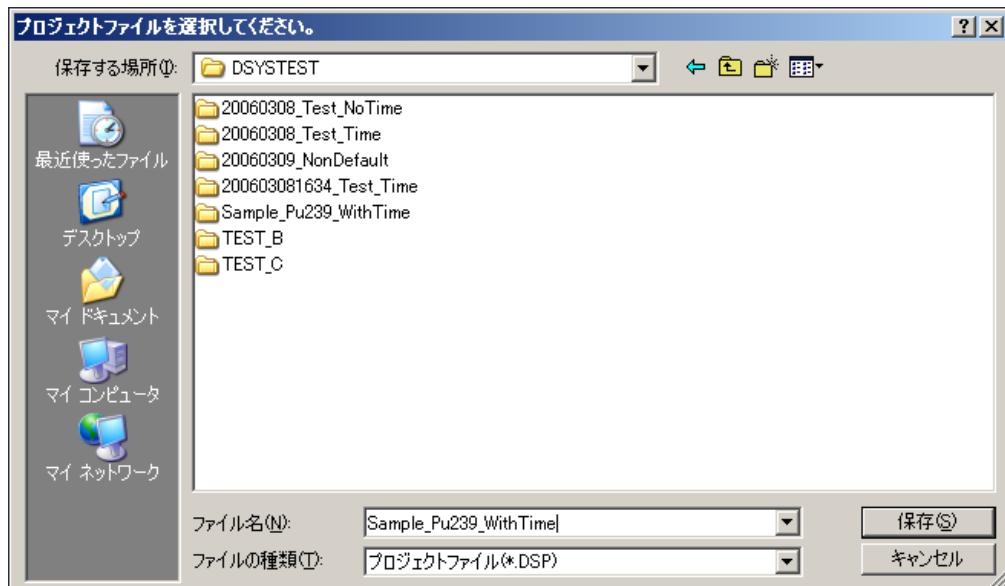


図 3-35 プロジェクトファイル選択ダイアログ

3.9.2. プロジェクトファイルを上書き保存する

既存のプロジェクトファイルを選択すると、図 3-36 の上書き確認メッセージが表示される。[はい]を選択すると、プロジェクトファイルを上書き保存し、[いいえ]を選択すると、計算条件設定ウィザードの 7 ページ目に戻る。



図 3-36 プロジェクトファイルの上書き確認メッセージ

3.9.3. 計算結果表示プログラムを起動する

「計算結果を表示する (R)」ボタンをクリックすると、計算結果表示プログラム起動メッセージが表示される（図 3-37）。[はい]を選択すると、保存したプロジェクトファイルを計算結果表示プログラムで開き、[いいえ]を選択すると、計算条件設定ウィザードの 7 ページ目に戻る。

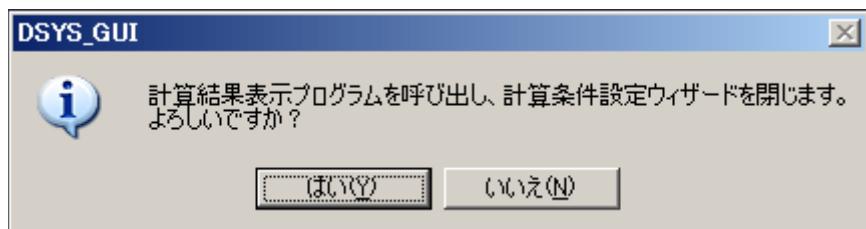


図 3-37 計算結果表示プログラム起動確認メッセージ

■注意■

Excel がインストールされていない PC では図 3-38 のメッセージが表示される。

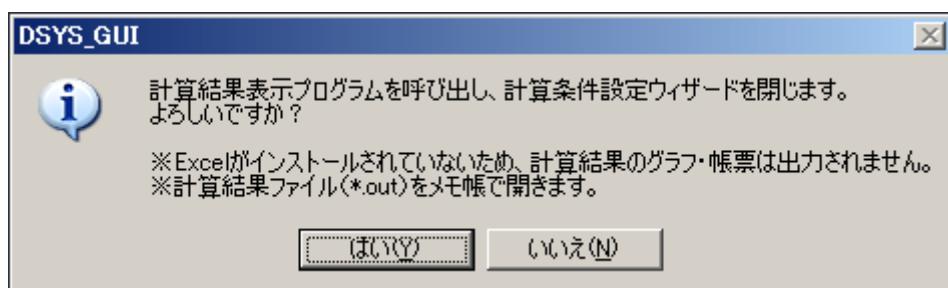


図 3-38 起動時における Excel 未インストールを示すメッセージ

3.10. ライブラリデータ閲覧機能

ライブラリデータ閲覧機能は、DSYS の各計算コードで利用するライブラリデータの内容を確認するための機能である。確認できるライブラリデータの種類は、「5.2 節 ファイル構成」の表 5-2～表 5-6 を参照する。

3.10.1. ライブラリデータを選択する

[ライブラリ (L)] ボタンをクリックすると、今までの計算に用いたライブラリデータを一覧表示する「ライブラリデータ選択」画面が表示される（図 3-39）。

画面上部の計算コード名にチェックすると、チェックされた計算コードに関連するライブラリデータの一覧が表示される。

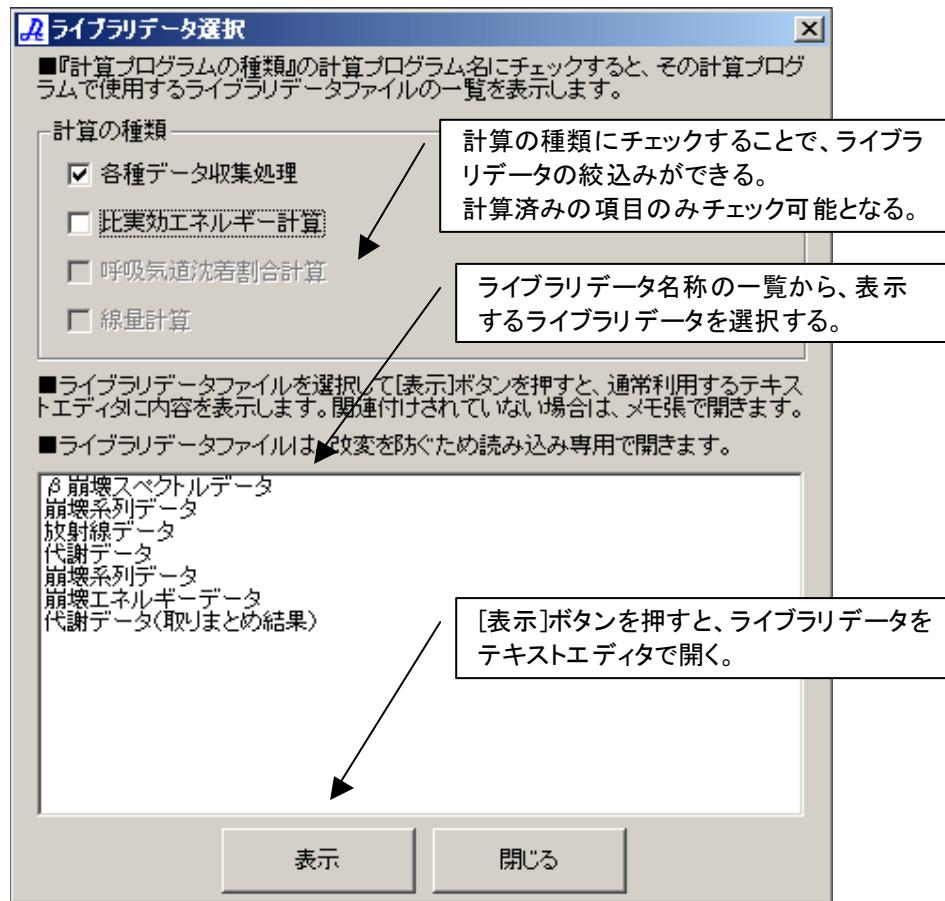


図 3-39 ライブラリデータ閲覧機能の画面

3.10.2. ライブラリデータを表示する

「ライブラリデータ選択」画面において、画面下部のライブラリデータ一覧から 1 つ選択して[表示]ボタンをクリックすると、利用者が通常使用しているテキストエディタまたはメモ帳で、選択されたライブラリデータが表示される（図 3-40）。なお、ライブラリデータは全て読み取り専用で開かれる。

ICRP38.IDX - メモ帳								
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)								
2 839 index file ICRP38.IDX for use with ICRP38.RAD and ICRP38.BET								
Ac-223	2.2m A	187724	187	0	0	230	1.0000E 00	
Ac-224	2.9h A EC	188838	434	0	0	548	9.0000E-01	231 1.0000E-01
Ac-225	10.0d A	189349	382	0	0	232	1.0000E 00	
Ac-226	29h A B-EC	189766	128	57018	112	739	8.2800E-01	550 1.7200E-01
Ac-227	21.773y B-A	190099	232	57132	73	740	9.8620E-01	234 1.3800E-02
Ac-228	6.13h B-	192575	1246	57323	119	741	1.0000E 00	
Ag-102	12.9m ECB+	35136	291	19651	125			
Ag-103	65.7m ECB+	35942	769	19986	117	483	1.0000E 00	
Ag-104	69.2m ECB+	37373	530	20337	118			
Ag-104m	33.5m ECB+IT	37032	340	20213	122	10	3.3000E-01	
Ag-105	41.0d ECB+	38959	322	20691	97			
Ag-106	23.96m ECB+	40263	115	21009	118			
Ag-106m	8.41d EC	39830	432	0	0			
Ag-108	2.37m ECB+B-	42554	176	21732	117			
Ag-108m	127y ECIT	42438	115	0	0	15	8.9000E-02	
Ag-109m	39.6s IT	42731	47	0	0			
Ag-110	24.6s B-EC	44158	182	22177	123			
Ag-110m	249.9d ITB-	43633	524	22073	102	18	1.3300E-02	
Ag-111	7.45d B-	45184	116	22526	111			
Ag-112	3.12h B-	45518	667	22756	126			
Ag-115	20.0m B-	46560	519	23309	124	120	9.3400E-01	121 6.6000E-02
Al-26	7.16E5y ECB+	122	30	1085	112			
Al-28	2.240m B-	153	23	1199	123			
Am-237	73.0m A EC	203195	348	0	0	536	9.9970E-01	432 2.5000E-04

図 3-40 ライブラリデータ（崩壊系列データ）の表示例

3.11. 計算条件の確認機能

3.11.1. 計算条件を確認する

[条件設定 (C)] ボタンを押すと、今まで計算に用いた計算条件を一覧表示する「条件設定確認」画面を表示する（図 3-41）。設定した値がデフォルト値と異なる場合、入力した値の右側に【】でくくったデフォルト値を表示する。

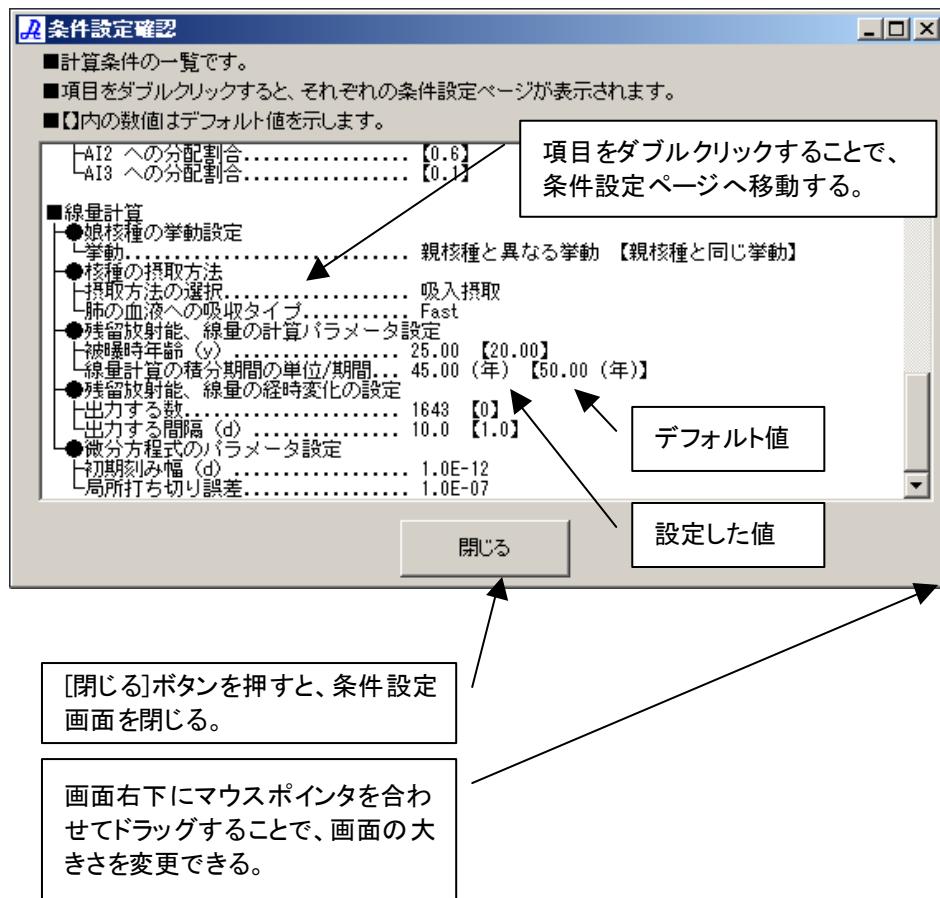


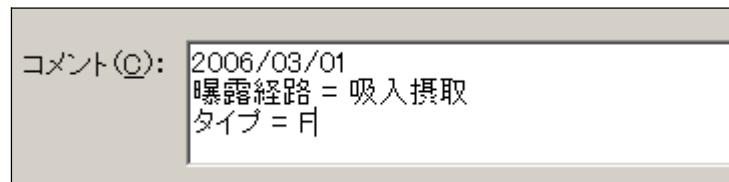
図 3-41 条件設定確認機能の画面例

3.11.2. 計算条件設定ページへの移動

「条件設定確認」画面において、表示されている項目をダブルクリックすると、該当するページに移動する。例えば、「比実効エネルギー計算」関連の計算条件の項目をクリックすると、ウィザードの3ページ目（図 3-10）に移動する。

3.12. コメントを入力する

画面下部には「コメント (C) :」欄が表示され、プロジェクトのコメントが複数行入力できるようになっている（図 3-42）。



The screenshot shows a software interface with a light gray background. In the center, there is a rectangular input field with a thin black border. Inside the field, the text is organized into three lines: 'コメント(C):' followed by '2006/03/01' and '曝露経路 = 吸入攝取' on the next line, and 'タイプ = F' on the third line.

図 3-42 コメント入力例

4. 計算結果表示プログラムの操作方法

計算結果表示プログラムは、線量計算プログラムにより出力された結果を用いて、グラフおよび帳票を Microsoft Excel のワークシート上に出力するプログラムである。

4.1. 計算結果表示プログラムの起動

4.1.1. 計算結果表示プログラムを起動する

起動は、画面上の「計算結果表示プログラム」アイコンをダブルクリックするか、[スタート]メニューから[すべてのプログラム]→[DSYS-GUI]→[計算結果表示プログラム]を選択する。

その後、図 4-1 に示すタイトル画面を 2 秒間表示し、「必要なデータを読み込んでいます…」と表示し、内部で用いるデータの読み込みを行う（図 4-2）。起動後、図 4-3 のような何も設定されていない画面が表示される。



図 4-1 DSYS-GUI タイトル画面



図 4-2 内部データ読み込み中の画面



図 4-3 計算結果表示プログラム

4.2.1. 預託期間における等価線量を出力する

「預託期間における等価線量係数」タブの「預託期間における等価線量係数の表示（データ一覧）」にチェックをつけ（図 4-9）、[描画 (O)]ボタンをクリックすると、Excel ワークシートに帳票が作成される（図 4-10）。

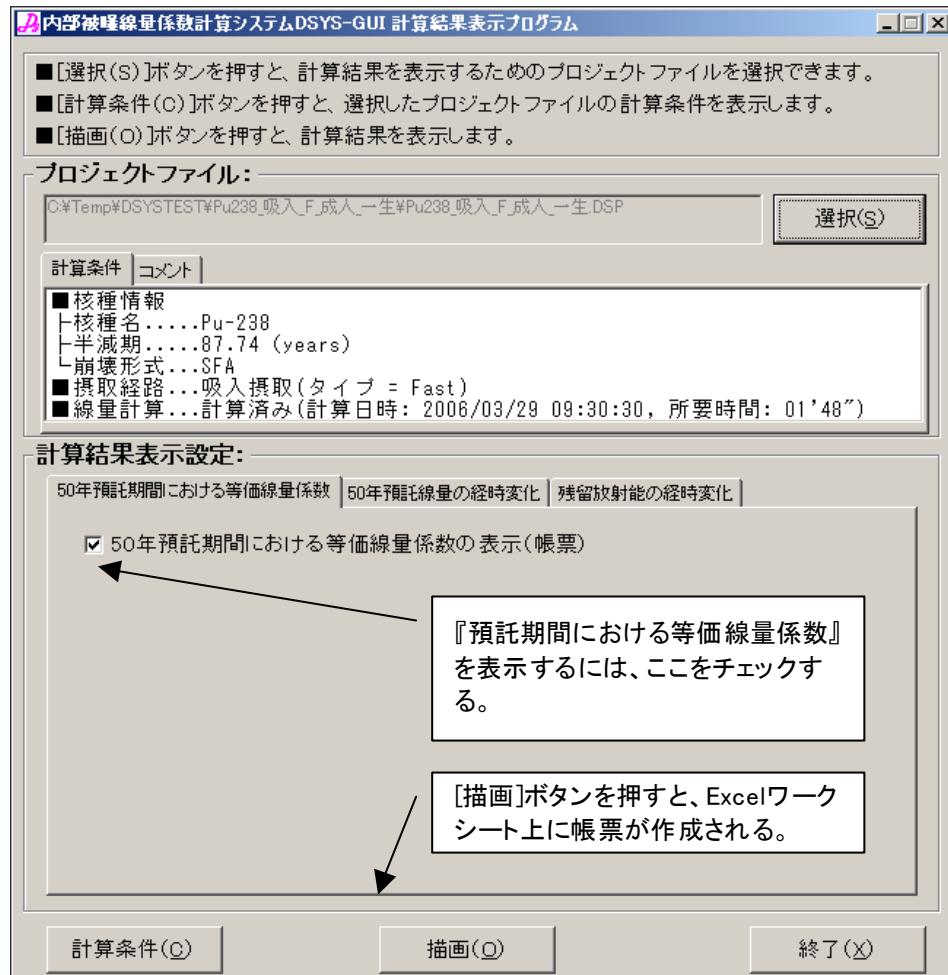


図 4-9 「預託期間における等価線量係数」タブ

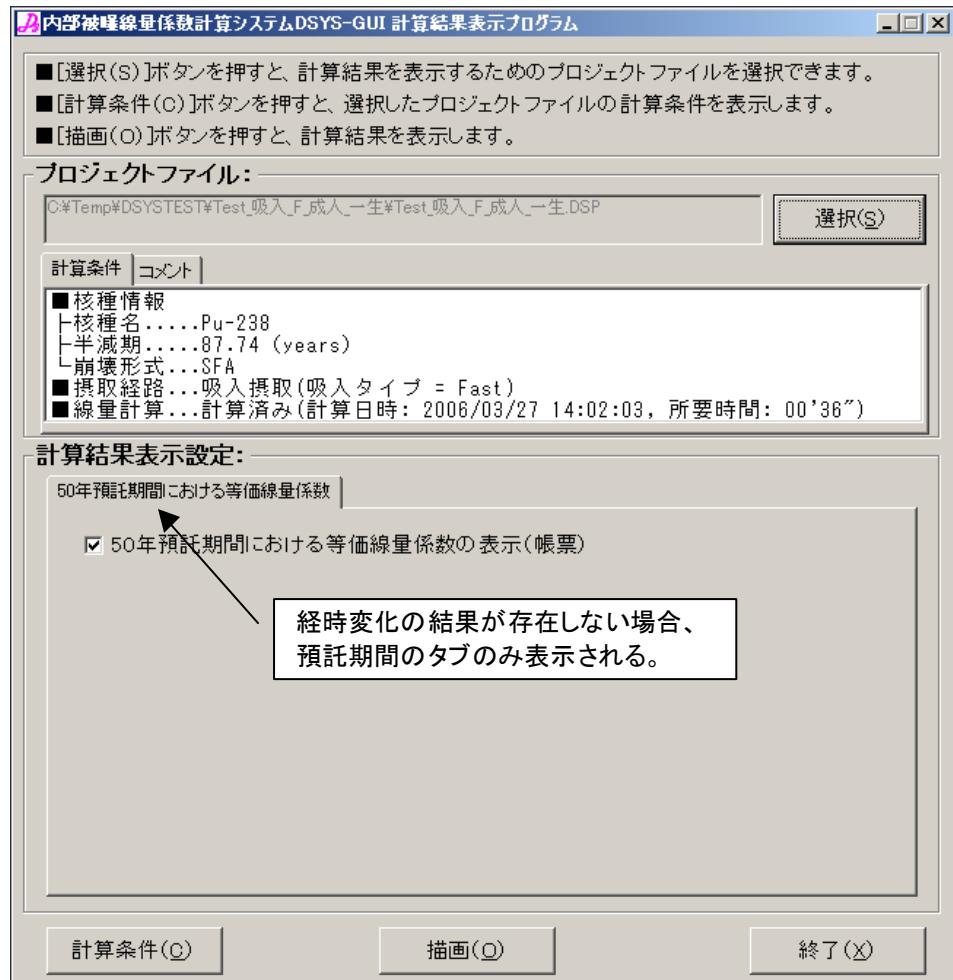


図 4-5 計算結果表示プログラム（経時変化がない場合）

4.1.3. 計算条件およびコメントの表示について

画面上部に条件設定およびコメントに関するタブを設け、それらを選択することによってそれぞれの内容を確認することができる（図 4-6、図 4-7）。

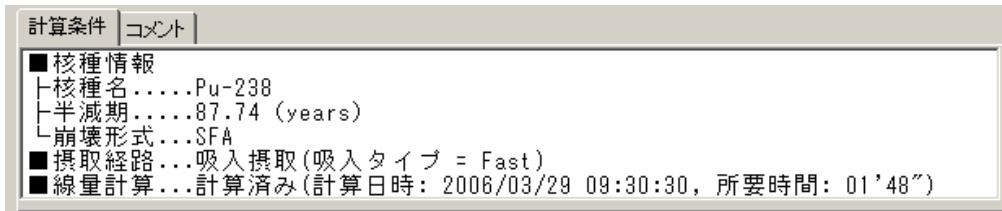


図 4-6 条件設定タブ



図 4-7 コメントタブ

4.1.4. Excel がインストールされていない場合

本システムは Excel ワークシート上に計算結果の帳票およびグラフを作成するが、Excel がインストールされていない PC でも起動できるようになっている。この場合、計算結果表示プログラムにおいて、帳票およびグラフ表示ができないことを示すメッセージが表示される（図 4-8）。

Excel がインストールされていない PC での計算結果表示プログラムの操作は「4.4 節 Excel がインストールされていない PC での操作」を参照する。

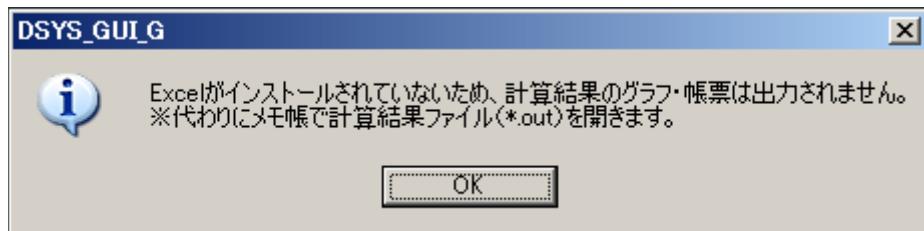


図 4-8 起動時における Excel 未インストールを示すメッセージ

4.2. 帳票・グラフ作成機能について

「預託期間における等価線量」、「評価臓器ごとの線量の経時変化出力」、「残留放射能の経時変化出力」のそれぞれのタブは、帳票またはXYグラフとしてExcelワークシート上に表示する項目を示している。それぞれのタブで表示可能な結果を表 4-1に示す。

表 4-1 結果表示の種類と表示方法

項目	帳票	グラフ	グラフの軸
1) 預託期間における等価線量	○	×	-
2) 評価臓器ごとの線量の経時変化出力	○	○	X 軸：時間 (day) Y 軸：線量 (Sv/Bq) Y 軸範囲:最大値の 1 行上～10 行下 (例 最大値が 3.4E-03 ならば、1.0E-02～1.0E-12 となる。)
3) 残留放射能の経時変化出力	○	○	X 軸：時間 (day) Y 軸：残留放射能 (Bq/Bq) Y 軸範囲 : 1E+00～1E-10
4) 排泄率	3)と共通	○	X 軸：時間 (day) Y 軸: 排泄率 (n day - Bq/Bq [n = 出力間隔 (d)]) Y 軸範囲 : 自動
5) 残留放射能の臓器別存在割合	○	○	X 軸：時間 (day) Y 軸：臓器別存在割合 (-) Y 軸範囲 : 1E+00～1E-10

※ 3)、4)、5) は残留放射能の経時変化を出力する際、同時に出力する。

4.2.1. 預託期間における等価線量を出力する

「預託期間における等価線量係数」タブの「預託期間における等価線量係数の表示（データ一覧）」にチェックをつけ（図 4-9）、[描画 (O)]ボタンをクリックすると、Excel ワークシートに帳票を作成される（図 4-10）。

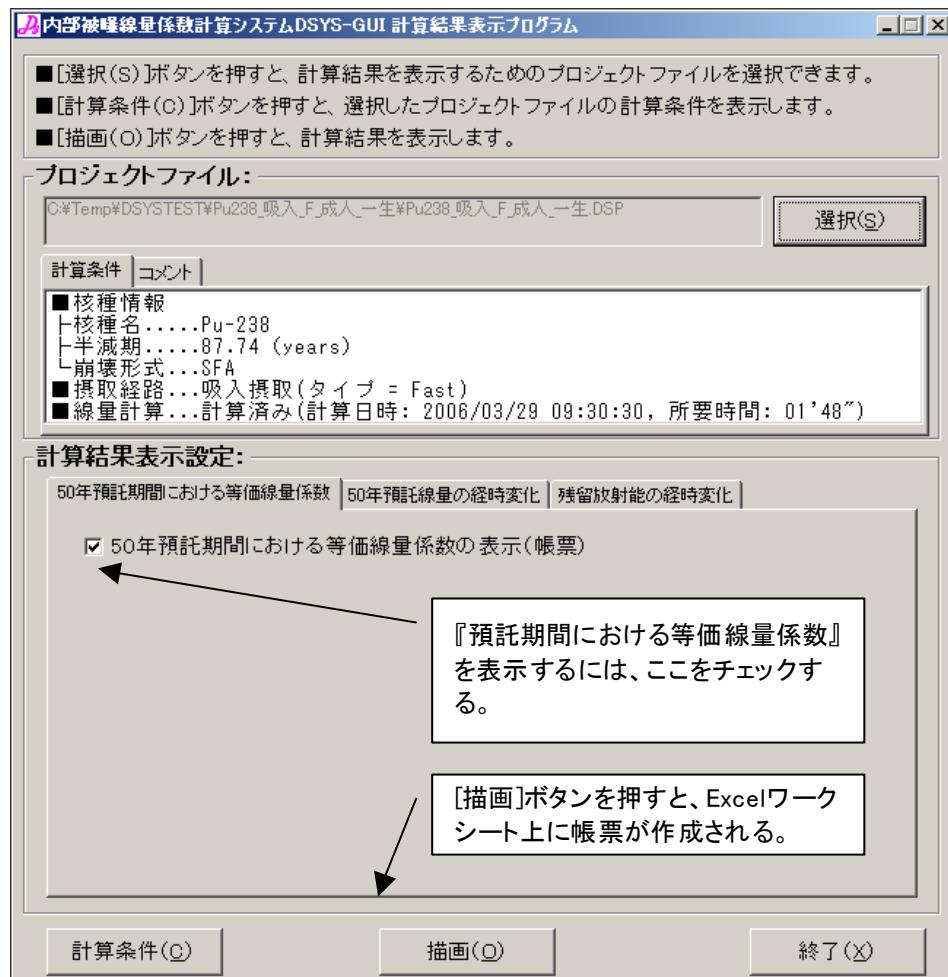


図 4-9 「預託期間における等価線量係数」タブ

A	B	C	D	E
1 核種名 Pu-239	預託期間 50年	間隔(d) 10.0	被曝時年齢(y) 25.00	
2 器官	等価線量係数(Sv/Bq)			
3 Adrenals	7.03E-06			
4 UB_Wall	7.03E-06			
5 Bone_Sur	3.99E-03			
6 Brain	7.03E-06			
7 Breasts	7.03E-06			
8 Oesophagus	7.03E-06			
9 St_Wall	7.03E-06			
10 SI_Wall	7.03E-06			
11 ULI_Wall	7.03E-06			
12 LLI_Wall	7.03E-06			
13 Colon	7.03E-06			
14 Kidneys	1.64E-05			
15 Liver	8.36E-04			
16 Muscle	7.03E-06			
17 Ovaries	5.22E-05			
18 Pancreas	7.03E-06			
19 R_Marrow	1.90E-04			
20 ET_Airways	7.03E-06			
21 Lungs	7.05E-06			
22 Skin	7.03E-06			
23 Spleen	7.03E-06			
24 Testes	5.32E-05			
25 Thymus	7.03E-06			
26 Thyroid	7.03E-06			
27 Uterus	7.03E-06			
28 Remainder	7.12E-06			
29 実効線量	1.19E-04			
30				

図 4-10 預託期間における等価線量係数の計算結果表示例

4.2.2. 預託線量の経時変化を出力する

「預託線量の経時変化」タブの「預託線量の経時変化出力の表示（グラフ・帳票）」にチェックをつけ（図 4-11）、[描画（O）]ボタンをクリックすると、Excel ワークシート上に経時変化グラフおよび帳票が作成される（図 4-12、図 4-13）。

ここで出力したい器官だけを「器官：」リストから選択することも可能である。[全て選択（A）]ボタンをクリックすると全ての器官が選択され、[全て解除（D）]ボタンをクリックすると全ての選択が解除される。

なお、預託線量の経時変化は、残留放射能、線量の経時変化の設定（3.8.5）において「出力する数（N）」が 1 以上の場合に描画することができるようになっている。

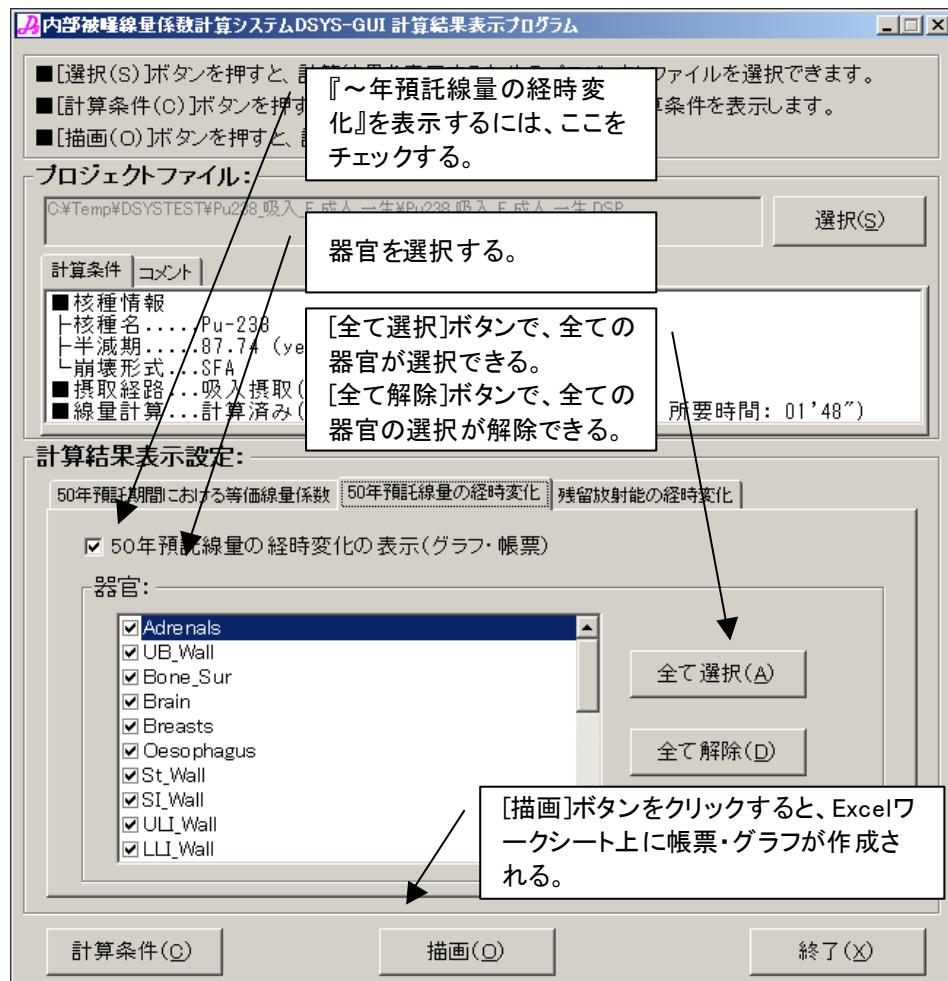


図 4-11 「評価臓器ごとの線量の経時変化」タブ

	A	B	C	D	E	F
1	核種名 Pu-239	預託期間 50年	間隔(d) 10.0	被曝時年齢(y) 25.00		
2	Time(d)	Adrenals	UB_Wall	Bone_Sur	Brain	Breasts
3	1.00E+01	1.79E-08	1.79E-08	2.84E-06	1.79E-08	1.79E-08
4	2.00E+01	2.65E-08	2.66E-08	6.41E-06	2.65E-08	2.65E-08
5	3.00E+01	3.49E-08	3.49E-08	9.98E-06	3.49E-08	3.49E-08
6	4.00E+01	4.32E-08	4.32E-08	1.35E-05	4.32E-08	4.32E-08
7	5.00E+01	5.14E-08	5.15E-08	1.71E-05	5.14E-08	5.14E-08
8	6.00E+01	5.96E-08	5.96E-08	2.06E-05	5.96E-08	5.96E-08
9	7.00E+01	6.77E-08	6.78E-08	2.42E-05	6.77E-08	6.77E-08
10	8.00E+01	7.58E-08	7.59E-08	2.77E-05	7.58E-08	7.58E-08
11	9.00E+01	8.38E-08	8.39E-08	3.12E-05	8.38E-08	8.38E-08
12	1.00E+02	9.18E-08	9.18E-08	3.47E-05	9.18E-08	9.18E-08
13	1.10E+02	9.97E-08	9.98E-08	3.82E-05	9.97E-08	9.97E-08
14	1.20E+02	1.08E-07	1.08E-07	4.16E-05	1.08E-07	1.08E-07
15	1.30E+02	1.15E-07	1.15E-07	4.51E-05	1.15E-07	1.15E-07
16	1.40E+02	1.23E-07	1.23E-07	4.86E-05	1.23E-07	1.23E-07
17	1.50E+02	1.31E-07	1.31E-07	5.20E-05	1.31E-07	1.31E-07
18	1.60E+02	1.39E-07	1.39E-07	5.55E-05	1.39E-07	1.39E-07
19	1.70E+02	1.46E-07	1.46E-07	5.89E-05	1.46E-07	1.46E-07
20	1.80E+02	1.54E-07	1.54E-07	6.23E-05	1.54E-07	1.54E-07
21	1.90E+02	1.61E-07	1.61E-07	6.58E-05	1.61E-07	1.61E-07
22	2.00E+02	1.69E-07	1.69E-07	6.92E-05	1.69E-07	1.69E-07
23	2.10E+02	1.76E-07	1.76E-07	7.26E-05	1.76E-07	1.76E-07
24	2.20E+02	1.84E-07	1.84E-07	7.60E-05	1.84E-07	1.84E-07

図 4-12 評価臓器ごとの線量の経時変化出力計算結果表示例（帳票）

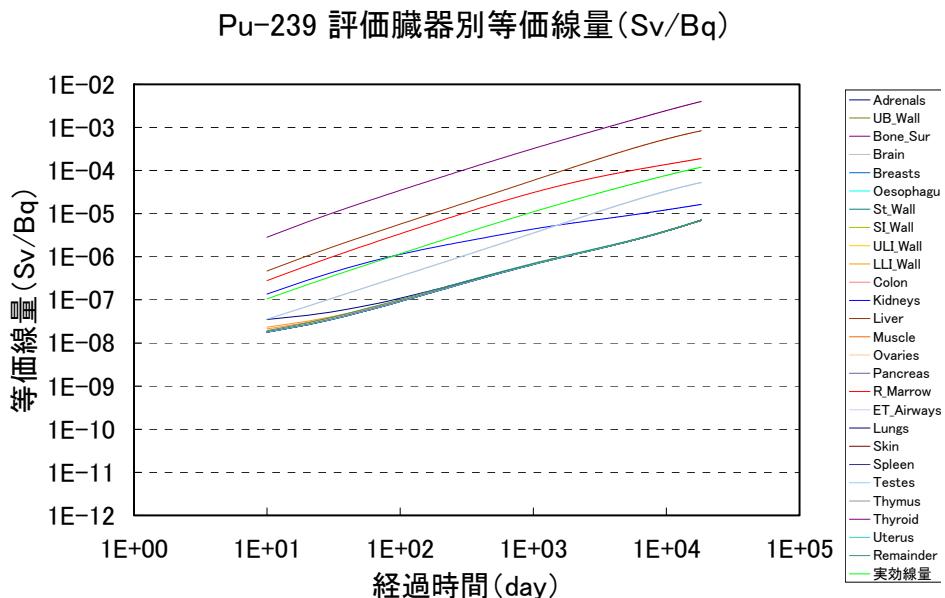


図 4-13 評価臓器ごとの線量の経時変化出力計算結果表示例（グラフ）

This is a blank page

4.2.3. 残留放射能の経時変化を出力する

「残留放射能の経時変化」タブの「残留放射能の経時変化出力結果の表示（グラフ・帳票）」にチェックをつけ、対象の「摂取核種」を選択（図 4-14）して[描画（O）]ボタンをクリックすると、Excel ワークシート上に経時変化グラフおよび帳票を作成する。このとき、「器官：」において、「Total」、「Urinary」および「Faecal」が選択されているかにより、出力するグラフ・帳票が変化する（表 4-2）。

なお、残留放射能の経時変化は、残留放射能、線量の経時変化の設定（3.8.5）において「出力する数（N）」が 1 以上の場合に描画できる。

表 4-2 選択した器官と出力される帳票・グラフの一覧

選択した項目	出力する帳票・グラフ	例
Total、Urinary、Faecal 以外	残留放射能 (Bq/Bq)	図 4-15、図 4-16
Urinary、Faecal	排泄率 (n day – Bq/Bq) ※n = 出力する間隔 (d)	図 4-17
Total を含めた Urinary、Faecal 以外の項目	臓器別存在割合 (-)	図 4-18、図 4-19

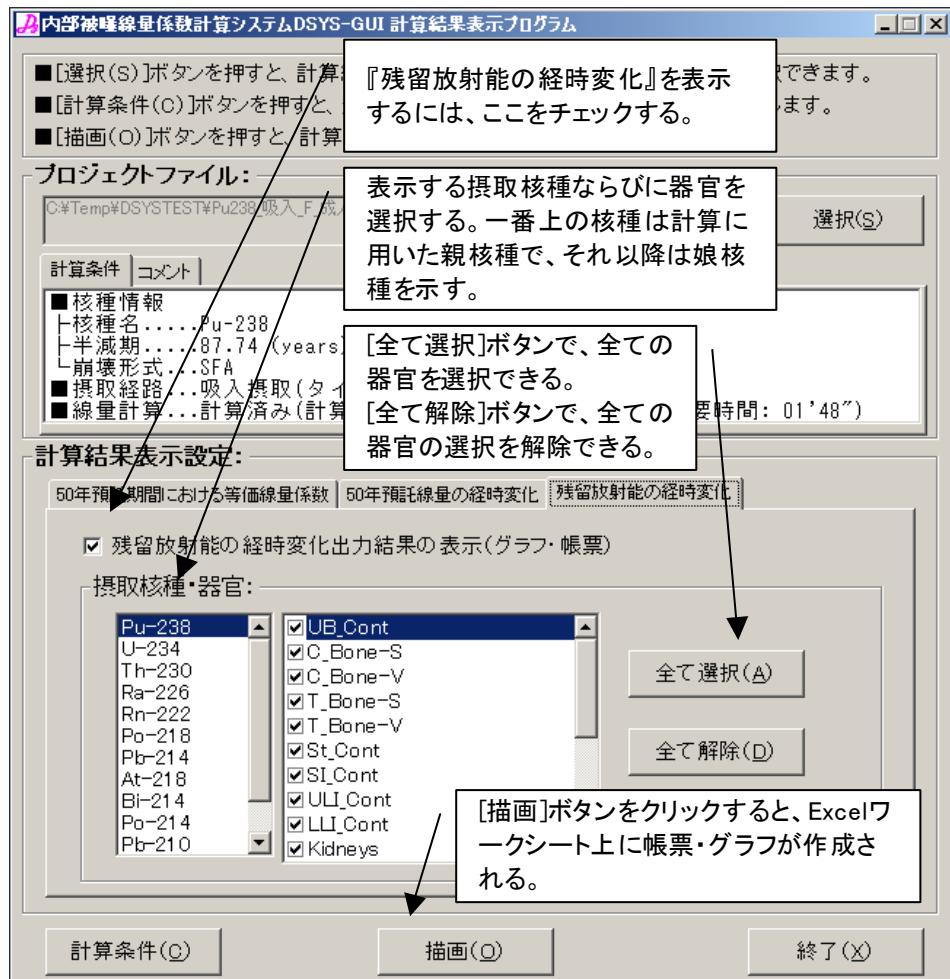


図 4-14 「残留放射能の経時変化」タブ

	A	B	C	D	E	
1	親核種名 Pu-239	預託期間 50年	間隔(d) 10.0	被曝時年齢(y) 25.00		
2	Time(d)	UB_Cond	C_Bone-S	C_Bone-V	T_Bone-S	T
3	1.00E+01	6.51E-06	4.74E-02	1.57E-05	7.07E-02	
4	2.00E+01	3.48E-06	4.83E-02	3.54E-05	7.16E-02	
5	3.00E+01	3.11E-06	4.84E-02	5.52E-05	7.12E-02	
6	4.00E+01	2.86E-06	4.84E-02	7.50E-05	7.07E-02	
7	5.00E+01	2.64E-06	4.84E-02	9.47E-05	7.03E-02	
8	6.00E+01	2.45E-06	4.85E-02	1.15E-04	6.99E-02	
9	7.00E+01	2.28E-06	4.85E-02	1.34E-04	6.94E-02	
10	8.00E+01	2.14E-06	4.85E-02	1.54E-04	6.90E-02	
11	9.00E+01	2.01E-06	4.85E-02	1.74E-04	6.86E-02	
12	1.00E+02	1.90E-06	4.86E-02	1.93E-04	6.82E-02	
13	1.10E+02	1.80E-06	4.86E-02	2.13E-04	6.78E-02	
14	1.20E+02	1.72E-06	4.86E-02	2.33E-04	6.75E-02	
15	1.30E+02	1.64E-06	4.87E-02	2.52E-04	6.71E-02	
16	1.40E+02	1.58E-06	4.87E-02	2.72E-04	6.67E-02	
17	1.50E+02	1.52E-06	4.88E-02	2.92E-04	6.64E-02	
18	1.60E+02	1.47E-06	4.88E-02	3.11E-04	6.60E-02	
19	1.70E+02	1.42E-06	4.88E-02	3.31E-04	6.56E-02	
20	1.80E+02	1.38E-06	4.89E-02	3.51E-04	6.53E-02	
21	1.90E+02	1.34E-06	4.89E-02	3.70E-04	6.50E-02	
22	2.00E+02	1.31E-06	4.90E-02	3.90E-04	6.46E-02	
23	2.10E+02	1.28E-06	4.90E-02	4.10E-04	6.43E-02	
24	2.20E+02	1.26E-06	4.91E-02	4.29E-04	6.40E-02	

図 4-15 残留放射能の経時変化出力計算結果表示例（帳票）

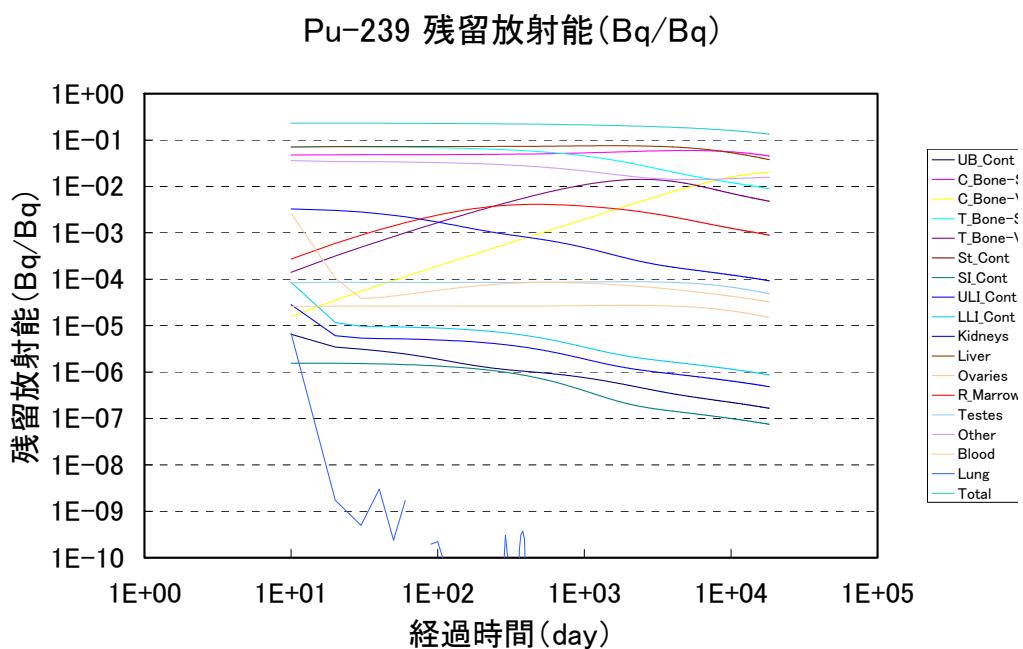


図 4-16 残留放射能の経時変化出力計算結果表示例（グラフ）

This is a blank page

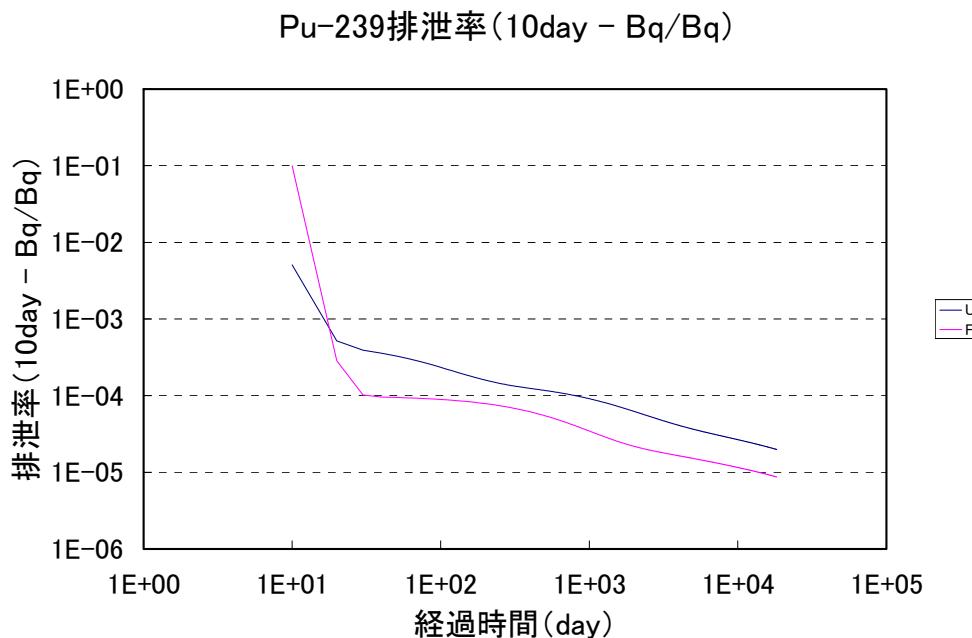


図 4-17 排泄率 (グラフ)

A	B	C	D	E
1 親核種名 Pu-239	預託期間 50年	間隔(d) 10.0	被曝時年齢(y) 25.00	
2 Time(d)	UB_Cond	C_Bone-S	C_Bone-V	T_Bone-S T
3 1.00E+01	2.81 E-05	2.04E-01	6.75E-05	3.05E-01
4 2.00E+01	1.50E-05	2.09E-01	1.53E-04	3.10E-01
5 3.00E+01	1.35E-05	2.10E-01	2.39E-04	3.09E-01
6 4.00E+01	1.24E-05	2.10E-01	3.26E-04	3.07E-01
7 5.00E+01	1.15E-05	2.11E-01	4.12E-04	3.06E-01
8 6.00E+01	1.07E-05	2.11E-01	4.99E-04	3.05E-01
9 7.00E+01	9.97E-06	2.12E-01	5.86E-04	3.03E-01
10 8.00E+01	9.36E-06	2.12E-01	6.73E-04	3.02E-01
11 9.00E+01	8.81 E-06	2.13E-01	7.61E-04	3.01E-01
12 1.00E+02	8.34E-06	2.13E-01	8.48E-04	2.99E-01
13 1.10E+02	7.92E-06	2.14E-01	9.36E-04	2.98E-01
14 1.20E+02	7.55E-06	2.14E-01	1.02E-03	2.97E-01
15 1.30E+02	7.23E-06	2.14E-01	1.11E-03	2.96E-01
16 1.40E+02	6.95E-06	2.15E-01	1.20E-03	2.94E-01
17 1.50E+02	6.70E-06	2.15E-01	1.29E-03	2.93E-01
18 1.60E+02	6.48E-06	2.16E-01	1.38E-03	2.92E-01
19 1.70E+02	6.29E-06	2.16E-01	1.46E-03	2.90E-01
20 1.80E+02	6.11E-06	2.17E-01	1.55E-03	2.89E-01
21 1.90E+02	5.96E-06	2.17E-01	1.64E-03	2.88E-01
22 2.00E+02	5.83E-06	2.17E-01	1.73E-03	2.87E-01
23 2.10E+02	5.70E-06	2.18E-01	1.82E-03	2.86E-01
24 2.20E+02	5.59E-06	2.18E-01	1.91E-03	2.84E-01
25 2.30E+02	5.49E-06	2.19E-01	2.00E-03	2.83E-01
26 2.40E+02	5.41 E-06	2.19E-01	2.09E-03	2.82E-01

図 4-18 残留放射能の臓器別存在割合経時変化 (帳票)

This is a blank page

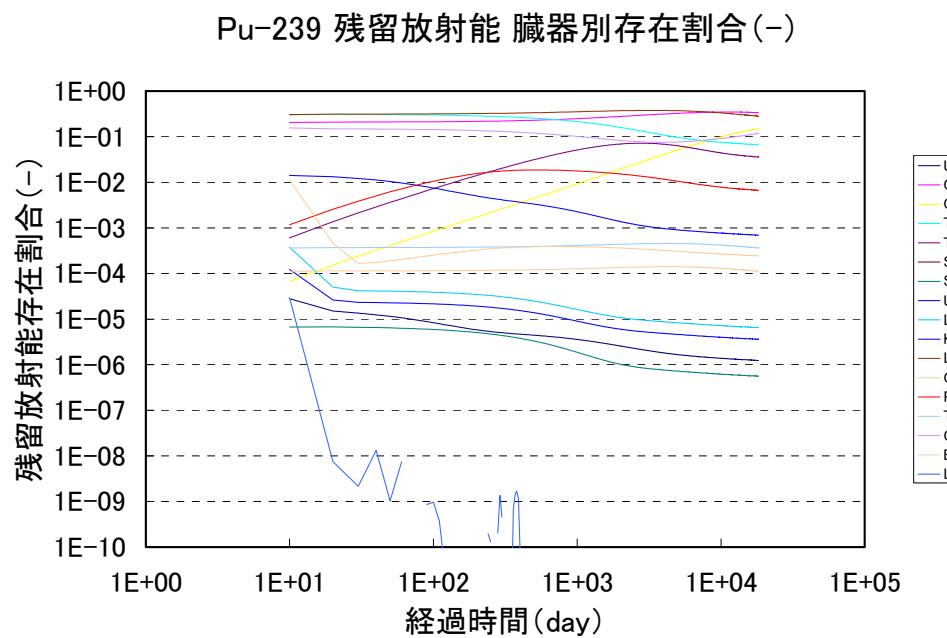


図 4-19 残留放射能の臓器別存在割合経時変化（グラフ）

This is a blank page

4.3. 計算条件を確認する

[計算条件(C)]ボタンをクリックすると、読み込んだプロジェクトファイルの計算条件が一覧表示される（図 4-20）。設定した値がデフォルト値と異なる場合、入力した値の右側に【】でくくったデフォルト値が表示される。

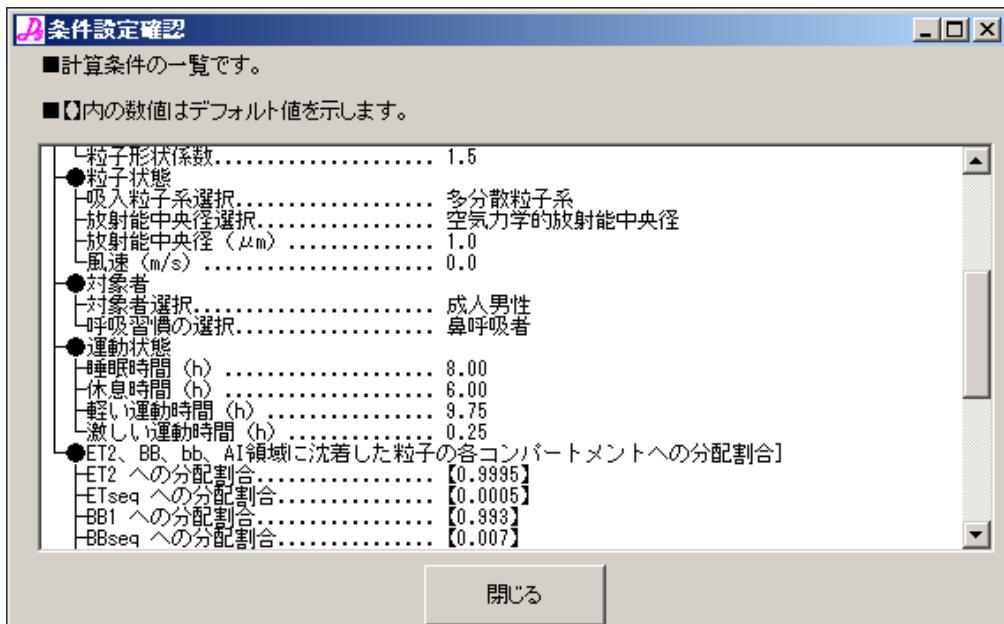


図 4-20 条件設定確認機能の画面例

4.4. Excel がインストールされていない PC での操作

Excel がインストールされていない PC では、以下のような制限がある。

- 選択した計算結果について、メモ帳で開かれる。
- 帳票およびグラフの表示はできない。

操作手順は以下のようになる。

- 1) 「預託期間における等価線量係数」のアウトプットファイルを表示する場合、「預託期間における等価線量係数の表示」にチェックする（図 4-21）。
- 2) 「残留放射能の経時変化」のアウトプットファイルを表示する場合、「残留放射能の経時変化出力結果の表示」にチェックし、表示する核種を 1 つ選択する（図 4-22）。
- 3) [開く (O)] ボタンをクリックすると、選択したアウトプットファイルがメモ帳で表示される。

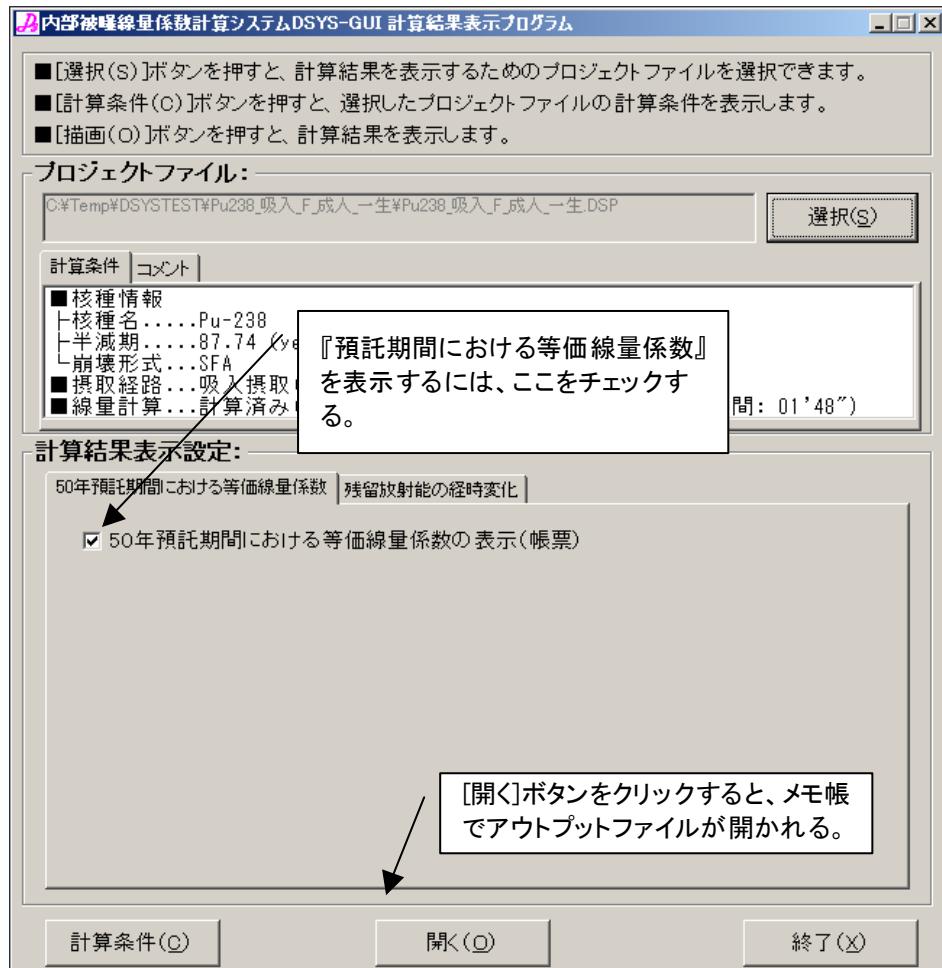


図 4-21 預託期間における等価線量係数タブ表示例

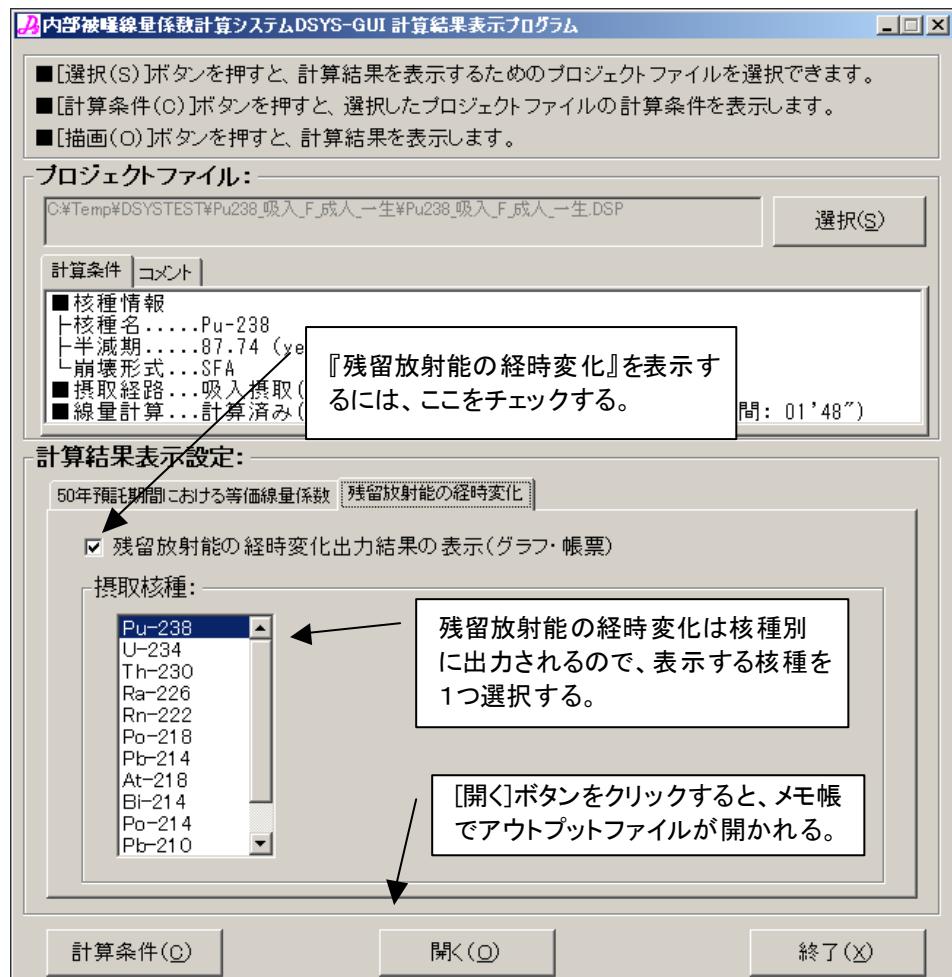


図 4-22 残留放射能の経時変化タブ表示例

5. DSYS-GUI の構成

本章では、DSYS-GUI を構成するフォルダ、データファイル構成、レジストリ情報を記す。

5.1. フォルダ構成

DSYS-GUI をインストールした時点におけるフォルダ構成は、図 5-1 のようになる。

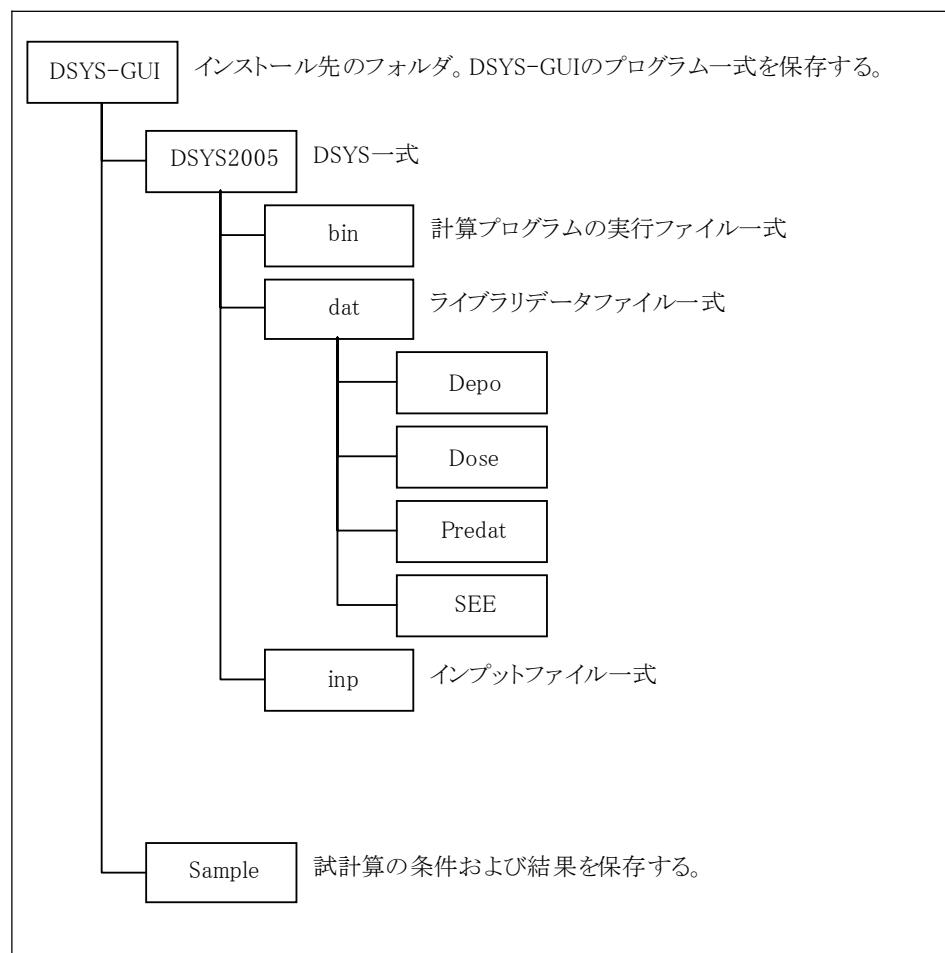


図 5-1 DSYS-GUI のフォルダ構成

5.2. ファイル構成

DSYS-GUI で用いるファイルの一覧を表 5-1 に示し、各計算コードで用いるインプットおよびライブラリデータの一覧を表 5-2～表 5-6 に示す。また DSYS-GUI のプロジェクトファイルの保存内容を表 5-7 に示す。

■注意■

これらのファイルについて、ファイルの移動、内容の改変、削除を行うと DSYS-GUI の動作不良の原因となり、結果として再インストールが必要となる。決して上記の行為を行わないように注意する。

表 5-1 DSYS-GUI で用いるファイル一覧

ファイル名	内容
Depo.exe	呼吸気道沈着割合計算の実行ファイル
Dose.exe	線量計算の実行ファイル
Predat.exe	各種データ収集処理の実行ファイル
SEE.exe	比実効エネルギー計算の実行ファイル
Dsys.bat	DSYS をコマンドラインから実行するためのバッチファイル。本システムでは DSYS フォルダの指標として利用する。
DSYS-STATUS.dat	各計算コードの処理完了時において出力されるファイル。内容の書式は 「PROGRAM COMPLETED (x)[x=計算コードのファイル名]」 である。DSYS-GUI は「PROGRAM COMPLETED」を判断して、各コードが正常終了したことを判断している。
DSYS_GUI.exe	計算条件設定ウィザードの実行ファイル
DSYS_GUI.ini	DSYS_GUI.exe で用いる定数を保存した設定ファイル
ElementHeader.dat	DSYS_GUI.exe の周期表のヘッダを保存した設定ファイル
Tmp_Depo.inp	呼吸気道沈着割合計算のインプットファイルを作成するためのテンプレートファイル
Tmp_Dose.inp	線量計算のインプットファイルを作成するためのテンプレートファイル
Tmp_Predat.inp	各種データ収集処理のインプットファイルを作成するためのテンプレートファイル
Tmp_SEE.inp	比実効エネルギー計算のインプットファイルを作成するためのテンプレートファイル
DSYS_GUI_G.exe	計算結果表示プログラムの実行ファイル
DSYS_GUI_G.ini	DSYS_GUI_G.exe で用いる定数を保存した設定ファイル

表 5-2 Predat で用いるインプットデータおよびライブラリデータ一覧

データファイル名	番号	項目	種類	編集	備考
Predat.inp	-	核種名	インプット	○	7 文字固定。7 文字未満ならば左詰で入力すること。核種名はシングルクォーテーション「'」でくくること。 入力例) 'Pu-239' 'Te-127m'
ICRP38.BET	-	β 崩壊スペクトルデータ	ライブラリ	×	
ICRP38.IDX	-	崩壊系列データ	ライブラリ	×	
ICRP38.RAD	-	放射線データ	ライブラリ	×	
NEWBIO.FIL	-	代謝データ	ライブラリ	×	

表 5-3 SEE で用いるインプットデータおよびライブラリデータ一覧

データファイル名	番号	項目	種類	編集	備考
SEE.inp	1	MeV から J への単位変換係数	インプット	×	1.60217733D-13 で固定とする。
	2-(1)	光子	インプット	○	デフォルト値 = 1
	2-(2)	電子	インプット	○	デフォルト値 = 1
	2-(3)	α 線の放射線荷重係数	インプット	○	デフォルト値 = 20
AF_ALPHA.LNG	-	呼吸気道の α 線吸収割合	ライブラリ	×	
AF_ELEC.LNG	-	呼吸気道の電子吸収割合	ライブラリ	×	
PHTONSAF.AX	-	光子の線量吸収割合データ	ライブラリ	×	
ELALPHAF.AX	-	電子・ α 線の線量吸収割合データ	ライブラリ	×	
REGMASS.AX	-	各年齢階級の標的器官の重量データ	ライブラリ	×	

※X = 00, 01, 05, 10, 15, F, M

表 5-4 Depo で用いるインプットデータおよびライブラリデータ一覧

データファイル名	番号	項目	種類	編集	備考
Depo.inp	1-(1)	粒子密度 (g/cm ³)	インプット	○	デフォルト値 = 3.0
	1-(2)	粒子形状係数	インプット	○	デフォルト値 = 1.5
	2-(1)	吸入粒子系の選択	インプット	○	以下の項目から選択 1 = 単分散粒子系 2 = 多分散粒子系 デフォルト値 = 2
	2-(2)	放射能中央径の選択	インプット	○	以下の項目から選択 1 = 空気力学的放射能中央径 2 = 熱力学的放射能中央径 デフォルト値 = 1
	2-(3)	放射能中央径 (μm)	インプット	○	デフォルト値 = 1.0
	2-(4)	風速 (m/s)	インプット	○	デフォルト値 = 0.0
	3-(1)	対象者の選択	インプット	○	以下の項目から選択 1 = 3カ月児 2 = 1歳児 3 = 5歳児 4 = 10歳児 5 = 15歳女子 6 = 15歳男子 7 = 成人女性 8 = 成人男性 デフォルト値 = 8
	3-(2)	呼吸習慣の選択	インプット	○	以下の項目から選択 1 = 鼻呼吸者 2 = 口呼吸者 デフォルト値 = 1
	4-(1) ~(4)	運動状態 (h)	インプット	○	「対象者の選択」の切り替えにあわせて、デフォルト値を該当する ICRP 勧告値に切り替える。ICRP 勧告値の一覧を(*1)に示す。
	5	ET2、BB、bb、AI 領域に沈着した粒子の各コンパートメントへの分配割合	ライブラリ	×	ICRP 勧告値 (*2) をデフォルト値とする。
breather.dat		鼻呼吸者と口呼吸者に対する鼻を通る空気の割合	ライブラリ	×	
lung_para.dat		呼吸気道の解剖学的・生理学的パラメータ	ライブラリ	×	

(*1) 運動状態の ICRP 勧告値

対象者	睡眠 (h)	休息 (h)	軽い運動 (h)	激しい運動 (h)
3カ月児	17.0	0.0	7.0	0.0
1歳児	14.0	3.33	6.67	0.0
5歳児	12.0	4.0	8.0	0.0
10歳児	10.0	4.67	9.33	0.0
15歳女子	10.0	5.5	7.5	1.0
15歳男子	10.0	5.5	7.5	1.0
成人女子	8.0	6.0	9.75	0.25
成人男子	8.0	6.0	9.75	0.25

(*2) 沈着した粒子の各コンパートメントへの分配割合の ICRP 勧告値

呼吸気道領域	コンパートメント	分配割合
ET2 領域	ET2	0.9995
	ETseq	0.0005
BB 領域	BB1	0.993
	BBseq	0.007
bb 領域	bb1	0.997
	bbseq	0.003
AI 領域	AI1	0.3
	AI2	0.6
	AI3	0.1

※それぞれの領域の合計が 1 になるように設定すること。

表 5-5 Dose で用いるインプットデータおよびライブラリデータ一覧 (1/2)

データファイル名	番号	項目	種類	編集	備考
Dose.inp	1	娘核種の挙動設定	インプット	○	以下の項目から選択 1 = 親核種と同じ挙動 2 = 親核種と異なる挙動 デフォルト値 = 1 ※以下に示す元素ならば、2 を デフォルト値とする。 Te、Pb、Ra、Th、U ※上記以外の元素は全て 1 で固 定とする。
	2-(1)	摂取経路	インプット	○	以下の項目から選択 1 = 吸入摂取 2 = 経口摂取 3 = 注入摂取 デフォルト値 = 1 ※吸入摂取ならば、「Depo」の 計算を実施する。
	2-(2)	肺の血液への吸収タイプ	インプット	○	以下の項目から選択 1 = Fast 2 = Moderate 3 = Slow デフォルト値 = 1
	3-(1)	微分方程式のパラメータの初期刻み幅 (d)	インプット	○	デフォルト値 = 1.0E-12
	3-(2)	局所打ち切り誤差	インプット	○	デフォルト値 = 1.0E-07 ※1.0E-03 を設定可能な最大値 とする。
	4-(1)	被ばく時年齢 (y)	インプット	○	デフォルト値 = Depo.inp Card3-(1)に対応する対象者の 年齢。1、5、10、15 歳以外の デフォルト値は以下の通り。 1)...3 カ月児 = 0.25 2)...成人 = 20 3)...成人 (一部元素) = 25 ※上記 3)の年齢となる元素は 以下の通り。 Am、Ba、Ca、Cm、Np、Pb、 Pu、Ra、Sr、Th、U
	4-(2)	残留放射能、線量の経時変化を出力する間隔 (d)	インプット	○	デフォルト値 = 1.0
	4-(3)	残留放射能、線量の経時変化を出力する数	インプット	○	デフォルト値 = 0 ※値を 0 にすると、経時変化を 出力しない。
	4-(4)	線量計算の積分期間の単位	インプット	○	以下の項目から選択 1 = 日 2 = 年 デフォルト値 = 2
	4-(5)	線量計算の積分期間	インプット	○	デフォルト値 = 70.0 - 被ばく 時年齢 (y) ※「被ばく時年齢 (y)」を変更 したときに上記計算を実施す る。

表 5-6 Dose で用いるインプットデータおよびライブラリデータ一覧 (2/2)

データファイル名	項目	種類	編集	備考
Bla_rate.dat	膀胱のクリアランス速度データ	ライブラリ	×	
GI_rate.dat	胃腸管のクリアランス速度データ (1/d)。	ライブラリ	×	
ISEEK.DAT	骨沈着形式のデータ	ライブラリ	×	
lung_abs.dat	肺における血液への吸収速度データ。	ライブラリ	×	
lung_det.dat	呼吸器内組織のデトリメントデータ。	ライブラリ	×	
lung_rate.dat	肺の各コンパートメントのクリアランス速度データ (d-1)。	ライブラリ	×	
tissue.dat	組織荷重係数データ。	ライブラリ	×	
nuclear.dat	崩壊系列データ。	ライブラリ	×	Predat の出力結果
nuc_energy.dat	崩壊エネルギーデータ。	ライブラリ	×	Predat の出力結果
newbio.dat	代謝データ。	ライブラリ	×	Predat の出力結果
see.dat	比実効エネルギーデータ。	ライブラリ	×	SEE の出力結果
depo.dat	沈着割合データ。	ライブラリ	×	Depo の出力結果

表 5-7 プロジェクトファイル (*.dsp) の保存内容

項目名	内容
計算対象核種	計算した核種名
半減期	計算対象核種の半減期
崩壊形式	計算対象核種の崩壊形式
コメント	計算についての備考。INI ファイル形式では改行コードを含んだ文字列は 1 行のみ保存するため、改行コードは「%CRLF%」に置換して保存する。
比実効エネルギー計算実行日時	比実効エネルギー計算を実行した日付
呼吸気道沈着割合計算実行日時	呼吸気道沈着割合計算を実行した日付
線量計算実行日時	線量計算を実行した日付
曝露経路	選択した曝露経路の種類。

※プロジェクトファイルの名称は、プロジェクトフォルダと同じとする。

5.3. プログラム設定ファイル (GUI.ini) の内容

計算条件設定ウィザード (DSYS-GUI.exe) および計算結果表示プログラム (DSYS-GUI_G.exe) は、それぞれの設定ファイル (DSYS_GUI.ini および DSYS_GUI_G.ini) からリスト用のデータを読み込んでいる。それぞれの設定ファイルの内容を表 5-8、表 5-9 に示す。

表 5-8 DSYS-GUI.ini の内容一覧

セクション	内容
NUCLISTIBEHAV	Dose.Card1「娘各種の挙動」のデフォルト値に「親各種と異なる挙動 (=2)」を設定する核種の一覧
NUCLISTAGE_E	「成人男性」または「成人女性」を選択した場合において、Dose.Card4-(1)「被曝時年齢」のデフォルト値に 25 を設定する核種の一覧
LISTISYS	Depo.Card2-(1)「吸入粒子系」のリスト
LISTIPART	Depo.Card2-(2)「放射能中央径の選択」のリスト
LISTISUB	Depo.Card3-(1)「対象者」のリスト
LISTNOMA	Depo.Card3-(2)「呼吸習慣の選択」のリスト
LISTIBEHAV	Dose.Card1「娘核種の挙動設定」のリスト
LISTINTAKE	Dose.Card2-(1)「摂取経路」のリスト
LISTLTYPE	Dose.Card2-(2)「肺の血液への吸収タイプ」のリスト
LISTI_PERI	Dose.4-(4)「線量計算の積分期間の単位」のリスト
LISTAGE	Dose.Card4-(1)「被曝時年齢」の対象者別デフォルト値のリスト
LISTEXERCISE	Depo.Card4-(1)～(4)「運動状態」の対象者別デフォルト値のリスト。コロン (:) 区切りで各運動状態のデフォルト値を保存する。
LISTDEPOCARD5	Depo.Card5「ET2、BB、bb、AI 領域に沈着した粒子の各コンパートメントへの分配割合」のデフォルト値一式
LIBDATA_Predat	各種データ収集処理に関するライブラリデータおよびアウトプットファイルのリスト
LIBDATA_SEE	比実効エネルギー計算に関するライブラリデータおよびアウトプットファイルのリスト
LIBDATA_DEPO	呼吸気道沈着割合計算に関するライブラリデータおよびアウトプットファイルのリスト
LIBDATA_DOSE	線量計算に関するライブラリデータおよびアウトプットファイルのリスト
DEFAULT	各インプットデータのデフォルト値一式
ConditionFormat_Predat	各種データ収集処理に関する計算条件表示書式 「%Input%」には入力した値、「%Default%」には【】でくくったデフォルト値を表示する。
ConditionFormat_SEE	比実効エネルギー計算に関する計算条件表示書式
ConditionFormat_Depo	呼吸気道沈着割合計算に関する計算条件表示書式
ConditionFormat_Dose	線量計算に関する計算条件表示書式
LISTHALFLIFE	周期表で用いる、半減期の時間単位のリスト

表 5-9 DSYS_GUI_G.ini の設定内容一覧

セクション	内容
LISTORGANS_ED	等価線量係数の器官リスト。カンマ区切りで Excel のカラーパレットに対応した色設定を可能としている。
LISTORGANS_RN_INH	摂取経路を吸入摂取で計算した場合の残留放射能の器官リスト。カンマ区切りで Excel のカラーパレットに対応した色設定を可能としている。
LISTORGANS_RN_ING	摂取経路を経口摂取で計算した場合の残留放射能の器官リスト。カンマ区切りで Excel のカラーパレットに対応した色設定を可能としている。
LISTORGANS_RN_ORA	摂取経路を注入摂取で計算した場合の残留放射能の器官リスト。カンマ区切りで Excel のカラーパレットに対応した色設定を可能としている。

5.4. レジストリ

DSYS-GUI が自動的に保存するレジストリの内容を表 5-10 に示す。

表 5-10 レジストリの内容

アプリケーション	セクション	キー	内容
DSYSGUI	Files	DSYSPath	DSYS 計算コード一式が保存されているパス
NP	Files	NotePadPath	NotePad.exe が保存されているパス。 [キャンセル]を選択した場合は「None」が記録される。

6. まとめ

内部被ばく線量係数計算システム DSYS を一般公開するために、GUI によって操作が簡単に行うことができるようとした DSYS-GUI の開発を行った。この DSYS-GUI は、2 つのプログラムで構成されており、計算条件設定と計算実行を行うプログラムと、計算結果を図表で表示するプログラムである。図表の表示には Microsoft Excel を使用し、図表の編集やレポート作成がしやすくなっている。

今後の課題として、ライブラリの閲覧はテキストエディタを使用しているので、この部分を見やすくするために GUI 化することが考えられる。一方、最近 ICRP は内部被ばくモデルの更新を行っており、胃腸管モデルは人消化管モデル（Publ.100、2006）が示され、呼吸気道モデルおよび体内動態モデルも今後更新される予定になっている。このため、DSYS も今後更新が必要になり、同時に DSYS-GUI も更新が必要になると考えられる。

参考文献

波戸真治、本間俊充 (2005). 原子炉事故時放射線影響解析で用いるための内部被曝線量係数. JAERI-Data/Code 2005-006.

Cristy, M. and K. F. Eckerman (1993). SEECAL: Program to Calculate Age-Dependent Specific Effective Energies. ORNL/TM-12351, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN.

Eckerman, K. F., R. J. Westfall, J. C. Ryman and M. Cristy (1993). Nuclear Decay Data Files of the Dosimetry Research Group. ORNL/TM-12350, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN.

International Commission on Radiological Protection (1979). Limits for Intakes by Workers. ICRP Publication 30, Part 1.

International Commission on Radiological Protection (1989). Age-Dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides, Part 1, ICRP Publication 56.

International Commission on Radiological Protection (1993). Age-Dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides, Part 2, ICRP Publication 67.

International Commission on Radiological Protection (1994a). Human Respiratory Tract Model for Radiological Protection. ICRP Publication 66.

International Commission on Radiological Protection (1994b). Dose Coefficients for Intakes of Radionuclides by Workers. ICRP Publication 68.

International Commission on Radiological Protection (1995a). Age-Dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides, Part 3, ICRP Publication 69.

International Commission on Radiological Protection (1995b). Age-Dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides, Part 4, ICRP Publication 71.

International Commission on Radiological Protection (1996). Age-Dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides, Part 5, ICRP Publication 72.

This is a blank page

国際単位系 (SI)

基本量	SI 基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

組立量	SI 基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m^2
体積	立方メートル	m^3
速さ, 速度	メートル毎秒	m/s
加速速度	メートル毎秒毎秒	m/s^2
波数	毎メートル	m^{-1}
密度, 質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m^3
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m^2
比體積	立方メートル毎キログラム	m^3/kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m^2
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度 ^(a) , 濃度	モル毎立方メートル	mol/m^3
質量濃度 ^(a) , 濃度	キログラム毎立方メートル	kg/m^3
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m^2
輝度率 ^(b)	(数字の) 1	1
屈折率 ^(b)	(数字の) 1	1
比透磁率 ^(b)	(数字の) 1	1

(a) 量濃度(amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度(substance concentration)ともよばれる。
(b) これらは無次元量あるいは次元1をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の1は通常は表記しない。

表3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI 組立単位		
	名称	記号	他のSI単位による表し方
平面角	ラジアン ^(b)	rad	$1^{(b)}$
立体角	ステラジアン ^(b)	$\text{sr}^{(c)}$	$1^{(b)}$
周波数	ヘルツ ^(d)	Hz	m^2/m^2
力	ニュートン	N	m kg s^{-2}
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m^2
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s
電荷, 電気量	クーロン	C	$\text{m}^2 \text{kg s}^{-3}$
電位差(電圧), 起電力	ボルト	V	W/A
静電容量	ファラード	F	C/V
電気抵抗	オーム	Ω	$\text{m}^2 \text{kg s}^{-3} \text{A}^{-2}$
コンダクタンス	シーメンス	S	A/V
磁束密度	ウェーバ	Wb	Vs
磁束密度	テスラ	T	Wb/m^2
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度 ^(e)	°C	K
光束	ルーメン	lm	cd sr ^(c)
照度	ルクス	lx	lm/m^2
放射性核種の放射能 ^(f)	ベクレル ^(d)	Bq	$\text{m}^{-2} \text{cd}$
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg
線量当量, 周辺線量当量, 方向性線量当量, 個人線量当量	シーベルト ^(g)	Sv	J/kg
酸素活性	カタール	kat	$\text{s}^{-1} \text{mol}$

(a) SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもやはヨーロピアンではない。

(b) ラジアンとステラジアンは数字の1に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際にには、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の1は表示されない。

(c) 測光学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している。

(d) ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。

(e) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度範囲を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。

(f) 放射性核種の放射能(activity referred to a radionuclide)は、しばしば誤った用語で“radioactivity”と記される。

(g) 単位シーベルト(PV,2002,70,205)についてはCIPM勧告2(CI-2002)を参照。

表4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI 組立単位		
	名称	記号	SI 基本単位による表し方
粘度	バスカル秒	Pa s	$\text{m}^{-1} \text{kg s}^{-1}$
力のモーメント	ニュートンメートル	N m	$\text{m}^2 \text{kg s}^{-2}$
表面張力	ニュートン每メートル	N/m	kg s^{-2}
角速度	ラジアン毎秒	rad/s	$\text{m}^{-1} \text{s}^{-1}$
角加速度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²	$\text{m}^{-1} \text{s}^{-2}$
熱流密度, 放射照度	ワット毎平方メートル	W/m ²	kg s^{-3}
熱容量, エントロピー	ジュール每ケルビン	J/K	$\text{m}^2 \text{kg s}^{-2} \text{K}^{-1}$
比熱容量, 比エントロピー	ジュール每キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	$\text{m}^2 \text{s}^{-2} \text{K}^{-1}$
比エネルギー	ジュール每キログラム	J/kg	$\text{m}^3 \text{s}^{-2}$
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	$\text{m kg s}^{-3} \text{K}^{-1}$
体積エネルギー	ジュール每立方メートル	J/m ³	$\text{m}^{-1} \text{kg s}^{-2}$
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m	$\text{m kg s}^{-3} \text{A}^{-1}$
電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m ³	$\text{m}^{-3} \text{sA}$
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	$\text{m}^{-2} \text{sA}$
誘電率	フアラード毎メートル	F/m	$\text{m}^{-3} \text{kg}^{-1} \text{s}^{-1} \text{A}^2$
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m	$\text{m kg s}^{-2} \text{A}^2$
モルエネルギー	ジュール每モル	J/mol	$\text{m}^2 \text{kg s}^{-2} \text{mol}^{-1}$
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール每モル毎ケルビン	J/(mol K)	$\text{m}^2 \text{kg s}^{-2} \text{K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
照射線量(X線及びγ線)	クーロン毎キログラム	C/kg	$\text{kg}^{-1} \text{sA}$
吸収線量	グレイ毎秒	Gy/s	$\text{m}^2 \text{s}^{-3}$
放射強度	ワット每ステラジアン	W/sr	$\text{m}^4 \text{m}^2 \text{kg s}^{-3} = \text{m}^2 \text{kg s}^{-3}$
放射輝度	ワット每平方メートル每ステラジアン	W/(m ² sr)	$\text{m}^2 \text{m}^2 \text{kg s}^{-3} = \text{kg s}^{-3}$
酵素活性濃度	カタール每立方メートル	kat/m ³	$\text{m}^{-3} \text{s}^{-1} \text{mol}$

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10^{-24}	ヨタ	Y	10^{-1}	デシ	d
10^{-21}	ゼタ	Z	10^{-2}	センチ	c
10^{-18}	エクサ	E	10^{-3}	ミリ	m
10^{-15}	ペタ	P	10^{-6}	マイクロ	μ
10^{-12}	テラ	T	10^{-9}	ナノ	n
10^9	ギガ	G	10^{-12}	ピコ	p
10^6	メガ	M	10^{-15}	フェムト	f
10^3	キロ	k	10^{-18}	アト	a
10^2	ヘクト	h	10^{-21}	ゼット	z
10^1	デカ	da	10^{-24}	ヨクト	y

表6. SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI 単位による値
分	min	1 min=60 s
時	h	1 h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	$1^\circ=(\pi/180) \text{ rad}$
分	'	$1'=(1/60)^\circ=(\pi/10800) \text{ rad}$
秒	"	$1''=(1/60)'=(\pi/648000) \text{ rad}$
ヘクタール	ha	$1 \text{ ha}=1 \text{ hm}^2=10^4 \text{ m}^2$
リットル	L	$1 \text{ L}=1 \text{ dm}^3=10^3 \text{ cm}^3=10^{-3} \text{ m}^3$
トン	t	$1 \text{ t}=10^3 \text{ kg}$

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位でSI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI 単位で表される数値
電子ボルト	eV	$1 \text{ eV}=1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$
ダルトン	Da	$1 \text{ Da}=1.660 \times 10^{-27} \text{ kg}$
統一原子質量単位	u	$1 \text{ u}=1 \text{ Da}$
天文単位	ua	$1 \text{ ua}=1.495 \times 10^{11} \text{ m}$

表8. SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
バール	bar	$1 \text{ bar}=0.1 \text{ MPa}=10^5 \text{ Pa}$
水銀柱ミリメートル	mmHg	$1 \text{ mmHg}=133.322 \text{ Pa}$
オングストローム	Å	$1 \text{ Å}=0.1 \text{ nm}=100 \text{ pm}=10^{-10} \text{ m}$
海里	M	$1 \text{ M}=1852 \text{ m}$
バーン	b	$1 \text{ b}=100 \text{ fm}^2=(10^{-12} \text{ cm})^2=10^{-28} \text{ m}^2$
ノット	kn	$1 \text{ kn}=1852/3600 \text{ m/s}$
ネーベル	Np	SI単位との数値的な関係は、対数量の定義に依存。
デジベル	dB	

名称	記号	SI 単位で表される数値
エルステッド ^(c)	Oe	$1 \text{ Oe} \approx (10^3/4\pi) \text{ A m}^{-1}$
(c) 3元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「=」は対応関係を示すものである。		
表10. SIに属さないその他の単位の例		
名称	記号	SI 単位で表される数値
キュリ	Ci	$1 \text{ Ci}=3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$
レントゲン	R	$1 \text{ R}=2.58 \times 10^{-4} \text{ C/kg}$
ラド	rad	$1 \text{ rad}=1 \text{ eGy}=10^{-2} \text{ Gy}$
レム	rem	$1 \text{ rem}=1 \text{ cSv}=10^{-2} \text{ Sv}$
ガンマ	γ	$1 \gamma=1 \text{ nT}=10^{-9} \text{ T}$
フェルミ	fm	$1 \text{ fm}=10^{-15} \text{ m}$
メートル系カラット	Torr	$1 \text{ Torr}=(101.325/760) \text{ Pa}$
トール	atm	$1 \text{ atm}=101.325 \text{ Pa}$
標準大気圧	cal	$1 \text{ cal}=4.1858 \text{ J} ([15^\circ \text{C}] \text{カロリー}), 4.1868 \text{ J} ([IT] \text{カロリー}), 4.184 \text{ J} ([熱化学]カロリー)$
ミクロ	μ	$1 \mu=1 \mu\text{m}=10^{-6} \text{ m}$

