

我が国のインベントリ作成と QA/QC について

1. インベントリ作成と QA/QC の概要

(1) インベントリ作成体制

我が国では、環境省が、関係省庁及び関係団体の協力を得ながら、気候変動枠組条約（以下、UNFCCC）に基づいて UNFCCC 事務局に毎年提出する温室効果ガス排出・吸収目録（以下、インベントリ）を作成している（図 1）。

環境省は、インベントリに係る全般的な責任を負っており、最新の科学的知見をインベントリに反映し、国際的な規定へ対応するために、後述の検討会の開催を含むインベントリ改善に関する検討を行い、検討結果に基づいて温室効果ガス排出・吸収量の算定、キーカテゴリー分析、不確実性評価などを実施している。排出・吸収量の算定、共通報告様式（以下、CRF）及び国家インベントリ報告書（以下、NIR）の作成といった実質的な作業は、国立環境研究所地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス¹（以下、GIO）が実施している。

関係省庁及び関係団体は、各種統計の作成等を通じて活動量データや排出係数等の提供を行うとともに、不確実性評価に必要な情報を提供するなど、インベントリの作成に協力している。データ提供を行っている関係省庁及び関係団体は、表 1 の通りである。

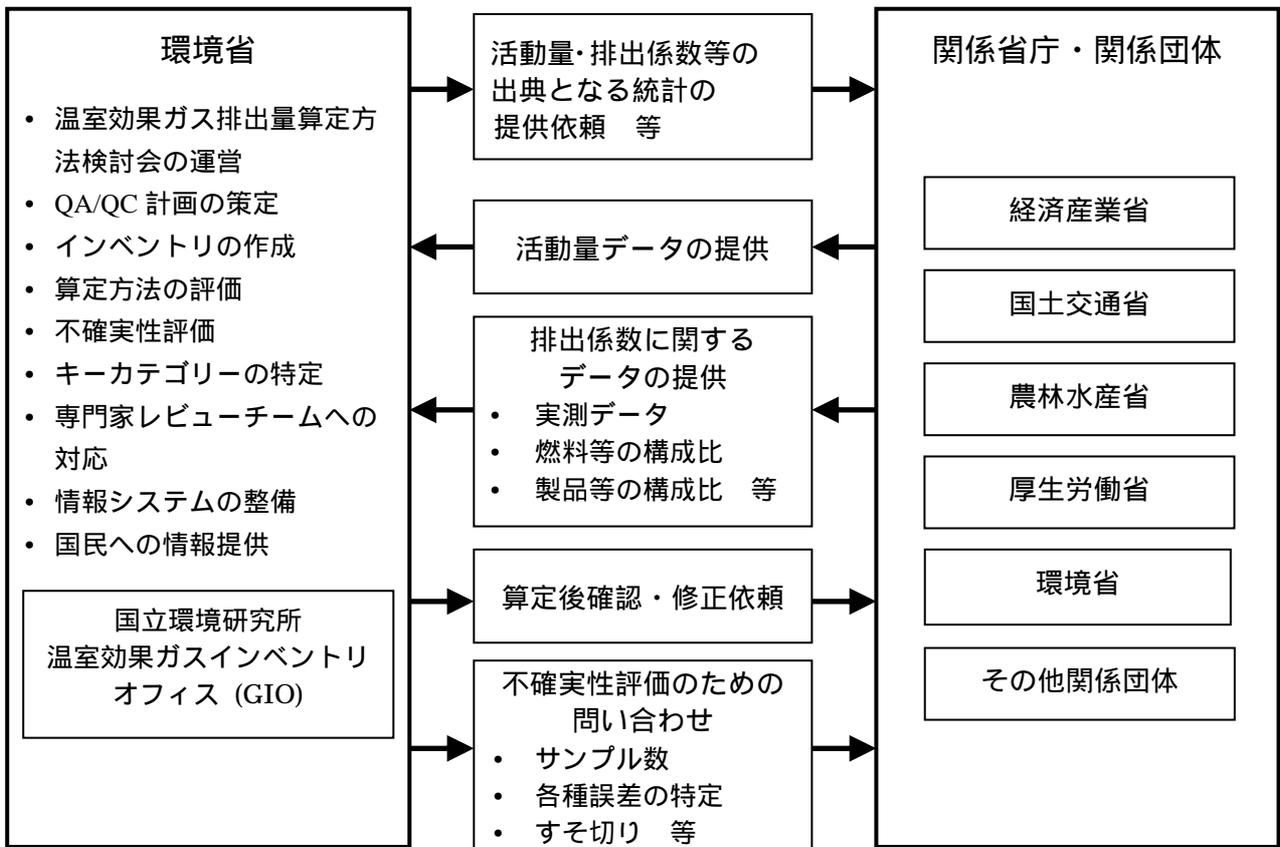


図 1 インベントリ作成体制

¹ GIO では、作業の一部を民間協力会社に委託している。

表 1 データ等の提供を行っている主な関係省庁及び関係団体

		主なデータまたは統計
関係省庁	環境省	大気汚染物質排出量総合調査、廃棄物埋立量・焼却量等、浄化槽の施設別処理人口、し尿処理施設のし尿処理量
	経済産業省	総合エネルギー統計、石油等消費動態統計年報、鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計年報、化学工業統計年報、窯業・建材統計年報、工業統計表、電力需給の概要
	国土交通省	陸運統計要覧、交通関係エネルギー要覧、自動車輸送統計年報
	農林水産省	作物統計、食料需給表、畜産統計、野菜生産出荷統計、耕地及び作付面積統計
	厚生労働省	薬事工業生産動態統計年報
関係団体	電気事業連合会	加圧流動床ボイラー燃料使用量
	(財) 石炭エネルギーセンター	石炭生産量
	(財) セメント協会	セメント製造用石灰石の水分含有率、純度、MgO 含有率
	(社) 日本鉄鋼連盟	コークス炉蓋・脱硫酸塔・脱硫再生塔からの排出量
	地方公共団体	廃棄物の組成

(2) インベントリの算定方法

我が国では、基本的に 1996 年改訂 IPCC ガイドライン及び 2000 年策定 IPCC グッドプラクティスガイダンス(以下「GPG2000」とする)に示された算定方法を用いて排出・吸収量の算定を行っており、「2.A.1. セメントの製造に伴う排出(CO₂)」²、「2.A.2. 生石灰の製造に伴う排出(CO₂)」³、「4.C. 稲作に伴う排出(CH₄)」⁴、「6.A. 固形廃棄物の陸上における処分に伴う排出(CH₄)」等一部については、我が国の排出実態をより良く反映するために、我が国独自の算定方法を用いて算定を行っている。

排出係数については、基本的に我が国における研究等に基づく実測値か推計値を用いている。ただし、排出量が少ないと考えられる排出源(「1.B.2.a.ii. 燃料からの漏出 - 石油の生産(CO₂, CH₄)」等)や排出実態が明らかでない排出源(「4.D.3. 農用地の土壌 - 間接排出(N₂O)」等)については、1996 年改訂 IPCC ガイドライン及び GPG2000 に示されるデフォルト値を用いて算定している。

(3) インベントリ作成と QA/QC の手順

わが国では、インベントリの完全性、正確性、一貫性等の品質を確保し、その向上を図るために、図 2 に示す手順に従ってインベントリを作成している。インベントリを作成する際は、GPG2000 の規定に従って、各手順において QC 活動(算定の正確性チェック、文書の保管など)を実施し、インベントリの品質を管理している。また、ステップ 2(温室効果ガス排出量算定方法検討会の開催[専門家による算定方法の評価・検討])を QA 活動と位置付け、科学的知見やデータ入手可能性の観点からデータ品質の検証・評価を行っている。なお、図中に示す日程は、UNFCCC 事務局にインベントリの提出期限である 4 月 15 日までに提出を行うとした場合に必要スケジュールである²³。また、一部の手順において日程が重複しているのは、作業効率を向上させるために、複数の手順を並行して実施するためである。

²4/15 から 6 週間以内にインベントリを提出することが京都議定書に基づく京都メカニズムへの参加要件の一つとされている。

³ 2004 年は CRF を 5 月 24 日に提出し、NIR 及び一部修正された CRF を 10 月 6 日(提出期限である 4 月 15 日

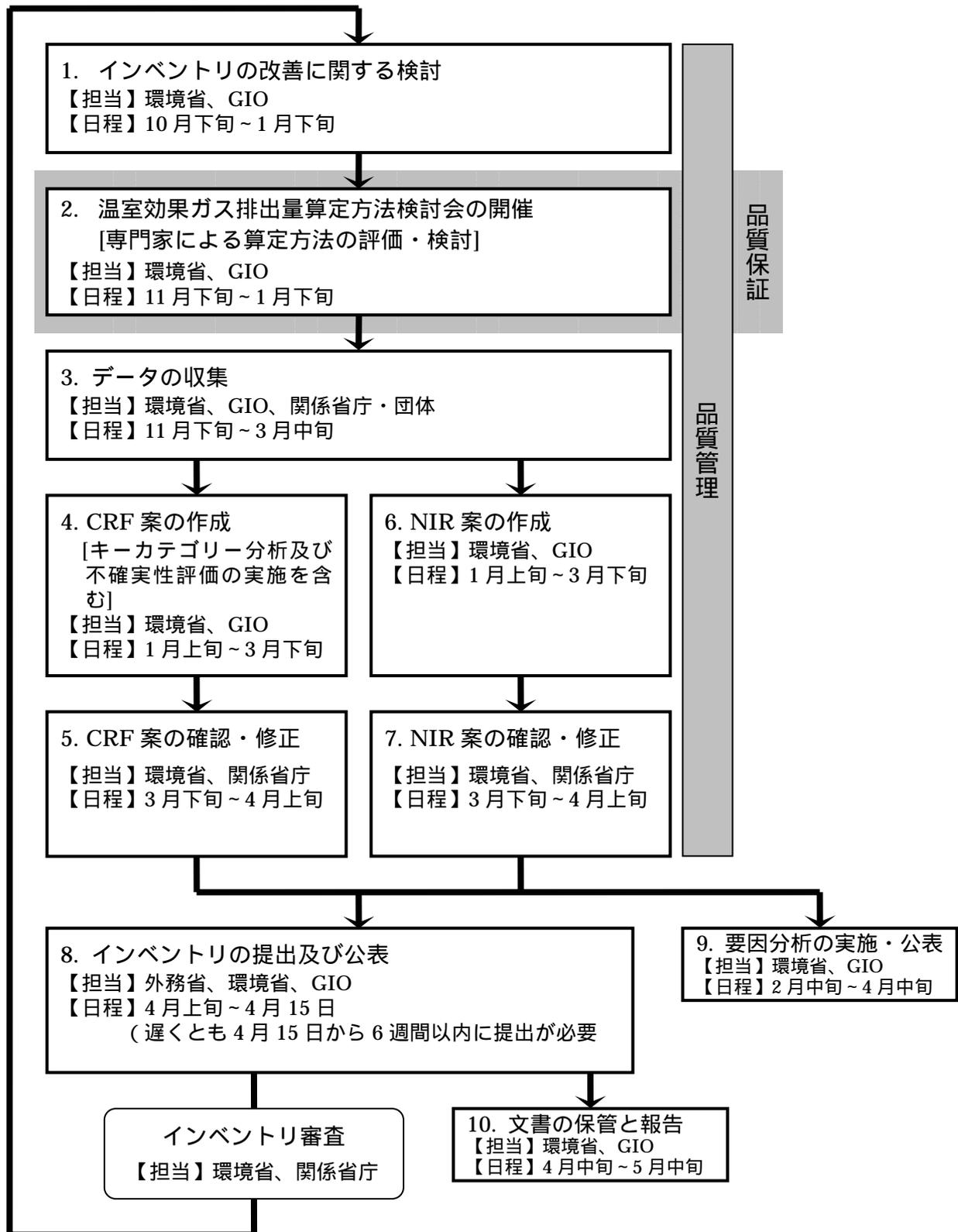


図 2 インベントリ作成手順

より約6ヶ月遅延)に提出した。

2. インベントリ作成手順の詳細

(1) インベントリの改善に関する検討 (ステップ 1)

我が国では、UNFCCC に基づくインベントリの審査における指摘、温室効果ガス排出量算定方法検討会の検討結果、その他インベントリ算定過程において発見された修正事項⁴に基づいて検討を行い、インベントリに反映させている。検討の結果、インベントリを変更する場合は、透明性を保つために変更内容を NIR (2004 年提出 NIR の場合、「第 10 章 再計算及び改善点」) に示すこととしている。

ステップ 1 における QC 活動

- インベントリ修正リストを作成する。

(2) 温室効果ガス排出量算定方法検討会の開催 [専門家による算定方法の評価・検討] (ステップ 2)

毎年のインベントリの算定方法、専門的な評価・検討が必要な課題については、環境省において「温室効果ガス排出量算定方法検討会」(以下、検討会)を開催し、幅広い分野の国内専門家により検討を行っている(表 2 参照)。

検討会の結果はインベントリに反映するほか、特に留意すべき事項については検討会において使用された資料を NIR の別添として公表しており、インベントリの完全性及び透明性の改善に貢献している。検討会は、国際交渉の進展や国内法の制定に伴う国内体制整備に合わせて、1999 年から毎年開催している。

当検討会は、インベントリの作成に直接関与していない専門家が参加していること、WG や分科会を設置することにより全分野の課題について詳細な客観的検証を行っていることから、GPG2000 に規定される Tier 2 の QA 活動として位置付けられる。

表 2 温室効果ガス排出量算定方法検討会の概要

運営主体	環境省
開催開始年	1999 年(平成 11 年)～
主な開催目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各排出源の温室効果ガス排出量・吸収量の算定方法等の評価・検討に関する事 ・ 排出量の不確実性評価に関する事 ・ QA/QC (品質保証/品質管理)計画の検討に関する事 ・ インベントリ(共通報告様式(CRF)、国家インベントリ報告書(NIR))の作成に関する事
体制	温室効果ガス排出量算定方法検討会の下に、分野横断的な課題を検討するインベントリ WG、分野別の課題を検討する分科会を設置(図 3 参照)。
委員	各分野の専門家 (2001 年 12 月～2002 年 7 月に開催された検討会には約 60 名の専門家が参加)

⁴ インベントリに係る作業等において発見された修正事項に対応するため、GIO において修正リストを作成し、情報を記録している。

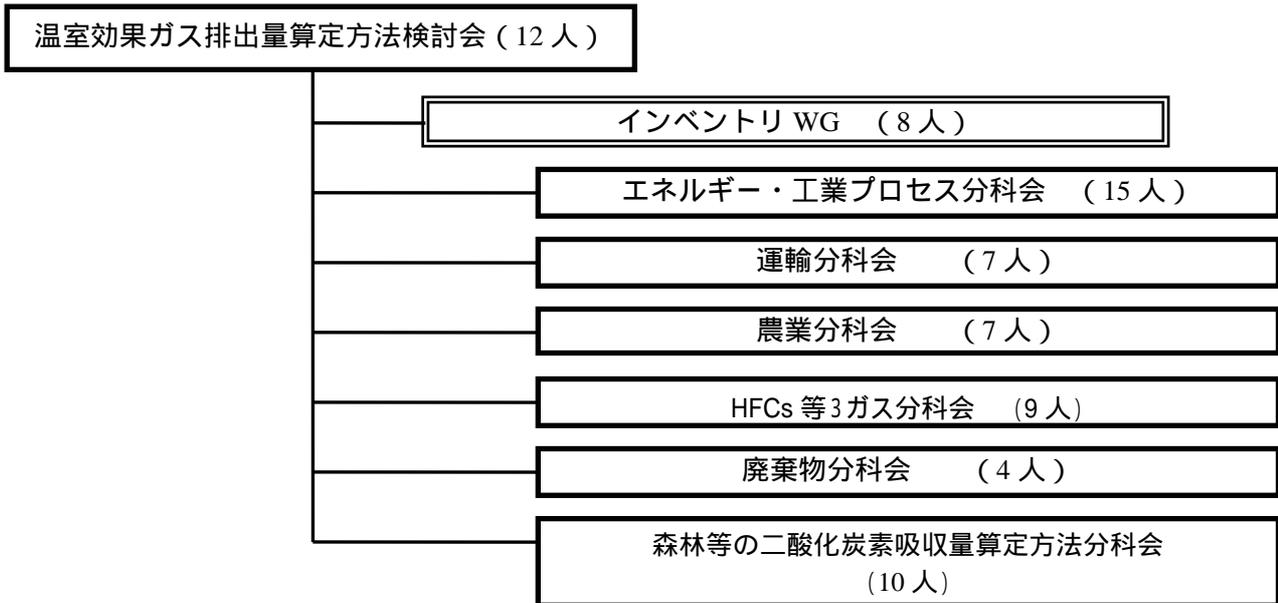
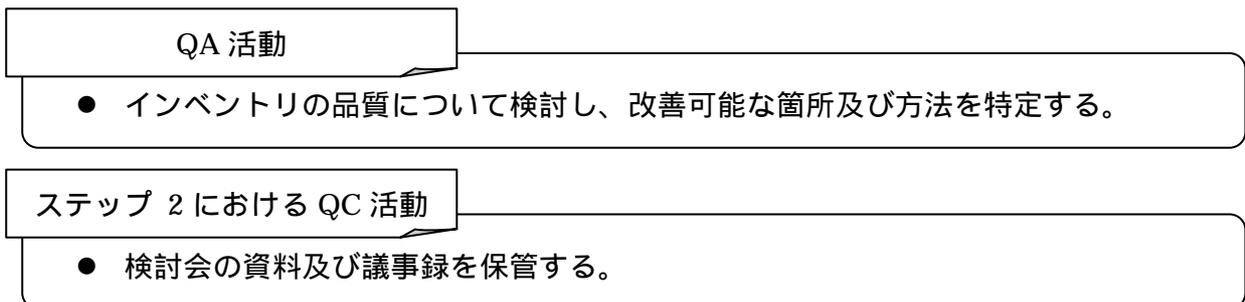


図 3 温室効果ガス排出量算定方法検討会の体制
(カッコ内は 2001 年 12 月～2002 年 7 月における専門家数)



(3) データの収集 (ステップ 3)

我が国では、インベントリの作成に必要なデータの大部分を市販の政府による統計より収集している。これらから収集できないデータは、関係省庁及び関連団体から提供を受けている。我が国のデータ収集プロセスは、以下の通りである。

政府による統計を用いたデータ収集

1. 【GIO】インベントリの作成に必要な政府による統計を入手する。
2. 【GIO】使用するデータが記載されている頁をハードコピーし、所定のファイルに綴じて保管する。ハードコピーを作成する際はマーカー等を用いてデータの記載箇所を明示する。

関係省庁及び関係団体からのデータ収集

1. 【GIO】データ提供依頼状及び入力用ファイルを作成する。
2. 【環境省、GIO】関係各省または関連団体に、依頼状及び入力用ファイルを送付する。
3. 【関係省庁または関係団体】入力用ファイルに所定のデータを入力し、環境省または GIO に返送する。

ステップ 3 における QC 活動

- 市販の政府による統計及びそのハードコピーを保管する。
- データが入力された入力用ファイル（電子ファイル）を保管する。

(4) CRF 案の作成 [キーカテゴリー分析及び不確実性評価の実施を含む] (ステップ 4)

我が国では、排出・吸収量の算定式に基づくリンク構造を有する算定ファイルを用いることにより、データの入力と排出・吸収量の算定を一括して実施している。また、キーカテゴリー分析及び不確実性評価は、排出・吸収量の算定に連動することから、排出・吸収量の算定とほぼ同時に行っている。したがって、データの入力及び排出・吸収量の算定、キーカテゴリー分析、不確実性評価を併せてステップ 4 とし、各活動について説明することとする。

データの入力及び排出・吸収量の算定

我が国では、活動量データ入力ファイル、排出係数入力ファイル、バックデータファイル(排出・吸収量の算定を行うファイル。排出・吸収量算定シートと CRF リンク用シートを含む。図 4 及び図 5 参照) から構成される算定ファイルを作成している⁵。活動量データ入力ファイル及び排出係数入力ファイルはバックデータファイルに、バックデータファイルは CRF リンクファイルに、CRF リンクファイルは CRF とリンクしており、活動量データ入力ファイル及び排出係数入力ファイルに値を入力すれば、自動的に排出・吸収量の算定及び CRF の更新が行われる構造となっている (図 6、2004 年提出 NIR「別添 9. 日本のインベントリのファイル構造」参照)。

基本的に算定ファイルの構造は毎年同じであるため、当該年の算定ファイルは前年の算定ファイルのコピーに基づいて作成する。ただし、算定方法等を変更する場合は、必要に応じて、ファイルの統廃合、リンク構造の変更等を行う必要がある。

また、我が国では、算定ファイル・CRF リンクファイル・CRF とは別に、バックデータファイルの排出・吸収量算定シートを参照したファイル (別集計ファイル) を作成し、排出・吸収量の算定を行っている。別集計ファイルでは、CRF リンクファイル及び CRF とは異なる系統及び異なる積算方法で総排出量を算定するため、CRF の総排出量と別集計ファイルの総排出量が一致していれば、データ入力、ファイル間のリンク、排出・吸収量のダブルカウントといった算定ミスはないと判断する。

⁵ 農業分野では、排出係数と活動量の区分が困難なため、排出係数入力ファイルを作成していない。

Summary		Unit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
合計	Total	Gg CH4	133.64	120.87	107.98	98.85	81.57	64.03	61.77	47.95	41.55	47.85	42.25	33.42
坑内掘	Underground Mines	Gg CH4	132.63	119.91	107.27	98.16	80.91	63.45	61.23	47.39	41.07	47.35	41.74	32.95
採掘時	Mining Activities	Gg CH4	121.51	108.78	96.18	87.07	71.13	54.22	52.17	41.95	35.93	42.20	37.86	28.70
採掘後行程	Post-mining Activities	Gg CH4	11.12	11.13	11.10	10.45	9.78	9.83	9.06	5.44	5.14	5.09	3.88	4.15
露天掘	Surface Mines	Gg CH4	1.01	0.96	0.70	0.68	0.66	0.58	0.54	0.55	0.48	0.49	0.51	0.57
採掘時	Mining Activities	Gg CH4	0.93	0.89	0.65	0.63	0.60	0.54	0.50	0.51	0.44	0.45	0.47	0.52
採掘後行程	Post-mining Activities	Gg CH4	0.08	0.08	0.05	0.05	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05

図 4 バックデータファイル（排出・吸収量算定シート）の例（1B1-2003.xls の「coal」）

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	ACTIVITY DATA Amount of fuel produced (M)	IMPLIED EMISSION FACTOR		EMISSIONS		Additional information (1)
		CH ₄ (kg/t)	CO ₂ (kg/t)	CH ₄ (Gg)	CO ₂ (Gg)	
L. B. 1. a. Coal Mining and Handling	7.98			133.64	0.00	Description (1) Amount of CH ₄ drained (recovered) and Number of active underground mines Number of mines with drainage (recovery) systems (1) For underground
i. Underground Mines (1)	6.77	#NAME?	#NAME?	132.63	0.00	
Mining Activities		#NAME?	#NAME?	121.51	NE	
Post-Mining Activities		#NAME?	#NAME?	11.12	NE	
ii. Surface Mines (1)	1.21	#NAME?	#NAME?	1.01	0.00	
Mining Activities		#NAME?	#NAME?	0.93	NE	
Post-Mining Activities		#NAME?	#NAME?	0.08	NE	
L. B. 1. b. Solid Fuel Transformation	NE	#NAME?	#NAME?	NE	NE	
L. B. 1. c. Other (please specify) (1)		#NAME?	#NAME?	0.00	0.00	

図 5 バックデータファイル（CRF リンク用シート）の例（1B1-2003.xls の「CRF1990」）

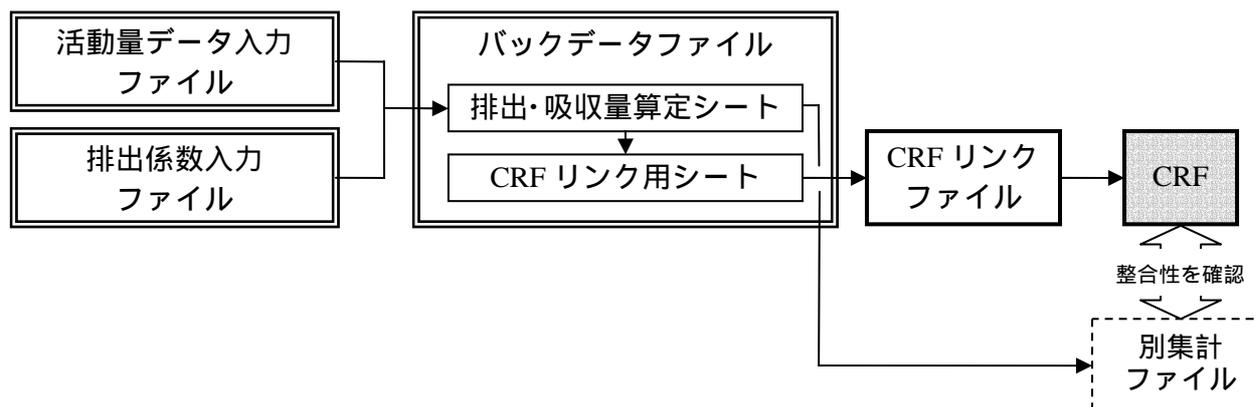


図 6 算定ファイル、CRF リンクファイル、CRF、別集計ファイルのリンク構造

ステップ 4(データの入力及び排出・吸収量の算定)における QC 活動

- 別集計を行うことにより、データ入力、ファイル間リンク、排出・吸収量算定の正確性をチェックする。

キーカテゴリー分析の実施

我が国では、GIO において、キーカテゴリー分析⁶を毎年実施している。分析結果は、UNFCCC 事務局に毎年提出する NIR に示している（2004 年提出 NIR では、「1.5 主要排出源分析の概要」及び「別添 1 主要排出源分析の詳細」に記載）。

なお、分析結果の確定は排出・吸収量が確定された後になるため、実際にはステップ 5 の後にもキーカテゴリー分析を実施している点に留意する必要がある。ステップ 5 の後に実施されるキーカテゴリー分析の結果、Tier 1 の算定方法が用いられている排出源がキーカテゴリーに分類されれば、次のステップ 1 において、当該排出源の算定方法を検討することとしている。

不確実性評価の実施

我が国では、GIO において、GPG2000 に示される方法（Tier 1）を用いて不確実性評価を毎年実施している。評価方法及び評価結果は、UNFCCC 事務局に毎年提出する NIR に示している（2004 年提出 NIR では、評価方法を「別添 3 不確実性評価手法」に、評価結果を「1.7 不確実性評価の概要（総排出量の不確実性を含む）」及び「別添 7 不確実性評価の結果」に記載）。

なお、評価結果の確定は排出・吸収量が確定された後になるため、実際にはステップ 5 の後にも不確実性評価を実施している点に留意する必要がある。

⁶ 2003 年に承認された「土地利用、土地利用変化及び林業分野の IPCC グッドプラクティスガイドライン」において、従来の主要排出源に加えて吸収源を含めた分析の必要性が規定された。これを受けて、最新のインベントリ報告ガイドライン（FCCC/SBSTA/2004/8）では、主要排出源[key source category]からキーカテゴリー[key category]へ用語が修正された。我が国では、吸収源を含めたキーカテゴリー分析は実施していないが、本資料ではインベントリ報告ガイドラインに則って「キーカテゴリー」との用語を採用した。

(5) CRF 案の確認・修正 (ステップ 5)

ステップ 4 が完了すると、QC 活動として、作成された CRF の電子ファイル (算定ファイル、CRF リンクファイル、CRF ファイル)、CRF の排出・吸収量算定値を示した国内向け資料 (ステップ B において使用される資料の原案、詳細は後述) を関係省庁に送付し、内容に関する確認を依頼している。なお、秘匿データについては、これを提出した省庁のみに当該秘匿データを送付し確認を受けている。

ステップ 5 における QC 活動

- データ入力の正確性に関するチェック
チェック対象
 - 算定ファイルチェック内容
 - 各省庁が担当している統計及び提供したデータが、算定ファイルに適切に入力されているかどうかについてチェックする。
- 排出・吸収量算定値の正確性に関するチェック
チェック対象
 - 算定ファイルチェック内容
 - CRF において排出・吸収量が正確に算定されているかどうかについてチェックする。

(6) NIR 案の作成 (ステップ 6)

我が国では、2003 年から毎年 NIR を作成しており、2004 年以降は、インベントリ報告ガイドライン (FCCC/SBSTA/2004/8) の附属書 において規定される構成に従って作成している。

NIR の作成作業は、作成方針の決定、NIR の執筆の 2 段階からなる。作成方針の決定では、ステップ 1 を踏まえた上で、環境省及び GIO が記述の修正点及び追加文書を決定する。NIR の執筆では、構成が毎年同じであることから、前年の NIR を基礎とした上で、GIO において最新データの更新、記述の修正及び追加を行うことにより作成している。

ステップ 6 における QC 活動

- インベントリ修正リストを作成する。(再掲)

(7) NIR 案の確認・修正 (ステップ 7)

ステップ 6 が完了すると、QC 活動として、作成された NIR の電子ファイルに関係省庁に送付し、NIR における記述について確認・修正を依頼している。

ステップ 7 における QC 活動

- NIR における記述の正確性を確認する。

(8) インベントリの提出及び公表 (ステップ 8)

完成した CRF 及び NIR は、UNFCCC 事務局にインベントリを提出し、インベントリの電子ファイル (CRF ファイル、算定ファイル、NIR ファイル。ただし、秘匿データを除く) は、GIO のホームページ (<http://www-gio.nies.go.jp/index-j.html>) において公表している。

(9) 要因分析の実施及び公表 (ステップ 9)

GIO において温室効果ガス排出量の増減要因を部門別に分析 (要因分析) し、分析結果に関する資料 (要因分析資料) を作成している。要因分析資料は、環境省が排出・吸収量と同時に環境省のホームページにおいて公表している。

表 3 要因分析に用いた要因

部門	要因	説明
産業	CO ₂ 排出原単位	エネルギー消費量あたりの二酸化炭素排出量で表され、発電などのエネルギー転換部門における省エネ対策や、燃料転換等による排出係数の改善などが反映される。
	エネルギー消費原単位	生産指数あたりのエネルギー消費量で表され、工場における省エネ設備の導入などが反映される。
	産業構造	製造業における各業種の生産構成で表され、産業構造の変化が反映される。
	生産指数	産業部門の活動量の増減が反映される。
	その他	非製造業及び製造業のうち重複補正分が含まれる。
運輸 (旅客,貨物)	CO ₂ 排出原単位	エネルギー消費量あたりの二酸化炭素排出量で表され、発電などのエネルギー転換部門における省エネ対策などが反映される。
	エネルギー消費原単位	輸送量あたりのエネルギー消費量で表され、燃費の改善、輸送効率の向上などが反映される。
	輸送分担率	旅客・貨物部門における各輸送機関の輸送割合で表され、モーダルシフトなどのエネルギー消費構造変化が反映される。
	総旅客・貨物輸送量	運輸部門の活動量の増減が反映される。
業務その他	CO ₂ 排出原単位	エネルギー消費量あたりの二酸化炭素排出量で表され、発電などのエネルギー転換部門における省エネ対策や、燃料転換等による排出係数の改善などが反映される。
	エネルギー消費原単位	業務床面積あたりのエネルギー消費量で表され、エネルギー消費機器効率の改善や、事業者の省エネ活動などが反映される。
	業務床面積	業務その他部門の活動量の増減が反映される。
家庭	CO ₂ 排出原単位	エネルギー消費量あたりの二酸化炭素排出量で表され、発電などのエネルギー転換部門における省エネ対策などが反映される。
	エネルギー消費原単位	世帯数あたりのエネルギー消費量で表され、エネルギー消費機器効率の改善や、市民の省エネ活動などが反映される。
	世帯数	家庭部門の活動量の増減が反映される。
	冬季気候	冬季の気候変動による灯油の消費量の増減が反映される。

(10) 文書の保管と報告

わが国では、インベントリを作成する上で必要となる情報を文書化し、原則的に GIO において保管しており、特に重要と考えられる情報については、NIR の別添として公表している。保管されている文書は以下の通りである。

- インベントリ修正リスト（電子ファイル）
- 検討会の資料及び議事録（電子ファイル、ハードコピー）
- 市販の政府による統計（ハードコピー）
- データ収集の際に用いたデータ入力用ファイル（電子ファイル）
- 別集計ファイル（電子ファイル）
- CRF・NIR 案の修正指摘事項（電子ファイル、電子メール等）