

戦略的創造研究推進事業
(社会技術研究開発)
平成28年度研究開発実施報告書

「科学技術イノベーション政策のための科学 研究開発プログラム」

研究開発プロジェクト

「製品ライフサイクルに立脚した環境影響評価基盤の構築
と社会実装によるグリーン購入の推進」

伊坪徳宏
(東京都市大学、環境学部教授)

目次

1. 研究開発プロジェクト	2
2. 研究開発実施の要約.....	2
2 - 1. 研究開発目標	2
2 - 2. 実施項目・内容.....	2
2 - 3. 主な結果.....	3
3. 研究開発実施の具体的内容	4
3 - 1. 研究開発目標.....	4
3 - 2. 実施方法・実施内容.....	5
3 - 3. 研究開発結果・成果.....	10
3 - 4. 会議等の活動.....	55
4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況	57
5. 研究開発実施体制	58
6. 研究開発実施者.....	61
7. 関与者との協働、研究開発成果の発表・発信、アウトリーチ活動など.....	64
7 - 1. 主催したイベント等.....	64
7 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	64
7 - 3. 論文発表、口頭発表、特許.....	65
7 - 4. 学会発表.....	66
7 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等.....	67
7 - 6. 知財出願.....	67

1. 研究開発プロジェクト

プロジェクト名称「製品ライフサイクルに立脚した環境影響評価基盤の構築と社会実装によるグリーン購入の推進」

英語表記 Development of environmental impacts assessment system considering product life cycle for the promotion of green procurement

研究代表者：伊坪徳宏（東京都市大学 教授）

研究開発期間：平成26年10月～平成29年9月（36ヵ月間）

参画機関：東京都市大学、産業技術総合研究所、早稲田大学、日本環境協会

2. 研究開発実施の要約

2-1. 研究開発目標

インベントリデータベースと環境影響評価手法の更新を行うとともに、これらを駆使したホットスポット分析を行うためのツールを開発する。この成果を活用して100製品を対象とした環境ホットスポット分析を行う。その結果を関係者間で協議した後、研究者、企業、国、消費者に対して、学会やWebやセミナー等を通じて広く発信することで、グリーン購入や環境配慮設計のための情報共有を図る。

2-2. 実施項目・内容

【課題1】 環境ホットスポット分析のための手法およびデータベースの開発

(1) 上流インベントリデータベースの開発

- ・第一に、鉱物資源消費量、化石燃料消費量、森林資源消費量、富栄養化、廃棄物、室内空気質汚染、放射線の各影響領域に関係するインベントリデータを作成する。
- ・第二に、ホットスポット分析用の上流データセットを完成させる。平成27年度までに開発したすべての影響領域を網羅したプロセス単位のデータを最新の2011年度版産業連関分析の基本分類に対応したデータセットへと移行する。一連の活動を通じて、グリーン購入促進のための社会基盤の早期構築を目指す。

(2) 下流インベントリデータベースの開発

- ・第一に、平成23年（2011年）産業連関表を基礎とする廃棄物産業連関表（WIO表）について、平成27年度中に開発した暫定版の精度向上を行う。
- ・第二に、既存の多地域産業連関表と日本のWIO表を統合することにより、ホットスポット分析手法とツールを開発する。

(3) 影響評価手法の開発

- ・第一に陸域酸性化、水域酸性化、森林資源消費、室内空気質汚染、放射線、廃棄物について検討を行う。
- ・第二にこれまでに開発した特性化係数を他の既存研究と対比して研究成果の検証を進めるとともに、ホットスポット分析のためのガイドブックを作成する。

【課題2】 100製品を対象とした環境ホットスポット分析の実施と評価報告書の公開

- ・第一に、特定調達品目を対象としたホットスポット分析を実施する。
- ・第二に、エコリーフにおけるPCR（製品カテゴリー基準）、エコマークにおける製品審査基準が設定されている製品を対象にしたホットスポット分析を実施する。
- ・第三に、セミナー、国際会議等を通じて、本研究の成果をステイクホルダー間で共有するためのイベントを開催する。

2 - 3. 主な結果

【課題1】 環境ホットスポット分析のための手法およびデータベースの開発

(1) 上流インベントリデータベースの開発

IDEA (Inventory Database for Environmental Analysis) の各単位プロセスに、電離放射線及び騒音に関する基本フローを拡充した。電離放射線が排出される対象単位プロセスの選定を行うため、UNSCEAR 2008報告書の被爆の分類およびecoinventの排出状況の確認を行った。電離放射線を排出する公衆被爆の中から、石炭採掘・利用、リン鉱石採掘・利用、金属採掘・利用、および核燃料サイクルを対象とした。電離放射線の基本フローの単位は、環境フットプリントで標準的に用いられるIonising Radiation-Human Health effect modelの「kBq」とした。また、対象となる単位プロセスデータ数と基本フロー数は、ecoinventと比較し充足度を確認した。騒音に対する基本フローは、影響評価手法LIME2で評価することを想定して、騒音（道路交通騒音）の基本フロー量を作成した。また、平成27年度実施の化学物質排出移動量届出制度（Pollutant Release and Transfer Register：PRTR）を基に算出した基本フロー量に対する改善点を列挙し、修正を実施した。修正は環境影響が大きなPRTR対象化学物質から見直しを行った。また、上流データベースは平成23年（2011年）産業連関表の部門ごとに生産額1円当たりの環境影響に関する物質の排出量を整備する必要がある。上流データベースへの変換には、IDEA分類から産業連関表の分類に変換に必要な対応表および、物量ベースであるIDEAを金額ベースに変換するための単価表が必要となる。産業連関表との整合性を保つ観点から、IDEAから作成した上流データベースの生産額と産業連関表2011年の生産額を比較して、乖離が大きな分類においては、対応表もしくは単価表の修正を実施した。

(2) 下流インベントリデータベースの開発

第一に、平成23年（2011年）産業連関表を基礎とする廃棄物産業連関表（WIO表）について、平成27年度中に開発した暫定版の精度向上を行った。具体的には、環境省による産業廃棄物と一般廃棄物に関する統計の利用方法を改めて精査して改善した。環境省統計の他に統計資料等が得られない場合であっても実施可能であり、かつ導入される仮定を極力排除した推計手法により得られる結果を第1段階の推計値とし、利用目的に応じて仮定等を追加して最終的な推計値を得る2段階で統計資料を利用することとした。これにより、意図しない仮定の導入を回避するとともに、将来のデータベース更新が容易になることが期待される。さらに、廃棄物処理の各プロセスにおける物質収支を明示的に考慮して、廃棄物処理におけるエネルギー、用水、資材等の投入データも拡充整備した。

第二に、ホットスポット分析ツールにおける計算の効率化を実装した。具体的には、ユーザーインターフェースに汎用スプレッドシートを用い、数値計算には汎用科学技術計算

環境を用いたホットスポット分析ツールを開発した。さらに、とくに単純な加算のできない指標を含む社会側面を考慮するために、従来のLCAおよびフットプリント分析手法（ライフサイクル全体、サプライチェーン全体における環境影響等の積算に基づく）とは異なり、特定の地域・産業において生じる影響とサプライチェーンの川下で関連している消費者を同定する手法を開発した。

（3）影響評価手法の開発

- ・第一に陸域酸性化、水域酸性化、森林資源消費、室内空気質汚染、放射線、廃棄物について、運命分析、暴露分析、影響分析の三要素の開発に向けた検討を行い、これらを統合することで特性化係数を開発した。
- ・第二にこれまでに開発した特性化係数を他の既存研究と対比して一部の影響領域についてホットスポット分析のためのガイドブックを作成した。特に欧州委員会共同研究センター（JRC）によるILCD（International Life Cycle Databook）など対比して、影響領域ごとに現時点での最善の評価手法の選定と今後の研究課題についてまとめた。

【課題2】 100製品を対象とした環境ホットスポット分析の実施と評価報告書の公開

- ・第一に、政府が指定する21分野（紙類、文具類、オフィス家具類、電子計算機、オフィス機器など）、全てを網羅する形で代表製品の分析を行った。100製品を対象にして、特に事業者が重視する影響領域（気候変動、大気汚染、水資源、土地利用）を網羅した評価を実施し、妥当性の高い分析結果を得ることができた。
- ・第二に、エコマークにおける製品審査基準が設定されている製品を対象にしたホットスポット分析を実施した。エコマークにおける製品認証基準解説書に掲載されている内容と整合し、共通点と相違点を抽出することができた。
- ・第三に、セミナー、国際会議等を通じて、本研究の成果をステイクホルダー間で共有するためのイベントを開催した。日本環境協会（エコマーク事務局）、産業環境管理協会（エコリーフ事務局）と連携して、ホットスポット分析の評価結果の開示とこれらを駆使した環境ラベルの信頼性向上に向けた活用について関係者間で協議を行った。

3. 研究開発実施の具体的内容

3 - 1. 研究開発目標

最新のインベントリデータベースと環境影響評価手法に基づく環境ホットスポット分析手法の開発を行う。科学的な方法を駆使した100品目を対象とした分析を実施し、その結果は専門家による「グリーンイノベーションのための羅針盤」として国、自治体、企業、消費者に広く報告される。国には政府特定調達品目の評価基準を、企業にはエコイノベーションの効果的な推進を、消費者には真のエコプロダクトを購入するための判断基準を提供する。ホットスポット分析手法と結果は環境ラベル（タイプ1と3）の信頼性を高めるべく社会実装されるとともに、合理的な審査基準の下で調達品目の選択を促進する改正グリーン購入法施行の基盤として活用されることを目指す。

3 - 2. 実施方法・実施内容

(1) 上流インベントリデータベースの開発.

①電離放射線

電離放射線に関する基本フローの拡充を行った。電離放射線の発生源と影響領域に関しては国連科学委員会（UNSCEAR）報告書に被爆の分類と被爆量の見積もりが網羅されている。このうち公衆被爆の中から、石炭採掘・利用、リン鉱石採掘・利用、金属採掘・利用、および核燃料サイクルを当面の基本フロー拡充対象として選定した。選定した理由は、これらの作業に従事する人々の職業被爆の大きさもさることながら、採掘により地上にもたらされたNORM（自然起源放射性物質）が、採掘時ばかりでなく、例えば石炭灰や肥料として活用されて、製品として一般に広く被爆をもたらす原因となるからである。

石炭採掘・利用に関する電離放射線の拡充方法について示す。日本における石炭使用量と石炭灰発生量、および石炭灰有効利用分野別内訳が、平成7年度～平成26年度について石炭エネルギーセンター（JCOAL）の「石炭灰全国実態調査報告書」より得られる。これによると、石炭からの石炭灰発生割合は重量比で11%前後であり、廃棄されずに利用される石炭灰の割合は年々増加して平成26年度で98%である。一方、石炭中のNORMの含有量は「自然起源放射性物質（NORM）データベース」より得られ、各炭鉱の代表値を平均すると、238U系列、232Th系列、および40Kについて、それぞれ、 2.0×10^2 （Bq/kg）、 4.0×10^1 （Bq/kg）、および 1.4×10^2 （Bq/kg）という値が得られる。また、石炭灰中の放射性物質の濃度は元の石炭のほぼ10倍であるとするNORMデータベースから、石炭中の放射性物質はほぼそのまま石炭灰中に移行し、その濃度は上記の10倍であるとする事ができる。これらのNORMからの被爆の影響度合いの中で最も考慮すべきは気体として人に吸入され内部被爆の元となる222Rnである。222Rnは238Uの壊変系列の中にあり、その半減期は4日弱と短命ではあるが、ほぼ永久に存在し続ける238Uの壊変系列から一貫して生成され続けるため、発生量は238Uの濃度に比例する。その比例係数はUSEPAの「Sources and effects of ionizing radiation」より0.2に単位変換ファクター（ 3.03×10^{-7} （Ci/ST ppm））を乗じたものより得られ、これにより222Rnの発生量を求めることができる。

電離放射線排出源であるリン鉱石は、リン酸を経て肥料、飼料、金属表面処理、食品添加物、防錆、蛍光体、コンデンサー、半導体、めっき、研磨、医薬、染色、等に使われている。リン鉱石中のNORMの含有量はNORMデータベースより得られ、各鉱山の代表値を平均すると、238U、226Ra、および232Thについて、それぞれ、 8.6×10^2 （Bq/kg）、 9.9×10^2 （Bq/kg）、および 3.3×10^2 （Bq/kg）という値が得られる。238Uと226Raの含有量を合算した238U系列の含有量 1.9×10^3 （Bq/kg）は、UNSCEARによる「Sources and effects of ionizing radiation」にある 1.5×10^3 （Bq/kg）とも良く一致している。NORMデータベースでは、湿式で作られたリン酸経由の肥料の238Uの含有量は、リン鉱石の1.5倍であり、同じく、湿式リン酸作成工程の副生であるリン酸石膏中には、元のリン鉱石中の238U、226Ra、及び232Thの、それぞれ5%、80%、および30%が移行するとされている。一方、USEPAによると熱処理工程で作成されるリン酸については、大部分のNORMは珪酸カルシウムとして除去される。湿式工程で作成されるリン酸とリン酸石膏から派生する製品のNORM濃度については、原料中のNORM濃度を合算し、それを、出力される製品の出力量の比に応じて割り振ることにより求める。更に、NORMの中の238Uから継続して発生する222Rnの発生量を、石炭灰の場合と同様の方式で238Uの濃度に比例するとして求める。日

本保健物理学会の「人為的に高められた環境放射線専門研究会」によると、金属鉱石中のNORMの濃度は通常高くはないが、熱処理工程では大部分のNORMは金属鉱滓に濃縮する。したがって石炭やリン鉱石の場合と異なり、製錬された金属の利用からの被曝は検討対象とはしない。USEPAで紹介されているモデルには、鉄、亜鉛、銅、ボーキサイト等の金属鉱石採掘・粉碎・尾鉱の他に、粘土、石灰岩、蛍石等についての同様の処理による ^{222}Rn の発生量の見積もり表がある。この表を用いて銅の採掘で発生する ^{222}Rn の量を見積もる。銅鉱石中の ^{238}U の含有量は、NORMデータベースより得られ、各鉱山の代表値を平均すると、 1.5×10^3 (Bq/kg) という値が得られる。更に ^{238}U から継続して発生する ^{222}Rn の発生量を、石炭灰の場合と同様の方式で ^{238}U の濃度に比例するとして求める。

日本の核燃料サイクルから排出される放射性物質の量については、実用発電用原子炉施設及び研究開発段階にある発電の用に供する原子炉施設、核燃料の加工施設、再処理施設、廃棄物埋設施設、および廃棄物管理施設から原子力規制委員会に対して報告することが義務付けられており、平成24年度までは「原子力施設運転管理年報」として、平成25年度からは、「xxx施設に係る放射線管理報告書」として毎年報告されている。これらの資料以上に詳細かつ信頼できるデータは発表されておらず、これに従うのが合理的である。そこで排出量が測定されている放射性物質は水圏排出と大気圏排出を合わせて37種類である。実用発電用原子炉施設の放射性物質排出インベントリデータは、個別の原子炉の発電量

(kWh) を分母として求める (Bq/kWh)。それを9電力会社の各々で集計する。9電力会社に属さない日本原子力発電分は、その出資比率で出資元の5電力会社に配分する。実用発電用原子炉施設以外の施設から排出される各放射性物質の排出量の年度合計を求め、それを9電力会社の認可出力量に応じて按分する。

また、電離放射線に関する基本フローはIDEAでは取り扱っていなかったため、基本フロー物質のリストの整備を行った。ILCDやecoinventを参考にしながら、日本国内で報告されている物質に必要な基本フローを作成した。電離放射線に係る排出先別核種別の基本フロー40件の内、18件はILCDと同じであるが、22件についてはecoinventの基本フローに同様のものがあることを確認して組み入れることにした。

②騒音フローの拡充

騒音の基本フローは、騒音（道路交通騒音）が関係する道路旅客運送と道路貨物運送の単位プロセスデータに拡充した。騒音の単位は、LIME2と同じ「台km」とした。輸送に関するIDEAの単位プロセスデータの単位は、道路旅客運送業は「人km」であり道路貨物輸送は「tkm」である。道路旅客運送業はIDEAの単位プロセスデータ作成に用いられている「自動車輸送統計調査月報（2009.10-2010.9）」を基に、1台当たりの平均乗車人数（総輸送距離・量/総実車走行距離）を求め、その逆数を用いた。道路貨物運送においては、積載量（最大積載量×積載率）の逆数を用いた。

③PRTRを基に算出した排出量算出見直しについて

平成27年度に化学物質排出移動量届出制度（Pollutant Release and Transfer Register：PRTR）を基に作成した基本フローデータの見直しを行った。PRTRでは46業種の分類から排出量が報告され、上記業種と対応しているIDEA分類は約2,000ありPRTR分類より細かい。そのためPRTR対象業種に対してIDEA分類は複数対応する。例えばPRTR対象業種である化学工業に対応するIDEA分類は、化学肥料製造業、無機化学工業製品製造業、有機化学工業製品製造業等に属する約300となり、すべてに同一の排出量を導入するのは妥当ではない。

そこで、製造業のうちPRTRデータをIDEA分類へ按分する必要がある場合は、工業統計対象事業所とPRTR対象事業所を対応させることにより、PRTR対象事業所の排出量と、工業統計対象事業所の出荷品目とその出荷額の情報を紐付け、品目別にPRTR対象化学物質排出量を推算した。工業統計の品目とIDEA分類の対応表を用いることにより、IDEA分類のPRTR対象化学物質別排出量を作成することができる。ただし、この算出方法では、対象化学物質が特定の品目から排出されていても、当該事業所が出荷する他の品目からも排出されることになる。そこで、当該事業所が出荷する品目のうち特定の品目が、化学物質の排出に関与していると判断できる場合はその品目のみに排出量を按分した。PRTR対象化学物質は462物質、製造業の品目は約2,400あることから作業量が膨大となる。そのため、本年度は、「スチレン」と「銅水溶性塩（錯塩を除く。）」の2物質に対して作業を実施した。また、平成27年度に報告した計算方法を見直した。PRTR届出事業所と工業統計の事業所がマッチングできたデータのみで、排出量/出荷金額の単純平均で金額あたりの排出量を算出していたところを、品目を製造している事業所で対象化学物質を排出していない場合も分母の出荷金額に計上した。

④IDEA vs IO分類表の見直し

上流データベースは平成23年（2011年）産業連関表の部門ごとに生産額1円当たりの環境影響に係る物質の排出量を整備する必要がある。上流データベースへの変換には、IDEA分類から産業連関表の分類に変換に必要な対応表および、物量ベースであるIDEAを金額に変換するための単価表が必要となる。産業連関表との整合性を保つ観点から産業連関表2011年の列部門生産額と産業連関表分類に対するIDEAの生産額（生産量×単価）の合計値の比較し、生産額に乖離がある分類においては、対応表もしくは単価表の修正を実施した。

（2）下流インベントリデータベースの開発。

①産業廃棄物フローに係るデータベース開発

平成23年（2011年）産業連関表を基礎とする廃棄物産業連関表（WIO表）について、平成27年度中に開発した暫定版の精度向上を行った。

全産業を網羅した廃棄物フローに関する資料としては、環境省による産業廃棄物発生等に係る統計がある。同統計は、都道府県により実施された産業廃棄物発生等に関する実態調査を集約し、原則として原単位法（例えば、産業別の従業者数あたり廃棄物種別発生量を小規模な調査によって（場合によっては、過年度の資料も利用して）推計し、別途得られる当該産業の従業者総数を乗じて発生量を推計する方法）によって推計整備されたものである。実態調査を毎年実施していない都道府県もある中で、この原単位法については、事業者による廃棄物の発生抑制などの直近の努力が統計に反映されにくい点を指摘することができる。この点を改善するため、本研究課題では、悉皆調査ではないものの、廃棄物フローに対して寄与の大きい事業者の活動を毎年把握できる資料を活用する。具体的には、都道府県・政令市が収集・公開している産業廃棄物の多量排出事業者（約12,000社）による計画書と報告書を活用する。この資料は、数値データとして電算化されていない（事業者により提出された紙の報告書をスキャンした画像データを含む）ため、それを電算化して活用する。

廃棄物フローを、廃棄物処理に係るエネルギー・資材投入と環境負荷と関連付けながら把握するためには、処理プロセスと廃棄物の質変化を考慮することが極めて重要である。

例えば、事業者により排出された廃プラスチック類の一部が最終処分される場合には、プラスチックが直接最終処分される場合と、焼却等により減量化・減容化された後、焼却灰が最終処分される場合とを、中間処理プロセス（この例においては焼却等）への入力、同プロセスからの出力、および入力される廃棄物と出力される廃棄物（処理残渣）は性状が異なることと関連付けながら区別する必要である。この目的を達成するため、本研究課題では、産業廃棄物を排出する産業部門の違いを考慮しながら、廃棄物を廃掃法による分類によらず、より詳細な分類によって区別している。処理プロセスにおけるエネルギー・資材投入に関するデータを整備するとともに、廃棄物（処理残渣を含む）の分類を改善した。この改善された廃棄物分類に基づいて、産業廃棄物に係るフローおよび産業廃棄物処理におけるエネルギー・資材投入に関するデータベースを開発した。

②一般廃棄物フローに係るデータベース開発

具体的には、環境省による産業廃棄物と一般廃棄物に関する統計の利用方法を改めて精査して改善した。環境省統計の他に統計資料等が得られない場合であっても実施可能であり、かつ導入される仮定を極力排除した推計手法により得られる結果を第1段階の推計値とし、利用目的に応じて仮定等を追加して最終的な推計値を得る2段階で統計資料を利用することとした。これにより、意図しない仮定の導入を回避するとともに、将来のデータベース更新が容易になることが期待される。

③ホットスポット分析のための手法とツールの開発

第二に、ホットスポット分析ツールにおける計算の効率化を実装した。具体的には、ユーザーインターフェースに汎用スプレッドシートを用い、数値計算には汎用科学技術計算環境を用いたホットスポット分析ツールを開発した。さらに、とくに単純な加算のできない指標を含む社会側面を考慮するために、従来のLCAおよびフットプリント分析手法（ライフサイクル全体、サプライチェーン全体における環境影響等の積算に基づく）とは異なり、特定の地域・産業において生じる影響とサプライチェーンの川下で関連している消費者を同定する手法を開発した。

（3）影響評価手法の開発

第一に陸域酸性化、水域酸性化、森林資源消費、室内空気質汚染、放射線、廃棄物について特性化係数を開発した。いずれの影響領域も、運命分析、暴露分析、影響分析の三要素の開発に向けた検討を行い、これらを統合することで環境影響の評価を行った。以下に本研究にて採用した分析手順を示した。

表3.2-1 特性化係数の算定方法概要

影響領域	運命分析	暴露分析	影響分析	評価指標
陸域酸性化/水域酸性化	MIROC-ESMを用いて酸性化寄与物質の生成量を推定	地理情報システムを用いて酸性降下物の沈着量を算定	各地域の酸性降下物に対する脆弱性を考慮した分析	SO ₂ 換算量
森林資源	インベントリから木	伐採による土地利	森林伐採による生	生態系の面積

	材資源の伐採・供給地点を特定する。	用面積と生産量の関係を分析	態影響を算定	
廃棄物	廃棄物発生量と埋立量の関係を定量化する。	廃棄物埋立量と土地利用の占有面積の間の関係を分析	土地利用の影響との関係づけによる評価	生態系の面積
室内空気質汚染	USETOXを用いて排出量と室内濃度を計算。	USETOXを用いて濃度と摂取量の関係を分析	疾患ごとに摂取量と閾値の比を取る。	ホルムアルデヒド換算量
放射線	自然被爆、労働被爆に関する情報から被爆要因を特定する。	活動量の増加に伴う被爆量の増分に關する検討	無影響量と被爆量との比を取る。	被爆量の比

ここで得られた成果は、他の先行研究と結果を比較することで、妥当性を検証した。さらに、環境ホットスポット分析への適用妥当性について議論する。

第二にこれまでに開発した特性化係数を他の既存研究と対比して研究成果の検証を進めるとともに、ホットスポット分析のためのガイドブックを作成する。特に欧州委員会共同研究センター（JRC）によるILCD（International Life Cycle Databook）、オランダライデン大学とPre社などが開発したRecipe、ナイメーヘン大学など複数の研究機関が参画して開発した欧州連合のプロジェクトLCImpact、米国ミシガン大学やデンマーク工科大学などが推進しているImpact world+における評価手法と対比して、影響領域ごとに現時点での最善の評価手法の選定と今後の研究課題についてまとめる。

（４）100製品を対象としたホットスポット分析.

本分析では、日本を対象にホットスポット分析手法の開発とその活用を試みた。ホットスポット分析を行うことで、製品における各ライフステージの重要な影響領域を特定することで、その後の改善案を提案できるようにする。環境側面ではグリーン調達のための意思決定支援に用いることを目指す。

環境負荷のデータとして産業技術総合研究所が開発したIDEA2の環境負荷データ（144項目）を用い、総務省統計局が公開している2011年 産業連関表及び付帯表である部門別品目別国内生産額表を用いて、環境負荷を推計した。

算定方法は、近藤らが開発した廃棄物産業連関表を用いてインベントリデータを整備した。算定式を以下に示す。

$$e = d(I - A)^{-1}$$

dは直接係数、 $(I - A)^{-1}$ はレオンチェフ逆行列、eは原単位である。

産業部門ごとの直接環境負荷データを国内生産額で除すことで、百万円あたりの直接係数を算出した。そこにレオンチェフ逆行列を乗じることで、原単位を作成した。

次に、影響評価手法LIME2を用いて17影響領域の特性化を推計できるようにした。さらに、人間健康、社会資産、生物多様性、一次生産の4つの保護対象ごとに被害評価を行えるようにした。最終的には被害評価結果に重みづけ係数を乗じることで、統合化を行い、各影響を比較できるようにした。最終的にはライフステージごとの統合化からホットスポット分析結果を示すこととした。

以上のホットスポット分析を活用して、レトルト食品ならびに複写機のケーススタディを行った後に、政府特定調達21分野274品目の中から114製品のホットスポット分析を行った。

表3.2-2 本研究プロジェクトのスケジュール

項目	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
上流インベントリデータベースの開発	←		→	
下流インベントリデータベースの開発	←		→	
影響評価手法の開発	←		→	
環境ホットスポット分析の試行	←	→		
エコリーフ製品を対象とした分析		←		→
エコマーク製品を対象とした分析		←		→
環境ホットスポット分析評価報告書作成			←	→

3 - 3. 研究開発結果・成果

(1) 上流インベントリデータベースの開発.

①電離放射線

電離放射線の発生源のうち公衆被爆の中から、石炭採掘・利用、リン鉱石採掘・利用、金属採掘・利用、および核燃料サイクルに関するIDEAの単位プロセスデータに対して、電離放射線の基本フローを拡充した。石炭採掘・利用においては、 ^{222}Rn （大気圏）を48プロセスデータに拡充した。48プロセスデータは、「一般炭の燃焼、焼炉」、「一般炭の燃焼、溶解炉」、「一般炭の燃焼、乾燥炉」、「一般炭の燃焼、ボイラー」、「発電用エネルギー、亜炭火力の生産」等の石炭燃焼に係るプロセス計32プロセスと、石炭灰の利用に係るプロセス「フライアッシュセメント、B種の製造」や「人工骨材の製造」等の計16プロセスとなる。リン鉱石採掘・利用においては、 ^{222}Rn （大気圏）、全 α 線放射能（大部分は ^{210}Po ）（大気圏）を31プロセスデータに拡充した。31プロセスデータは、リン鉱石（精鉱前）、リン鉱石（精鉱後）、リン酸、過リン酸石灰、リン酸質肥料、重過リン酸石灰、リン酸ナトリウム、第三リン酸ソーダ、石膏リン酸、化成肥料、その他無機質顔料、等である。金属採掘・利用においては、 ^{222}Rn （大気圏）を17プロセスデータに拡充した。17プロセスデータは、「銅鉱石、精鉱の生産」、「銅鉱石の生産」、「銅粗鉱の生産」、「銅

精鉱、32%Cu」、 「粗銅の製造」、 等である。また、核燃料サイクルにおいては、大気圏への排出として16種類（放射性希ガス（原子炉由来）、放射性希ガス（クリプトン、Kr85）、放射性希ガス（アルゴン、Ar）、ヨウ素129、ヨウ素131、トリチウム（H3）、ウラン、炭素14、放射性セシウム、放射性ルテニウム、プルトニウム239、コバルト60、全 α 放射能、全 β γ 、その他核種（ α 線放出）、その他核種（ α 線放出無し））、水圏への排出として21種類（全核種（トリチウム以外）（原子炉分）、トリチウム（H3）、ウラン、全 α 放射能、全 β 放射能（H3を除く）、ストロンチウム（Sr89）、ストロンチウム（Sr90）、セシウム（Cs134）、セシウム（Cs137）、セリウム（Ce141）、セリウム-プラセオジウム（Ce144-Pr144）、ジルコニウム-ニオブ（Zr95-Nb95）、ルテニウム（Ru103）、ルテニウム-ロジウム（Ru106-Rh106）、ヨウ素129、ヨウ素131、プルトニウム（Pu（ α ））、その他核種（ α 線放出）、その他核種（ α 線放出なし）、コバルト（Co60）、その他放射性物質）を81プロセス（9電力会社、9年度分）に拡充した。

IDEAに拡充した電離放射線関連の基本フローについて、その充足度を被爆領域の観点、被爆量の大きさの観点、基本フローの数、およびプロセスの数の観点から評価した。結果を表1に示す。被爆領域の観点では、UNSCEAR 2008による被爆の分類の「公衆被爆」の「人間活動の結果、増幅されたもの」の7つの領域の内、3領域を充足した。被爆量の大きさの観点では、公衆被曝（ただし、宇宙線等による普遍的被曝を除く）の72%を充足した。基本フローの数では、38種であり、ecoinventの106種に比べると少ないが、その大部分を占める人工起源放射線の核種について、日本では核燃料サイクルの各施設から原子力規制委員会に報告が義務付けられている報告資料記載の核種（37核種）以上に詳細で信頼できる情報は無く、やむをえないと判断する。取り扱いプロセス数は合計178プロセスであり、ecoinventの211プロセスと近いが、ecoinventでは同一プロセスを基に国や地域の異なる複数のデータセットを整備していることによりプロセス数が多くなることと、IDEAでは ^{222}Rn の排出を取り扱うプロセスとして、石炭やリン鉱石の生産に留めず、それらから生産される石炭灰や肥料等の製品の製造プロセスまで ^{222}Rn の排出を組み込み、 ^{222}Rn の被爆の影響の大きさに留意している。

表3.3-1 電離放射性物質における充足度

UNSCEARによる被曝の分類			IDEA充足度判定							
			被曝領域の観点から		被曝量の観点から		基本フロー数の観点から		対象プロセス数の観点から	
公衆の被曝			領域カ バー判定 (○/×)	参考 (ecoinven t 3.1)	カバー被 曝量(mSv)	参考 (ecoinven t 3.1)	基本フ ロー数	ベンチ マーク (ecoinven tの基本フ ロー数)	対象プロ セス数	ベンチマーク (ecoinventの プロセス数)
人間活動 の結果、 増幅され たもの		金属の採鉱と精錬に起因するもの	○	×	1.3	0	1	0	17	0
		リン鉱石の精錬と利用によるもの	○	×	14	0	2	11	32	3
		石炭の採掘とその燃焼の廃棄物フライアッシュによるもの	○	○	52	52	1	14	48	67(地域名相違を排除すれば3プロセス)
		石油や天然ガスの掘削によるもの	×	○	0	25	0	4	0	8(地域名相違を排除すれば3プロセス)
		希土類元素(レアアース)と二酸化チタン産業によるもの	×	○	0	0	0	3	0	2(地域名相違を排除すれば1プロセス)
		ジルコニウムとセラミックス産業によるもの	×	○	0	0	0	3	0	2(地域名相違を排除すれば1プロセス)
		ラジウムとトリウムの利用によるもの	×	×	0	0	0	0	0	
		その他の被曝	×		0	0				
人工起源 の放射線	平和利用	原子力発電によるもの	○	○	0.0002	0.0002	37(大気圏排出16核種、水圏排出21核種)	92(大気圏排出51核種、水圏排出41核種)	81	129(地域名相違を排除すれば26プロセス)
		核燃料などの運送によるもの	×	×	0	0	0	0	0	0
		原子力以外での放射性物質の使用によるもの(主に医療被曝)	×	×	0	0	0	0	0	0
職業被曝を含めた場合の充足率(宇宙線等の普遍的被ばくを除く)			17%	23%	71%	81%	IDEA基本フロー数単純合計	ecoinvent基本フロー数	IDEAプロセス数合計	ecoinventプロセス数
公衆被曝のみの場合の充足率(宇宙線等の普遍的被ばくを除く)			29%	38%	72%	83%	38	106	178	211

但し、地域名相違を排除すれば34プロセス

②騒音フローの拡充

騒音の基本フローの拡充は、騒音（道路交通騒音）に関する単位プロセスデータである「<43>道路旅客運送業」及び「<44>道路貨物運送業」を対象に拡充した。「<43>道路旅客運送業」には1台当たりの平均乗車人数の逆数を入力し、「<44>道路貨物運送業」には1台当たりの平均積載重量の逆数を入力した。トラック輸送等にはそれぞれ積載率を考慮した単位プロセスデータがあるが、こちらは最大積載量と積載率より積載重量を求めその逆数を基本フロー量とした。また積載率が0%の単位プロセスデータがあるため、こちらは1台kmを基本フロー量とした。

騒音に関する基本フローを拡充したプロセス数は、91プロセスとなった。各プロセスの騒音を拡充した場合のIDEAv2の統合化結果は、拡充前の統合結果に対して0.4%～13%増加する結果となった。図1に道路貨物輸送において、騒音を拡充したことによる統合化結果の増加を示し、図2に道路旅客運送における統合化結果の増加について示す。

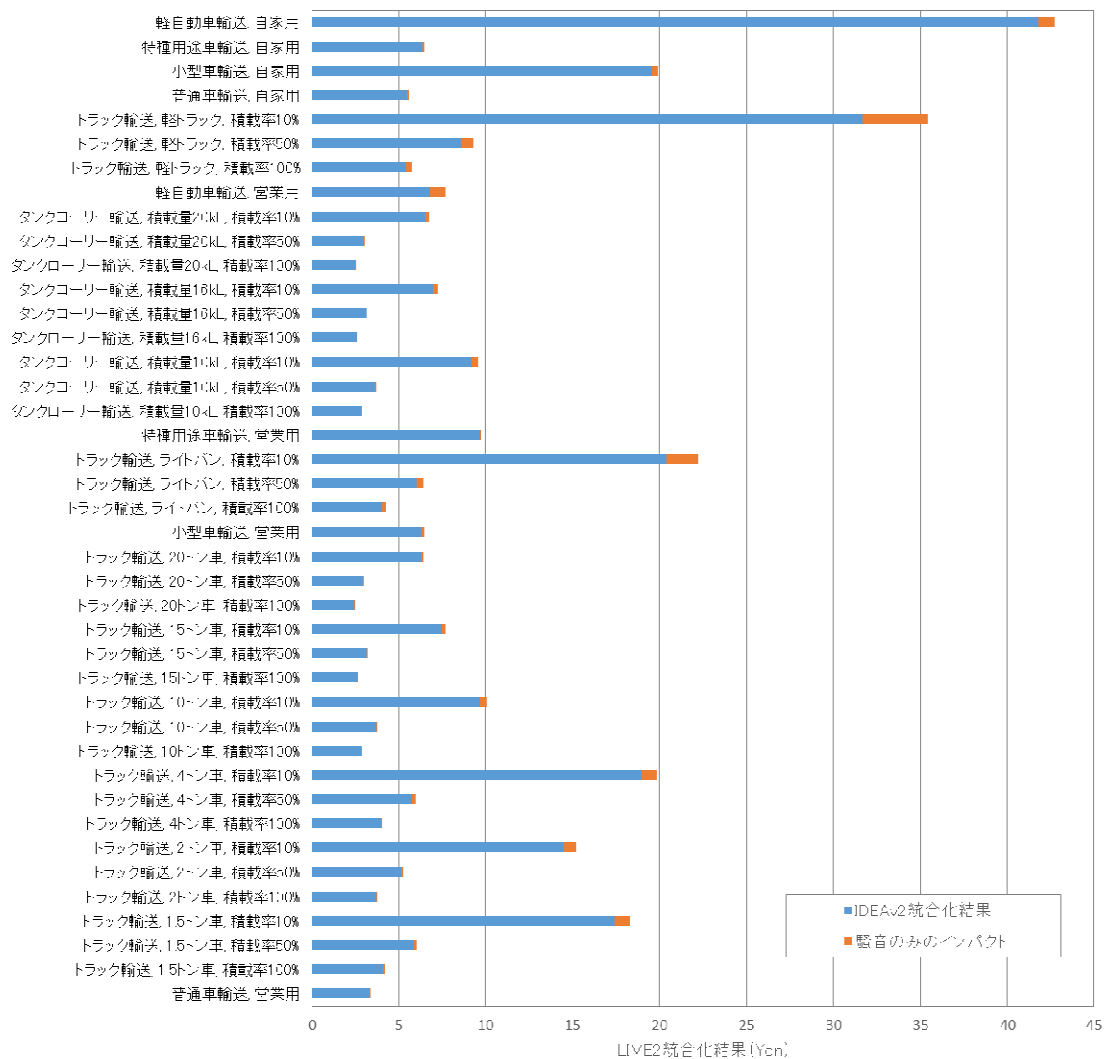


図3.3-1 騒音の統合化結果、道路貨物運送業(tkm)例

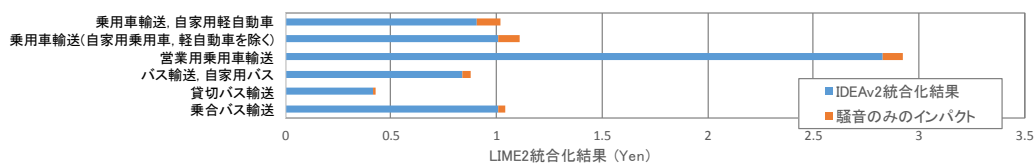


図3.3-2 騒音の統合化結果、道路旅客運送業(人km)

③PRTRを基に算出した排出量算出見直しについて

PRTRの届出対象事業所は、従業員が20人以上でかつ対象化学物質の取扱量が1t以上の事業所が対象であり、PRTR届出情報は我が国のすべての事業所のデータではない。平成27年度には届け出られている情報を用いて、工業統計対象事業所とPRTR対象事業所を対応させることにより、PRTR対象事業所の排出量と、工業統計対象事業所の出荷品目とその出荷額の情報を紐付け、品目別にPRTR対象化学物質排出量の推算を行った。この場合の各品目別化学物質別の排出届け出があるPRTR対象事業所の対象品目を出荷している国内の事業所に対しての割合を図3に示す。多く品目別化学物質において国内の事業所のうち数%しか届け出がなされていないことが示された。スチレンモノマーを製造している事業所に対して、化学物質スチレンを届け出ているのは100%排出されていることから、スチレンモノマーからはスチレンが排出されることは明確にわかる。しかし、段ボール箱を製造している事業所に対して、化学物質スチレンを届け出ているのは、工業統計の段ボール箱の出荷額の内0.03%と非常に小さく段ボール箱の製造時に排出されることは考えにくい。割合が数%の品目別対象化学物質は、当該品目を出荷している多くの事業所では、取り扱いがないか、取扱量が1t未満で届けられていないことになる。例えば、ある事業所から銅水溶性塩（錯塩を除く。）が排出されていると届け出がある場合、その事業所で出荷している品目に出荷金額で排出量を割り当てる。しかし、同じ品目を出荷している他の事業所からの届け出がない場合は、その品目からは排出されるはずはなく当該事業が製造している他の品目に起因していたり、他の事業所では銅水溶性塩（錯塩を除く）以外の触媒を使用するなど製法が異なっていたりと、特定の事業所から排出されている要因を特定する必要がある。これらの原因を特定するには、工業統計品目別（品目数：1655）別PRTR対象化学物質（対象化学物質：462）の情報を、出荷額や製造工程等を確認する必要がある。平成28年度は、環境影響が大きい化学物質から確認作業を行うことにした。確認作業を実施できなかった対象化学物質については、算出方法を変更した。不当に割り当てられた排出量を用いて品目別対象化学物質別の金額あたりの排出を算出した場合、当該品目の国内生産額を乗じて国内排出量を推算すると、PRTRの報告値より過大になる。そこで、不当に割り当ててしまった場合の影響を過大にしないため、排出量を除するのに用いる出荷金額を、排出がある事業所だけではなく、PRTR対象事業所を対象とした出荷金額計もしくは工業統計の出荷金額とした。各品目別対象化学物質における排出の届出があった事業所の出荷金額が、工業統計の当該品目の出荷金額に対して5%以上ある場合は、ある程度の事業所から排出されていると考え、PRTR対象事業所を対象とした出荷金額を分母とした。5%以下の場合は、工業統計の出荷金額を分母とした。

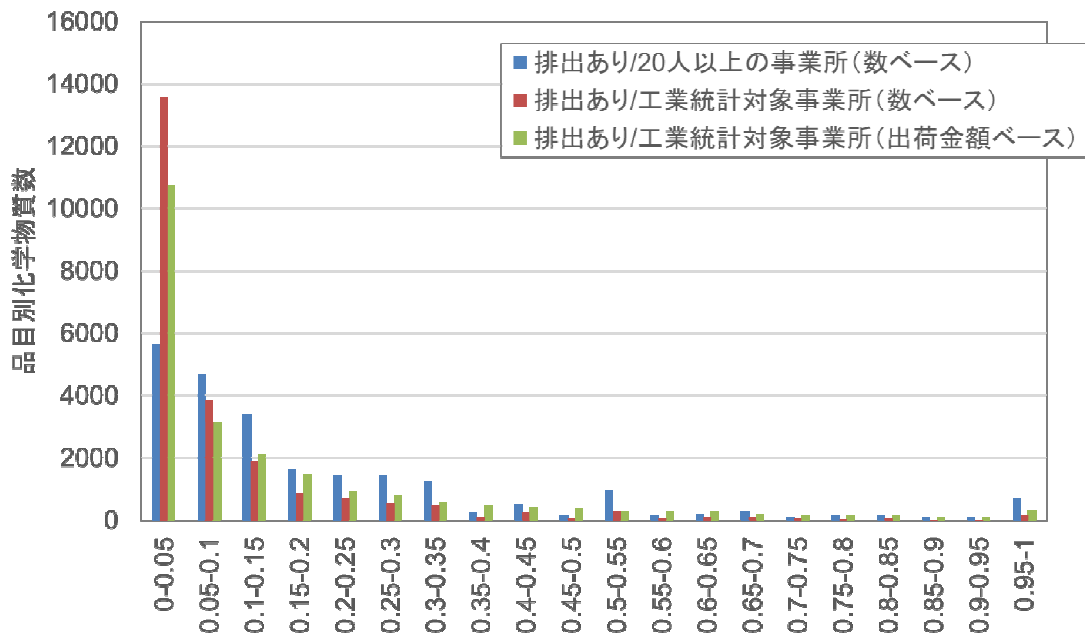


図3.3-3 対象化学物質の排出量を届け出ている事業所の割合

PRTR対象化学物質の国内における環境影響を把握するために、PRTR対象化学物質とLIME2にある物質と照合し、各対象化学物質に単位当たりの影響を示す統合化係数を与えた。PRTR対象化学物質の国内排出量（届出+届出外推算値）に統合化係数を乗じることによって、簡易的に国内の統合化結果（Yen）を算出した。全対象化学物質の統合化結果のうち、影響が大きな上位4物質について表2に示す。PRTR報告値を用いると全対象化学物質の国内の統合化結果は、 4.2×10^{12} （Yen）と算出された。このうち銅水溶性塩（錯塩を除く。）が、 1.0×10^{12} （Yen）と最も環境影響が大きい物質となった。上位4物質のうちスチレンと銅水溶性塩（錯塩を除く。）について、各品目において製造工程で対象物質が使われているか、出荷金額との相関があるか等確認し、排出されないと考えられる場合にはその品目には割り当てないこととした。

スチレンと銅水溶性塩（錯塩を除く。）の国内総排出量を推算した結果を表3に示す。国内総排出量は、 $(\sum ([製品製造からの排出量] \times [製品の生産量]))$ として算出した。スチレンでは、本研究で算出した排出量はPRTRの報告値に比べて127%となった。スチレンに関しては、平成22年度におけるすそ切り分の報告値（推算値）が平成24年度の報告値より小さく、塗料由来の排出量が平成22年度では、排出経路の一部だけ考慮していたために過小であったことが予想される。銅水溶性塩（錯塩を除く。）では、本研究で算出した排出量はPRTRの報告値に比べて25%となった。銅水溶性塩（錯塩を除く。）では、PRTRの報告値は製造業以外の値が大きいため、妥当な数値であると考えられる。

表3.3-2 PRTR報告排出量を用いた国内の統合化結果(上位)

コード	対象化学物質名	推計排出 外出量 (kg/年)	届出排出量, 大気 (kg/年)	届出排出量, 公共用水域 (kg/年)	届出排出量, 土壌 (kg/年)	統合化結果 (Yen)	国内統合化 結果への 割合
1	亜鉛の水溶性化合物	1.4×10 ⁵	2.5×10 ⁴	6.1×10 ⁵	1.5×10 ²	4.0×10 ¹¹	10%
240	スチレン	4.6×10 ³	2.3×10 ⁶	3.9×10 ³	1.4×10 ¹	7.0×10 ¹¹	17%
272	銅水溶性塩 (錯塩を除く。)	1.4×10 ⁴	4.7×10 ³	1.2×10 ⁵	2.0×10 ¹	1.0×10 ¹²	25%
309	ニッケル化合物	1.0×10 ⁵	4.0×10 ³	6.8×10 ⁴		9.4×10 ¹¹	22%
計		4.7×10 ⁷	1.6×10 ⁸	8.8×10 ⁶	1.2×10 ⁵	4.2×10 ¹²	100%

表3.3-3 スチレンおよび銅水溶性塩(錯塩を除く。)における国内排出量推算値の妥当性

番号	対象化学物質名	([各製品における金額あたりの排出量]*[生産額]) / 平成22年度PRTR報告値(届出+推算値)
240	スチレン	127%
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	25%

また、IDEAv2の統合化結果に対して、製造業のみにPRTR対象化学物質排出量拡充による統合化結果の増加率を確認した。PRTR対象化学物質を拡充した単位プロセスのうち統合化結果が増加したものは約900プロセスとなった。図4にPRTR対象物質に関する影響領域ごとの統合化結果増加率をヒストグラムで示す。PRTR対象化学物質に関する影響領域は、オゾン層破壊、光化学オキシダント、人間毒性(大気)、人間毒性(水域)、人間毒性(土壌)、生態毒性(大気)、生態毒性(水域)、生態毒性(土壌)および気球温暖化である。IDEAv2の統合化結果に対して、PRTR対象化学物質を拡充することで環境影響が大きくなる単位プロセスはそれぞれの環境領域で少なく、増加率が1%未満のプロセスがほとんどとなった。影響領域の中でも、生態毒性(水域)および生態毒性(大気)への影響が増加するプロセスがいくつかある。スチレンや金属化合物は非常に統合化係数が大きいため大きく影響する結果となった。大きく影響したPRTR対象物質の入力は、リジット配線板やその他の他に分類されない無機化学工業製品、鉛再生地金に入力された「銅水溶性塩(錯塩を除く。)」や、アニリンやメタクリル樹脂、ポリスチレン等に入力された「スチレン」や、硫酸に入力された「砒素及びその無機化合物」があげられる。

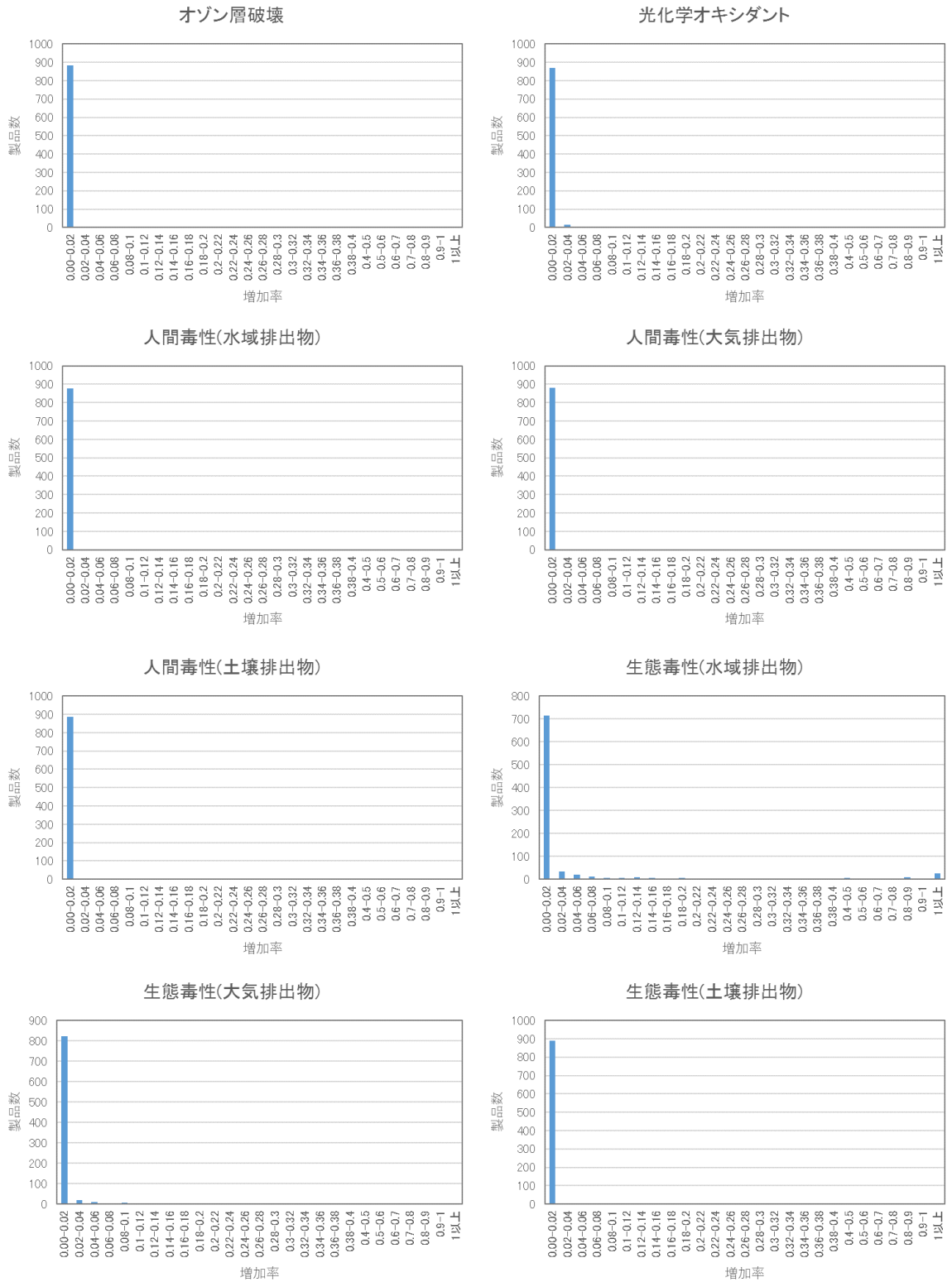


図3.4-1 PRTR対象化学物質拡充による影響領域別の統合化結果増加率(1)

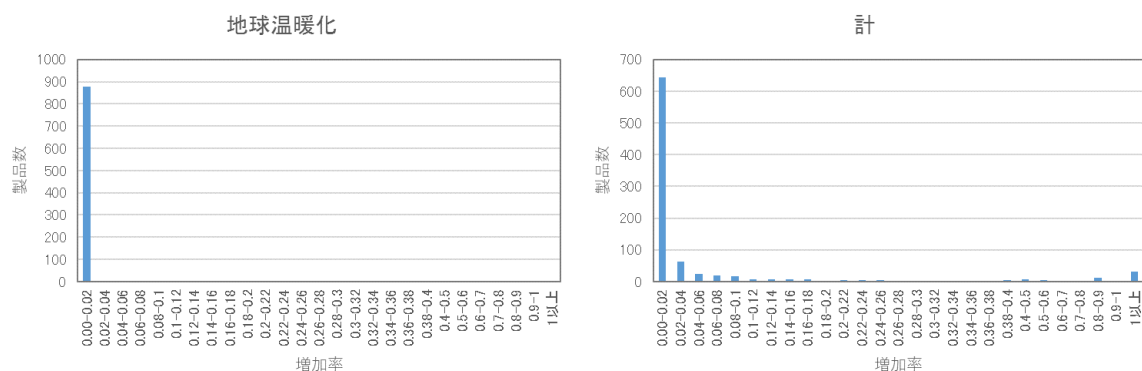


図3.4-2 PRTR対象化学物質拡充による影響領域別の統合化結果増加率(2)

PRTR対象化学物質の現在の拡充数を表4に示した。農林業および製造業で多くのPRTR対象物質を拡充することができた。各業種の対象プロセスに人間毒性および生態毒性に関する多くの基本フローを拡充できた。

表3.3-4 拡充した基本フロー数と拡充されたプロセス数

業種	対象基本フロー数	プロセス数
農林業	129	89
漁業	3	38
鉱業	39	4
土木建築業	22	38
製造業	167	1241
電気業	39	1
ガス業	11	1
熱供給業	10	1
水道業	3	1
サービス業	102	18
廃棄物処理業	73	20

④ IDEA vs IO分類表の見直し

上流データベースとして産業連関表2011年に適合したインベントリデータベースとするために、IDEAより上流データベースに変換するのに必要とされるIDEAと産業連関表の分類対応表、およびIDEAで整備されている単価表を見直した。見直し方法としては、IO分類の列部門生産額とIDEAの生産額（生産量×単価）をIO列部門統合した生産額を比較して、乖離の大きな分類を見直した。その結果単価の修正および対応表の修正を実施することができた。

参考資料

国連科学委員会，“Sources and effects of ionizing radiation”，入手先<
http://www.unscear.org/docs/reports/2008/09-86753_Report_2008_Annex_B.pdf>，（参
照2017-5-15）

（一財）石炭エネルギーセンター，“石炭灰全国実態調査報告書（平成26年度実績）（平
成28年3月）”，入手先
<http://www.jcoal.or.jp/ashdb/ashstatistics/H27_ashstatistics_r1.pdf>

（国）放射線医学総合研究所，“自然起源放射性物質（NORM）データベース”，入手先
<<http://www.nirs.qst.go.jp/db/anzen/db/NORMDB/index.php>>

Swiss Centre for Life Cycle Inventories，“ecoinvent version 3”，入手先 <
<http://www.ecoinvent.org/database/>>，（参照2015-1-6）

United States Environmental Protection Agency，“2000 N9L radiological impact caused
by emissions of Radionuclides into Air in the United States Preliminary Report”，
Apendix C-2

稲葉敦，伊坪徳宏（2010）LIME2-意思決定を支援する環境影響評価手法，社団法人 産業
環境管理協会，東京

環境省，“PRTRインフォメーション広場・関連資料”，入手先
<<http://www.env.go.jp/chemi/prtr/archive/index.html>>，（参照2016/4/1）

環境省，“リスクコミュニケーションのための化学物質ファクトシート2012年版”，入手
先< <http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>>，（参照2016/4/1）

経済産業省 経済産業政策局 調査統計部（2012）平成22年工業統計 調査票甲・乙

経済産業省 製造産業局 化学物質管理課，環境省 環境保健部 環境安全課，“平成22年度
PRTRデータの概要”，入手先< <http://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html> >，（参照
2016/4/1）

原子力規制委員会，“原子力施設運転管理年報_平成xx年度実績”および，“xxx施設に係
る放射線管理報告書平成xx年度”，入手先<
<https://www.nsr.go.jp/disclosure/law/BWR/00000161.html>

国立研究開発法人 産業技術総合研究所，一般社団法人 産業環境管理協会（2016）：IDEA
（Inventory Database for Environmental Analysis） ver.2，産業環境管理協会

国土交通省（2010）自動車輸送統計調査月報

総務省（2015）平成23年（2011年）産業連関表，一般財団法人 経済産業調査会，東京

日本保健物理学会，“専門研究会報告書シリーズVol.1 No.1 「人為的に高められた環境放
射線専門研究会」”，入手先< www.jhps.or.jp/report/pdf/report2003-1.pdf>

(2) 下流インベントリデータベースの開発.

①産業廃棄物フローに係るデータベース開発

3-3(2)で述べた通り、平成23年(2011年)産業連関表を基礎とする廃棄物産業連関表(WIO表)について、平成27年度中に開発した暫定版の拡充と精度向上を行った。産業廃棄物のフローおよび廃棄物処理プロセスに関するデータベース開発において得られた成果は以下の通りである。

a) 多量排出事業者データ

平成24年度多量排出事業者実施状況報告書(実施状況報告)の都道府県・政令市等のホームページ公開情報(47都道府県、62政令市等)より、前年度までにデータベース化を行ったデータに対して、さらに同公開情報より当該事業場の計画書を収集し、事業場の活動量(従業者数、製造品出荷額、元請完成工事額等)の登録を行った。これらの情報は、より精度の高い原単位の推計、その他の事業所レベルデータとのマッチング精度の向上に活用する。なお、本研究課題において開発する廃棄物産業連関表は平成23年(2011年)産業連関を基礎とするものであるが、データの利用可能性を考慮して、多量排出事業者データは平成24年度を対象としている。

図3-3(2)-1は、平成24年度(2012年度)多量排出事業者データの集計値を要約したものである。同図の左半分は実施状況報告書の電算化と集計の結果である。同図の右半分は産業廃棄物処理業者において受け入れている廃棄物の種類と量、および処理残渣の種類と量に関する調査に基づいて本研究課題において推計したものである。

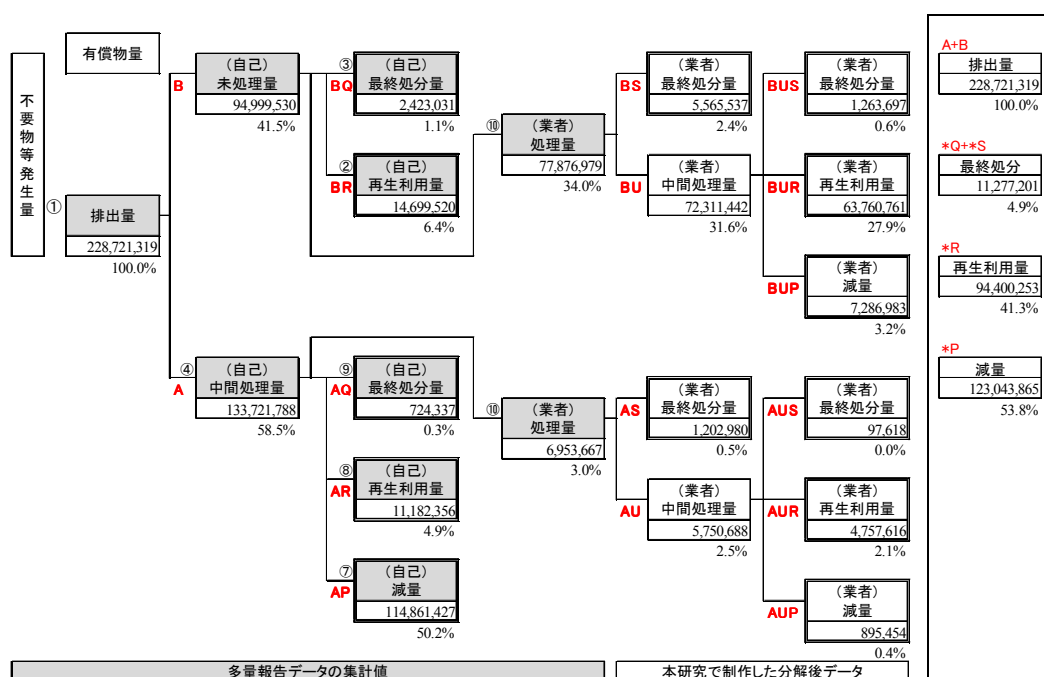


図3-3(2)-1 平成24年度(2012年度)多量排出事業者データに基づく産業廃棄物フローの概略

多量排出事業者データと環境省による産廃統計との関係を把握するために、両者を整理したのが図3-3(2)-2である。総量で見ると、多量排出事業者データの排出量は、環境省産廃統計における排出量の約6割である。環境省産廃統計の排出量のうち農業からの家畜のふん尿が85,721千トンであり、農業は多量排出事業者による報告が少ない部門である。この農業からの家畜のふん尿を除くと、多量排出事業者データの排出量は、環境省産廃統計における排出量の76%である。

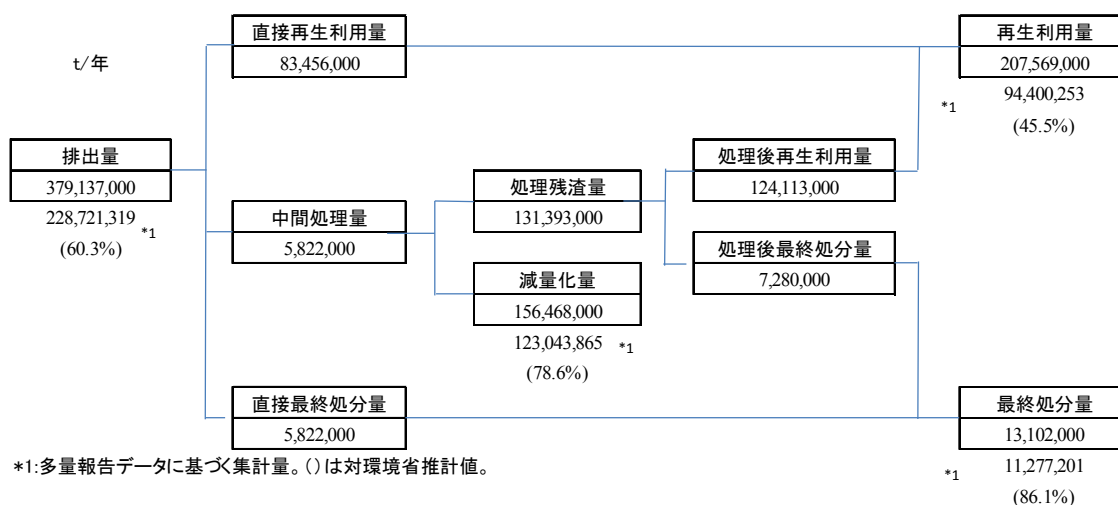


図3-3(2)-2 環境省排出・処理状況調査結果と多量排出事業者データの比較（平成24年度）

資料1) 平成26年度事業 産業廃棄物排出・処理状況調査報告書、平成24年度実績（概要版）、平成27年3月、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部

b) 質変化を考慮した廃棄物分類

廃棄物フローを、廃棄物処理に係るエネルギー・資材投入および環境負荷と関連付けながら把握するためには、処理プロセスと廃棄物の質変化を考慮することが極めて重要である。これを実施するため、以下に述べる処理プロセスと廃棄物種類の分類を整備し、それに沿って廃棄物フローのデータベースを開発した。

表3-3(2)-1は、質変化を考慮した産業廃棄物種の分類である。コード010101から019002までが、廃掃法による産業廃棄物の分類を、廃棄物フローを考慮して詳細にしたものである。例えば、廃掃法による分類では、したがって、環境省の産廃統計においては汚泥は1種類であるが、本研究においては、これをコード010201から010207までの7種類に詳細化している。有機性汚泥と無機性汚泥の処理方法の違いを考慮するとともに、発生量・再資源化量の多いものは排出業種を区別して分類している。コード110103から111504までが、廃棄物の中間処理プロセスから排出される産業廃棄物（処理残渣）である。なお、多量排出事業者報告データにおいては、有機性汚泥と無機性汚泥に区分した報告がなされていない場合が多い。そこで、報告のあった有機性汚泥と無機性汚泥を業種別に集計し、その構成比を基に、区分されていない報告値を按分した。

質変化を考慮した産業廃棄物種の分類（表3-3(2)-1）との関連、および処理プロセスに係る入出力フロー、処理後の再資源化用途を考慮して選定した廃棄物処理部門（処理プロセス）の分類を表3-3(2)-2に示す。

表3-3(2)-1 質変化を考慮した産業廃棄物種の分類

コード	名称	コード	名称	コード	名称
010101	燃え殻(除別掲)	011001	動植物性残さ	110103	焼却灰
010102	燃え殻(有害)	011002	動植物性残さ(食品)	110104	混合調整されたばいじん・燃え殻
010201	有機性汚泥(下水)	011101	ゴムくず	110208	脱水乾燥汚泥(有機)
010202	汚泥(食品系)	011201	金属くず	110209	脱水乾燥汚泥(無機)
010203	汚泥(製紙・紙加工)	011301	陶磁器、コンクリートくず	110210	脱水乾燥汚泥(有害)
010204	有機性汚泥(除別掲)	011302	陶磁器、コンクリートくず(建設)	110211	油水分離汚泥
010205	無機性汚泥(除別掲)	011303	陶磁器、コンクリートくず(窯業)	110212	中和汚泥
010206	無機性汚泥(土砂)	011304	ガラスくず	110213	混合調整された汚泥
010207	汚泥(有害)	011305	石膏ボード	110304	油
010301	廃油(除別掲)	011306	鋳さい	110305	混合調整された廃油
010302	廃油(食品系)	011401	鋳さい(鉄鋼)	110306	蒸留残さ
010303	廃油(有害)	011402	鋳さい(有害)	110404	混合調整された廃液
010401	廃酸・アルカリ(食品)	011403	鋳物砂	110604	破碎圧縮されたプラ
010402	廃酸(除別掲)	011404	がれき類(廃コンクリート)	110605	溶融プラ
010403	廃酸(有害)	011501	がれき類(廃アスファルト)	110606	破碎選別残さ(プラ)
010505	廃アルカリ(除別掲)	011502	動物のふん尿	110607	タイヤチップ
010506	廃アルカリ(有害)	011601	動物の死体	110704	破碎圧縮された紙
010601	廃プラ類(除別掲)	011701	ばいじん(除別掲)	110804	破碎圧縮された木
010602	廃プラ類(建設)	011801	ばいじん(有害)	110904	破碎圧縮された繊維
010603	廃タイヤ	011802	13号廃棄物	111003	化成処理残さ
010701	紙くず(除別掲)	011901	感染性廃棄物	111004	乾燥された動植物性残
010702	紙くず(建設)	012001	動物系固形不要物	111005	乾燥破碎された動植物
010703	紙くず(製紙・紙加工)	012101	PCB汚染物等	111202	破碎圧縮された金属
010801	木くず	013201	石綿含有廃棄物(有害等)	111307	飛散対策された石綿
010802	木くず(建設)	013901	混合廃棄物	111308	破碎されたガラス陶磁器
010803	木くず(木材加工)	014002	複合廃棄物	111309	破碎されたガラスカレット
010901	繊維くず(除別掲)	019001	分類不能(除別掲)	111310	破碎された石膏
010902	繊維くず(建設)	019002	分類不能(有害)	111405	焼成された鋳物砂
010903	繊維くず(繊維加工)			111406	破碎された鋳さい
				111503	破碎されたコンクリート
				111504	破碎された廃アスファルト

表3-3(2)-2 産業廃棄物処理部門（処理プロセス）の分類

コード	名称	コード	名称	コード	名称
820301	汚泥の脱水乾燥(有機)	820101	汚泥の焼却	820901	廃プラの溶融固化
820302	汚泥の脱水乾燥(無機)	820102	廃油の焼却	820902	燃料化施設
820303	汚泥の脱水乾燥(有害)	820103	廃油の油水分離	820903	RPF等施設
820401	含油廃棄物の油水分離	820104	廃酸アルカリの焼却	820904	汚泥の炭化
820501	廃酸アルカリの中和	820105	廃プラの焼却	820905	その他の炭化
820201	廃プラの破碎圧縮	820106	動植物性残さの焼却	820906	廃油の蒸留
820202	紙くずの破碎圧縮	820107	金属くずの焼却	820907	化成処理
820203	木くずの破碎	820108	鋳さいの焼却	820908	石綿含有物の梱包
820204	繊維くずの破碎圧縮	820109	動物のふん尿の焼却	820909	感染性廃棄物の無害化
820205	動植物性残さの乾燥破碎	820110	動物の死体の焼却	820910	PCB等の無害化
820206	金属くずの破碎圧縮	820111	ばいじん・燃え殻の焼却	820911	その他
820207	鋳さいの破碎	820112	感染性廃棄物の焼却	821001	堆肥化
820208	がれきの破碎	820113	その他の焼却	821002	飼料化
820209	アスファルト破碎	820601	汚泥の混合調整	822002	精錬工場
820210	ガラス破碎	820602	廃油の混合調整	822003	セメント工場
820211	石膏ボード破碎	820603	廃酸廃アルカリの混合調整	822090	行先不明
820212	タイヤ切断	820604	ばいじん・燃え殻の混合調整	828201	埋立(安定型)
820213	その他の乾燥破碎圧縮			828202	埋立(管理型)
				828204	海洋投入

以上の廃棄物種および廃棄物処理の分類に基づいて、産業廃棄物の部門別排出量を多量排出事業者データに基づいて推計した。さらに、処理プロセスにおけるエネルギー・資材投入に関するデータを整備した。

c) 廃棄物産業連関表の構築

多量排出事業者データに基づくデータベースにより、農業やサービス業を除く多くの産業部門、とくに製造業を中心とする産業部門における部門別種類の産業廃棄物排出量を推計した。多量排出事業者データの得られない部門については、環境省の産廃統計の値を用いて産業部門別種類の産廃排出量を推計した。

②一般廃棄物フローに係るデータベース開発

3-3(2)で述べた通り、環境省による一般廃棄物に関する統計の利用方法を改めて精査して、項目の拡充と精度向上を行ってデータベースを開発した。

a) 環境省統計による一般廃棄物のマテリアルフロー

環境省が毎年、全国の市町村と一部事務組合等を対象に行っている環境省一般廃棄物実態調査結果（平成23年度実績）を基礎的な資料として用いた。図3-3(2)-3中の①が当該年度に収集した量、②は当該年度に処理した量であり、乖離は僅かであるが両者の合計量は一致しない。本研究においては、この乖離をとくに分析対象としないため、排出量はデータとして得られる処理量に等しいと見なして分析を実施する。

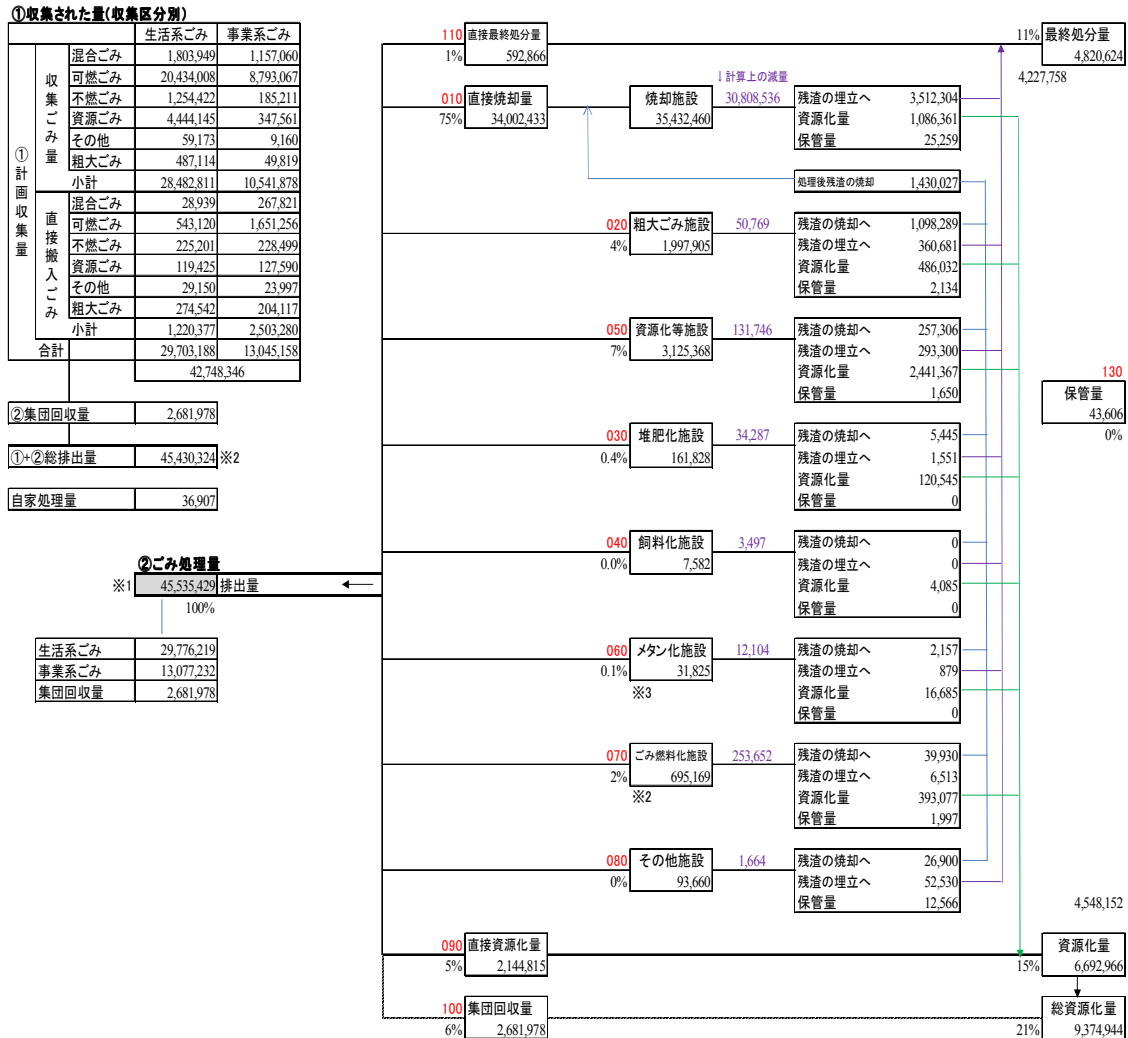


図3-3(2)-3 環境省排出・処理状況調査結果と多量排出事業者データの比較(平成24年度)

資料2) 日本の廃棄物処理、平成24年度版、平成26年3月、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課

b) 廃棄物種類別の排出量・処理量の推計

環境省一般廃棄物実態調査結果からは、収集区分別、および生活系・事業系の別に廃棄物排出量データが得られる。また、中間処理施設ごとに廃棄物種類別の処理量データが得られる。しかし、一般廃棄物のマテリアルフローにおけるすべての断面で、種類別、収集区分別、生活系・事業系の別に排出量データが得られる訳ではないため、これを推計する必要がある。平成28年度に実施した推計のための手順の詳細は次のとおりである。

■ 廃棄物および資源化物の種類別排出量・資源化量の推計

- ① 環境省「一般廃棄物処理実態調査」における「処理状況データ」を用いた。
- ② 廃棄物データを組成ごとに分解する作業において、同調査の「施設整備状況データ」「容器包装廃棄物排出実態調査」「廃棄物等循環利用量実態調査」「平成22年度 使用済製品等のリユース促進事業研究会報告書」(いずれも環境省)を利用した。

- ③ 廃棄物の種類別排出量等は、次のように総量等を次のように分解して求めた。
- (a) 可燃ごみは「施設整備状況データ」におけるごみ組成分析結果による分解を基本とする。部分的に「容器包装廃棄物排出実態調査」「廃棄物等循環利用量実態調査」のデータを利用して紙、布、プラ、厨芥類、金属等に分解した。
 - (b) 粗大ごみは「平成22年度 使用済製品等のリユース促進事業研究会報告書」の組成データにより、金属製、木製等の組成別に分解した。
 - (c) 資源ごみは「処理状況データ」に基づき資源化処理後に排出される資源物（紙、布、ペットボトル、金属等）の割合に応じて分解した。
 - (d) 不燃ごみは「廃棄物等循環利用量実態調査」のデータを利用して金属、ガラス、陶磁器類等に分解した。
- ④ 資源化先の産業種等の分解においては「古紙統計（古紙再生促進センター）」「鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計（経済産業省）」等の各種産業統計を活用した。

■事業系・生活系別の排出量の推計

生活系ごみと事業系ごみへの分解は、都道府県ごとに、生活系ごみと事業系ごみの収集ごみ別の搬入量と、収集ごみ別の処理施設への搬入量から求めた。

生活系ごみと事業系ごみの区分について、環境省「一般廃棄物処理実態調査」「処理状況データ」の自治体ごとのごみ収集量のレベルでは区分されているが、施設ごとのごみ搬入量のレベルからは区分がされていない。平成28年度におけるデータ整備に際しては、自治体ごとのごみ収集量レベルでの生活系ごみと事業系ごみの構成比によって、各施設への搬入後のごみの生活系と事業系の分解を行った。

c) 利用可能なデータにと分析目的に応じて変更可能な廃棄物種の分類

一般廃棄物フローに係るデータベース開発においては、環境省「一般廃棄物処理実態調査」「処理状況データ」の他に統計資料等が得られない場合であっても実施可能であり、かつ導入される仮定を極力排除した推計手法により得られる結果を第1段階の推計値とし、利用目的に応じて仮定等を追加して第2段階の（最終的な）推計値を得る2段階法で統計資料を利用することとした。採用した廃棄物種の分類は以下の大、中、小の3レベルである。

- 種類（大）13品目
 - 収集ごみ+収集区分（収集と直搬）による分類。
- 種類（中）21品目
 - 焼却施設と燃料化施設については、処理物のごみ組成情報が利用可能であるため、それに基づいて種類別の処理量（当該施設で受け入れられた排出量）を推計した。
 - 集団回収量、直接資源化量、および各処理施設から発生する資源化物量の情報に基づいて、該当する種類の廃棄物排出量を推計した。
- 種類（小）42品目
 - 種類（中）21品目を、生活系ごみと事業系ごみに区分したもの。
 - 生活系ごみと事業系ごみの区分については、例えば「焼却施設へ投入された混合ごみ」に対して、収集時における「混合ごみ」に占める生活系と事業系の割合を用いて按分した。

大分類と中分類を表3-3(2)-3に示す。小分類は、上述の通り、中分類の21品目をそれぞれ生活系と事業系に区分した42品目の分類である。このような3段階の分類を採用したことにより、意図しない仮定の導入を回避するとともに、将来のデータベース更新が容易になることが期待される。実際、平成28年度の本研究においては、平成22年度および平成23年度に関して種類別の排出量、および処理フローのデータを整備し、それらの加重平均として平成23年（暦年）のデータ、すなわち、基本とする産業連関表の対象年に合致するデータベースを開発した。

表3-3(2)-3 変更可能な一般廃棄物種の分類

発生種類区分(大)	発生種類区分(中)
008181 可燃ごみ(収集)	000380 廃食用油
008182 可燃ごみ(直搬)	000600 プラスチック類
008281 不燃ごみ(収集)	000601 容器包装のペットボトル
008282 不燃ごみ(直搬)	000602 容器包装の白色トレイ
008381 資源ごみ(収集)	000603 ペットボトル及び白色トレイ以外の容器包装プラ
008382 資源ごみ(直搬)	000690 ビニール、合成樹脂、ゴム、皮革類
008481 粗大ごみ(収集)	000700 紙類
008482 粗大ごみ(直搬)	000701 容器包装の紙パック
008581 混合ごみ(収集)	000702 紙製容器包装
008582 混合ごみ(直搬)	000790 紙・布類
008681 その他ごみ(収集)	000890 木、竹、わら類、草
008682 その他(直搬)	000900 布類
008700 集団回収	001000 ちゅう芥類
100380 回収された廃食用油	001200 金属類
100600 回収されたプラスチック類	001301 ガラス類
100601 回収された容器包装のペットボトル	002901 その他資源化物
100602 回収された容器包装の白色トレイ	002902 その他可燃物
100603 回収されたペットボトル及び白色トレイ以外の容器包装プラ	002903 その他不燃物
100700 回収された紙類	002904 その他(不明)
100701 回収された容器包装の紙パック	008500 粗大ごみ処理施設に向かった粗大ごみ
100702 回収された紙製容器包装	008800 直接埋立処分された不燃物
100900 回収された布類	100380 回収された廃食用油
101200 回収された金属類	100600 回収されたプラスチック類
101201 回収された溶融メタル	100601 回収された容器包装のペットボトル
101301 回収されたガラス類	100602 回収された容器包装の白色トレイ
101901 溶融スラグ	100603 回収されたペットボトル及び白色トレイ以外の容器包装プラ
101902 焼却灰(燃え殻+ばいじん)	100700 回収された紙類
101903 破碎選別残渣(可燃)	100701 回収された容器包装の紙パック
101904 破碎選別残渣(不燃)	100702 回収された紙製容器包装
101905 破碎選別残渣(その他)	100900 回収された布類
	101200 回収された金属類
	101201 回収された溶融メタル
	101301 回収されたガラス類
	101901 溶融スラグ
	101902 焼却灰(燃え殻+ばいじん)
	101903 破碎選別残渣(可燃)
	101904 破碎選別残渣(不燃)
	101905 破碎選別残渣(その他)

③ホットスポット分析のための手法とツールの開発

a) 作業効率を改善するホットスポット分析ツール開発

3-3(2)で述べた通り、ホットスポット分析ツールにおける計算の効率化を実装した。具体的には、ユーザーインターフェースに汎用スプレッドシートを用い、数値計算には汎用科学技術計算環境を用いたホットスポット分析ツールを開発した。

汎用スプレッドシートには、ユーザーが入力した数値、計算によって得られた結果の数値を見て確認しながら作業を進められる点で、分かりやすい計算環境を提供できる利点がある。その一方で、入力データ（表、行列のかたちで整理されたもの）のサイズ（行数、列数）が変更された場合には、非常に多くの計算式を再入力する必要が生じる。また、作

業用のファイルに多くのデータを収録する必要があることから、データサイズが大きくなると、作業効率の低下が避けられないという欠点があると言えよう。

本研究課題で開発して利用しているデータベースは、上述の欠点が顕在化する大きさであるため、ユーザーにとっての利便性の低下を避けつつ、作業の効率化を実現する必要がある。この目的を達成するため、ユーザーインターフェースに汎用スプレッドシートを使用しつつ、ホットスポット分析のための計算はすべて汎用科学技術計算環境を用いて実行する仕様のツールを開発した。これにより、作業効率が向上するだけでなく、科学的見地から必要が生じた場合には、柔軟にデータのサイズを（例えば、廃棄物種や処理プロセスの分類を）変更することも可能となる。

b) サプライチェーンの川上から川下を追跡する分析手法の開発

単純な加算のできない指標を含む社会側面を考慮することを念頭において、従来のLCAおよびフットプリント分析手法（ライフサイクル全体、サプライチェーン全体における環境影響等の積算に基づく）に分類されない分析手法を開発した。具体的には、サプライチェーンの川上である特定の地域・産業において生じる影響から、それとサプライチェーンの川下に関連しているステークホルダー（消費者）を同定する手法を、産業連関分析における経路解析法（structural path analysis, SPA）を拡張することによって開発した。

通常のSPAは、サプライチェーンの川下に位置する消費者による製品・サービスに対する需要を出発点として、サプライチェーンの川上へ向かって、経済取引に関連付けられた環境影響等を、積算せずに個別の経路ごとに遡及する手法である。それに対して、本研究で開発した手法は、サプライチェーンを川上から川下へ向かって追跡する手法である。インドネシアにおける不法伐採を考慮したケーススタディを実施して、開発した手法が実際に適用可能であることを確認するとともに、分析に際して検討すべき課題を抽出した。

(3) 影響評価手法の開発

本節では、室内空気質汚染について取り上げて、評価モデルの選定から特性化係数の開発結果までを報告する。

室内空気質汚染について評価する際、室内の化学物質の運命曝露予測や環境中濃度予測等に用いられるモデルを抽出し、それらのうち主なモデルについて特徴をまとめたうえで、比較を行った。また、室内空気質汚染に関して、物質を検討するための情報として、国内の環境モニタリング結果で測定されている物質と諸外国にて室内空気質汚染の指針値が定められている物質について整理を行った。

① 室内の化学物質の運命曝露予測や環境中濃度予測等に用いられるモデル

化学物質の運命曝露予測や環境中濃度予測等に用いられるモデルを以下に示す。グレーの網掛けをしたものは、環境中の大気濃度モデルであり、今回の室内空気質の運命予測に適していないモデルである。

図3.3-3_1 化学物質の運命曝露予測や環境中濃度予測等に用いられるモデル

モデル名	機関名	概要
USETox	Rosenbaum et al, 2008	「UNEP/SETAC Life Cycle Initiative」において、専門家やモデル開発者が既存の評価モデルの差異を調査し、運命分析モデルの比較検証から得られ

モデル名	機関名	概要
		た知見に基づいて開発された科学的なコンセンサスモデル。
iAIR	国立研究開発法人産業技術総合研究所	化学物質の室内濃度を推定する室内空気質モデル（ボックスモデル）、室内濃度や生活時間から曝露濃度を推定する曝露濃度推定モデル、及び日本人のライフスタイル（生活時間、住居、所有製品など）や化学物質等の情報を持つデータベースの3つで構成されている。

USEToxは、「UNEP/SETAC Life Cycle Initiative」において、専門家やモデル開発者が既存の評価モデルの差異を調査し、運命分析モデルの比較検証から得られた知見に基づいて開発された科学的なコンセンサスモデルである。2015年にver2.0が公開され、以前のver1では搭載されていなかった室内環境（家庭・作業環境）の運命分析も可能となった。

USEtoxがver2.0では「indoor air」が新たに追加された。この「indoor air」については、家庭と作業環境の2種類がある。

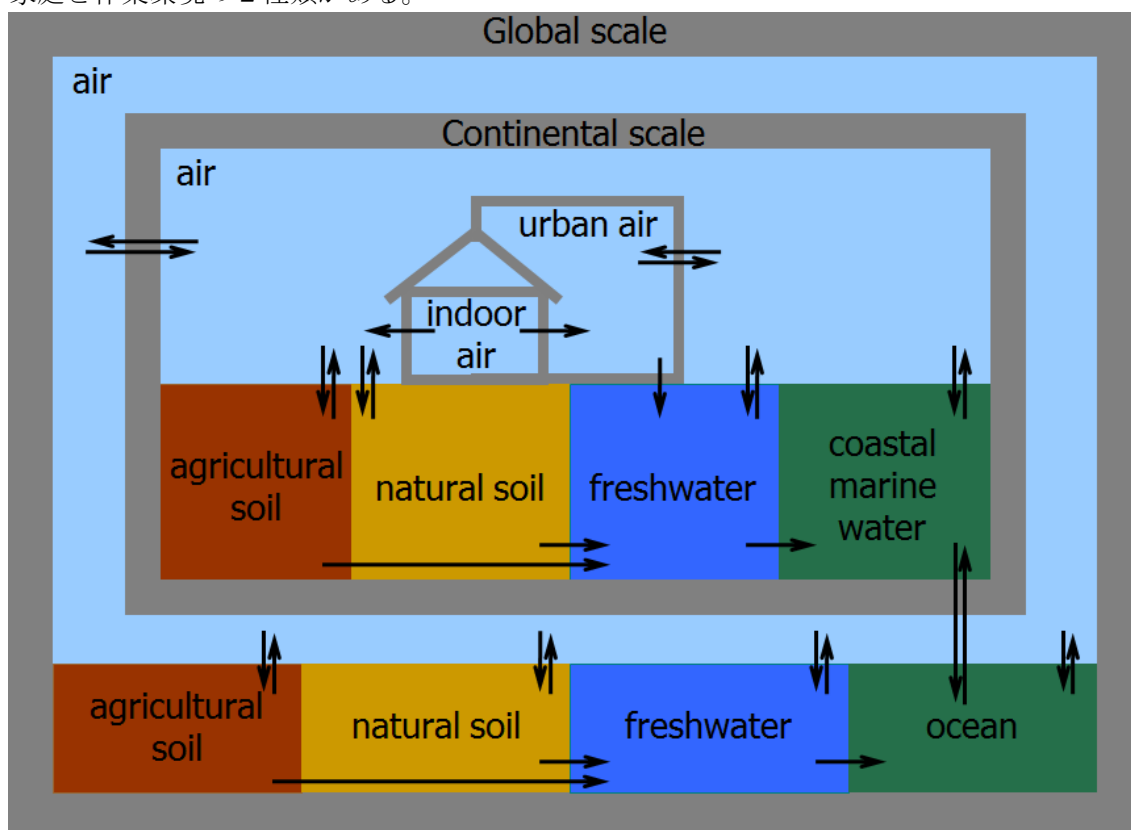


図3.3-3_2 USEToxにおける運命分析モデルの概念図

本モデルでは、各媒体の絶対量及び濃度から、特性化係数の算出まで実施する。ここで求められる各媒体の特性化係数は、欧州の環境において評価された特性化係数（有害性評価値及び曝露条件等）であるため、日本の特性化係数として求める必要がある。また、「indoor air」で排出した場合、換気により外気に排出されていくのみが考慮されており、外気からの流入（バックグラウンドの寄与）は考慮されていないため、バックグラウンド濃度を考慮する場合、濃度の上乗せの手法など注意が必要となる。

室内空気質汚染に関する評価手法としては、ILCD Handbookでは室内空気質汚染の評価方法はヒト健康と同様に扱うものとして整理されており、また、LIME2の評価対象物質は

厚生労働省で定められている室内濃度指針値を網羅しているため、現時点では新たな係数開発の必要性は低いものと想定される。そこで、まずLIMEの評価対象物質以外に評価すべき物質があるのかどうかを検討するため、諸外国の室内濃度についての規制状況及び国内でのモニタリングデータについて調査した。

厚生労働省の室内濃度の指針値が定められている13物質以外の物質のうち諸外国で室内濃度の基準が定められている物質を新たに評価すべき物質の候補とする。

次に、国内における室内濃度の実態調査等について文献調査を実施した。近年に実施された国内の室内環境モニタリングの中で検出がある物質を新たに評価すべき物質の候補とする。

厚生労働省の室内濃度の指針値が定められている13物質以外の物質のうち諸外国で室内濃度の基準が定められている物質を①に日本で基準値が定められていないが室内環境モニタリングで検出の実績がある物質を②にまとめた。

① 諸外国で基準が定められており日本では基準が定められていない物質<優先度高>
ベンゼン、ジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、トリメチルベンゼンの5物質が候補として考えられる。 (トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンについては、過去に室内モニタリングでの検出あり)

② 日本で基準値がないが室内環境モニタリングで検出がある物質<優先度低>
ノナナール、1-ヘキサデセン、シクロヘキサン、酢酸エチル、酢酸ブチル、ブタノール、2-エチル-1-ヘキサノール、テキサノール、2-ブタノン、アセトンの10物質が候補として考えられる。

①の物質については、実際に日本で存在するのかを化審法の製造・輸入数量や化管法のPRTR届出量及び用途について確認したのが図表 41である。用途をみるとジクロロメタンは、家庭で使用される製品（例えばクッション等）からの放散により検出される可能性があり、追加の候補物質の物質と考えられる。

表3.3-3_2 日本では基準が定められていない物質の曝露情報

物質名	化審法 製造・輸入数量(t)	化管法 PRTR排出量(t)	用途
ベンゼン	3,746,737	8,393	スチレンモノマー・シクロヘキサン・フェノール・クメン・アニリン・無水マレイン酸・アルキルベンゼン・クロロベンゼン合成原料, 溶剤
ジクロロメタン	50,458	12,210	洗浄剤（プリント基板, 金属脱脂）, 医薬・農薬溶剤, エアゾール噴射剤, 塗料剥離剤, ポリカーボネートの反応溶剤 , ウレタンフォーム発泡助剤 , 繊維・フィルム溶剤, 接着剤
トリクロロエチレン	45,731	3,533	代替フロンガス合成原料, 機械部品・電子部品等脱脂洗浄剤, 羊毛・皮革洗浄剤, 油脂・樹脂・ゴム工業用溶剤, 染料・塗料溶剤, 試薬
テトラクロロエチレン	10,687	1,072	代替フロン原料, ドライクリーン溶剤, 金属機械部品等の脱脂洗浄溶剤, 香料・ゴム・塗料等溶剤
トリメチルベンゼン	47,822	5,147	トリメリット酸・ピロメリット酸・ビタミンE原料, 医薬・染料・顔料中間体

②の物質については、国内における室内モニタリングで検出された実績があるため、その化学物質の毒性が強いのか、弱いのか整理したうえで、対象物質とするか検討を行う必要

がある。以下に、有害性情報を整理した。化審法の枠組で化学物質のリスク評価が行われているが、その中の評価Ⅰの中で有害性クラスが付与されたのはアセトンの1物質のみであった。

表3.3-3_3 室内モニタリングで検出がある物質の有害性情報

物質名	化審法リスク評価Ⅰの有害性クラス	化審法スクリーニング評価(ヒト毒性) [mg/kg/day]	日本産業衛生学会:許容濃度/発がん分類[mg/m ³]
ノナール	-	-	-
1-ヘキサデセン	-	-	-
シクロヘキサン	外	D値(一般) 0.65	520
酢酸エチル	外	D値(一般) 0.85	720
酢酸ブチル	外	D値(一般) 1.60	-
ブタノール	外	D値(一般) 0.00006	150
2-エチル-1-ヘキサノール	-	-	-
テキサノール	-	-	-
2-ブタノン	-	D値(一般) 0.11	590
アセトン	4	D値(一般) 0.5	470

② 特性化係数の算出(室内空気質汚染)

厚生労働省が室内濃度の指針値を定める13物質について、USEtoxを化学物質の運命分析モデルとして用いて室内空気質汚染の特性化係数を試行的に算出した。特性化係数算出の結果を図表43に示す。

LIME2ではホルムアルデヒド及びトルエンについて、特性化係数を求めていたが、日予測摂取量は両物質とも同じ濃度であり、日許容摂取量のみ違いが特性化係数に影響していた。今回USEtoxによる運命曝露分析においても同様の結果となり、室内での日予測摂取量は、物質ごとに変化はなかった。LIME2の時と同じ指針値を日許容摂取量に設定しているため、ホルムアルデヒド及びトルエンの特性化係数はLIME2のときと同じ値となった。

表 3.3-3_4 室内空気質汚染物質の特性化係数一覧(ホルムアルデヒドがの特性化係数が1)

CAS番号	揮物質名称	日許容摂取量ADI 室内濃度指針値*	日予測摂取量 PDI [kg/m3]	PDI/ADI	特性化係数(ホルムアル デヒドが1)
50-00-0	ホルムアルデヒド	1.00 µg/m ³ (0.08 ppm)	1.9E-09	1.9.E-02	1.0.E+00 (基準)
75-07-0	アセトアルデヒド	4.8 µg/m ³ (0.03 ppm)	1.9E-09	4.0.E-02	2.1.E+00
108-88-3	トルエン	2.60 µg/m ³ (0.07 ppm)	1.9E-09	7.5.E-03	3.8.E-01
95-47-6	キシレン	8.70 µg/m ³ (0.20 ppm)	1.9E-09	2.2.E-03	1.1.E-01
100-41-4	エチルベンゼン	3.800 µg/m ³ (0.88 ppm)	1.9E-09	5.1.E-04	2.6.E-02
100-42-5	スチレン	2.20 µg/m ³ (0.05 ppm)	1.9E-09	8.8.E-03	4.5.E-01
106-46-7	パラジクロロベンゼン	2.40 µg/m ³ (0.04 ppm)	1.9E-09	8.1.E-03	4.2.E-01
629-59-4	テトラデカン	3.30 µg/m ³ (0.04 ppm)	-	-	-

2921-88-2	クロロピリホス	1 µg/m ³ (0.07 ppb) 小児の場合 0.1 µg/m ³ (0.007 ppb)	1.9E-09	1.9E+00	1.0.E+02
3766-81-2	フェノブカルブ	3.3 µg/m ³ (3.8 ppb)	1.9E-09	5.9E-02	3.0.E+00
333-41-5	ダイアジノン	0.29 µg/m ³ (0.02 ppb)	1.9E-09	6.7E+00	3.5.E+02
84-74-2	フタル酸ジ-n-ブチル	220 µg/m ³ (0.02 ppm)	1.9E-09	8.9E-03	4.6.E-01
117-81-7	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	120 µg/m ³ (7.6 ppb)	2.0E-09	1.7E-02	8.6.E-01

② ヒト毒性および生態毒性の特性化係数の更新

今回のUSEToxにおける基礎データの入手に伴い、ヒト毒性および生態毒性の特性化係数について再算定を行った。ヒト毒性（発がん性）については、昨年度時点では情報を収集していなかったため、アメリカ環境保護庁（EPA）の統合リスク情報システム（IRIS）の毒性情報データベースから新たにユニットリスクとスロープファクターの情報を収集・整理した。

表3.3-3_5 発がん性のユニットリスク（IRIS）

物質名	CAS番号	有害性指標	下限（デフォルト）	単位
Beryllium and compounds	7440-41-7	Inhalation Unit Risk	2.4E-3	(µg/m ³)-1
Chromium(VI)	18540-29-9	Inhalation Unit Risk	1.2E-2	(µg/m ³)-1
1,3-Butadiene	106-99-0	Inhalation Unit Risk	3E-5	(µg/m ³)-1
Coke oven emissions	8007-45-2	Inhalation Unit Risk	6.2E-4	(µg/m ³)-1
Cadmium	7440-43-9	Inhalation Unit Risk	1.8E-3	(µg/m ³)-1
Arsenic, inorganic	7440-38-2	Inhalation Unit Risk	1.25E-3	(µg/m ³)-1
Arsenic, inorganic	7440-38-2	Inhalation Unit Risk	2.80E-3	(µg/m ³)-1
Arsenic, inorganic	7440-38-2	Inhalation Unit Risk	4.90E-3	(µg/m ³)-1
Arsenic, inorganic	7440-38-2	Inhalation Unit Risk	6.81E-3	(µg/m ³)-1
Carbon tetrachloride	56-23-5	Inhalation Unit Risk	6E-6	(µg/m ³)-1
Benzene	71-43-2	Inhalation Unit Risk	2.2E-6	(µg/m ³)-1
Benzidine	92-87-5	-		
Acetaldehyde	75-07-0	Inhalation Unit Risk	2.2E-6	(µg/m ³)-1
Acrylonitrile	107-13-1	-	-	
1,2-Dibromoethane	106-93-4	-	-	
1,2-Dibromoethane	106-93-4	-	-	
1,3-Dichloropropene (DCP)	542-75-6	Inhalation Unit Risk	4E-6	(µg/m ³)-1
1,4-Dioxane	123-91-1	Inhalation Unit Risk	5.0E-6	(µg/m ³)-1
Asbestos	1332-21-4	Inhalation Unit Risk	2.3E-1	(fiber/mL)-1
Tetrachloroethylene (Perchloroethylene)	127-18-4	Inhalation Unit Risk	2.6E-7	(µg/m ³)-1
Hydrazine/Hydrazine sulfate	302-01-2	Inhalation Unit Risk	4.9E-3	(µg/m ³)-1
Chloroprene	126-99-8	BMDLHEC10	1.58E+3	(µg/m ³)-1
Bis(chloromethyl)ether (BCME)	542-88-1	Inhalation Unit Risk	6.2E-2	(µg/m ³)-1
Chloroform	67-66-3	Inhalation Unit Risk	3.3E-2	(mg/kg/day)-1
Chloroform	67-66-3	Inhalation Unit Risk	2.0E-1	(mg/kg/day)-1
Nickel subsulfide	12035-72-2	Inhalation Unit Risk	1.5E-5	(µg/m ³)-1
Nickel subsulfide	12035-72-2	Inhalation Unit Risk	9.5E-6	(µg/m ³)-1
Nickel subsulfide	12035-72-2	Inhalation Unit Risk	1.1E-5	(µg/m ³)-1
Nickel subsulfide	12035-72-2	Inhalation Unit Risk	8.1E-5	(µg/m ³)-1
Nickel subsulfide	12035-72-2	Inhalation Unit Risk	1.9E-5	(µg/m ³)-1
Nitrobenzene	98-95-3	Inhalation Unit Risk	4E-5	(µg/m ³)-1
Formaldehyde	50-00-0	Inhalation Unit Risk	1.3E-5	(µg/m ³)-1
Vinyl chloride	75-01-4	Inhalation Unit Risk	4.4E-6	(µg/m ³)-1

物質名	CAS番号	有害性指標	下限（デフォルト）	単位
Vinyl chloride	75-01-4	Inhalation Unit Risk	8.8E-6	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1
Epichlorohydrin	106-89-8	Inhalation Unit Risk	1.2E-6	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1
Dichloromethane	75-09-2	Inhalation Unit Risk	1E-8	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1
Propylene oxide	75-56-9	Inhalation Unit Risk	3.7E-6	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1
Trichloroethylene	79-01-6	Adult-based unit risk estimate	4.1E-6	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1
Libby Amphibole asbestos	-	Inhalation Unit Risk	0.17	(fiber/mL)-1
Nickel refinery dust	7440-02-0	Inhalation Unit Risk	1.5E-5	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1
Nickel refinery dust	7440-02-0	Inhalation Unit Risk	9.5E-6	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1
Nickel refinery dust	7440-02-0	Inhalation Unit Risk	1.1E-5	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1
Nickel refinery dust	7440-02-0	Inhalation Unit Risk	8.1E-5	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1
Nickel refinery dust	7440-02-0	Inhalation Unit Risk	1.9E-5	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1

表 3.3-5_6 発がん性のユニットリスク (IRIS)

物質名	CAS番号	有害性指標	下限（デフォルト）	上限	単位
4,4'-Methylene bis(N,N'-dimethyl)aniline	101-61-1	Oral Slope Factor	4.6E-2		(mg/kg/day)-1
Bromoform	75-25-2	Oral Slope Factor	7.9E-3		(mg/kg/day)-1
Aniline	62-53-3	Oral Slope Factor	5.7E-3		(mg/kg/day)-1
Aramite	140-57-8	Oral Slope Factor	2.5E-2		(mg/kg/day)-1
Aramite	140-57-8	Oral Slope Factor	2.5E-2		(mg/kg/day)-1
Arsenic, inorganic	7440-38-2	Oral Slope Factor	1.5E+0		(mg/kg/day)-1
Carbon tetrachloride	56-23-5	Oral Slope Factor	7E-2		(mg/kg/day)-1
Dibromochloromethane	124-48-1	Oral Slope Factor	8.4E-2		(mg/kg/day)-1
Azobenzene	103-33-3	Oral Slope Factor	1.1E-1		(mg/kg/day)-1
Chlordane (Technical)	12789-03-6	Oral Slope Factor	0.858		(mg/kg/day)-1
Chlordane (Technical)	12789-03-6	Oral Slope Factor	0.217		(mg/kg/day)-1
Chlordane (Technical)	12789-03-6	Oral Slope Factor	0.345		(mg/kg/day)-1
Chlordane (Technical)	12789-03-6	Oral Slope Factor	0.114		(mg/kg/day)-1
Chlordane (Technical)	12789-03-6	Oral Slope Factor	0.710		(mg/kg/day)-1
Chlordecone (Kepone)	143-50-0	Oral Slope Factor	10		(mg/kg/day)-1
Di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	117-81-7	Oral Slope Factor	1.4E-2		(mg/kg/day)-1
Di(2-ethylhexyl)adipate	103-23-1	Oral Slope Factor	1.2E-3		(mg/kg/day)-1
Benzene	71-43-2	Oral Slope Factor	1.5E-2	5.5E-2	(mg/kg/day)-1
Benzo[a]pyrene (BaP)	50-32-8	Oral Slope Factor	7.3E+0		(mg/kg/day)-1
Benzo[a]pyrene (BaP)	50-32-8	Oral Slope Factor	7.3E+0		(mg/kg/day)-1
Acephate	30560-19-1	Oral Slope Factor	8.7E-3		(mg/kg/day)-1
Benzyl chloride	100-44-7	Oral Slope Factor	1.7E-1		(mg/kg/day)-1
Acrylamide	79-06-1	Oral Slope Factor	5.0E-1		(mg/kg/day)-1
Biphenyl	92-52-4	Oral Slope Factor	8.2E-3		(mg/kg/day)-1
Acrylonitrile	107-13-1	Oral Slope Factor	4.0E-1		(mg/kg/day)-1
Acrylonitrile	107-13-1	Oral Slope Factor	4.0E-1		(mg/kg/day)-1
Acrylonitrile	107-13-1	Oral Slope Factor	9.9E-1		(mg/kg/day)-1
1,2-Dichloroethane	107-06-2	Oral Slope Factor	9.1E-2		(mg/kg/day)-1
1,3-Dichloropropene (DCP)	542-75-6	Oral Slope Factor	1E-1		(mg/kg/day)-1
1,3-Dichloropropene (DCP)	542-75-6	Oral Slope Factor	5E-2		(mg/kg/day)-1
1,3-Dichloropropene (DCP)	542-75-6	Oral Slope Factor	5E-2		(mg/kg/day)-1
Bis(chloroethyl)ether (BCEE)	111-44-4	Oral Slope Factor	1.1E+0		(mg/kg/day)-1
2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-Decabromodiphenyl ether (BDE-209)	1163-19-5	Oral Slope Factor	0.0007		(mg/kg/day)-1
3,3'-Dichlorobenzidine	91-94-1	Oral Slope Factor	4.5E-1		(mg/kg/day)-1

物質名	CAS番号	有害性指標	下限（デフォルト）	上限	単位
1,4-Dioxane	123-91-1	Oral Slope Factor	1.0E-1		(mg/kg/day)-1
Trifluralin	1582-09-8	Oral Slope Factor	7.7E-3		(mg/kg/day)-1
Folpet	133-07-3	Oral Slope Factor	3.5E-3		(mg/kg/day)-1
Hydrazine/Hydrazine sulfate	302-01-2	Oral Slope Factor	3.0E-0		(mg/kg/day)-1
Aldrin	309-00-2	Oral Slope Factor	2.3E+1		(mg/kg/day)-1
Aldrin	309-00-2	Oral Slope Factor	1.8E+1		(mg/kg/day)-1
Aldrin	309-00-2	Oral Slope Factor	1.2E+1		(mg/kg/day)-1
alpha-Hexachlorocyclohexane (alpha-HCH)	319-84-6	Oral Slope Factor	6.3E+0		(mg/kg/day)-1
Bromate	15541-45-4	Oral Slope Factor	7E-1		(mg/kg/day)-1
Chloroform	67-66-3	Inhalation Unit Risk	3.3E-2		(mg/kg/day)-1
Chloroform	67-66-3	Inhalation Unit Risk	2.0E-1		(mg/kg/day)-1
Bromodichloromethane	75-27-4	Oral Slope Factor	6.2E-2		(mg/kg/day)-1
Dichlorvos	62-73-7	Oral Slope Factor	1.10E-1		(mg/kg/day)-1
Dichlorvos	62-73-7	Oral Slope Factor	5.80E-1		(mg/kg/day)-1
Dichlorvos	62-73-7	Oral Slope Factor	3.80E-1		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	22		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	25		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	25		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	28		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	15		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	7.1		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	55		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	26		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	9.8		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	18		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	7.4		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	8.5		(mg/kg/day)-1
Dieldrin	60-57-1	Oral Slope Factor	11		(mg/kg/day)-1
Isophorone	78-59-1	Oral Slope Factor	9.5E-4		(mg/kg/day)-1
N-Nitroso-N-methylethylamine	10595-95-6	Oral Slope Factor	3.72		(mg/kg/day)-1
Fomesafen	72178-02-0	Oral Slope Factor	1.9E-1		(mg/kg/day)-1
N-Nitroso-di-n-butylamine	924-16-3	Oral Slope Factor	5.4E+0		(mg/kg/day)-1
N-Nitrosodi-N-propylamine	621-64-7	Oral Slope Factor	1.20		(mg/kg/day)-1
N-Nitrosodiethanolamine	1116-54-7	Oral Slope Factor	2.8E+0		(mg/kg/day)-1
N-Nitrosodiethylamine	55-18-5	Oral Slope Factor	22.7		(mg/kg/day)-1
N-Nitrosodimethylamine	62-75-9	Oral Slope Factor	7.8		(mg/kg/day)-1
N-Nitrosodiphenylamine	86-30-6	Oral Slope Factor	4.9E-3		(mg/kg/day)-1
N-Nitrosopyrrolidine	930-55-2	Oral Slope Factor	2.1E+0		(mg/kg/day)-1
Furmecyclox	60568-05-0	Oral Slope Factor	3.0E-2		(mg/kg/day)-1
Heptachlor	76-44-8	Oral Slope Factor	12.4		(mg/kg/day)-1
Heptachlor	76-44-8	Oral Slope Factor	14.9		(mg/kg/day)-1
Heptachlor	76-44-8	Oral Slope Factor	2.79		(mg/kg/day)-1
Heptachlor	76-44-8	Oral Slope Factor	0.83		(mg/kg/day)-1
Heptachlor epoxide	1024-57-3	Oral Slope Factor	27.7		(mg/kg/day)-1
Heptachlor epoxide	1024-57-3	Oral Slope Factor	36.2		(mg/kg/day)-1
Heptachlor epoxide	1024-57-3	Oral Slope Factor	6.48		(mg/kg/day)-1
Heptachlor epoxide	1024-57-3	Oral Slope Factor	1.04		(mg/kg/day)-1
Hexachlorobutadiene	87-68-3	Oral Slope Factor	7.8E-2		(mg/kg/day)-1
beta-Hexachlorocyclohexane (beta-HCH)	319-85-7	Oral Slope Factor	1.8E+0		(mg/kg/day)-1
technical Hexachlorocyclohexane (t-HCH)	608-73-1	Oral Slope Factor	1.8E+0		(mg/kg/day)-1

物質名	CAS番号	有害性指標	下限（デフォルト）	上限	単位
Hexachlorodibenzo-p-dioxin (HxCDD), mixture of 1,2,3,6,7,8-HxCDD and 1,2,3,7,8,9-HxCDD	57653-85-7, 19408-74-3	Oral Slope Factor	1.1E+4		(mg/kg/day)-1
Hexachlorodibenzo-p-dioxin (HxCDD), mixture of 1,2,3,6,7,8-HxCDD and 1,2,3,7,8,9-HxCDD	57653-85-7, 19408-74-3	Oral Slope Factor	3.5E+3		(mg/kg/day)-1
Hexachloroethane	67-72-1	Oral Slope Factor	4E-2		(mg/kg/day)-1
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1336-36-3	Upper-bound slope factor	2.0		(mg/kg/day)-1
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1336-36-3	Upper-bound slope factor	2.0		(mg/kg/day)-1
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1336-36-3	Central-estimate slope factor	1.0		(mg/kg/day)-1
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1336-36-3	Central-estimate slope factor	1.0		(mg/kg/day)-1
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1336-36-3	Upper-bound slope factor	0.4		(mg/kg/day)-1
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1336-36-3	Upper-bound slope factor	0.4		(mg/kg/day)-1
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1336-36-3	Central-estimate slope factor	0.3		(mg/kg/day)-1
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1336-36-3	Central-estimate slope factor	0.3		(mg/kg/day)-1
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1336-36-3	Upper-bound slope factor	0.07		(mg/kg/day)-1
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1336-36-3	Upper-bound slope factor	0.07		(mg/kg/day)-1
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1336-36-3	Central-estimate slope factor	0.04		(mg/kg/day)-1
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1336-36-3	Central-estimate slope factor	0.04		(mg/kg/day)-1
Vinyl chloride	75-01-4	Oral Slope Factor	7.2E-1		(mg/kg/day)-1
Vinyl chloride	75-01-4	Oral Slope Factor	7.2E-1		(mg/kg/day)-1
Vinyl chloride	75-01-4	Oral Slope Factor	1.4		(mg/kg/day)-1
Vinyl chloride	75-01-4	Oral Slope Factor	1.4		(mg/kg/day)-1
Epichlorohydrin	106-89-8	Oral Slope Factor	9.9E-3		(mg/kg/day)-1
Pentachlorophenol	87-86-5	Oral Slope Factor	4E-1		(mg/kg/day)-1
1,2,3-Trichloropropane	96-18-4	Oral Slope Factor	30		(mg/kg/day)-1
Hexachlorobenzene	118-74-1	Oral Slope Factor	1.6		(mg/kg/day)-1
1,2-Diphenylhydrazine	122-66-7	Oral Slope Factor	8.0E-1		(mg/kg/day)-1
Hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine (RDX)	121-82-4	Oral Slope Factor	1.1E-1		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyl dichloroethane (DDD)	72-54-8	Oral Slope Factor	2.4E-1		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE)	72-55-9	Oral Slope Factor	7.8E-1		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE)	72-55-9	Oral Slope Factor	7.8E-1		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE)	72-55-9	Oral Slope Factor	-		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)	50-29-3	Oral Slope Factor	0.80		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)	50-29-3	Oral Slope Factor	0.42		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)	50-29-3	Oral Slope Factor	0.082		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane	50-29-3	Oral Slope Factor	0.52		(mg/kg/day)-1

物質名	CAS番号	有害性指標	下限（デフォルト）	上限	単位
(DDT)					
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)	50-29-3	Oral Slope Factor	0.81		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)	50-29-3	Oral Slope Factor	1.04		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)	50-29-3	Oral Slope Factor	0.49		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)	50-29-3	Oral Slope Factor	0.084		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)	50-29-3	Oral Slope Factor	0.16		(mg/kg/day)-1
p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)	50-29-3	Oral Slope Factor	0.27		(mg/kg/day)-1
Dichloromethane	75-09-2	Oral Slope Factor	2E-3		(mg/kg/day)-1
Propylene oxide	75-56-9	Oral Slope Factor	2.4E-1		(mg/kg/day)-1
Toxaphene	8001-35-2	Oral Slope Factor	1.1E+0		(mg/kg/day)-1
Quinoline	91-22-5	Oral Slope Factor	3		(mg/kg/day)-1
Trichloroacetic acid (TCA)	76-03-9	Oral Slope Factor	6.7E-2		(mg/kg/day)-1
1,1,2-Trichloroethane	79-00-5	Oral Slope Factor	5.7E-2		(mg/kg/day)-1
Trichloroethylene	79-01-6	Adult-based oral slope factor	4.6E-2		(mg/kg/day)-1
2,4,6-Trichlorophenol	88-06-2	Oral Slope Factor	1.1E-2		(mg/kg/day)-1
2,4,6-Trinitrotoluene (TNT)	118-96-7	Oral Slope Factor	3.0E-2		(mg/kg/day)-1
Dichloroacetic acid	79-43-6	Oral Slope Factor	5E-02		(mg/kg/day)-1
1,1,1,2-Tetrachloroethane	630-20-6	Oral Slope Factor	2.6E-2		(mg/kg/day)-1
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5	Oral Slope Factor	0.2		(mg/kg/day)-1
Prochloraz	67747-09-5	Oral Slope Factor	1.5E-1		(mg/kg/day)-1
2,4-/2,6-Dinitrotoluene mixture	-	Oral Slope Factor	6.8E-1		(mg/kg/day)-1

曝露評価モデルとしてUSEToxを使用するにあたって必要となる環境運命分析及び曝露評価に関するデータの収集結果、24地域の土地データについての情報を整理した。さらに、昨年度に収集した有害性情報について追加・更新を行い、ヒト毒性543物質、生態毒性509物質の有害性情報を用いて特性化係数の算定を行った。

ベンゼンを環境中へ年間1[kg]に排出した場合のヒト毒性係数を1として、特性化係数の算出を行った。（黄色の網掛け部分がベンゼン）

表 3.3-3_7 ヒト毒性の特性化係数（ベンゼンの特性化係数が1）

CAS番号	物質名	日摂取上限量HLV [mg-intake/kgBW-day]		HTP（ベンゼンの水域の特性化係数が1）		
				大気へ1[kg]排出	水域へ1[kg]排出	土壌へ1[kg]排出
79-06-1	アクリルアミド	2.2E-07	経口発ガンHLV	1.5E+02	3.0E+01	6.2E+00
140-88-5	アクリル酸エチル	1.2E-05	吸入発ガンHLV	2.5E+00	6.6E-01	9.1E-02
107-13-1	アクリロニトリル	1.9E-06	経口発ガンHLV	2.0E+01	1.4E+01	3.0E+00
103-23-1	アジピン酸ビス（2-エチルヘキシル）	8.1E-03	経口慢性HLV	2.7E-02	1.7E-02	2.1E-05
75-07-0	アセトアルデヒド	1.6E-05	経口発ガンHLV	2.0E+00	6.6E-01	1.4E-01
90-04-0	o-アニシジン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	2.2E+00	9.4E+00	1.2E+00
62-53-3	アニリン	4.5E-05	吸入発ガンHLV	6.9E-01	7.6E-01	4.1E-03

CAS番号	物質名	日摂取上限量HLV [mg-intake/kgBW-day]		HTP (ベンゼンの水域の特性化係数が1)		
				大気へ1[kg] 排出	水域へ 1[kg]排出	土壌へ 1[kg]排出
120068-37-3	5-アミノ-1-[2,6-ジクロロ-4-(トリフルオロメチル)フェニル]-3-シアノ-4-[(トリフルオロメチル)スルフィニル]ピラゾール	6.1E-05	経口慢性HLV	6.3E-01	8.4E+00	1.2E-01
61-82-5	3-アミノ-1H-1,2,4-トリアゾール	4.0E-06	経口発ガンHLV	1.0E+01	1.3E+01	2.0E+00
78-79-5	イソブレン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	2.3E+00	2.3E+00	2.6E-02
96-45-7	2-イミダゾリジンチオン	3.1E-06	経口発ガンHLV	7.7E+00	1.7E+01	8.1E-01
76578-14-8	エチル=2-[4-(6-クロロ-2-キノキサリニルオキシ)フェノキシ]プロピオナート	2.7E-03	経口慢性HLV	1.3E-02	6.3E-02	5.0E-04
25319-90-8	S-エチル=2-(4-クロロ-2-メチルフェノキシ)チオアセタート	6.1E-04	経口慢性HLV	5.8E-02	2.7E-01	3.0E-04
36335-67-8	O-エチル=O-(6-ニトロ-m-トリル)=sec-ブチルホスホルアミドチオアアート	1.5E-03	経口慢性HLV	1.2E-02	1.1E-01	8.9E-04
2104-64-5	O-エチル=O-4-ニトロフェニル=フェニルホスホノチオアアート	7.3E-04	経口慢性HLV	4.5E-02	4.6E-01	5.7E-04
40487-42-1	N-(1-エチルプロピル)-2,6-ジニトロ-3,4-キシリジン	2.0E-03	経口慢性HLV	2.0E-02	9.3E-02	8.6E-04
2212-67-1	S-エチル=ヘキサヒドロ-1H-アゼピン-1-カルボチオアアート	6.1E-04	経口慢性HLV	5.8E-02	7.1E-02	4.0E-03
151-56-4	エチレンイミン	1.5E-07	経口発ガンHLV	2.7E+02	2.4E+03	7.4E+00
75-21-8	エチレンオキシド	2.8E-07	経口発ガンHLV	1.4E+02	1.3E+02	3.0E+01
12122-67-7	N,N'-エチレンビス(ジチオカルバミン酸)亜鉛	1.5E-03	経口慢性HLV	2.6E-02	9.7E-02	9.2E-04
12427-38-2	N,N'-エチレンビス(ジチオカルバミン酸)マンガ	1.5E-03	経口慢性HLV	1.7E-02	2.8E-02	7.6E-04
8018-01-7	N,N'-エチレンビス(ジチオカルバミン酸)マンガ	1.9E-03	経口慢性HLV	1.2E-02	6.3E-02	4.0E-03
85-00-7	1,1'-エチレン-2,2'-ビピリジニウム=ジプロミド	5.8E-04	経口慢性HLV	6.5E-02	2.1E-01	8.0E-02
62-44-2	4'-エトキシアセトアニリド	1.2E-05	吸入発ガンHLV	3.3E+00	6.8E+00	1.3E+00
2593-15-9	5-エトキシ-3-トリクロロメチル-1,2,4-チアジアゾール	4.8E-04	経口慢性HLV	9.0E-02	4.6E-01	4.5E-03
106-89-8	エピクロロヒドリン	1.0E-04	経口発ガンHLV	3.7E-01	3.4E-01	7.1E-02
556-52-5	2,3-エポキシ-1-プロパノール	1.7E-06	経口発ガンHLV	2.1E+01	3.0E+01	8.5E+00
75-56-9	1,2-エポキシプロパン	4.2E-06	経口発ガンHLV	9.1E+00	6.8E+00	1.6E+00
122-60-1	2,3-エポキシプロピル=フェニルエーテル	1.9E-06	吸入発ガンHLV	1.7E+01	2.2E+01	4.0E+00

CAS番号	物質名	日摂取上限量HLV [mg-intake/kgBW-day]		HTP (ベンゼンの水域の特性化係数が1)		
				大気へ1[kg] 排出	水域へ 1[kg]排出	土壌へ 1[kg]排出
18540-29-9	6価クロム (政令名 6価クロム化合物)	6.1E-03	経口慢性HLV	1.2E+00	1.2E+00	4.9E-01
106-47-8	p-クロロアニリン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	2.5E+00	2.8E+00	4.5E-01
1912-24-9	2-クロロ-4-エチルアミノ-6-イソプロピルアミノ-1,3,5-トリアジン	2.0E-04	経口慢性HLV	2.3E-01	3.2E+00	2.2E-01
51218-45-2	2-クロロ-2'-エチル-N-(2-メトキシ-1-メチルエチル)-6'-メチルアセトアニリド	1.0E-03	経口慢性HLV	4.7E-02	2.6E-01	8.7E-03
75-01-4	クロロエチレン	1.4E-06	経口発ガンHLV	2.7E+01	3.4E+01	2.1E+00
79622-59-6	3-クロロ-N-(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-2-ピリジル)- α,α,α -トリフルオロ-2,6-ジニトロ-p-トルイジン	1.2E-03	経口慢性HLV	3.9E-02	3.4E-01	1.7E-04
119446-68-3	1-((2-[2-クロロ-4-(4-クロロフェノキシ)フェニル]-4-メチル-1,3-ジオキソラン-2-イル]メチル)-1H-1,2,4-トリアゾール	2.9E-03	経口慢性HLV	2.8E-02	6.3E-01	1.3E-02
15972-60-8	2-クロロ-2',6'-ジエチル-N-(メトキシメチル)アセトアニリド	8.7E-05	経口慢性HLV	4.4E-01	1.8E+00	6.0E-02
122-34-9	2-クロロ-4,6-ビス(エチルアミノ)-1,3,5-トリアジン	2.0E-04	経口慢性HLV	2.2E-01	5.1E-01	9.4E-02
108-90-7	クロロベンゼン	4.3E-03	経口慢性HLV	9.4E-03	1.8E-02	1.3E-03
67-66-3	クロロホルム	1.4E-05	吸入発ガンHLV	4.5E+00	6.5E+00	2.0E+00
94-74-6	(4-クロロ-2-メチルフェノキシ)酢酸	2.0E-04	経口慢性HLV	1.8E-01	3.3E-01	3.6E-02
108-05-4	酢酸ビニル	1.2E-05	吸入発ガンHLV	3.0E+00	8.4E-01	2.0E-01
102851-06-9	α -シアノ-3-フェノキシベンジル=N-(2-クロロ- α,α,α -トリフルオロ-p-トリル)-D-バリナート	1.5E-03	経口慢性HLV	3.3E-02	3.6E-01	2.2E-06
28249-77-6	N,N-ジエチルチオカルバミン酸S-4-クロロベンジル	2.4E-03	経口慢性HLV	1.7E-02	8.4E-02	9.2E-05
56-23-5	四塩化炭素	7.7E-06	経口発ガンHLV	3.6E+01	3.3E+01	2.4E+01
123-91-1	1,4-ジオキサン	9.1E-05	経口発ガンHLV	3.8E-01	3.7E-01	8.8E-02
107-06-2	1,2-ジクロロエタン	1.1E-05	経口発ガンHLV	4.9E+00	7.6E+00	1.9E+00
75-35-4	1,1-ジクロロエチレン	3.0E-04	経口慢性HLV	1.2E-01	2.8E-01	1.3E-02
156-60-5	trans-1,2-ジクロロエチレン	4.8E-03	経口慢性HLV	8.3E-03	1.6E-02	1.7E-03
101-14-4	3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン	7.7E-06	経口発ガンHLV	4.7E+00	2.7E+01	1.1E+00
23950-58-5	3,5-ジクロロ-N-(1,1-ジメチル-2-プロピニル)ベンズアミド	9.7E-04	経口慢性HLV	5.3E-02	2.1E-01	2.1E-02
330-54-1	3-(3,4-ジクロロフェニル)-1,1-ジメチル尿素	1.9E-03	経口慢性HLV	2.1E-02	5.5E-02	6.7E-03

CAS番号	物質名	日摂取上限量HLV [mg-intake/kgBW-day]		HTP (ベンゼンの水域の特性化係数が1)		
				大気へ1[kg] 排出	水域へ 1[kg]排出	土壌へ 1[kg]排出
330-55-2	3-(3,4-ジクロロフェニル)-1-メトキシ-1-メチル尿素	2.3E-03	経口慢性HLV	1.7E-02	4.5E-02	1.9E-03
94-75-7	2,4-ジクロロフェノキシ酢酸	3.0E-03	経口慢性HLV	1.2E-02	4.5E-02	2.5E-03
78-87-5	1,2-ジクロロプロパン	2.2E-04	経口慢性HLV	2.2E-01	3.7E-01	9.5E-02
709-98-8	3',4'-ジクロロプロピオンアニリド	2.0E-03	経口慢性HLV	2.2E-02	8.7E-02	1.1E-04
542-75-6	1,3-ジクロロプロベン	1.0E-05	経口発ガンHLV	3.7E+00	3.0E+00	2.5E-01
91-94-1	3,3'-ジクロロベンジジン	2.2E-06	経口発ガンHLV	1.6E+01	9.0E+01	2.6E-01
106-46-7	p-ジクロロベンゼン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	3.9E+00	1.2E+01	9.6E-01
71561-11-0	2-[4-(2,4-ジクロロベンゾイル)-1,3-ジメチル-5-ピラゾリルオキシ]アセトフェノン	4.5E-04	経口慢性HLV	9.3E-02	1.1E+00	4.8E-03
1194-65-6	2,6-ジクロロベンゾニトリル	1.2E-03	経口慢性HLV	3.2E-02	9.3E-02	8.5E-04
75-09-2	ジクロロメタン	1.3E-04	経口発ガンHLV	4.7E-01	6.8E-01	2.1E-01
3347-22-6	2,3-ジシアノ-1,4-ジチアアントラキノン	3.0E-03	経口慢性HLV	1.2E-02	4.4E-02	2.5E-03
50512-35-1	1,3-ジチオラン-2-イリデンマロン酸ジイソプロピル	4.8E-03	経口慢性HLV	6.6E-03	9.1E-03	3.5E-04
17109-49-8	ジチオリン酸O-エチル-S,S-ジフェニル	7.6E-04	経口慢性HLV	4.4E-02	1.7E-01	2.0E-03
640-15-3	ジチオリン酸S-2-(エチルチオ)エチル-O,O-ジメチル	3.3E-04	経口慢性HLV	7.9E-02	1.9E-01	4.1E-04
35400-43-2	ジチオリン酸O-エチル-O-(4-メチルチオフェニル)-S-n-プロピル	3.9E-04	経口慢性HLV	9.4E-02	3.4E+00	2.0E-02
298-04-4	ジチオリン酸O,O-ジエチル-S-(2-エチルチオ)エチル	4.5E-04	経口慢性HLV	6.6E-02	1.8E-01	1.6E-03
2310-17-0	ジチオリン酸O,O-ジエチル-S-[6-クロロ-2,3-ジヒドロ-2-オキソベンゾオキサゾリニル)メチル]	1.8E-03	経口慢性HLV	1.3E-02	1.2E-01	2.9E-04
34643-46-4	ジチオリン酸O-2,4-ジクロロフェニル-O-エチル-S-プロピル	4.5E-04	経口慢性HLV	7.0E-02	8.0E+00	4.1E-03
950-37-8	ジチオリン酸S-(2,3-ジヒドロ-5-メトキシ-2-オキソ-1,3,4-チアジアゾール-3-イル)メチル-O,O-ジメチル	4.5E-04	経口慢性HLV	5.5E-02	2.7E-01	1.9E-02
121-14-2	2,4-ジニトロトルエン (政令名 ジニトロトルエン)	2.3E-07	経口発ガンHLV	1.6E+02	5.2E+01	1.3E+01
606-20-2	2,6-ジニトロトルエン (政令名 ジニトロトルエン)	2.3E-07	経口発ガンHLV	1.5E+02	9.3E+00	2.8E+00
606-20-2	2,6-ジニトロトルエン (政令名 ジニトロトルエン)	2.3E-07	経口発ガンHLV	1.5E+02	9.3E+00	2.8E+00

CAS番号	物質名	日摂取上限量HLV [mg-intake/kgBW-day]		HTP (ベンゼンの水域の特性化係数が1)		
				大気へ1[kg] 排出	水域へ 1[kg]排出	土壌へ 1[kg]排出
55285-14-8	N-ジブチルアミノチオ -N-メチルカルバミン酸 2,3-ジヒドロ-2,2-ジメチ ル-7-ベンゾ [b] フラニ ル	3.0E-03	経口慢性HLV	1.4E-02	1.9E-01	3.5E-04
87-62-7	2,6-ジメチルアニリン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	1.8E+00	9.2E+00	8.5E-01
52-68-6	ジメチル=2,2,2-トリクロ ロ-1-ヒドロキシエチル ホスホナート	3.0E-03	経口慢性HLV	1.2E-02	2.0E-02	1.6E-03
1910-42-5	1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリ ジニウム=ジクロリド	6.1E-04	経口慢性HLV	6.0E-02	1.8E-01	2.1E-03
119-93-7	3,3'-ジメチルベンジジン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	1.9E+00	1.0E+01	5.8E-01
2597-03-7	2- [(ジメトキシホスフ イノチオイル) チオ] -2- フェニル酢酸エチル	8.8E-04	経口慢性HLV	3.2E-02	6.5E-02	1.1E-03
100-42-5	スチレン	1.6E-05	経口発ガンHLV	2.0E+00	1.6E+00	2.0E-02
1746-01-6	2,3,7,8-テトラクロロジ ベンゾ-p-ダイオキシン (政令名 ダイオキシン 類)	1.8E-11	経口発ガンHLV	3.2E+07	8.7E+07	1.2E+07
533-74-4	2-チオキソ-3,5-ジメチル テトラヒドロ-2H-1,3,5- チアジアジン	7.6E-04	経口慢性HLV	3.1E-02	5.5E-02	2.1E-05
62-56-6	チオ尿素	1.2E-05	吸入発ガンHLV	2.6E+00	2.8E+00	8.2E-01
77458-01-6	チオりん酸O-1- (4-クロ ロフェニル) -4-ピラゾリ ル-O-エチル-S-プロピ ル	3.0E-04	経口慢性HLV	1.0E-01	6.5E-01	1.2E-02
2636-26-2	チオりん酸O-4-シアノ フェニル-O,O-ジメチル	3.0E-04	経口慢性HLV	9.8E-02	3.9E-01	4.1E-02
333-41-5	チオりん酸O,O-ジエチ ル-O- (2-イソプロピル -6-メチル-4-ピリミジ ニル)	6.1E-04	経口慢性HLV	7.0E-02	4.7E-01	7.5E-03
119-12-0	チオりん酸O,O-ジエチ ル-O- (6-オキソ-1-フェ ニル-1,6-ジヒドロ-3-ピ リダジニル)	2.7E-04	経口慢性HLV	1.1E-01	4.4E-01	7.6E-03
13593-03-8	チオりん酸O,O-ジエチ ル-O-2-キノキサリニル	3.0E-05	経口慢性HLV	9.8E-01	6.6E+00	1.4E-02
2921-88-2	チオりん酸O,O-ジエチ ル-O- (3,5,6-トリクロロ -2-ピリジル)	3.0E-03	経口慢性HLV	1.3E-02	4.4E-02	1.1E-04
18854-01-8	チオりん酸O,O-ジエチ ル-O-(5-フェニル-3-イソ オキサゾリル)	9.7E-04	経口慢性HLV	2.7E-02	2.2E-01	4.1E-04
97-17-6	チオりん酸O-2,4-ジクロ ロフェニル-O,O-ジエチ ル	7.6E-04	経口慢性HLV	3.6E-02	1.3E+00	2.2E-04
2275-23-2	チオりん酸O,O-ジメチ ル-S-{2- [1- (N-メチル カルバモイル) エチルチ オ] エチル}	2.4E-03	経口慢性HLV	1.3E-02	4.9E-02	2.1E-04
122-14-5	チオりん酸O,O-ジメチ ル-O- (3-メチル-4-ニト ロフェニル)	3.6E-04	経口慢性HLV	9.0E-02	1.9E-01	6.1E-04

CAS番号	物質名	日摂取上限量HLV [mg-intake/kgBW-day]		HTP (ベンゼンの水域の特性化係数が1)		
				大気へ1[kg] 排出	水域へ 1[kg]排出	土壌へ 1[kg]排出
55-38-9	チオリン酸O,O-ジメチル-O-(3-メチル-4-メチルチオフェニル)	1.5E-04	経口慢性HLV	2.1E-01	8.6E-01	6.1E-03
5598-13-0	チオリン酸O-3,5,6-トリクロロ-2-ピリジル-O,O-ジメチル	9.1E-05	経口慢性HLV	3.5E-01	3.4E+00	1.6E-03
41198-08-7	チオリン酸O-4-ブロモ-2-クロロフェニル-O-エチル-S-プロピル	6.1E-05	経口慢性HLV	6.3E-01	4.8E+00	1.5E-02
26087-47-8	チオリン酸S-ベンジル-O,O-ジイソプロピル	9.7E-04	経口慢性HLV	2.9E-02	1.3E-01	4.5E-03
1163-19-5	デカプロモジフェニルエーテル	5.1E-03	経口慢性HLV	4.3E-02	4.1E-02	1.8E-05
1897-45-6	テトラクロロイソフタロニトリル	1.2E-05	吸入発ガンHLV	3.3E+00	3.1E+00	5.0E-02
127-18-4	テトラクロロエチレン	4.0E-05	経口発ガンHLV	1.2E+00	1.6E+00	3.4E-01
116-14-3	テトラフルオロエチレン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	4.6E+00	3.3E+00	1.8E+00
137-26-8	テトラメチルチウラムジスルフィド	7.3E-04	経口慢性HLV	5.0E-02	4.8E-02	5.2E-04
75-87-6	トリクロロアセトアルデヒド	1.0E-03	経口慢性HLV	4.1E-02	1.5E-01	5.7E-02
79-00-5	1,1,2-トリクロロエタン	2.2E-04	経口慢性HLV	2.4E-01	4.8E-01	8.7E-02
79-01-6	トリクロロエチレン	7.8E-05	吸入発ガンHLV	5.2E-01	7.1E-01	8.1E-02
1582-09-8	α,α,α-トリフルオロ-2,6-ジニトロ-N,N-ジプロピル-p-トルイジン	2.0E-03	経口慢性HLV	3.6E-02	3.0E-01	3.9E-03
75-25-2	トリプロモメタン	1.3E-04	経口発ガンHLV	3.9E-01	7.6E-01	1.2E-01
95-53-4	o-トルイジン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	1.9E+00	4.1E+00	2.1E-01
95-80-7	2,4-トルエンジアミン	1.0E-06	経口発ガンHLV	2.4E+01	1.3E+02	9.8E+00
139-13-9	ニトリロ三酢酸	1.2E-05	吸入発ガンHLV	2.2E+00	2.4E+00	7.4E-01
98-95-3	ニトロベンゼン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	3.0E+00	3.6E+00	3.7E-01
10380-28-6	ビス(8-キノリノラト)銅	4.8E-03	経口慢性HLV	4.8E-03	2.6E-02	4.3E-03
563-12-2	ビス(ジチオリン酸)S,S'-メチレン-O,O',O'-テトラエチル	1.5E-03	経口慢性HLV	1.3E-02	9.7E-02	3.9E-04
137-30-4	ビス(N,N-ジメチルジチオカルバミン酸)亜鉛	1.5E-03	経口慢性HLV	1.9E-02	2.8E-02	2.1E-04
302-01-2	ヒドラジン	6.8E-08	吸入発ガンHLV	4.1E+02	2.9E+02	3.3E+01
100-40-3	4-ビニル-1-シクロヘキセン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	2.5E+00	3.1E+00	1.8E-02
55179-31-2	1-(4-ビフェニルオキシ)-3,3-ジメチル-1-(1H-1,2,4-トリアゾール-1-イル)-2-ブタノール	4.5E-04	経口慢性HLV	1.0E-01	8.4E-01	5.5E-03
120-80-9	ピロカテコール	1.2E-05	吸入発ガンHLV	3.0E+00	9.2E-01	1.7E-01
96-09-3	フェニルオキシラン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	2.9E+00	3.7E+00	6.1E-01
52645-53-1	3-フェノキシベンジル=3-(2,2-ジクロロビニル)-2,2-ジメチルシクロプロパンカルボキシラート	2.0E-03	経口慢性HLV	4.1E-02	1.6E-01	9.4E-05

CAS番号	物質名	日摂取上限量HLV [mg-intake/kgBW-day]		HTP (ベンゼンの水域の特性化係数が1)		
				大気へ1[kg] 排出	水域へ 1[kg]排出	土壌へ 1[kg]排出
106-99-0	1,3-ブタジエン	1.1E-05	吸入発ガンHLV	2.8E+00	2.2E+00	4.0E-02
117-81-7	フタル酸ビス (2-エチル ヘキシル)	7.1E-05	経口発ガンHLV	3.2E+00	1.6E+00	6.1E-04
69327-76-0	2-tert-ブチルイミノ-3-イ ソプロピル-5-フェニル テトラヒドロ-4H-1,3,5- チアジアジン-4-オン	2.7E-03	経口慢性HLV	1.1E-02	4.5E-02	3.9E-04
112410-23-8	N-tert-ブチル-N'-(4-エチ ルベンゾイル)-3,5-ジメ チルベンゾヒドラジド	2.7E-03	経口慢性HLV	1.6E-02	1.8E-01	1.2E-03
17804-35-2	N- [1-(N-n-ブチルカル バモイル)-1H-2-ベンゾ イミダゾリル] カルバミ ン酸メチル	2.7E-03	経口慢性HLV	1.2E-02	1.3E-02	7.3E-04
2312-35-8	2-(4-tert-ブチルフェノ キシ) シクロヘキシル=2- プロピニル=スルフィッ ト	2.5E-03	経口慢性HLV	1.6E-02	2.0E-01	1.1E-04
96489-71-3	2-tert-ブチル-5-(4-tert-ブ チルペンジルチオ)-4-ク ロロ-3(2H)-ピリダジノン	2.5E-03	経口慢性HLV	2.6E-02	1.3E+00	2.0E-04
12071-83-9	N,N'-プロピレンビス (ジチオカルバミン酸) と亜鉛の重合体	7.6E-04	経口慢性HLV	4.0E-02	1.6E-01	3.4E-03
115-28-6	1,4,5,6,7,7-ヘキサクロ ロビシクロ[2.2.1]-5-ヘプテ ン-2,3-ジカルボン酸	1.2E-05	吸入発ガンHLV	4.3E+00	1.8E+01	6.2E+00
115-29-7	6,7,8,9,10,10-ヘキサク ロロ-1,5,5a,6,9,9a-ヘ キサヒドロ-6,9-メタノ -2,4,3-ベンゾジオキサチ エピン=3-オキシド	1.7E-03	経口慢性HLV	2.0E-02	2.5E-02	1.3E-04
98-07-7	ベンジリジン=トリクロ ロリド	7.7E-08	経口発ガンHLV	6.3E+02	1.7E+03	1.1E+02
100-44-7	ベンジル=クロリド	5.9E-06	経口発ガンHLV	6.5E+00	2.2E+00	3.8E-01
71-43-2	ベンゼン	3.5E-05	経口発ガンHLV	1.0E+00 (基準)	7.3E-01	5.4E-02
73250-68-7	2-(2-ベンゾチアゾリル オキシ)-N-メチルアセト アニリド	1.1E-03	経口慢性HLV	2.6E-02	1.1E-01	2.4E-03
82-68-8	ペンタクロロニトロベン ゼン	3.0E-04	経口慢性HLV	3.7E-01	1.4E+00	4.8E-02
87-86-5	ペンタクロロフェノール	8.3E-06	経口発ガンHLV	8.6E+00	2.9E+01	1.7E+00
1336-36-3	ポリ塩化ビフェニル	2.8E-07	吸入発ガンHLV	7.9E+03	4.1E+05	1.5E+03
50-00-0	ホルムアルデヒド	1.6E-05	経口発ガンHLV	1.9E+00	7.2E-01	1.2E-01
79-41-4	メタクリル酸	6.1E-04	経口慢性HLV	5.6E-02	6.9E-02	8.3E-03
556-61-6	メチル=イソチオシアネ ート	7.6E-04	経口慢性HLV	5.0E-02	5.4E-02	3.0E-03
2631-40-5	N-メチルカルバミン酸2- イソプロピルフェニル	1.2E-03	経口慢性HLV	3.2E-02	1.0E-01	2.3E-03
1563-66-2	N-メチルカルバミン酸 2,3-ジヒドロ-2,2-ジメチ ル-7-ベンゾ [b] フラニ ル	5.1E-04	経口慢性HLV	6.2E-02	7.0E-02	6.1E-03

CAS番号	物質名	日摂取上限量HLV [mg-intake/kgBW-day]		HTP (ベンゼンの水域の特性化係数が1)		
				大気へ1[kg] 排出	水域へ 1[kg]排出	土壌へ 1[kg]排出
3766-81-2	N-メチルカルバミン酸 2-sec-ブチルフェニル	3.6E-03	経口慢性HLV	1.0E-02	3.5E-02	3.9E-03
100784-20-1	メチル=3-クロロ-5-(4,6- ジメトキシ-2-ピリミジ ニルカルバモイルスル ファモイル)-1-メチルピラ ゾール-4-カルボキシラ ート	3.0E-03	経口慢性HLV	8.1E-03	5.8E-02	6.5E-03
33089-61-1	3-メチル-1,5-ジ(2,4-キシ リル)-1,3,5-トリアザペ ンタ-1,4-ジエン	3.6E-04	経口慢性HLV	1.1E-01	1.3E+00	5.9E-05
144-54-7	N-メチルジチオカルバ ミン酸	2.3E-03	経口慢性HLV	1.1E-02	2.3E-02	4.3E-03
2439-01-2	6-メチル-1,3-ジチオロ [4,5-b]キノキサリン-2-オ ン	1.8E-03	経口慢性HLV	2.1E-02	7.7E-02	5.0E-04
26471-62-5	メチル-1,3-フェニレン= ジイソシアネート	1.2E-05	吸入発ガンHLV	3.0E+00	3.4E+00	1.1E-01
101-77-9	4,4'-メチレンジアニリン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	1.9E+00	9.8E+00	5.3E-01
298-81-7	9-メトキシ-7H-フロ [3,2-g][1]ベンゾピラン -7-オン	3.5E-07	吸入発ガンHLV	7.3E+01	1.5E+02	2.3E+01
120-71-8	2-メトキシ-5-メチルアニ リン	1.2E-05	吸入発ガンHLV	2.1E+00	3.3E+00	3.1E-01
470-90-6	りん酸2-クロロ-1-(2,4-ジ クロロフェニル)ビニル= ジエチル	4.5E-04	経口慢性HLV	8.0E-02	3.5E-01	1.5E-02
2274-67-1	りん酸2-クロロ-1-(2,4-ジ クロロフェニル)ビニル= ジメチル	1.2E-03	経口慢性HLV	3.1E-02	1.8E-01	7.3E-03
300-76-5	りん酸1,2-ジプロモ-2,2- ジクロロエチル=ジメチ ル	6.1E-04	経口慢性HLV	6.1E-02	1.6E-01	5.1E-04
62-73-7	りん酸ジメチル=2,2-ジ クロロビニル	3.4E-06	経口発ガンHLV	1.0E+01	6.4E-01	1.6E-02
6923-22-4	りん酸ジメチル=(E)-1- メチル-2-(N-メチルカル バモイル)ビニル	1.8E-04	経口慢性HLV	1.7E-01	2.9E-01	5.0E-02

ベンゼンを環境中（大気、水域、土壌）に1[kg]排出した時の生態毒性係数を1として、特性化係数の算出を行った。（黄色の網掛け部分がベンゼン）

表 3.3-3_8 水生生物の生態毒性の特性化係数（ベンゼンの水域の特性化係数が1）

CAS	物質名称	PNEC [mg/l]	特性化係数(ベンゼンの水域の特性化係数1)		
			大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出
100-41-4	エチルベンゼン	0.0042	7.3.E-04	2.6.E+00	1.5.E+02
100-51-6	ベンジルアルコール	0.46	5.7.E-03	3.3.E-01	2.0.E+01
100-97-0	1, 3, 5, 7-テトラアザトリシクロ [3. 3. 1. 1 (3, 7)] デカン (別 名ヘキサメチレンテトラミン)	41	2.3.E-04	1.9.E-02	2.4.E-01
102-71-6	トリエタノールアミン	0.16	2.9.E-03	1.0.E-01	6.0.E+01
104-76-7	2-エチルヘキサノール	0.02	9.9.E-03	7.3.E-01	2.3.E+01

CAS	物質名称	PNEC [mg/l]	特性化係数(ベンゼンの水域の特性化係数1)		
			大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出
106-46-7	p-ジクロロベンゼン	0.002	4.3.E-02	1.3.E+01	4.6.E+02
107-06-2	1, 2-ジクロロエタン	0.10	2.0.E-03	9.4.E-01	8.7.E+00
107-98-2	1-メトキシ-2-ヒドロキシプロパン	20.8	9.3.E-05	8.1.E-03	4.1.E-01
108-31-6	無水マレイン酸	0.075	3.3.E-07	2.5.E-05	1.5.E-04
108-39-4	m-クレゾール	0.00038	5.5.E-01	4.4.E+01	6.1.E+02
108-45-2	m-フェニレンジアミン	0.004	5.1.E-01	2.8.E+01	2.1.E+02
108-46-3	レゾルシン	0.0034	7.2.E-01	5.3.E+01	2.9.E+03
108-78-1	メラミン	0.36	8.3.E-02	1.5.E+00	2.7.E+01
108-88-3	トルエン	0.0058	6.4.E-04	2.3.E+00	1.0.E+02
108-90-7	クロロベンゼン	0.000066	7.4.E-01	3.6.E+02	1.3.E+04
109-86-4	エチレングリコールモノメチルエーテル	15	2.5.E-04	1.3.E-02	4.4.E-02
109-99-9	テトラヒドロフラン	2.1	5.9.E-05	4.4.E-02	7.4.E-01
110-54-3	n-ヘキサン	0.00025	5.9.E-05	7.3.E-01	2.4.E+03
110-82-7	シクロヘキサン	0.0045	3.7.E-05	2.8.E-01	1.3.E+02
110-86-1	ピリジン	0.0002	8.6.E+00	2.4.E+02	5.2.E+03
111-30-8	グルタルアルデヒド	0.022	6.9.E-02	4.5.E+00	4.2.E+02
111-44-4	2, 2'-ジクロロジエチルエーテル	0.062	9.7.E-03	2.6.E+00	1.6.E+01
111-46-6	ジエチレングリコール	7.5	3.6.E-04	1.5.E-02	1.3.E+00
111-76-2	2-ブトキシエタノール	2.6	3.6.E-04	3.9.E-02	2.0.E-01
112-27-6	トリエチレングリコール	6.9	6.9.E-04	3.2.E-02	1.4.E+00
12427-38-2	N, N'-エチレンビス(ジチオカルバミン酸)マンガン(別名マンネブ)	0.00006	6.6.E+00	2.4.E+02	8.7.E+03
128-44-9	Saccharin, sodiumderiv.	1.8	8.1.E-03	1.2.E-01	5.5.E+00
140-11-4	ベンジル=アセタート	0.0184	2.8.E-02	3.3.E+00	2.6.E+01
141-78-6	酢酸エチル	0.048	1.3.E-03	4.8.E-01	2.7.E+00
302-01-2	ヒドラジン	0.000003	1.9.E+02	9.2.E+03	8.2.E+04
52645-53-1	3-フェノキシベンジル=3-(2, 2-ジクロロビニル)-2, 2-ジメチルシクロプロパンカルボキシラート(別名ペルメトリン)	0.0000032	1.1.E+02	1.2.E+02	3.3.E+05
532-32-1	ナトリウム=ベンゾアート	0.48	2.4.E-02	4.6.E-01	2.1.E+01
5392-40-5	シトラール	0.0041	7.4.E-03	2.4.E+00	9.3.E+02
57-13-6	尿素	1.8	5.5.E-03	1.1.E-01	5.5.E+00
57-55-6	プロピレングリコール	20	1.8.E-04	5.3.E-03	4.9.E-01
5989-27-5	リモネン	0.0000702	7.2.E-04	7.6.E+00	5.2.E+03
60-29-7	ジエチルエーテル	2.0	1.0.E-05	3.2.E-02	3.0.E-01
62-56-6	チオ尿素	0.036	7.5.E-02	3.5.E+00	1.2.E+01
64-17-5	エタノール	1.4	5.6.E-04	5.4.E-02	3.6.E+00
67-56-1	メタノール	12	3.1.E-05	2.3.E-03	1.2.E-02
67-63-0	プロピルアルコール(イソプロピルアルコール)	0.6	4.1.E-04	5.3.E-02	2.3.E-01

CAS	物質名称	PNEC [mg/l]	特性化係数(ベンゼンの水域の特性化係数1)		
			大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出
67-66-3	クロロホルム	0.0059	1.2.E-02	1.1.E+01	1.5.E+02
71-36-3	1-ブタノール	0.082	2.7.E-03	3.3.E-01	1.7.E+00
74-83-9	ブロモメタン (別名臭化メチル)	0.00003	9.4.E-01	1.1.E+03	1.8.E+04
75-15-0	二硫化炭素	0.00068	1.1.E-02	1.8.E+01	7.6.E+02
75-21-8	エチレンオキシド	0.0084	5.4.E-02	9.6.E+00	5.1.E+01
78-83-1	イソブタノール	0.080	2.8.E-03	3.7.E-01	1.7.E+00
78-87-5	1, 2-ジクロロプロパン	0.096	8.2.E-04	1.5.E+00	9.1.E+00
80-62-6	メタクリル酸メチル	0.35	4.0.E-05	4.6.E-02	3.7.E-01
85-44-9	無水フタル酸	1.0	7.7.E-06	1.3.E-04	6.0.E-04
95-48-7	o-クレゾール	0.0070	5.2.E-02	6.6.E+00	1.2.E+03
95-50-1	o-ジクロロベンゼン	0.002	3.8.E-02	1.2.E+01	5.8.E+02
95-63-6	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	0.00003	5.2.E-02	2.5.E+02	3.6.E+04
97-77-8	テトラエチルチウラムジスルフィド (別名ジスルフィラム)	0.00012	7.3.E-01	2.4.E+02	7.4.E+04
75-45-6	クロロ (ジフルオロ) メタン	0.077	2.0.E-06	2.2.E-03	9.2.E-02
75-00-3	クロロエタン	0.094	2.6.E-04	3.1.E-01	8.3.E+00
1643-20-5	N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	0.00049	2.0.E+00	2.6.E+00	1.6.E+04
25321-14-6	ジニトロトルエン	0.0004	2.3.E+01	8.0.E+02	4.6.E+03
75-01-4	クロロエチレン	0.021	1.1.E-04	5.8.E-01	2.7.E+01
106-88-7	1, 2-エポキシブタン	0.069	3.4.E-03	8.9.E-01	5.5.E+00
108-05-4	酢酸ビニル	0.02	1.1.E-03	9.1.E-01	6.4.E+00
108-91-8	シクロヘキシルアミン	0.032	2.5.E-03	2.0.E-03	4.4.E+00
108-94-1	シクロヘキサノン	0.053	1.3.E-02	1.6.E+00	7.7.E+00
110-97-4	ジイソプロパノールアミン	0.28	1.2.E-03	2.0.E-02	3.3.E+01
121-44-8	トリエチルアミン	0.022	6.3.E-04	1.4.E-03	1.1.E+00
128-37-0	2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール	0.0011	8.0.E-03	2.8.E+00	7.6.E+02
50-00-0	ホルムアルデヒド	0.024	1.3.E-02	9.5.E-01	5.9.E+00
542-75-6	1, 3-ジクロロプロペン (別名D-D)	0.00059	1.4.E-02	2.6.E+01	6.0.E+02
65-85-0	安息香酸	0.0011	1.9.E+00	2.1.E+01	8.9.E+03
71-43-2	ベンゼン	0.016	1.5.E-04	1.0.E+00 (基準)	1.9.E+01
74-87-3	クロロメタン (別名塩化メチル)	0.09	2.8.E-04	2.7.E-01	5.5.E+00
75-07-0	アセトアルデヒド	0.018	1.1.E-03	1.5.E+00	7.3.E+00
75-09-2	ジクロロメタン (別名塩化メチレン)	0.825	9.7.E-05	8.3.E-02	1.0.E+00
75-52-5	ニトロメタン	0.18	4.8.E-03	5.5.E-01	1.2.E+01
75-56-9	1, 2-エポキシプロパン (別名酸化プロピレン)	0.052	8.6.E-03	1.3.E+00	6.6.E+00
78-79-5	イソブレン	0.0074	5.1.E-06	3.4.E-01	4.7.E+01
79-10-7	アクリル酸	0.0006	1.2.E+00	3.1.E+01	2.4.E+02

CAS	物質名称	PNEC [mg/l]	特性化係数(ベンゼンの水域の特性化係数1)		
			大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出
79-11-8	クロロ酢酸	0.00058	1.2.E+01	2.1.E+02	1.7.E+04
91-20-3	ナフタレン	0.000011	3.2.E-01	2.7.E+01	9.2.E+03
98-86-2	アセトフェノン	0.15	5.1.E-03	4.4.E-01	2.8.E+01
110-85-0	ピペラジン	0.25	1.7.E-03	6.5.E-02	3.8.E+01
108-99-6	3-メチルピリジン	0.020	1.1.E-01	2.7.E+00	2.3.E+02
109-66-0	n-ペンタン	0.00426	5.0.E-06	7.5.E-02	1.4.E+02
109-87-5	ジメトキシメタン	0.69	2.2.E-04	1.2.E-01	1.8.E+00
111-13-7	2-オクタノン	0.0036	1.9.E-02	8.2.E+00	3.8.E+02
120-51-4	安息香酸ベンジル	0.00014	2.9.E+00	3.1.E+01	4.5.E+04
121-32-4	3-エトキシ-4-ヒドロキシベンズアルデヒド	0.0087	2.1.E-01	8.2.E+00	1.1.E+03
123-15-9	2-メチルバレラルデヒド	0.0047	2.5.E-03	8.2.E+00	2.4.E+02
124-63-0	メタンスルホニルクロリド	0.011	5.6.E-02	8.3.E+00	2.0.E+02
138-86-3	リモネン (dl-リモネン)	0.0011	3.2.E-05	4.4.E-01	1.0.E+03
142-92-7	酢酸ヘキシル	0.0004	6.1.E-02	1.5.E+01	3.1.E+03
2216-51-5	(1R, 2S, 5R)-2-イソプロピル-5-メチルシクロヘキサン-1-オール	0.0156	7.1.E-03	6.3.E-01	1.8.E+02
2867-47-2	2-(N, N-ジメチルアミノ)エチルメタクリラート	0.019	3.3.E-02	3.3.E-01	4.3.E+02
3926-62-3	モノクロル酢酸ソーダ	0.42	2.9.E-02	5.2.E-01	2.3.E+01
504-29-0	2-アミノピリジン	0.011	1.8.E-01	2.5.E+00	8.8.E+02
556-67-2	2, 2, 4, 4, 6, 6, 8, 8-オクタメチルシクロテトラシロキサン	0.00011	9.0.E-03	6.0.E+00	1.3.E+04
577-11-7	スルホコハク酸ジ-2-エチルヘキシルNa塩	0.068	9.4.E-03	2.4.E-02	1.3.E+02
646-06-0	1, 3-ジオキサラン	8.7	3.7.E-05	1.4.E-02	2.8.E-01
706-14-9	5-ヘキシル-4, 5-デヒドロ-2(3H)フラノン	0.0018	1.4.E-01	7.2.E+00	3.6.E+03
75-18-3	硫化ジメチル	0.17	1.5.E-04	2.3.E-01	5.6.E+00
77-78-1	硫酸ジメチル	0.0083	2.9.E-01	1.8.E+01	7.6.E+02
78-51-3	リン酸トリ-n-ブトキシエチル	0.021	7.7.E-03	1.1.E-01	4.4.E+02
88-44-8	2-アミノ-5-メチルベンゼンスルホン酸	0.064	1.2.E-01	4.5.E+00	1.5.E+02
928-96-1	cis-3-ヘキセン-1-オール	0.038	1.1.E-03	1.2.E+00	1.2.E+02
101-83-7	N, N-ジシクロヘキシルアミン	0.00032	6.5.E-01	6.7.E-01	1.4.E+04
101-84-8	フェノキシベンゼン	0.0018	2.7.E-02	1.6.E+00	7.6.E+02
102-01-2	アセト酢酸アニリド	0.29	1.3.E-02	3.7.E-01	3.4.E+01
103-11-7	アクリル酸2-エチルヘキシル	0.0018	9.7.E-03	1.2.E+00	7.3.E+02
105-59-9	N-メチルジエタノールアミン	0.0625	1.0.E-02	4.3.E-01	1.5.E+02
106-24-1	ゲラニオール	0.01	2.5.E-03	8.2.E-01	4.1.E+02
106-42-3	p-キシレン	0.0026	1.3.E-03	3.4.E+00	2.3.E+02
106-44-5	p-クレゾール	0.010	2.4.E-02	1.7.E+00	8.3.E+02

CAS	物質名称	PNEC [mg/l]	特性化係数(ベンゼンの水域の特性化係数1)		
			大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出
106-49-0	p-トルイジン	0.0011	8.2.E-02	1.6.E+01	6.8.E+03
107-15-3	エチレンジアミン	0.0032	2.8.E-01	1.2.E+01	3.0.E+03
107-22-2	オキサールアルデヒド(グリオキサール)	0.31	2.4.E-02	7.1.E-01	3.2.E+01
107-41-5	2-メチル-2,4-ペンタンジオール	8.6	7.4.E-04	2.4.E-02	1.1.E+00
108-20-3	イソプロピルエーテル	0.78	4.8.E-06	3.1.E-02	4.6.E-01
108-24-7	無水酢酸	3.2	6.1.E-04	4.5.E-02	1.7.E+00
108-42-9	m-クロロアニリン	0.00032	2.1.E+00	3.0.E+02	3.0.E+03
108-59-8	マロン酸ジメチル	0.021	1.7.E-01	6.4.E+00	3.8.E+02
108-80-5	イソシアヌル酸	0.64	6.7.E-03	8.4.E-02	1.5.E+01
108-83-8	2,6-ジメチル-4-ヘプタノン	0.030	1.4.E-03	8.8.E-01	5.2.E+01
109-55-7	N,N-ジメチルプロパン-1,3-ジイルジアミン	0.005946	1.1.E-01	1.7.E+00	1.5.E+03
109-83-1	2-(メチルアミノ)エタノール	0.031	1.1.E-02	1.5.E-01	3.0.E+02
109-89-7	ジエチルアミン	0.084	3.1.E-03	3.3.E-03	6.1.E+01
111-14-8	n-ヘプタン酸	0.074	1.9.E-02	3.8.E-01	1.3.E+02
111-27-3	1-ヘキサノール	0.097	2.0.E-03	5.8.E-01	3.3.E+01
111-40-0	N-(2-アミノエチル)-1,2-エタンジアミン(別名ジエチレントリアミン)	0.11	6.9.E-03	3.7.E-01	8.9.E+01
111-41-1	エチルアミノエタノールアミン(別名:N-(2-アミノエチル)-2-アミノエタノール)	0.022	3.8.E-02	2.0.E+00	4.4.E+02
111-42-2	ジエタノールアミン	0.0078	4.9.E-02	9.2.E-01	5.5.E+01
1115-20-4	3-ヒドロキシ-2,2-ジメチルプロピル=3-ヒドロキシ-2,2-ジメチルプロピオナート	5.6	1.2.E-03	3.2.E-02	1.8.E+00
111-87-5	オクタン-1-オール	0.012	1.1.E-02	2.9.E+00	2.3.E+02
112-02-7	ヘキサデカン-1-イル(トリメチル)アンモニウム=クロリド	0.00001	2.0.E+02	1.7.E+03	9.6.E+05
112-24-3	トリエチレントトラミン	0.019	6.6.E-02	4.5.E+00	5.2.E+02
112-30-1	デカン-1-オール	0.00057	1.6.E-01	1.1.E+01	4.5.E+03
112-34-5	2-(2-ブトキシエトキシ)エタノール	1.3	2.6.E-03	1.1.E-01	4.0.E-01
112-53-8	ドデカン-1-オール	0.00101	1.3.E-01	2.4.E+00	3.2.E+03
112-60-7	2,2'-[オキシビス(エタン-2,1-ジイルオキシ)]ジエタノール	7.746	5.4.E-04	2.8.E-02	1.3.E+00
121-33-5	バニリン	0.057	4.4.E-02	1.7.E+00	1.7.E+02
122-99-6	エチレングリコールモノフェニルエーテル	0.94	3.8.E-03	1.8.E-01	1.0.E+01
123-72-8	n-ブチルアルデヒド	0.0013	9.1.E-03	1.7.E+01	1.0.E+02
124-04-9	アジピン酸	0.13	1.9.E-02	4.0.E-01	7.5.E+01
124-07-2	オクタン酸	0.0007	1.5.E+00	2.8.E+01	1.4.E+04
124-09-4	ヘキサメチレンジアミン	0.070	3.9.E-03	5.2.E-03	8.2.E+01
124-30-1	オクタデシルアミン	0.000013	2.1.E+01	2.0.E+01	4.0.E+05
124-40-3	ジメチルアミン	0.017	1.9.E-02	6.2.E-02	4.6.E+02

CAS	物質名称	PNEC [mg/l]	特性化係数(ベンゼンの水域の特性化係数1)		
			大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出
1319-77-3	クレゾール	0.0010	3.6.E-01	4.6.E+01	8.2.E+03
134-20-3	Methyl2-aminobenzoate	0.0018	1.6.E-01	1.4.E+01	2.8.E+02
13463-41-7	ビス(2-メルカプトピリジン-N-オキシド)亜鉛(II)	0.000122	9.1.E+01	1.8.E+03	8.1.E+04
135-19-3	2-ナフトール	0.004	1.0.E-01	5.8.E+00	2.4.E+03
140-01-2	ペンタナトリウム=2, 2', 2'', 2'''-[[(カルボキシラトメチル)イミノ]ビス(エチレンニトリロ)]テトラアセタート	0.1115	1.3.E-02	1.0.E+00	8.8.E+01
140-66-9	4-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル)フェノール	0.0000878	1.4.E+00	4.8.E+01	3.4.E+04
141-32-2	アクリル酸n-ブチル	0.00154	8.4.E-03	6.9.E+00	7.6.E+02
141-43-5	2-アミノエタノール	0.085	7.4.E-03	1.4.E-01	1.1.E+02
142-62-1	ヘキサン酸	0.0088	2.1.E-01	4.5.E+00	1.1.E+03
142-82-5	n-ヘプタン	0.0015	1.0.E-05	3.6.E-02	2.4.E+02
143-22-6	トリエチレングリコールモノブチルエーテル	1.7	2.4.E-03	1.3.E-01	5.8.E+00
144-62-7	シュウ酸	0.027	1.3.E-01	2.4.E+00	3.6.E+02
149-57-5	2-エチルヘキサン酸	0.18	5.7.E-03	1.4.E-01	5.2.E+01
151-21-3	ナトリウム=ドデカン-1-イル=スルファート	0.072	1.3.E-01	2.0.E+00	1.4.E+02
16090-02-1	ジナトリウム=2, 2'-ビニレンビス[5-(4-ホルキノ-6-アニリノ-1, 3, 5-トリアジン-2-イルアミノ)ベンゼンスルホナート]	0.0084	6.1.E-01	9.9.E-01	6.3.E+02
25154-52-3	ノニルフェノール	0.00024	1.8.E-01	2.1.E+00	1.2.E+04
25155-30-0	ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム	0.0015	4.0.E+00	5.6.E+01	3.5.E+02
25339-17-7	イソデカノール	0.0059	2.5.E-02	9.8.E-01	4.6.E+02
27344-41-8	ジナトリウム=2, 2'-(ビフェニル-4, 4'-ジイルジエテン-2, 1-ジイル)ビス(ベンゼンスルホナート)	0.0368	6.2.E-01	9.1.E+00	2.7.E+02
2809-21-4	1-ヒドロキシエタン-1, 1-ジイルビス(ホスホン酸)	0.0074	4.8.E+00	7.3.E+01	1.3.E+03
28159-98-0	tert-ブチルアミノ-4-シクロプロピルアミノ-6-メチルチオ-1, 3, 5-トリアジン	0.00000735	8.3.E+02	1.0.E+04	1.3.E+06
2893-78-9	1, 3-ジクロロ-1, 3, 5-トリアジナン-2, 4, 6-トリオンナトリウム塩	0.000025	5.7.E+02	8.6.E+03	3.9.E+05
334-48-5	デカン酸	0.0016	5.6.E-01	7.7.E+00	3.2.E+02
37971-36-1	3-カルボキシ-3-ホスホノヘキサン二酸	1.0	3.5.E-03	6.2.E-02	9.8.E+00
5064-31-3	トリナトリウム=2, 2', 2''-ニトリロトリアセタート	0.0286	6.8.E-02	4.0.E+00	3.4.E+02
592-41-6	1-ヘキセン	0.0056	3.6.E-06	6.5.E-02	6.3.E+01
616-45-5	2-ピロリドン	0.22	3.1.E-02	9.1.E-01	4.5.E+01
629-11-8	1, 6-ヘキサンジオール	11	2.9.E-04	8.8.E-03	8.9.E-01
64-18-6	ギ酸	0.13	2.5.E-03	2.0.E-02	1.1.E+00
687-47-8	乳酸エチル	0.32	1.7.E-02	5.5.E-01	2.8.E+01

CAS	物質名称	PNEC [mg/l]	特性化係数(ベンゼンの水域の特性化係数1)		
			大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出	大気へ1[kg] 排出
71-23-8	1-プロパノール	4.555	5.6.E-05	6.8.E-03	3.1.E-02
71-41-0	1-ペンタノール	0.047	5.5.E-03	1.4.E+00	7.6.E+01
7173-51-5	ジデシルジメチルアンモニウムクロリド	0.0000711	1.3.E+01	1.8.E+01	1.1.E+05
74-89-5	メチルアミン	0.070	7.7.E-03	2.9.E-02	1.2.E+02
75-04-7	モノエチルアミン	0.0094	4.8.E-02	8.9.E-02	7.9.E+02
75-50-3	トリメチルアミン	0.16	1.9.E-03	4.4.E-03	4.4.E+01
77-73-6	ジシクロペンタジエン	0.00043	5.3.E-04	8.7.E+01	2.6.E+03
78-70-6	3, 7-ジメチル-1, 6-オクタジエン-3-オール	0.0288	1.7.E-03	2.8.E+00	1.1.E+02
78-96-6	1-アミノ-2-プロパノール	0.10882	4.4.E-03	5.6.E-02	8.5.E+01
79-09-4	プロピオン酸	0.051	7.7.E-02	1.4.E+00	1.0.E+01
79-77-6	ヨノン	0.00509	2.3.E-03	3.2.E+00	3.6.E+02
79-92-5	カンフェン	0.00070	8.6.E-05	2.1.E+00	1.6.E+03
95-53-4	o-トルイジン (別名: 2-メチルアニリン)	0.00025	3.7.E-01	1.3.E+02	3.0.E+04
95-54-5	o-フェニレンジアミン	0.00166	1.9.E+00	1.2.E+02	5.9.E+03
96-31-1	1, 3-ジメチル尿素	1.3	4.8.E-03	9.6.E-02	7.6.E+00
97-86-9	イソブチル=メタクリラート	0.02	7.2.E-04	8.5.E-01	6.1.E+01

(4) 100製品を対象としたホットスポット分析.

①レトルト食品のホットスポット分析

ここでは、産業連関表(Input Output table: 以下IO)を用いた活動量推計方法として、レトルト食品のホットスポット分析の算定結果を示す。

以下の様に、算定対象部門の投入係数行列を用いて、材料調達、製造のライフステージにおける平均的な活動量を推計する。

◆レトルト食品

1. レトルト食品部門(列コード: 1119-02)の投入係数(列)を用いる。
2. 対象となるレトルト食品の生産額: 647 [円/kg]を乗じる。
3. 下表の様に各ライフステージに活動量を割り振る。

表3.3-4_1 レトルト食品のライフステージと該当部門

ライフステージ	該当部門
材料調達	米部門~再生資源回収・加工処理部門
製造	住宅建築(木造)部門~分類不明部門
流通	小売、卸売、道路貨物輸送(自家輸送を除く)ほか

表3.3-4_2 レトルト食品のライフステージとシナリオ

ライフステージ	シナリオ
使用	加熱・調理のエネルギーは除外した
廃棄・リサイクル	包装容器の紙箱、レトルトパウチは一般ごみとして収集され焼却処分されるものとした

対象製品は、重量：77.5 [kg]のデジタルモノクロ普通紙複写機(中速機) 1 [台]とし、複写機メーカーで製造された後、エンドユーザである企業等の事務部門に運ばれ、1日8時間、月稼動20日、5年間稼動する間に消費された電力のほかに、複写機消耗部品、トナーを計上した。但し、大量に消費される印刷用紙は計上していない。

複写機使用後にリサイクル施設での処理に関しては、OA機器の高度分解・解体、破碎・選別処理に関わるエネルギーと副資材を計上したが、リサイクル再生材による控除分は算出対象外とした。

以上の評価シナリオ、システム境界に基づいて算出したホットスポット分析の統合化の結果を以下に示す。

下図の結果より、表横の環境領域別では土地利用が全体の60%で最も大きく、第二位の地球温暖化20%であり、土地利用がホットスポットであることが判る。表下のライフサイクル別では、材料調達が全体の70%と非常に大きく、ライフサイクルでは材料調達がホットスポットであることが判る。

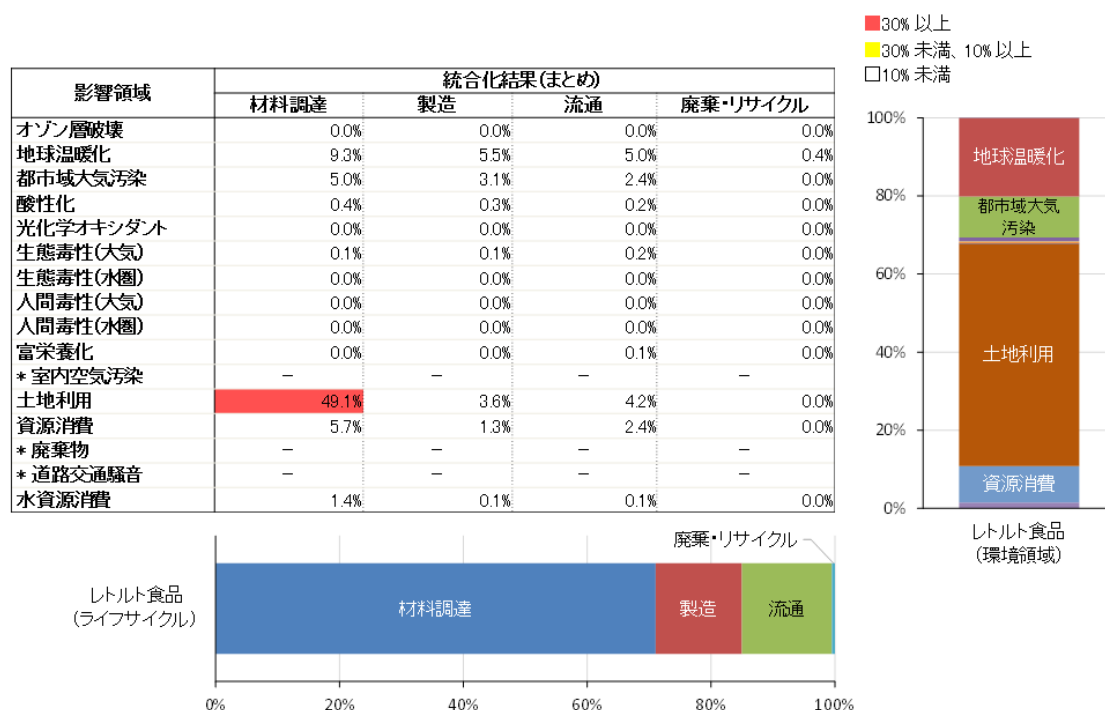


図3.3-4.1 レトルト食品の統合化結果

上図中央の表からは、全ての環境領域、全てのライフサイクルの中で、材料調達に関わ

る土地利用がほぼ50%を占めるホットスポットである。

レトルト食品の土地利用面積では、下図の様に材料調達に他比べて非常に大きく、内訳では「畑地」が大きな要因である。

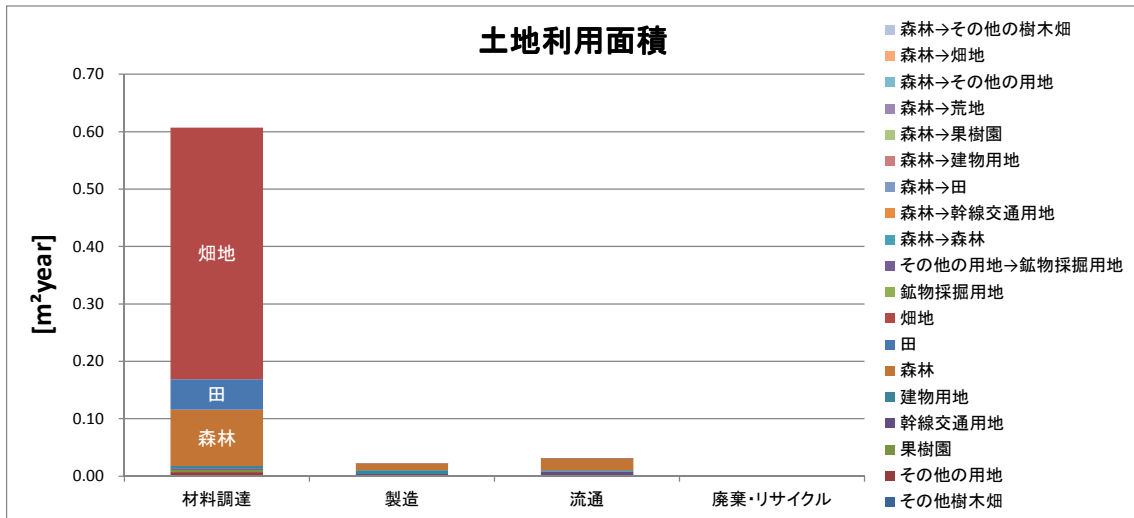


図3.3-4.2 レトルト食品の土地利用面積の内訳

畑地の内訳では、レトルト食品の材料である「食肉」「野菜」「酪農品」「製粉」「動植物油脂」を作る畑地の土地占有は上位を占めていることが判る。

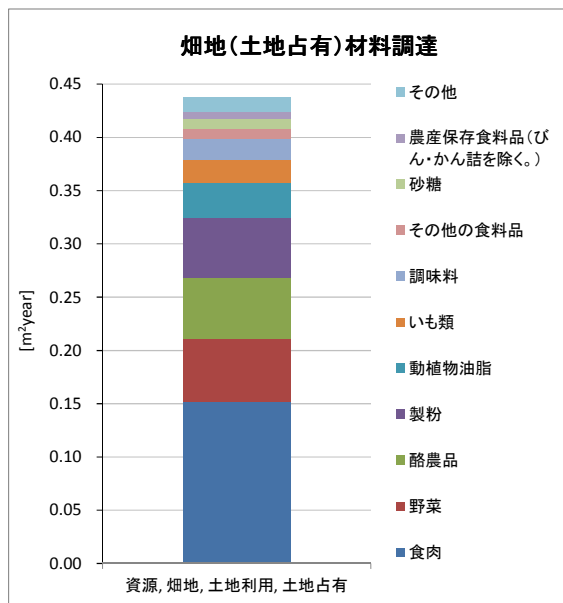


図3.3-4.3 レトルト食品の畑地(土地占有)の内訳

②複写機のホットスポット分析

次に、使用段階でエネルギーを消費する複写機のホットスポット分析の算定結果を示す。

複写機では、IOを用いた活動量推計方法ではなく、業界一次データとしてJBMA(一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会)ほかから、JLCAデータベース2015年度4版

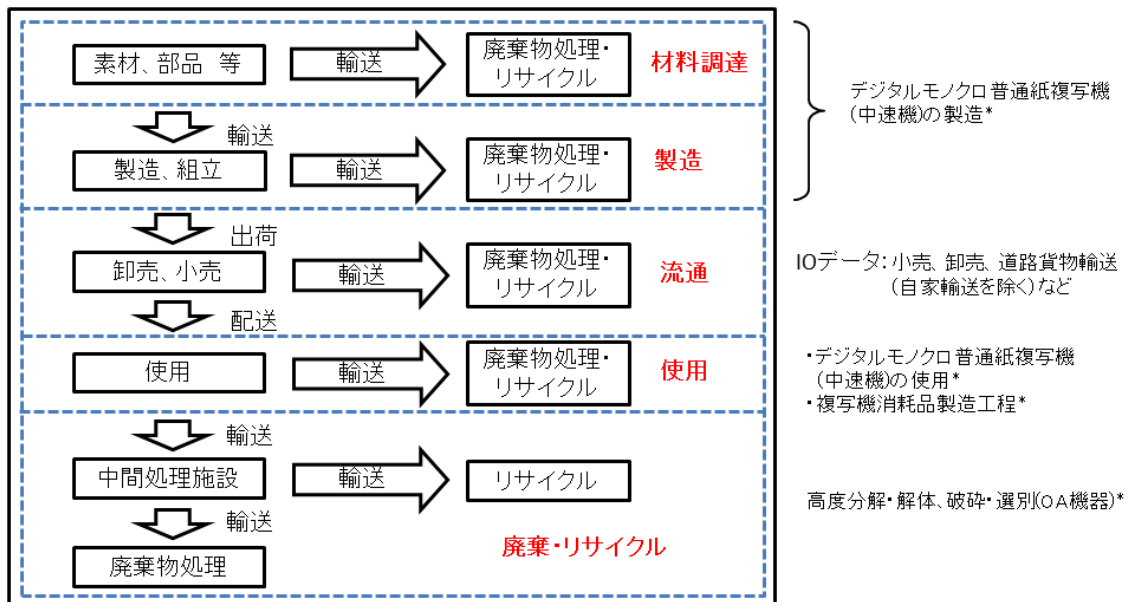
として提供されている下表の一次データを活用した。

表3.3-4.3 複写機の評価単位とシナリオ

項目	備考
対象製品	デジタルモノクロ普通紙複写機(中速機)
評価単位	複写機: 1 [台] 重量: 77.5* [kg/台]
評価シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ・材料調達、製造 デジタルモノクロ普通紙複写機(中速機)の製造* ・流通 IO: 小売、卸売、道路貨物輸送(自家輸送を除く)など ・使用 デジタルモノクロ普通紙複写機(中速機)の使用* (1日8時間、月稼動20日、5年間稼動) 複写機消耗品製造工程* ・廃棄・リサイクル 高度分解・解体、破碎・選別(OA機器)*

但し、製品等の輸送、複写機がエンドユーザである事務部門に届くまでの輸送や商業活動に関わるデータは、統計データに基づく二次データを用いた。

複写機のシステム境界と、各段階のデータは下図の通りである。



* 出典: JLCAデータベース2015年度4版

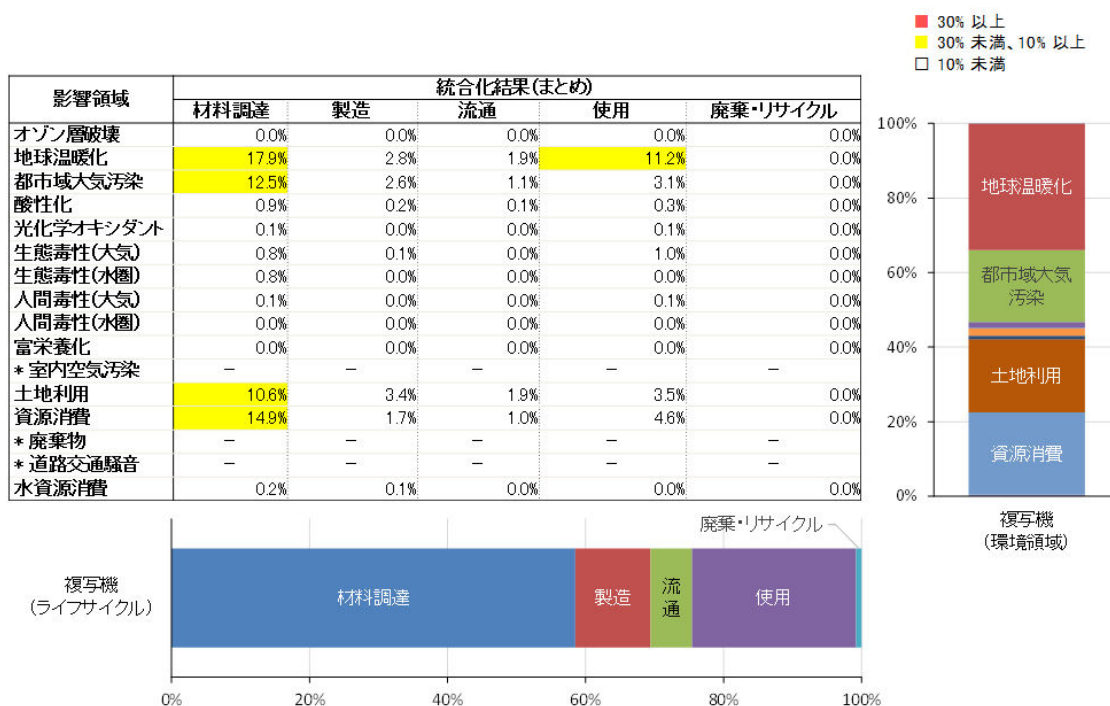
図3.3-4.4 複写機のシステム境界

対象製品は、重量：77.5 [kg]のデジタルモノクロ普通紙複写機(中速機) 1 [台]とし、複写機メーカーで製造された後、エンドユーザである企業等の事務部門に運ばれ、1日8時間、月稼動20日、5年間稼動する間に消費された電力のほかに、複写機消耗部品、トナーを計上した。但し、大量に消費される印刷用紙は計上していない。

複写機使用後にリサイクル施設での処理に関しては、OA機器の高度分解・解体、破碎・選別処理に関わるエネルギーと副資材を計上したが、リサイクル再生材による控除分は算出対象外とした。

以上の評価シナリオ、システム境界に基づいて算出したホットスポット分析の統合化の結果を以下に示す。

下図の結果より、表横の環境領域別では地球温暖化が全体の30%強で最も大きく、都市域大気汚染・土地利用・資源消費が各々20%強であることが判る。表下のライフサイクル別では、材料調達が全体の60%弱と非常に大きく、次いで使用段階が約25%と大きいことが判る。



• 図3.3-4_5 複写機の統合化結果

上図中央の表からは、全ての環境領域、全てのライフサイクルの中で、材料調達に関わる地球温暖化がホットスポットであり、次いで材料調達の資源消費が第二のホットスポットであることが判る。

複写機のホットスポットである材料調達の地球温暖化では、右図の様に電気電子機器である複写機部品の「電子回路」や「複写機」が大きな要因であることが判る。

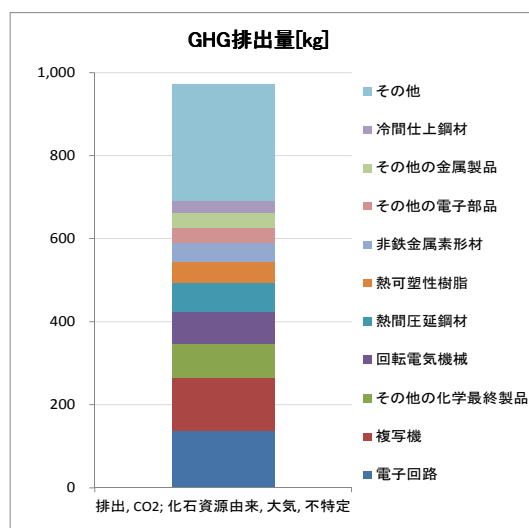


図3.3-4.6 複写機材料調達のGHG排出量内訳

第二のホットスポットである材料調達の資源消費では、下図の様に銀・金・銅が大きな影響を及ぼし、各々「電子部品」や「電線・ケーブル」の消費量が大きな要因である。

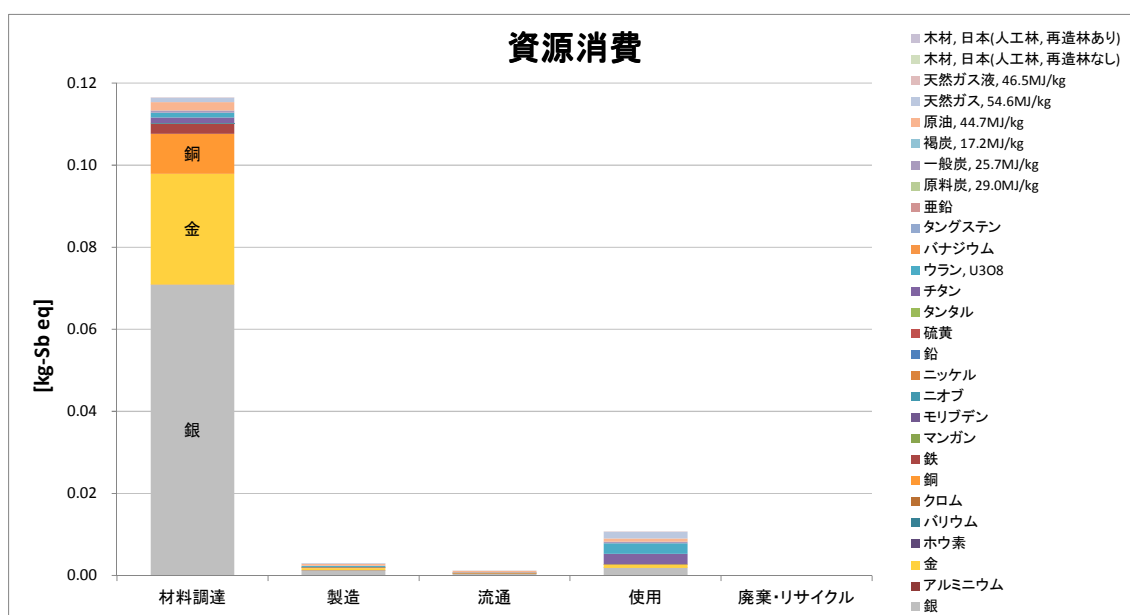


図3.3-4.7 複写機の資源消費内訳

④100製品のホットスポット分析

政府特定調達品目21分野274品目の中から、二次データを中心に114製品のホットスポット分析を行った。

二次データでは使用段階のエネルギー消費量が得られない製品では、以下の(表1) 機械器具毎の推計結果一覧に記載されている「1台当たりのエネルギー消費量[台・年]」と、各製品のPCR(Product Category Rule: 製品別算定基準)に記載されている製品仕様の年数の積から「使用段階のエネルギー使用量」を推定してホットスポット分析を行った。

表3.3-4_4 機械器具等を対象とした基礎データ一覧

(表1) 機械器具毎の推計結果一覧

品目	1台当たりのエネルギー消費量	普及台数	エネルギー消費量	エネルギー消費量 (原油換算)	エネルギー消費量 (原油換算) 補正後	備考
モーター	5,430 kWh/台・年	100,000 千台	543,000 GWh/年	50,434 千kg/年	50,434 千kg/年	
乗用自動車(★)	31 GJ/台・年	58,139 千台	1,785,815 TJ/年	46,120 千kg/年	46,120 千kg/年	エネルギー消費量は2009年の値
貨物自動車(★)	80 GJ/台・年	15,211 千台	1,209,604 TJ/年	31,239 千kg/年	31,239 千kg/年	エネルギー消費量は2009年の値
蛍光灯器具(★)	172 kWh/台・年	599,530 千台	103,043 GWh/年	9,571 千kg/年	9,571 千kg/年	
家庭用エアコン(★)	752 kWh/台・年	113,000 千台	84,976 GWh/年	7,893 千kg/年	7,893 千kg/年	
ガス温水機器(★)	2,527 kWh/台・年	30,859 千台	77,983 GWh/年	7,243 千kg/年	7,243 千kg/年	
ストーブ(★)	1,430 kWh/台・年	33,361 千台	47,695 GWh/年	4,430 千kg/年	4,430 千kg/年	
白熱灯器具(★)	134 kWh/台・年	273,300 千台	36,490 GWh/年	3,389 千kg/年	3,389 千kg/年	エネルギー消費量についてはEPC電源を含む
業務用エアコン(★)	3,492 kWh/台・年	9,880 千台	34,501 GWh/年	3,204 千kg/年	3,237 千kg/年	
石油温水機器(★)	6,471 kWh/台・年	3,670 千台	23,747 GWh/年	2,206 千kg/年	2,206 千kg/年	
熱調理機器(★)	499 kWh/台・年	42,771 千台	21,362 GWh/年	1,984 千kg/年	1,984 千kg/年	
電気冷蔵庫(冷凍冷蔵両用含む)(★)	426 kWh/台・年	50,052 千台	21,332 GWh/年	1,981 千kg/年	1,981 千kg/年	
標準変圧器(★)	6,646 kWh/台・年	2,920 千台	19,405 GWh/年	1,802 千kg/年	1,802 千kg/年	
ルーター・スイッチング機器(★)	1,071 kWh/台・年	14,350 千台	15,373 GWh/年	1,428 千kg/年	1,503 千kg/年	
テレビ受像機(★)	125 kWh/台・年	109,646 千台	13,759 GWh/年	1,278 千kg/年	1,278 千kg/年	
ショーケース	6,784 kWh/台・年	1,693 千台	11,485 GWh/年	1,067 千kg/年	1,111 千kg/年	
コンピュータ(サーバー)	2,522 kWh/台・年	2,970 千台	7,491 GWh/年	696 千kg/年	994 千kg/年	
温風暖房機	3,902 kWh/台・年	2,298 千台	8,966 GWh/年	833 千kg/年	833 千kg/年	
家庭用ヒートポンプ式給湯器	1,615 kWh/台・年	2,816 千台	4,547 GWh/年	422 千kg/年	431 千kg/年	
厨房用電熱用品(炊飯器)(★)	105 kWh/台・年	37,359 千台	3,931 GWh/年	365 千kg/年	365 千kg/年	
ジャーボット	181 kWh/台・年	21,480 千台	3,888 GWh/年	361 千kg/年	361 千kg/年	
洗濯・保温用電熱用品(温水洗浄便座)(★)	173 kWh/台・年	20,357 千台	3,522 GWh/年	327 千kg/年	327 千kg/年	
業務用冷凍冷蔵庫	1,604 kWh/台・年	1,976 千台	3,170 GWh/年	294 千kg/年	310 千kg/年	

出典：平成23年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業「機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査」(調査概要)

表3.3-4_5 114製品のホットスポット分析結果

21分野	274品目	No.	地球温暖化 材料:製造/流通/廃棄/リサイクル	都市部大気汚染 材料:製造/流通/廃棄/リサイクル	土壌利用 材料:製造/流通/廃棄/リサイクル	資源消費 材料:製造/流通/廃棄/リサイクル	水資源消費 材料:製造/流通/廃棄/リサイクル	データの分類	データの出典 材料調達/製造/流通/廃棄/リサイクル
	掘り板	89						該当なし	ID
	風機	90	41%	12%	31%	0%	0%	該当なし	ID
	ホワイトボード	100	100%	100%	100%	100%	100%	該当なし	ID
画像機器等(10)	ビーム型	101	30%	0%	0%	0%	0%	二次データ	JLCA/JLCA
	複合機	102	30%	16%	0%	0%	0%	二次データ	JLCA/JLCA
	低輝度の有るデジタルコピー機	103	50%	16%	0%	0%	0%	二次データ	JLCA/JLCA
	プリンタ	104	50%	16%	0%	0%	0%	二次データ	ID
	プリンタ複合機	105	50%	16%	0%	0%	0%	二次データ	ID
	コンパクトカメラ	106	41%	12%	31%	0%	0%	二次データ	ID
	スキャナ	107	30%	16%	0%	0%	0%	二次データ	ID
	プロジェクタ	108	30%	16%	0%	0%	0%	二次データ	ID
	ドナー・ガードリッジ	109	30%	16%	0%	0%	0%	二次データ	ID
	インクカートリッジ	110	30%	16%	0%	0%	0%	二次データ	ID
電子計量器等(4)	電子計算機	111	50%	12%	24%	0%	0%	二次データ	ID
	携帯型ディスク装置	112	50%	12%	24%	0%	0%	二次データ	ID
	ディスプレイ	113	50%	12%	24%	0%	0%	二次データ	ID
	記録用メディア	114	50%	12%	24%	0%	0%	二次データ	ID
オフィス機器等(5)	シュレッダー	115	47%	24%	29%	0%	0%	二次データ	ID
	デジタル印刷機	116	47%	24%	29%	0%	0%	二次データ	ID
	排紙機	117	47%	24%	29%	0%	0%	二次データ	ID
	電子式桌上計算機	118	47%	24%	29%	0%	0%	二次データ	ID
	ニッケル水素形充電池	119	47%	24%	29%	0%	0%	二次データ	ID
移動電話等(3)	携帯電話	120	89%	0%	0%	0%	0%	二次データ	ID
	PHS	121	89%	0%	0%	0%	0%	二次データ	ID
	スマートフォン	122	89%	0%	0%	0%	0%	二次データ	ID
家電製品(6)	電気冷蔵庫	123	12%	2%	5%	11%	0%	二次データ	ID

上表の左辺には政府特定調達品目21分野274品目の名称とNo.を、中央には影響領域別に色分けしたライフサイクル別の%、右辺にはデータ分類(業界データ、個別データ、二次データ、該当なし)と各ライフステージのデータ出典を記載した。

今回は、下図の円グラフの二次データ(黄)を中心にホットスポット分析を行ったが、今後は、一次データに基づく業界データ(緑)や個別データ(ピンク)の分析を行い、実際の製品に基づいたホットスポット分析を行う。

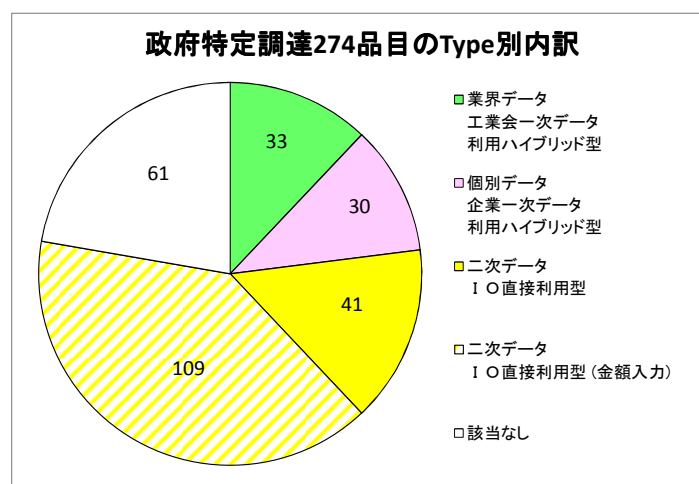


図3.3-4.8 政府特定調達274品目のType別内訳

参考資料

総務省統計局，産業連関表，入手先

<http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/data/io/>

総務省統計局，平成23年（2011年）産業連関表（確報），入手先

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&tclassID=000001060671&cycleCode=0&requestSender=search>

特定調達品目の分野及び品目一覧【21分野 274品目】，入手先

<www.gpn.jp/guideline/files/gplawitems.pdf>

デジタルモノクロ普通紙複写機(中速機)の製造ほか，J L C A-L C Aデータベース
2015年度4版，入手先 < <http://lcadb.jemai.or.jp/lca/servlet/Default> >

平成23年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業「機械器具等の省エネルギー対策の
検討に係る調査」（調査概要），経済産業省，入手先 <

www.meti.go.jp/meti_lib/report/2012fy/E002568.pdf >

上流インベントリ・下流インベントリ・影響評価の各進捗状況確認。3 - 4. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2016年4月14日	下流インベントリグループ・影響評価グループ合同会合	早稲田大学早稲田キャンパス	ホットスポット分析ツール開発に関する打合せ
2016年4月28日	下流インベントリグループ・影響	早稲田大学早稲田キャンパス	ホットスポット分析ツール開発に関する打合せ

	評価グループ合同会合		
2016年5月19日	下流インベントリグループ・影響評価グループ合同会合	早稲田大学早稲田キャンパス	ホットスポット分析ツール開発に関する打合せ
2016年5月20日	第一回委員会	産業環境管理協会	上流インベントリ・下流インベントリ・影響評価の各進捗状況確認。
2015年6月3日	下流インベントリグループ会合	早稲田大学早稲田キャンパス	廃棄物データ収集と整理の進捗確認と作業予定に関する打合せ
2016年6月10日	第二回委員会	産業環境管理協会	上流インベントリ・下流インベントリ・影響評価の各進捗状況確認。
2015年7月14日	下流インベントリグループ会合	早稲田大学早稲田キャンパス	廃棄物データ収集と整理の進捗確認と作業予定に関する打合せ
2016年7月22日	第三回委員会	産業環境管理協会	上流インベントリ・下流インベントリ・影響評価の各進捗状況確認。
2016年8月21日～22日	RIXTEX合宿	セミナーハウス・フォーリッジ (世田谷区)	本プロジェクトの進捗報告をするとともに指摘を受ける。全体概要の報告を受け、今後の進展に向けた議論を行った。
2016年8月25日	第四回委員会	産業技術総合研究所つくば西	上流インベントリ・下流インベントリ・影響評価の各進捗状況確認。
2016年9月13日	下流インベントリグループ・影響評価グループ合同会合	早稲田大学早稲田キャンパス	ホットスポット分析ツール開発に関する打合せ
2016年9月14日	下流インベントリグループ会合	早稲田大学早稲田キャンパス	廃棄物データ収集と整理の進捗確認と作業予定に関する打合せ
2016年9月20日	第五回委員会	産業環境管理協会	上流インベントリ・下流インベントリ・影響評価の各進捗状況確認。
2016年10月3日～6日	EcoBalance 2016 (エコバランス国際会議)	京都テルサ	成果発表、UNEP/SETACライフサイクルイニシアチブにホットスポット分析を推進する関係者および会議参加者との意見交換
2016年10月10日	下流インベントリグループ会合	早稲田大学早稲田キャンパス	廃棄物データ収集と整理の進捗確認と作業予定に関する打合せ
2016年10月13日	LCAに関する国際シンポジウム	東京都市大学横浜キャンパス	ライフサイクルマネジメントおよびホットスポット分析に関するJames Fava氏による講演、および意見交換

2016年10月14日	第六回委員会	産業環境管理協会	上流インベントリ・下流インベントリ・影響評価の各進捗状況確認。
2016年11月7日	下流インベントリグループ会合	早稲田大学早稲田キャンパス	廃棄物データ収集と整理の進捗確認と作業予定に関する打合せ
2016年11月11日	第七回委員会	産業環境管理協会	上流インベントリ・下流インベントリ・影響評価の各進捗状況確認。
2016年11月30日	下流インベントリグループ会合	早稲田大学早稲田キャンパス	廃棄物データ収集と整理の進捗確認と作業予定に関する打合せ
2016年12月7日	下流インベントリグループ会合	早稲田大学早稲田キャンパス	廃棄物データ収集と整理の進捗確認と作業予定に関する打合せ
2016年12月21日	下流インベントリグループ会合	早稲田大学早稲田キャンパス	廃棄物データ収集と整理の進捗確認と作業予定に関する打合せ
2016年12月26日	第八回委員会	産業環境管理協会	上流インベントリ・下流インベントリ・影響評価の各進捗状況確認。
2017年1月12日	上流インベントリグループ・下流インベントリグループ合同会合	産業技術総合研究所つくば西	上流インベントリ開発で実績のある手法の下流インベントリ開発への適用の進捗確認と課題の抽出に関する打合せ
2017年1月16日	第九回委員会	産業環境管理協会	上流インベントリ・下流インベントリ・影響評価の各進捗状況確認。
2017年2月17日	第十回委員会	産業環境管理協会	上流インベントリ・下流インベントリ・影響評価の各進捗状況確認。
2017年3月2日	日本LCA学会研究発表会	産業技術総合研究所つくば中央	ホットスポット分析に関する特別セッションで成果発表
2017年3月13日	下流インベントリグループ会合	早稲田大学早稲田キャンパス	廃棄物データ収集と整理の進捗確認に関する打合せ
2017年3月16日	第十一回委員会	産業環境管理協会	上流インベントリ・下流インベントリ・影響評価の各進捗状況確認。

4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

本研究の実施を通じて開発されたホットスポット分析手法と計算ツールはその利用可能性について検証したうえで、工業会提供データを用いた事例研究に適用した。その結果は工業会に報告され、その結果に一定の妥当性があることを確認した。さらに、エコマーク作業部会において、参画企業から提供された一次データを駆使したホットスポット分析を実施し、複写機、文房具、紙類などへの評価結果を報告した。統計をベースとした評価のみでなく、一次データを基にした分析においても一定の信頼性を担保した結果が得られることを確認することができた。これらの成果は参画企業へ報告されるとともに、今後は各企業における環境配慮設計へと活用される見込みである。

日本LCA学会、エコバランス国際会議において特別セッションを企画し、本プロジェクトの成果を報告した。日本LCA学会では国内のLCA従事者に、エコバランス国際会議では海外およびUNEPをはじめとした国際機関の担当者に対して本プロジェクトの意義と進捗

について広く伝えることができた。なかでも、UNEP/SETAC ライフサイクルイニシアティブにおけるホットスポット分析タスクグループリーダー(Jim Fava氏)に直接研究成果を伝達することで、本プロジェクトの内容に対し高い評価が示され、国際的なイニシアティブを獲得するのに極めて有効であったものとする。

また、公開セミナーや展示会、ホームページの公開を通じて一般消費者に対する情報発信に努めた。多数の訪問者を得るとともに、高い関心が寄せられたことから、評価結果を視覚的に示すホットスポット分析の特徴が発揮されていることを確認した。

エコマーク作業部会における議論を通じて、これまで関係者による経験や勘に基づいて示されていた審査基準項目の選定作業に対し、ホットスポット分析の結果を採用することが決定されたことは、極めて大きな前進であった。環境ラベルのプログラムホルダーによる決定は、今後企業や他の環境ラベルに対して多大な影響力を発揮できるものと期待される。

5. 研究開発実施体制

(1) 上流インベントリグループ

① リーダー：田原聖隆（産業技術総合研究所、安全科学研究部門）

② 実施項目：

- ・ 動脈工程（特に原材料採取から最終製品生産まで）に注目した環境ホットスポット分析用のインベントリデータベースの開発
- ・ インベントリデータベースIDEAを基礎としつつ、統計資料の最新化と海外データを含めた拡張を行う。
- ・ 開発したデータベースを活用して、17影響領域を対象に製品生産までのホットスポット分析用のインベントリデータを整備する。
- ・ これらのデータがエコリーフ、エコマーク対象製品群の環境ホットスポット分析の基礎データとして活用される。

(2) 下流インベントリグループ

① 近藤康之（早稲田大学 政治経済学術院、教授）

② 実施項目：

- ・ 静脈工程（特に使用済み製品の回収からリサイクル・廃棄まで）に注目した環境ホットスポット分析用のインベントリデータベースの開発を行う。
- ・ WIO（廃棄物産業連関分析）を用いて、各産業部門における廃棄物最終処分量、処分時の環境負荷量を求めるためのデータベースを構築する。
- ・ 当該データベースを利用して、廃棄物の中間処理や最終処分に関係した影響領域を中心にホットスポット分析を行う。これらのデータがエコリーフ、エコマーク対象製品群の環境ホットスポット分析の基礎データとして活用される。

(3) 影響評価グループ

① 伊坪徳宏（東京都市大学 環境学部、教授）

② 実施項目：

- ・ 17影響領域に注目した環境ホットスポット分析用の影響評価係数の開発を行う。
- ・ 「大気」「水」「資源」「化学物質」に関係する各影響領域の特性化係数を算定する。
- ・ 影響評価手法LIMEを基礎としつつ、影響領域を拡張と更新を行う。さらに、得られ

た成果をインベントリデータに適用してホットスポット分析を行う。

(4) タイプ1環境ラベル（エコマーク）活用推進グループグループ

① 佐野裕隆（日本環境協会 エコマーク事務局）

② 実施項目：

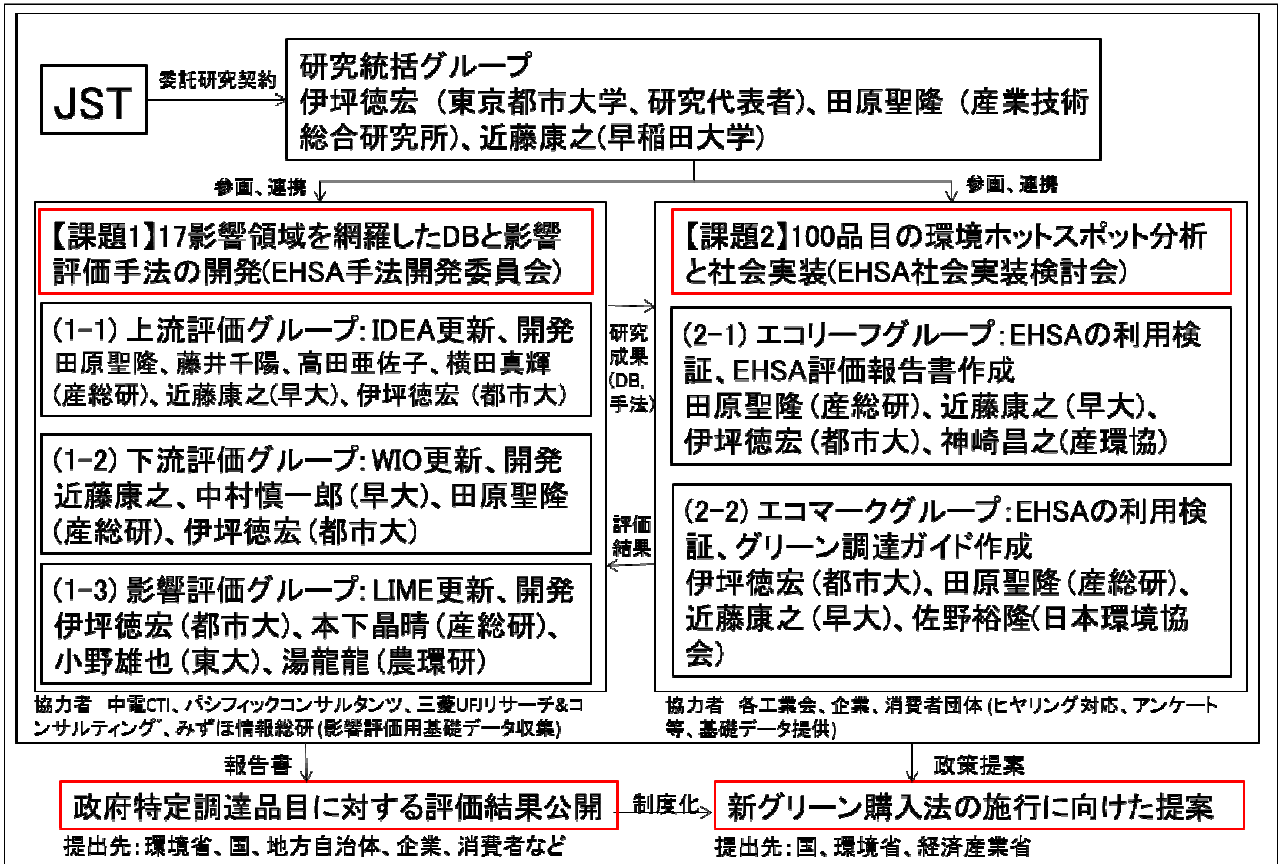
- エコマーク代表製品を対象に環境ホットスポット分析を実施する。ライフサイクルステージ別、影響領域別、基本分類別に見たホットスポット分析結果を解釈するとともに、その結果の妥当性について検証する。
- 評価結果から見た審査基準の見直しを検討するとともに、今後エコマークの審査基準を設定する際の基礎資料として利用する。評価結果は報告書および手引書に反映されるとともに、消費者や政府関係者等に向けた情報発信のための活動を行う。

(4) タイプ3環境ラベル（エコマーク）活用推進グループグループ

① 田原聖隆（日本環境協会 エコマーク事務局）

② 実施項目：

- エコリーフの代表製品を対象に環境ホットスポット分析を実施する。ライフサイクルステージ別、影響領域別、基本分類別に見たホットスポット分析結果を解釈するとともに、その結果の妥当性について検証する。
- 評価結果から見た製品評価基準の見直しを検討するとともに、今後エコリーフやカーボンフットプリントにおける基準設定のための基礎資料として利用する。評価結果は報告書および手引書に反映されるとともに、消費者や政府関係者等に向けた情報発信のための活動を行う。



6. 研究開発実施者

研究グループ名：上流データベース構築

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職(身分)	担当する研究開発実施項目	研究参加期間			
							開始		終了	
							年	月	年	月
○	田原 聖隆	タハラ キヨタカ	産業技術総合研究所	安全科学研究部門	グループ長	上流インベントリデータベースの開発・統括	26	10	29	9
	近藤康之	コンドウ ヤスシ	早稲田大学	政治経済大学院	教授	下流インベントリデータとの対応検討	26	10	29	9
	伊坪徳宏	イツボノ リヒロ	東京都市大学	環境学部	教授	影響評価手法の対応検討	26	10	29	9

研究グループ名：下流データベース構築

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職(身分)	担当する研究開発実施項目	研究参加期間			
							開始		終了	
							年	月	年	月
○	近藤康之	コンドウ ヤスシ	早稲田大学	政治経済大学院	教授	下流インベントリデータベースの開発・環境ホットスポット分析の実施・統括	26	10	29	9
	中村慎一郎	ナカムラ シンイチロウ	早稲田大学	政治経済大学院	教授	下流インベントリデータベースの開発・環境ホットスポット分析の実施	26	10	29	3
	田原 聖隆	タハラ キヨタカ	産業技術総合研究所	安全科学研究部門	グループ長	上流インベントリデータベースの対応検討	26	10	29	9
	伊坪徳宏	イツボノ リヒロ	東京都市大学	環境学部	教授	影響評価手法の対応検討	26	10	29	9

研究グループ名：影響評価手法開発

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職(身分)	担当する研究開発実施項目	研究参加期間			
							開始		終了	
							年	月	年	月
○	伊坪徳宏	イツボノ リヒロ	東京都市大学	環境学部	教授	影響評価手法の開発・統括	26	10	29	9
	本下晶晴	モトシタ	産業技術総合研究所	安全科学研究部門	主任研究員	水消費に関わる影響	26	10	29	9

	小野雄也	マサハル オノユウ ヤ	合研究所 東京大学	研究部門 生産技術 研究所	特別研究員	評価手法開発 富栄養化に関わる影 響評価手法開発	26	10	29	3
	湯龍龍	トウリュウ ウリュウ	農業環境技 術研究所		研究員	資源消費に関わる影 響評価手法開発	26	10	29	9

研究グループ名：タイプ3 エコラベル活用推進

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署 等	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目	研究参加期間			
							開始		終了	
							年	月	年	月
○	田原 聖隆	タハラ キヨタカ	産業技術総 合研究所	安全科学 研究部門	グループ長	エコラベルタイプ3 の活用検討	26	10	29	9
	近藤康之	コンドウ ヤスシ	早稲田大学	政治経済 大学院	教授	エコラベルタイプ3 の活用検討	26	10	29	9
	伊坪徳宏	イツボノ リヒロ	東京都市大 学	環境学部	教授	エコラベルタイプ3 の活用検討	26	10	29	9
	神崎昌之	カンザキ マサユキ	産業環境管 理協会	LCA 事業 室	室長	ホットスポット分析 の利用可能性に關す る検証	26	10	29	9

研究グループ名：タイプ1 エコラベル活用推進

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署 等	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目	研究参加期間			
							開始		終了	
							年	月	年	月
○	伊坪徳宏	イツボノ リヒロ	東京都市大 学	環境学部	教授	エコラベルタイプ1 への検討活用	26	10	29	9
	田原 聖隆	タハラ キヨタカ	産業技術総 合研究所	安全科学 研究部門	グループ長	エコラベルタイプ1 への検討活用	26	10	29	9
	近藤康之	コンドウ ヤスシ	早稲田大学	政治経済 大学院	教授	エコラベルタイプ1 への検討活用	26	10	29	9
	佐野裕隆	サノヒロ タカ	日本環境協 会	エコマー ク事務局	リーダー	ホットスポット分析 の利用可能性に關す る検証	26	10	29	9

(参考) 研究協力者一覧

氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	協力内容
James Fava	James Fava	thinkstep	Chairman	ホットスポット分析に 関する国際機関との連 携の検討
伊藤 一夫	イトウ カズオ	シヤチハタ株式会社	品質保証部品質	エコマーク対象製品に

			保証課	関する ホットスポット分析実 施に向けた 基礎データ提供
木村 祐一	キムラ ユウイチ	株式会社リコー	環境推進本部社 会環境室	
高雄 徹	タカオ トオル	一般社団法人日本カ ートリッジリサイク ル工業会	環境部会部会長	
林 俊光	ハヤシ トシミツ	一般社団法人日本カ ートリッジリサイク ル工業会	事務局長	
福井 照信	フクイ テルノブ	王子製紙株式会社	生産技術本部	影響評価手法とホット スポット分析の専門家 レビュー
井伊 亮太	イイ リョウタ	パシフィックコンサ ルタンツ株式会社	事業開発本部室 長補佐	

7. 関与者との協働、研究開発成果の発表・発信、アウトリーチ活動など

7-1. 主催したイベント等

年月日	名称	場所	規模 (参加人数等)	概要
2016/10/6	Case studies of Hotspot analysis using the Environmental Footprint Databases Ecobalance 2016	京都テルサ	60	UNEP/SETACライフサイクルイニシアティブフラグシッププロジェクト(ホットスポット分析) 代表のJim Fava氏を招いてホットスポット分析の特別セッションを開催した。
2017/3/2	日本のLCA評価基盤に基づくホットスポット分析手法の開発とケーススタディ 第12回日本LCA学会研究発表会	産業技術総合研究所つくばセンター	60	日本LCA学会において本プロジェクトの実施状況について報告するための企画セッションを開催した。
2017/4/14	セミナー「持続可能性向上のためのエコマーク/エコリーフのアプローチーホットスポット分析の活用ー」	アットビジネスセンター東京駅302号室	80	環境ラベル導入企業を対象に本プロジェクトの意義と研究開発状況について報告した。日本を代表する環境ラベルが連携して開催した初のイベントとして注目された。

7-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

(1) 書籍、DVDなど発行物

- ・ 特になし

(2) ウェブサイト構築

- ・ サイト名: 「製品ライフサイクルに立脚した環境影響評価基盤の構築と社会実装によるグリーン購入の推進」

<http://www.yc.tcu.ac.jp/~itsubo-lab/lcaproject/products/index.html> (2017年3月)

(3) 招聘講演

- ・ 伊坪徳宏 (東京都市大学) 「ホットスポット分析に関する国内外の動向」 日本LCAフォーラムセミナー、環境マネジメントに関する国際規格、海外の動向、大手町ファーストスクエアカンファレンス、2017年3月
- ・ 伊坪徳宏 (東京都市大学) 「世界の環境・社会問題とグローバルサプライチェーン」

- 北海道グリーン購入ネットワーク通常総会、EVENT SPACE EDiT、2016年5月13日
- 伊坪徳宏（東京都市大学）「グローバルサプライチェーン -パリ協定後の地球温暖化対策の方向-」一般社団法人環境エネルギーネット記念講演会-環境エネルギー分野の社会貢献を目指して-、中央区環境情報センター、2016年6月2日
 - 伊坪徳宏（東京都市大学）「ウォーターフットプリントの開発と活用-水に関わる環境影響をライフサイクルの視点から測る-」環境ビジネス委員会（水分科会）、日本産業機械工業会（東京）、2016年6月7日
 - 伊坪徳宏（東京都市大学）「ライフサイクルを思考した環境ホットスポット分析」、SPEED研究会特別研究会、アルカディア市ヶ谷（東京）、2016年6月30日
 - 伊坪徳宏（東京都市大学）、田原聖隆（産業技術総合研究所）、近藤康之（早稲田大学）「製品ライフサイクルに立脚した環境影響評価基盤の構築と社会実装によるグリーン購入の推進、プロジェクトの概要とホットスポット分析方法」ビジネス機械・情報システム産業協会LCAWG、2016年7月1日
 - 伊坪徳宏（東京都市大学）「ライフサイクルに注目したホットスポット分析手法の開発とグリーン調達への活用」RC70 水・地球環境特別研究会、東京大学生産技術研究所、2016年9月8日
 - 伊坪徳宏（東京都市大学）「森林を通じて考える資源の効率的活用」朝日新聞主催、朝日地球会議2016、帝国ホテル、2016年10月4日
 - 伊坪徳宏（東京都市大学）「水循環の持続可能性と環境影響評価-プラスチックとの関わり-」一般社団法人プラスチック循環利用協会講演会、日新ビル3F会議室（東京）2016年11月18日
 - 伊坪徳宏（東京都市大学）「環境フットプリントと自動車LCAの動向-マルチクライテリアを考慮した影響評価の意義と開発の現状-」自動車部品工業会 環境対応委員会 LCA分科会、栄ビルディング（名古屋）、2016年11月28日

（4）その他

7-3. 論文発表、口頭発表、特許

（1）論文発表：査読付き

●国内誌（ 0 件）

•

●国際誌（ 2 件）

- Tang, L., Higa, M., Tanaka, N. Itsubo, N., Assessment of global warming impact on biodiversity using the extinction risk index in LCIA: a case study of Japanese plant species, Int J Life Cycle Assess (2017) . doi:10.1007/s11367-017-1319-6
- Yamaguchi, K., Ii, R. & Itsubo, N., Ecosystem damage assessment of land transformation using species loss, Int J Life Cycle Assess (2016) . doi:10.1007/s11367-016-1072-2

(2) 論文発表：査読なし

●国内誌（ 0 件）

・

●国際誌（ 0 件）

・

7-4. 学会発表

(1) 招待講演（国内会議 1 件、国際会議 0 件）

- ・ 伊坪徳宏（東京都市大学）「ライフサイクル影響評価とマテリアルフットプリント」MRS-J 2016年会 シンポジウムE-3「資源効率」、横浜文化情報センター、2016年12月18日

(2) 口頭発表（国内会議 1 件、国際会議 5 件）

- ・ Norihiro Itsubo(Tokyo City University),Kiyotaka Tahara(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology),Yasushi Kondo (Waseda University) 「Development of Hotspot Analysis Method using Japanese LCA methods and databases」 Eco Balance 2016,京都テルサ,2016年10月6日
- ・ Haruo Suzuki(Tokyo City University),Toshihiko Arima(Tokyo City University),Yuki Ichisugi(Tokyo City University),Satomi Suguri(Tokyo City University),Yasushi Kondo(Waseda University),Kiyotaka Tahara(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology),Asako Takada(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology),Norihiro Itsubo(Tokyo City University) 「Case studies of Hotspot analysis using the Environmental Footprint Databases」 Eco Balance 2016,京都テルサ,2016年10月6日
- ・ Akira Kataoka(Japan Environmental Management Association for Industry),Masayuki Kanzaki(Japan Environmental Management Association for Industry),Norihiro Itsubo(Tokyo City University),Kiyotaka Tahara(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) 「EcoLeaf programme and the environmental hotspot analysis」 Eco Balance 2016,京都テルサ,2016年10月
Kiyotaka Tahara, Asako Takada, Chiharu Fujii, Shigeo Kihira and Koichi Shobatake (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) 「Development of Inventory Database for Hotspot Analysis based on IDEA」 EcoBalance 2016, The 12th Biennial International Conference on EcoBalance, 京都テルサ, 2016年10月6日
- ・ 田原聖隆、藤井千陽、高田亜佐子、紀平茂雄（国立研究開発法人 産業技術総合研究所） 「IDEAにおける環境負荷項目の拡充～電離放射線およびPRTR対象物質～」 LCA学会・第12回LCA学会研究発表会、産業技術総合研究所 つくばセンター、2017年3月2日

(3) ポスター発表 (国内会議 2 件、国際会議 1 件)

- Yuki Ichisugi, Norihiro Itsubo (Tokyo City University) 「Development of Social Life Cycle Impact Assessment Method using Covariance Structure Analysis」 EcoBalance 2016, The 12th Biennial International Conference on EcoBalance, 2016, Kyoto, 3-6/Oct/2016
- 一杉佑貴¹⁾、村主さとみ¹⁾、鈴木春生¹⁾、藤井千陽²⁾、田原聖隆²⁾、近藤康之³⁾、伊坪徳宏¹⁾ (1) 東京都市大学 2) 国立開発研究開発法人 産業技術総合研究所 3) 早稲田大学) 「環境社会側面を対象とした日本版ホットスポット分析手法の開発と活用」 LCA学会・第12回LCA学会研究発表会、産業技術総合研究所 つくばセンター、2017年3月2日
- 村主さとみ¹⁾、一杉佑貴¹⁾、田原聖隆²⁾、近藤康之³⁾、伊坪徳宏¹⁾ (1) 東京都市大学 2) 国立開発研究開発法人 産業技術総合研究所 3) 早稲田大学) 「産業連関分析を活用した組織の環境フットプリント評価手法の開発」 LCA学会・第12回LCA学会研究発表会、産業技術総合研究所 つくばセンター、2017年3月3日 SETAC 2016 (Ichisugi, Suguri)

7-5. 新聞報道・投稿、受賞等

(1) 新聞報道・投稿 (1 件)

- 伊坪徳宏 (2017) 「LCA一本化進める欧州 日本も政策で大胆活用」 『日経エコロジー』、5、2017年6月

(2) 受賞 (0 件)

•

(3) その他 (0 件)

•

7-6. 知財出願

(1) 国内出願 (0 件)

•

(2) 海外出願 (0 件)

•