

人為事象シナリオの線量評価における 評価値の修正

2026年9月10日



日本原燃株式会社

1. 事象概要
2. 原因および対策
3. 事業変更許可申請書への影響

【参考1】 事業変更許可申請書における人為事象シナリオの評価内容

【参考2】 過去の線量評価解析モデル検証時の確認事項

1. 事象概要(1/3)

【事象概要】

- ◆ 最新の規制要求（※ 1）に基づく解析モデルと事業変更許可申請（2021年7月21日許可）に用いたモデル（以下「申請モデル」という。）の線量の計算結果を比較していたところ、本来同じ値が得られる人為事象シナリオに係る計算結果に差異があることを確認した（2026年5月19日）
- ◆ 調査した結果、申請モデルにおいて以下の線量の計算結果に誤りがあり、「沢水を利用した経路の計算結果」を出力すべき箇所で「尾駁沼を利用した経路の計算結果」を出力していることを確認した（2026年6月4日）（※ 2）
 - ✓ 「沢水を利用して生産される灌漑農産物の摂取による内部被ばく」の計算結果出力（人為事象シナリオ（添付書類六）で使用）
- ◆ 上記以外の計算に用いているファイル出力設定が正しいことを確認した（2026年6月4日）
- ◆ なお、当該経路の線量の合計値への寄与は小さく、沢水利用経路（※ 3）の計算結果を用いた適切な評価に見直した場合においても、人為事象シナリオにおける基準線量1mSv/yを下回る見通しに変更はない（約 4.2×10^{-2} mSv/y→約 4.3×10^{-2} mSv/y）（※ 4）

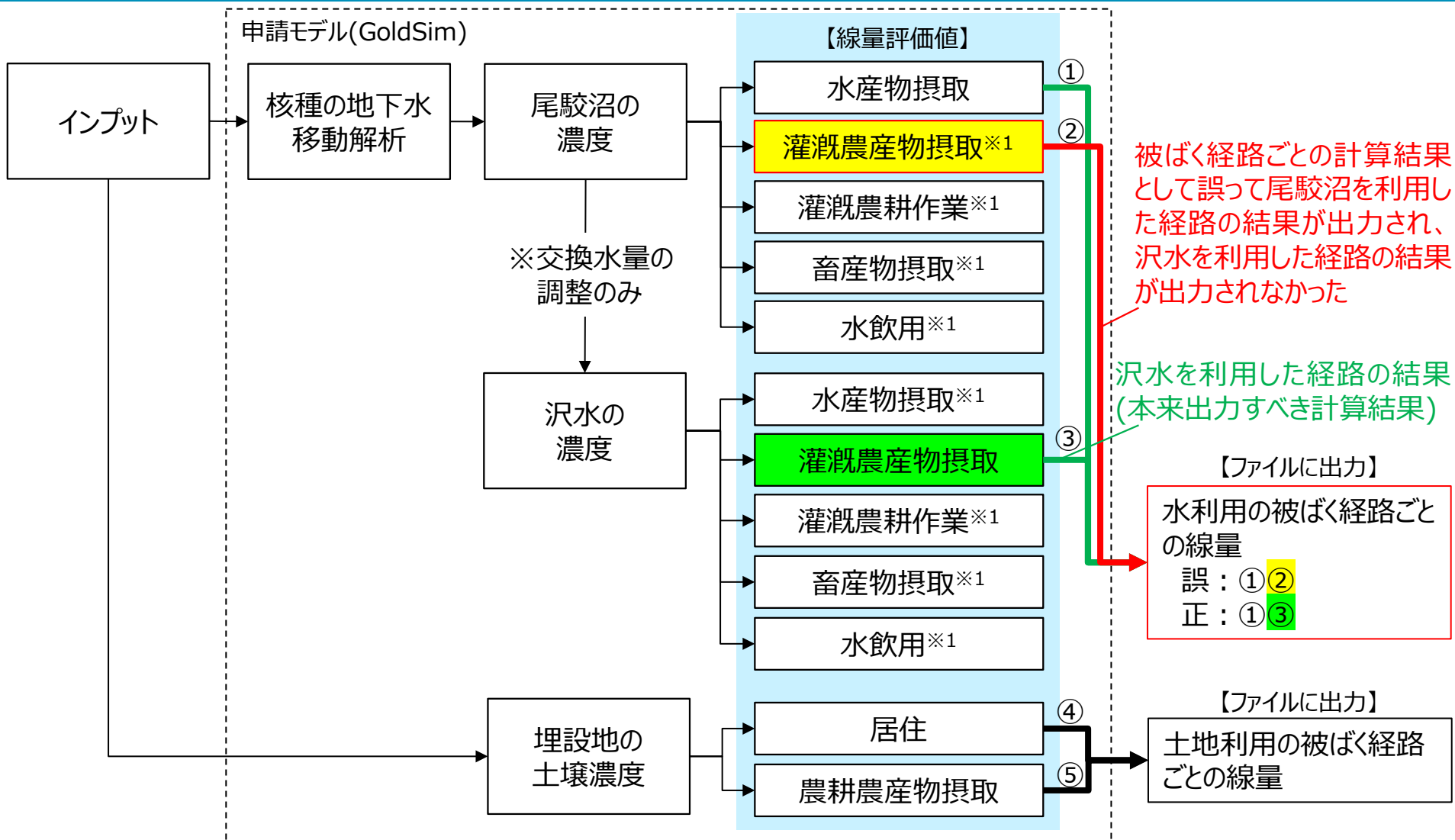
※ 1 第二種廃棄物埋設の廃棄物埋設地に関する審査ガイド（令和3年9月29日（最終改正：令和4年4月20日））

※ 2 誤り箇所の詳細は3-4頁を参照

※ 3 沢水を利用して生産される灌漑農産物の摂取による内部被ばく

※ 4 事業変更許可申請書の修正箇所の詳細は7頁を参照

1. 事象概要(2/3)



人為事象シナリオにおける居住者の線量計算のイメージ※2

※1 シナリオ上は評価対象外の経路であるが、申請モデルで計算自体は実施している

※2 人為事象シナリオの居住者の線量は、上図に示す各被ばく経路(①③④⑤)の最大線量の合計値

1. 事象概要(3/3)

【線量評価値】

Time History Result Properties: R_D_GW04 (Result Model)

Definition **Export**

Name: **R_D_GW04** Appearance... Show Result >>

Description:

Options

Primary (Y1) Display Units: **uSv/yr** Secondary (Y2) Display Units:

Time Display Setting: **Simulation Time** Monte Carlo Result Options: Options...

Results

Result	Label	Display	Style	Y1	Y2
R_D_GW04 (Vector)	D_GW04	History	Ext...	☒	☐

Add Result... Delete Result Move Up Move Down Go to Result >>

☐ Disable Element (results will be unavailable in Result Model).

Export Results To: **MS-Excel**

Close ヘルプ

【ファイルの出力設定】

Time History Result Properties: R_D_GW04 (Result Model)

Definition **Export**

Spreadsheet Export Configuration

MS-Excel File: **OutPut_L2_MainPath_01.xls** Options >>

Name of destination worksheet and starting cell: **GW04P12** | **G11** Location...

Scenario comparisons are exported to: **<Sheetname>-Scenarios>**

☐ Clear previously written cell range before export (requires model save after export)

☐ Confirm before overwriting contents of an existing file

☒ Export automatically when simulation completes

When using Reporting Periods: **Export Major Periods**

When exporting Scenario results:

Export Now

Close ヘルプ



Time History Result Properties: R_D_GW04_SAWA (Result Model)

Definition **Export**

Name: **R_D_GW04_SAWA** Appearance... Show Result >>

Description:

Options

Primary (Y1) Display Units: **uSv/yr** Secondary (Y2) Display Units:

Time Display Setting: **Simulation Time** Monte Carlo Result Options: Options...

Results

Result	Label	Display	Style	Y1	Y2
R_D_GW04_SAWA (Vector)	D_GW04	History	Ext...	☒	☐

Add Result... Delete Result Move Up Move Down Go to Result >>

☐ Disable Element (results will be unavailable in Result Model).

Export Results To: **None**

Close ヘルプ

出力設定 (Export) で誤って「尾数沼を利用した経路の結果 (R_D_GW04)」を出力ファイルに引き渡ししており、本来引き渡すべき「沢水を利用した経路の結果 (R_D_GW04_SAWA)」を出力できていなかった

2. 原因および対策(1/2)

【原因】

- ◆ 審査期間中の2018年度に、利用を想定していなかった沢水利用経路のモデルの追加を行っており、入力データや解析モデル内部で線量計算が正しく行われていることの検証を行った
- ◆ しかし、計算結果が出力ファイルに正しく引き渡されているか（出力設定）を検証していなかったため、誤った計算結果が引き渡されていることに気が付かなかった
- ◆ このことを踏まえて、今回原因分析を行い、直接原因として以下の2点を特定した
 - ✓ 解析モデルの変更をメーカーに委託する際に、委託仕様書において、検証の範囲・項目を業務計画書等で明確化することを要求していなかった
 - ✓ 解析モデルの検証範囲・項目を定めるためのルールがなかった

本事象に関する原因分析

事象	事象発生理由 ①	①の発生理由 (②)	②の発生理由 (③)	③の発生理由 (④)	④の発生理由 (⑤)	⑤の発生理由 (⑥)	原因
2021年7月21日事業許可を受けた廃棄物埋設事業変更許可申請書において、人為事象シナリオの居住者の線量に誤りがあった	申請書作成に用いた技術検討書で人為事象シナリオの居住者の線量に誤りがあった	メーカー(A社)への委託業務で作成した解析モデルの一部の計算結果(被ばく経路ごとの線量)の出力設定に誤りがあった	A社は解析モデルの検証を実施していたが、出力設定の検証をしなかった	A社は、解析結果の検証として、出力設定そのものの検証はせず、出力された計算結果の検証だけをしていた	A社は、解析モデルの出力設定の検証が必要ことを忘れた	A社は、解析モデル変更時の検証範囲・項目を業務計画書等で明確化していなかった	当社は、A社への委託仕様書において、検証の範囲・項目を業務計画書等で明確化することを要求していなかった
			当社は、解析モデルの出力設定に誤りがあることに気が付かなかった	当社は、A社の検証結果の確認時に、出力設定の検証がされていないことに気が付かなかった	当社は、A社で出力設定を含めた必要な検証がされているものと思い込んだ	⇒	当社は、解析モデルの検証範囲・項目を定めるためのルールがなかった

2. 原因および対策(2/2)

【対策】

- ◆ 線量評価の実施に関して以下の事項をルールに定めることにより再発防止を図ることとした
 - ・ 委託仕様書にてメーカーが定める業務計画書に係る要求事項として以下を追加することを、要領類に定める
 - ✓ 解析モデル作成・変更におけるその内容および検証内容の明確化
 - ✓ 解析モデル作成・変更前および検証前に上記の内容について当社の確認を受けること
 - ・ 線量評価解析の検証に係る具体的な確認事項として以下の事項を要領類に定める
 - ✓ 線量評価解析の検証時のチェック視点
 - ✓ 線量評価解析の検証時の具体的な確認範囲・項目（線量評価に用いる解析モデルの出力設定の検証を含む）
- ◆ 上記の対応は2026年9月末までに実施予定

線量評価解析の検証に係る具体的な確認事項(案)の一例

確認事項	チェックの視点	具体的な確認範囲・項目
計算機プログラム検証	計算機プログラムが過去実績ありの場合も含め、適切であることをどのように確認しているか	・業務計画書等で、モデルの変更箇所とその検証方法を明確にしているか ・検証方法は、誤りや意図しない変更を検知できるかよう留意しているか
	複数のプログラムを組み合わせる場合、受け渡しデータの整合性チェックシート等で運用がなされているか	・線量評価結果のファイル出力先をリスト化しているか ・モデル上に表示される線量評価結果が、ファイルに出力した線量評価結果と一致しているか
	計算コードのバージョン管理は適切に行われているか	・モデルの変更履歴を残しているか ・使用したモデルのバージョンを明確にしているか
...	...	...

3. 事業変更許可申請書への影響

- ◆ 事業変更許可申請書の本文記載事項に修正が必要な箇所はない
- ◆ 事業変更許可申請書の添付書類六の記載事項の修正が必要な箇所は以下のとおり
- ◆ 今回の誤りの修正については、本事業変更許可申請の補正時にあわせて実施する

事業変更許可申請書に係る正誤表

記載内容(2021年7月21日許可)	修正後	備考																		
g. 線量評価結果 廃止措置の開始後の評価における人為事象シナリオの線量の計算結果を添6二-第29表に示す。 廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業による建設業従事者の線量は、約5.9×10^{-3}mSv/y(1号廃棄物埋設地)、約5.8×10^{-3}mSv/y(2号廃棄物埋設地)及び約2.5×10^{-3}mSv/y(3号廃棄物埋設地)である。 また、廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業によって発生する土壌上に居住する居住者の線量は約4.2×10^{-2}mSv/y(1号廃棄物埋設地)、約3.1×10^{-2}mSv/y(2号廃棄物埋設地)及び約1.6×10^{-2}mSv/y(3号廃棄物埋設地)であり、「許可基準規則解釈」に示されている線量の1mSv/yを超えない。	g. 線量評価結果 廃止措置の開始後の評価における人為事象シナリオの線量の計算結果を添6二-第29表に示す。 廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業による建設業従事者の線量は、約5.9×10^{-3}mSv/y(1号廃棄物埋設地)、約5.8×10^{-3}mSv/y(2号廃棄物埋設地)及び約2.5×10^{-3}mSv/y(3号廃棄物埋設地)である。 また、廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業によって発生する土壌上に居住する居住者の線量は約4.3×10^{-2}mSv/y(1号廃棄物埋設地)、約3.1×10^{-2}mSv/y(2号廃棄物埋設地)及び約1.6×10^{-2}mSv/y(3号廃棄物埋設地)であり、「許可基準規則解釈」に示されている線量の1mSv/yを超えない。	添付書類六 6(1)-84																		
添6二-第29表 廃止措置の開始後における評価の結果 (人為事象シナリオ)(1/3) <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価対象個人</th><th>1号廃棄物埋設地 線量 (mSv/y)</th><th>線量が最大となる 覆土完了後の時期 (y)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(a) 建設業従事者</td><td>約5.9×10^{-3}</td><td>約300</td></tr> <tr> <td>(b) 居住者</td><td>約4.2×10^{-2}</td><td>約300</td></tr> </tbody> </table>	評価対象個人	1号廃棄物埋設地 線量 (mSv/y)	線量が最大となる 覆土完了後の時期 (y)	(a) 建設業従事者	約 5.9×10^{-3}	約300	(b) 居住者	約 4.2×10^{-2}	約300	添6二-第29表 廃止措置の開始後における評価の結果 (人為事象シナリオ)(1/3) <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価対象個人</th><th>1号廃棄物埋設地 線量 (mSv/y)</th><th>線量が最大となる 覆土完了後の時期 (y)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(a) 建設業従事者</td><td>約5.9×10^{-3}</td><td>約300</td></tr> <tr> <td>(b) 居住者</td><td>約4.3×10^{-2}</td><td>約300</td></tr> </tbody> </table>	評価対象個人	1号廃棄物埋設地 線量 (mSv/y)	線量が最大となる 覆土完了後の時期 (y)	(a) 建設業従事者	約 5.9×10^{-3}	約300	(b) 居住者	約 4.3×10^{-2}	約300	添付書類六 6(1)-176
評価対象個人	1号廃棄物埋設地 線量 (mSv/y)	線量が最大となる 覆土完了後の時期 (y)																		
(a) 建設業従事者	約 5.9×10^{-3}	約300																		
(b) 居住者	約 4.2×10^{-2}	約300																		
評価対象個人	1号廃棄物埋設地 線量 (mSv/y)	線量が最大となる 覆土完了後の時期 (y)																		
(a) 建設業従事者	約 5.9×10^{-3}	約300																		
(b) 居住者	約 4.3×10^{-2}	約300																		

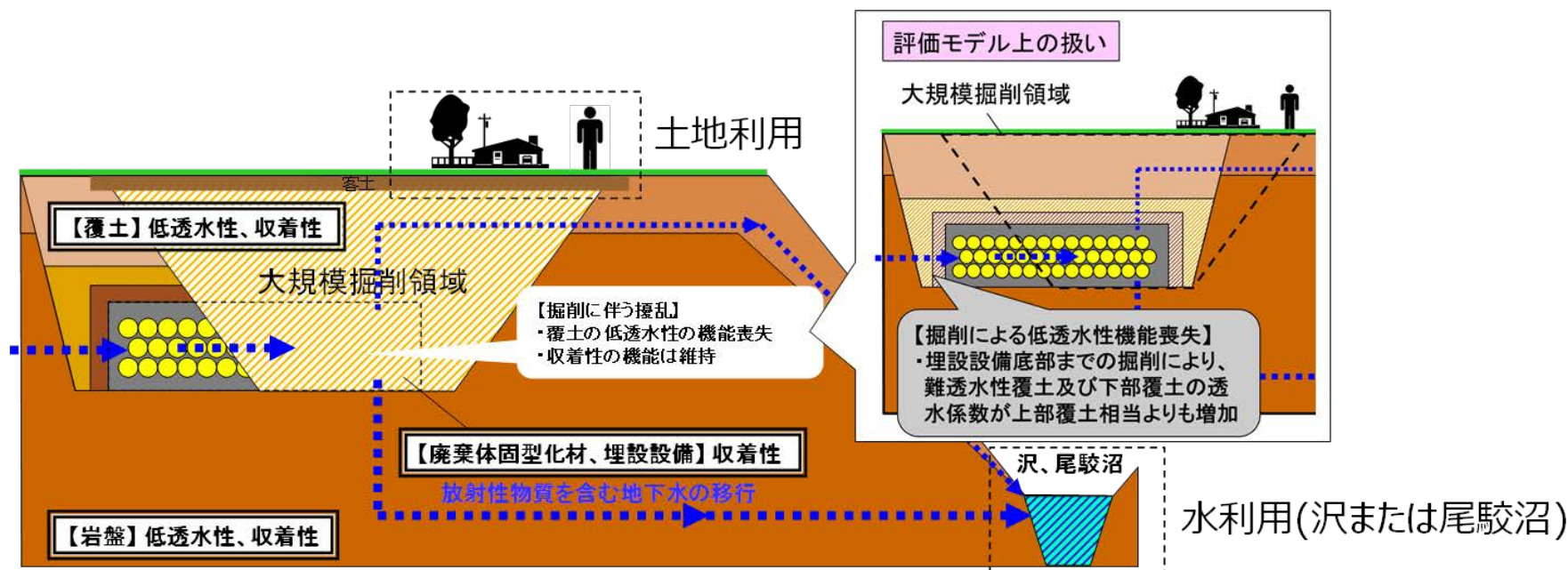
【参考】

【参考1】事業変更許可申請書における人為事象シナリオの評価内容

【参考2】過去の線量評価解析モデル検証時の確認事項

【参考1】事業変更許可申請書における人為事象シナリオの評価内容

- ◆ 廃止措置の開始後における廃棄物埋設地の大規模な掘削を考慮したシナリオである
- ◆ 掘削された土壌上に居住する居住者の受ける線量は、以下の被ばく経路を考慮して評価している
 - ✓ 廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業によって発生する土壌上での居住による外部被ばく
 - ✓ 廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業によって発生する土壌上で生産される農耕農産物（家庭菜園）の摂取による内部被ばく
 - ✓ 廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業による覆土の低透水性機能喪失後の廃棄物埋設地から漏出する放射性物質が移行する尾駁沼の水産物の摂取による内部被ばく
 - ✓ 廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業による覆土の低透水性機能喪失後の廃棄物埋設地から漏出する放射性物質が移行する沢水を利用して生産される灌漑農産物の摂取による内部被ばく



人為事象シナリオ（廃棄物埋設地における居住）の評価概念図

【参考2】過去の線量評価解析モデル検証時の確認事項

- ◆ 解析の検証時の確認事項として、要領類で以下の7項目を定めていた（下表左）
- ◆ 線量評価解析モデルの検証では、自主的な確認事項として、上記を細分化したチェックの視点（下表右）を定めていたが、出力設定の検証等といった具体的な確認範囲・項目は定めていなかった

過去の線量評価解析モデル検証時の確認事項

確認事項	チェックの視点
業務計画書等	解析業務における計画書の作成・承認が実施されているか
	解析結果に影響がある変更内容が伝わっているか。又は計算手法等、当該解析業務に適するものであるか
	解析業務の実施体制は適切であるか
	解析結果の検証方法、実施時期が適切に定められているか
	解析業務の注意点が抽出されているのか。また、その点を業務にどのように反映させているのか
	解析業務に変更管理体制が適切に定められているか
計算機プログラム検証	計算機プログラムが過去実績ありの場合も含め、適切であることをどのように確認しているか
	複数のプログラムを組み合わせる場合、受け渡しデータの整合性チェックシート等で運用がなされているか
	計算コードのバージョン管理は適切に行われているか
	他の計算事例との計算結果の比較検討は適切であるか
入力根拠の明確化	入力条件をどのように入手・作成したか
	入力条件に対する出典は適切であるか
	入力根拠書の出典の内容と合致しているか。また、どのように確認されているか
	入力データは解析者および解析者と異なる審査者が確認・承認されているか
	審査における確認基準が明瞭になっているか
	業務計画書等へ特別な要求がなされている場合、注意がなされ、要求を満足しているか確認がなされているか
入力結果の確認	エコーバック（計算機が読み込んだ入力値を出力として書き出したもの）による確認がなされているか
	入力データが正しいことは入力者及び入力者と異なる審査者により確認されているか
	抜き取り検査により確認した入力結果は正しく入力されているか
解析結果の審査、検証	解析結果の検討が業務フローチャートに示すとおり、作業工程の中で適切に処理されているか
	計算が異常なく行われていることをどのように確認しているか
	計算結果の妥当性をどのように検証しているか
業務報告書の確認	業務報告書に記載している分析結果が、出力された解析結果と一致していることをどのように確認しているか
解析業務の変更管理	解析業務に変更が生じた場合、または無い場合の管理がなされているか
	解析結果に影響がある変更がなされている場合、内容が適切に伝達されているか