

第一部 国連 SEEA-CF 報告書の個別勘定及びサブ勘定の概説

第 1 章 物的フロー勘定

本章では、国連 SEEA-CF 報告書のファイナル版¹（以下、単に「国連 SEEA-CF 報告書」という）第 1 章「物的フロー」のうち 1.4(3.4)～1.6(3.6)の「エネルギー」、「水」、「物質」の各物的フロー勘定について説明する。

なお、節番号等に付記した（ ）内の番号は、平成 25 年度の概説書との整合を図るため平成 25 年度の概説書の続き番号を記載する。また、各段落の最後に付記した（ ）内の数字は、「国連 SEEA-CF 報告書」のパラグラフ番号を示す。さらに、（追加コメント）が付記された脚注は国連 SEEA-CF 報告書の脚注にさらに追加した脚注を示す。これらの記載方法は第一部の各章で共通とする。

1. 1 (3. 1) 物的フロー勘定の概要（平成 25 年度の概説書）

1. 2 (3. 2) 物的フロー勘定の枠組（平成 25 年度の概説書）

1. 3 (3. 3) 物的フロー勘定の原則（平成 25 年度の概説書）

1. 4 (3. 4) エネルギーの物的フロー勘定

エネルギー・フロー勘定は、環境から経済へのエネルギー資源の最初の採取又は取得から、産業と家計によるエネルギーの供給・使用という経済領域内のエネルギー・フロー、さらに最終的には環境に返されるエネルギー・フローまで、エネルギー・フローを物的に記録する。(3.140)

エネルギー・フロー勘定を編集することにより、エネルギーの供給・使用をエネルギーの種類別に一貫した方法で測定することができ、貨幣情報と併用して、エネルギー強度²、効率性及び生産性の指標を引き出すことができる。(3.141)

エネルギー・フロー勘定は、一般的な物的フローの枠組みにおけるサブ体系である。エネルギー勘定に関するデータは、トン、リットル、立方メートルなど質量や数量の物的測定値を純発熱量によるエネルギー含有量を表わす一般的な単位に転換することにより編集される。「エネルギー統計に関する国際勧告」(IRES)³により、ジュールを共通の測定単位として使用することが推奨されている。(3.142)

¹ ファイナル版 http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/SEEA_CF_Final_en.pdf

² エネルギー強度(energy intensity)はエネルギー消費量を GDP 等の貨幣情報で除したもの。（追加コメント）

³ 国連統計部、エネルギー統計に関する国際勧告 (IRES) (UN、ドラフト 2011 年)、4.29 節。

1.4.1(3.4.1) エネルギー・フローの範囲と定義

エネルギー・フローは、

- ①自然投入からのエネルギー
- ②エネルギー生産物のフロー
- ③エネルギー残留物

で構成される。エネルギーの生産・使用により生成された大気からの排出と固形廃棄物のフローはエネルギー・フローに含まれないが、エネルギーの生産に際し投入として使用されたあらゆる種類の廃棄物は含まれる。(3.143)

(1) 自然投入からのエネルギー

自然投入からのエネルギーは、居住者である経済単位による環境からのエネルギーの除去・取得によるエネルギー・フローで構成される。

これらのフローには、鉱物・エネルギー資源（例えば、石油、天然ガス、石炭・泥炭、ウラン）からのエネルギー、天然木材資源、再生可能エネルギー資源（例えば、太陽、風、水力、地熱）からの投入が含まれる。(3.144)

育成木材資源を含む育成バイオマスからのエネルギーは、経済領域内で生産されたとみなされるため、エネルギー生産物のフローとして最初に記録される。ただし、PSUTでエネルギー・フローの完全なバランスを確保するため、育成バイオマスからのエネルギー生産物に相当するバランス項目として、供給表と使用表の両方に自然投入からのエネルギーの構成要素として記録される。(3.145)

(2) エネルギー生産物

エネルギー生産物は、エネルギーの源として使用される（又は使用される可能性のある）生産物である。エネルギー生産物は、下記で構成される⁴。

- ①経済単位（家計を含む）により生産／生成され、エネルギー源として使用される燃料（又は使用される可能性のある）
- ②経済単位（家計を含む）により生成される電力
- ③経済単位により生成され第三者に販売される熱

エネルギー生産物には、電力及び／又は熱の生産のために燃焼されたバイオマス及び固形廃棄物からのエネルギーが含まれる⁵。一部のエネルギー生産物は、非エネルギー目的にも使用される。(3.146)

一次エネルギー生産物と二次エネルギー生産物は区別することができる。一次エネルギー生産物は、環境からのエネルギー資源の採取又は取得から直接生産される。二次エネルギー生産物は、一次エネルギー生産物又は別の二次エネルギー生産物を他の種類のエネルギー生産物へ転換した結果である。こうした例には、原油を原料とする石油生産物、薪から作られた木炭、燃料油を原料とする電力が含まれる。(3.147)

⁴ エネルギー統計に関する国際勧告（IRES）（UN、2011年）、3.7。

⁵ エネルギー統計に関する国際勧告（IRES）（UN、2011年）、2.B。

熱と電力は、生産プロセスにより一次生産物又は二次生産物となることがある。例えば、熱が太陽パネルを通じて環境から直接取得された場合、その熱は一次エネルギー生産物である。石炭又は石油などの別のエネルギー生産物から生産された場合は、二次エネルギー生産物である。(3.148)

一般に、エネルギー生産物の物的フローと貨幣的フローは、IRES に表示された標準国際エネルギー生産物分類 (SIEC) を用いて分類すべきである。貨幣的フローは、CPC⁶を用いて分類されることが多い。SIEC の分類と CPC の分類には 1 対 1 の関係はないため、物的データセットと貨幣的データセットを併用して詳細な分析を行うには、これらの分類の対応関係を調べる必要がある。(3.149)

(3) エネルギー残留物

エネルギー残留物は、物的には、多数の構成要素で構成される。最も重要視されるのは、国連 SEEA-CF 報告書 3.2 項に概略される損失の一般的な定義に沿って定義されるエネルギー損失である。エネルギー損失の主な例には、天然ガスの燃焼・通気や、自然投入からのエネルギーを原料とする一次エネルギー生産物の生産における転換中の損失、二次エネルギー生産物の生産における転換中の損失がある。エネルギーの転換中の損失は、液体燃料の蒸発と漏出、蒸気の輸送中の熱の損失、ガスの送配中の損失、送電及びパイプライン輸送中の損失により発生することがある。さらに、エネルギー残留物には、最終使用者（家計又は企業）がエネルギー目的のエネルギー生産物（例えば、電力）を使用するとき発生する別のエネルギー残留物（特に、熱）が含まれる。(3.150)

エネルギーの PSUT のバランスを十分に保つには、2 つの別の残留物フローを記録することも必要である。(3.151)

①非エネルギー目的のフロー

最初のフローは、エネルギー生産物に一体化されているエネルギーに関するもので、非エネルギー目的で使用され、残留物フローとしてエネルギー体系を離脱するものとして表示されている。非エネルギー目的には、非エネルギー生産物を製造するためのエネルギー生産物の使用（例えば、エネルギー生産物であるナフサは、非エネルギー生産物であるプラスチックの製造に用いられる）や非エネルギー目的でのエネルギー生産物の直接使用（例えば、潤滑油等として）が含まれる。

②固形廃棄物の焼却エネルギーのフロー

第二のフローは、固形廃棄物の焼却によるエネルギーの生成に関するものである。固形廃棄物に含まれるエネルギーは、エネルギー生産物になる前に残留物フローとしてエネルギー・システムに入るものとして表示される。

上記の①と②の残留物フローはいずれも、エネルギー残留物の一部とはみなされない。

1.4.2(3.4.2) エネルギーの物的供給・使用表

(1) エネルギーの物的供給・使用表の概要

⁶ CPC (Central Product Classification) 中央生産分類の説明は平成 25 年度の概説書 p33 脚注 25) を参照。(追加コメント)

エネルギーの物的供給・使用表は、物的単位で測定される自然投入からのエネルギー・フロー、エネルギー生産物、エネルギー残留物、その他の残留物のフローを記録するものであり、各フローの総供給は同フローの総使用に等しい（すなわち、エネルギー生産物の総供給はエネルギー生産物の総使用に等しい）という原理に基づくものである。(3.152)

SEEA によるエネルギーの物的供給・使用表を表 3.4-1⁷に示す。同表には、あらゆる自然投入からのエネルギーとエネルギー生産物（別のエネルギー生産物に変換されたエネルギー生産物を含む）のフローが含まれる。したがって、一部の生産物のエネルギー含有量が 1 回以上算入される。例えば、石炭は、電力や熱を得るための変換プロセスへの投入として使用されるが、勘定には、石炭のエネルギー含有量のほか、それによって生成された電力と熱のエネルギー含有量も記録される。(3.153)

エネルギー供給・使用表の列は、国連 SEEA-CF 報告書表 3.2.1 に表示の一般的な PSUT の構成に倣ったものである。産業分類のレベルは、エネルギーの生産又は使用において最も一般的に重要な役割を果たしている産業を目立つように表示しているが、組み込まれる産業分類の数に制限はない。蓄積の列は、貯蔵可能なエネルギー生産物（例えば、石炭、石油、天然ガス）の在庫品増加を記録する。(3.154)

エネルギーの PSUT の主要構成要素は、

- ①自然投入からのエネルギーの供給と使用
 - ②エネルギー生産物（自己勘定で生産されたエネルギー生産物を含む）の供給
 - ③エネルギー生産物の輸入・輸出
 - ④エネルギー生産物の転換及び最終使用
 - ⑤エネルギー残留物やその他の残留物フローの供給と使用
- に関するものである。

以下のパラグラフでは、これらの 5 つの領域について検討する。(3.155)

⁷ 表 3.4-1 の ISIC 分類の日本語訳は「日本・国際・米国の産業分類及び商品(生産物)分類の概要」（第 1 回統計分類専門会議（H22.12.17））の表 2「日本標準産業分類（JSIC）、国際標準産業分類（ISIC）及び北米産業分類システム（NAICS）の項目数及び大分類項目比較表」による。（追加コメント）

表 3.4-1 エネルギーの物的供給・使用表（ジュール—純熱量単位）

エネルギーの物的供給表

	生産（家計の自己勘定生産を含む）、残留物の生成							蓄積	海外からの フロー 輸入	環境からの フロー	総供給
	農業、林業、 漁業	鉱業	製造業	電力・ガス・ 熱供給業	運輸・ 保管業	その他の 産業	家計				
	ISIC A	ISIC B	ISIC C	ISIC D	ISIC H						
自然投入からのエネルギー											
天然資源投入											
鉱物・エネルギー資源									1,161.0		1,161.0
木材資源									5.0		5.0
再生可能資源からのエネルギー投入											
太陽光									20.0		20.0
水力									100.0		100.0
風力									4.0		4.0
波力・潮力											
地熱											
その他の熱・電力											
その他の自然投入											
育成バイオマスへのエネルギー投入									2.0		2.0
自然投入からのエネルギー合計									1,292.0		1,292.0
エネルギー生産物											
エネルギー生産物の生産（SIECによる分類）											
石炭									225.0		225.0
泥炭・泥炭生産物											
オイルシェール/オイルサンド											
天然ガス（採取済み）		395.0									395.0
天然ガス（送配済み）					369.1						369.1
石油（例えば、従来の原油）		721.0									721.0
石油（石油生産物）				347.0				930.0			1,277.0
バイオ燃料	5.3			0.2	1.5						7.0
廃棄物	39.0			54.5					16.9		110.4
電力							212.0		22.0		234.0
熱							78.5				78.5
核燃料、その他の燃料（他に分類されないもの）											
総エネルギー生産物	44.3	1,116.0	401.7	661.1					1,193.9		3,417.0
エネルギー残留物											
採取中の損失		45.0									45.0
送配中の損失				12.0							12.0
保管中の損失			6.0								6.0
転換中の損失			7.0	204.4							211.4
その他のエネルギー残留物	50.3	3.2	418.7	90.6	632.0	96.0	240.0				1,530.8
エネルギー残留物合計	50.3	48.2	431.7	307.0	632.0	96.0	240.0				1,805.2
その他の残留物フロー											
非エネルギー目的の最終使用による残留物			51.0								51.0
固形廃棄物からのエネルギー								93.5			93.5
総供給	94.6	1,164.2	884.4	968.1	632.0	96.0	240.0	93.5	1,193.9	1,292.0	6,658.7

エネルギーの物的使用表

	中間消費、エネルギー資源の使用、エネルギー損失の受け取り						最終消費	蓄積	海外への フロー 輸出	環境への フロー	総使用
	農業、林業、漁業 ISIC A	鉱業 ISIC B	製造業 ISIC C	電力・ガス・熱供給業 ISIC D	運輸・保管業 ISIC H	その他の産業	家計				
自然投入からのエネルギー											
天然資源投入	5.0	1,161.0									1,166.0
再生可能資源からのエネルギー投入				124.0							124.0
その他の自然投入	0.3		0.2	1.5							2.0
自然投入からのエネルギー合計	5.3	1,161.0	0.2	125.5							1,292.0
エネルギー生産物											
エネルギーの転換 (SIECによる分類)											
石炭				223.0							223.0
泥炭・泥炭生産物											
オイルシェール/オイルサンド											
天然ガス (採取済み)				395.0							395.0
天然ガス (送配済み)				87.0							87.0
石油 (例えば、従来の原油)			360.0								360.0
石油 (石油生産物)				16.0							16.0
バイオ燃料											
廃棄物				31.0							31.0
電力											
熱											
核燃料、その他の燃料 (他に分類されないもの)											
エネルギー生産物の転換量合計			360.0	752.0							1,112.0
エネルギー生産物の最終使用 (SIECによる分類)											
石炭	2.0	0.1	17.0				1.0	-21.0	1.9		1.0
泥炭・泥炭生産物											
オイルシェール/オイルサンド											
天然ガス (採取済み)											
天然ガス (送配済み)	2.0		39.0	0.1		12.0	26.0	2.0	201.0		282.1
石油 (例えば、従来の原油)									361.0		361.0
石油 (石油生産物)	34.0	2.0	326.0		621.0	49.0	102.0	-3.0	80.0		1,211.0
バイオ燃料	0.3		0.2	1.5			5.0				7.0
廃棄物	3.0	0.1	4.0	37.0		1.0	33.0	0.3	1.0		79.4
電力	7.0	1.0	22.0	50.0	10.0	15.0	29.0		100.0		234.0
熱	2.0		10.5	2.0	1.0	19.0	44.0				78.5
核燃料、その他の燃料 (他に分類されないもの)											0.0
エネルギー目的の最終使用量合計	50.3	3.2	418.7	90.6	632.0	96.0	240.0	-21.7	744.9		2,254.0
非エネルギー目的のエネルギー生産物の最終使用			51.0								51.0
エネルギー残留物											
採取中の損失										45.0	45.0
送配中の損失										12.0	12.0
保管中の損失										6.0	6.0
転換中の損失										211.4	211.4
その他のエネルギー残留物										1,530.8	1,530.8
総エネルギー残留物										1,805.2	1,805.2
その他の残留物フロー											
非エネルギー目的の最終使用からの残留物								51.0			51.0
固形廃棄物からのエネルギー	39.0		54.5								93.5
総使用	94.6	1,164.2	884.4	968.1	632.0	96.0	240.0	29.3	744.9	1,805.2	6,658.7

注：濃灰色のセルは、定義により空値である。

(2) 自然投入からのエネルギーの供給と使用

エネルギー供給表の最初の項とエネルギー使用表の最初の項は、自然投入からのエネルギー・フローに関するものである。これらの項の構成は、国連 SEEA-CF 報告書表 3.2.1 に記載の一般的な PSUT の自然投入の欄と類似している。供給表では、自然投入からのエネルギーは、環境から供給されるものとして表示されているが、使用表では、自然投入からのエネルギーは、採取産業により使用されるものとして表示されている。各投入の総供給は、各投入の総使用と等しくなければならない。(3.156)

自然投入からのエネルギー・フローは、どの投入要素がもっとも関連するか、及びある分析を開発している国の関心の程度に応じて異なる詳細さの分類で表示される。鉱物・エネルギー資源（例えば、石油や天然ガス）の投入は、採取された資源は全て、採取された天然資源の最終的な用途にかかわらず、記録される。一方、天然木材資源については、薪用に採取された分だけが、自然投入からのエネルギーとして記録される。(3.157)

原則として、再生可能資源 (renewable resources) (太陽光、水力、風力、波力、潮力、地熱等) からのエネルギー投入は、そのエネルギーを集めるのに設置された技術を前提としたエネルギー量が表されているはずである。実際に表記されるのは、再生可能資源からのエネルギー投入は、使用した技術により生産された熱量や電力量である。その結果、実際には、再生可能資源からエネルギーを取得する際のエネルギー損失は、PSUT には含まれていない。水力発電からのエネルギーは、生産されたエネルギー量が記録される。(3.158)

鉱物・エネルギー資源の投入において、エネルギーの採取中の損失は、天然資源残留物と損失の一般的な取扱いに沿って、環境から採取された資源の総量に含まれる。採取中の損失の記入は、エネルギー残留物に関する供給・使用表の最後の項で行うべきである。(3.159)

(3) エネルギー生産物の供給

ある部門から別の部門（1 企業内の複数の部門間を含む）に供給された全てのエネルギー生産物は、エネルギー生産物が販売された場合、物々交換により交換された場合、又は無償で提供された場合でも、フロー勘定に含まれる。(3.160)

エネルギー生産物は、主に ISIC の大分類 B (鉱業)、ISIC の大分類 C (製造業)、ISIC の大分類 D (電力・ガス・熱供給業) に分類される事業所により生産される。多くの国では、主な供給源は、輸入されたエネルギー生産物である。エネルギー生産物は、標準国際エネルギー生産物分類 (SIEC) に従い分類される。(3.161)

エネルギー生産物は、多くの事業所により、さらに、事業所内での使用のために（すなわち、自己勘定生産や自己使用のために）、二次的生産として生産される。自己勘定生産、事業所内生産及びエネルギー生産物の使用を数量化できる場合には、これらのフローは、自己使用のエネルギー・フローとして勘定に記録すべきである⁸。表 3.4-1 では、自己勘定生産と自己使用に関するフローは、区分していない⁹。(3.162)

⁸ 一般に、これらのフローは、貨幣的供給・使用表には記録されない。

⁹ SEEA-Energy (国連から近刊予定) で、エネルギー生産物の自己勘定生産と自己使用の記録についてさらに詳細な検討が行われる。

エネルギー生産物の供給で特殊なのは、家計によるエネルギー生産に関する事例である。家計は、エネルギー生産物の生成装置（例えば、太陽光パネル）を購入・設置することがあり、さらに、エネルギー生産物を生成するために薪などのエネルギー資源を収集・使用することがある。生産されたエネルギーは、自己勘定で消費されるか、例えば電力グリッドに電力を売ることにより市場で販売される。(3.163)

一般的な生産の記録に関する原則に従い、全ての活動は、自己勘定による消費と販売を問わず、関連産業に配分すべきである。さらに、販売用として家計により生産されたエネルギー量と自己使用のための生産を区別して編集してもよい。家計で自己勘定消費のために生産されたエネルギーは、使用表では家計最終消費として記録されるべきである。(3.164)

(4) エネルギー生産物の輸入・輸出

エネルギー生産物の輸入・輸出は、居住者と非居住者間で所有者の変更が生じた時点で記録されるべきである。経済領域を通過する中継中のエネルギー生産物は、一般に輸入と輸出に含まれない。ただし、電力と熱については、中継中のフローとそれ以外のフローを区別するのが困難であり、実際には、ある国への電力と熱のフローは全て、輸入として記録され、ある国から出ていくフローは全て輸出として記録してもよい。加工のために海外に送られたエネルギー生産物は、国連 SEEA-CF 報告書 3.3.4 項に記述される加工用の財の処理に従い取り扱うべきである。(3.165)

基本的に海外を自動車で移動中の観光客及び国際輸送活動に従事する会社を主な対象とする海外での居住者単位によるエネルギーの使用は、これらの活動から付加価値を得る産業の使用又は輸送機関を運行する家計の使用のいずれかとして勘定に記録されるべきである。一国の境界内の非居住者（船舶、飛行機、トラック、観光）によるエネルギー使用はすべて、除外されるべきである。(3.166)

(5) エネルギー生産物の転換と使用

① 転換と使用の区分

エネルギー生産物の使用は、使用表で 2 つの項に分割される。

a. エネルギー生産物の転換

第一の項は、「SIEC 分類によるエネルギー生産物の転換」で、エネルギー生産物の他のエネルギー生産物への転換を記録する。例えば、鉱業と採石業は、供給表ではエネルギー生産物である石炭を生産するが、電力を生産するための使用は、電力供給業による石炭の使用としてエネルギー生産物の転換に表示されることになる。(3.167)

b. エネルギー生産物の最終使用

第二の項は、「エネルギー生産物の最終使用」で、エネルギー生産物ではない財・サービスを生産するためのエネルギー生産物の使用を記録する。これらの財・サービスは、中間消費、家計最終消費、エネルギー生産物の在庫品増加、又は輸出に使用される。エネルギー生産物の最終使用は、エネルギー目的の使用と非エネルギー目的の使用という 2 つの部分に表示される。エネルギー生産物の非エネルギー使用には、例えば、石油に基づく生産物を潤滑油として使用すること、又は、プラスチックの生産に使用することが含まれる。

表 3.4-1 では、エネルギー目的のエネルギー生産物の最終使用だけがエネルギー生産物の種類別に配分され表示されるが、この配分は非エネルギー目的の最終使用でも行うことができる。(3.168)

②中間消費

生産プロセスの性質にかかわらず、すなわち、経済領域でさらに使用するためにエネルギー生産物を別のエネルギー生産物に転換するプロセス（変換）かどうか、又はエネルギー生産物のエネルギー含有量を最終的に使用し、さらに場合によっては、非エネルギー生産物にエネルギー生産物を組み込むことにより、エネルギーをさらに使用できないようにするプロセス（最終使用）かどうかにかかわらず、中間消費には全体として、生産プロセスにおける投入として産業が使用したあらゆるエネルギー生産物を含める。(3.169)

一部のエネルギー生産物は、後の転換又は最終使用のために産業により貯蔵されることがある。貯蔵量の純増は在庫品増加として記録され、関連する各エネルギー生産物の蓄積の列に記録される。エネルギー生産物の輸出も最終使用の一部として記録される。(3.170)

③最終消費

最終消費とは、家計がエネルギー供給者から購入又はその他の方法で取得したエネルギー生産物を消費することである。最終消費は全て、エネルギーの最終使用を反映する。最終消費には、家計そのものにより生産されたエネルギー生産物（例えば、家計が集めた薪から生産されたエネルギーや自己使用の風車により生成された電力）が含まれる。(3.171)

SEEA のエネルギーの最終消費の考え方は、IRES に定義されるエネルギー・バランスで使用される最終消費の考え方とは異なっている。エネルギー・バランスでは、最終消費は、産業と家計によるエネルギーの総最終使用量(在庫品増加と輸出を除く)に関連している。したがって、その最終消費は、家計による最終使用のみに関連する SEEA における最終消費よりも幅広い測定値となる。(3.172)

(6) 残留物

供給・使用表の最後の部分には、エネルギー残留物やその他の残留物フローに関連する記入が記録される。

①エネルギー残留物

エネルギー残留物の種類によって、採取中の損失、送配中の損失、保管中の損失、転換中の損失やその他のエネルギー残留物（エネルギー目的の最終使用による残留物を含む）が記録される。異なるエネルギー残留物は、供給表では様々な産業と家計が供給するものとして記録され、使用表では環境が受け取るものとして記録される。(3.173)

エネルギー生産物の損失は、生産者から使用者へ所有が変更される前に、損失が発生した時点で、生産者の中間消費の一部として記録される。ただし、生産物の生産者から使用者に引き渡された後に（例えば、保存のために）生じたエネルギー生産物の損失は、使用者の中間消費又は最終消費の一部として記録されるべきである。(3.174)

②その他の残留物

その他の残留物フローについては、非エネルギー目的で使用されたエネルギー生産物に一体化されたエネルギーは、様々な産業や家計により供給されたものとして表示され、慣例により、使用の列に蓄積の増加として経済領域に留保されているものとして記録される。

慣例により、固形廃棄物からのエネルギーは、蓄積の列に経済領域内から供給されたものとして表示され、使用表では、それに対応する正值の記入が固形廃棄物を焼却する産業の列に記録される。(3.175)

1.4.3(3.4.3) エネルギー供給・使用表に関する情報

(1) 情報の種類

エネルギー統計、エネルギー勘定及びエネルギー・バランスは全て、エネルギー供給とエネルギー使用に関する情報を提供するものである。エネルギー統計は、特定の調査に基づいたエネルギー生産物の生産、輸入、輸出及び国内使用に関する情報を収集・編集したり、業務統計や貿易統計を利用して得られる。エネルギー・バランスは、供給量と使用量を調整・結合することにより、さらには経済領域内におけるエネルギーの変換に着目することにより、前述の基本統計を再構成したものである。同様に、エネルギー勘定は、主に国民経済計算の分類と定義を用いるもので、エネルギー統計を再構成し、その範囲を広げたものとみなすことができる。エネルギー・バランスとエネルギー勘定はいずれも、供給が使用に等しいという原則を適用するが、これら2つの体系における供給と使用の定義方法は異なる。(3.176)

(2) エネルギー勘定とエネルギー・バランスの調整

エネルギー勘定とは対照的に、エネルギー・バランスには通常、エネルギーに関する物的データのみが含まれる。エネルギー勘定の主な目的の一つは物的データと貨幣的データを比較可能な方法で関連付けることであり、これによって、物的なエネルギー・データの定義や整理の方法を変更し、国民経済計算における貨幣単位のデータに合わせるができる。(3.177)

エネルギー・バランスとエネルギー勘定の主な相違は、活動の分類方法と国内における各種活動の取扱い方法である。エネルギー勘定は、居住地の概念を用いて、特定のエネルギー・フローを、例えば、輸入として扱うか、エネルギー使用の一部として扱うかを判断している。エネルギー・バランスの境界線は、記録するデータの国土の原則に従っている。(3.178)

エネルギー勘定とエネルギー・バランスから得られる集計値を調整する方法は、ブリッジ・テーブル（橋渡し表）の編集によるものである。ブリッジ・テーブルは、それぞれのアプローチの考え方の違いを説明するためにエネルギー勘定またはエネルギー・バランスに必要とされる調整を示すものである。エネルギー勘定とエネルギー・バランスの関係及び関連するブリッジ・テーブルの詳細については、SEEA-energy に含まれている。(3.179)

1.4.4(3.4.4) エネルギー集計値

エネルギー・フロー勘定は、エネルギーの生産と消費の査定及びそれに関連する資源の使用と大気への排出に関する問題の枠組みを提供するものである。SEEA では、特に分析上と政策上の疑問に対応した2つのエネルギー集計値が定義されている。エネルギーPSUTに

含まれるデータを用いて他の集計値や指標が編集されることもあるが、政策や分析において関心が払われる問題によってデータを含めたり、含めなかったりしている。(3.180)

(1) 総エネルギー投入

総エネルギー投入は、環境、輸入されたエネルギー生産物、及び経済領域内の残留物（例えば、焼却された固形廃棄物）からのエネルギーにより取得された総エネルギーを示す。

したがって、総エネルギー投入は、経済へのエネルギーの供給に際しての環境（又は他国の環境）への負荷の指標を提供するものである。エネルギーのPSUTに含まれる総エネルギー投入の記入は、下記の式に等しい。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{総} \\ \text{エネルギー} \\ \text{投入} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{自然} \\ \text{からの} \\ \text{エネルギー} \\ \text{投入} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{エネルギー} \\ \text{生産物の} \\ \text{輸入} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{廃棄物} \\ \text{からの} \\ \text{エネルギー} \\ \hline \end{array}$$

分析上、自然からのエネルギー投入を天然資源投入からのエネルギー、再生可能資源からのエネルギー、育成バイオマスへのエネルギー投入に分解するのが有用と思われる。その理由は、これらの種類の自然投入が異なる環境への負荷に関連しているためである。(3.181)

(2) 純国内エネルギー使用

第二の主なエネルギー集計値は、純国内エネルギー使用である。純国内エネルギー使用は、生産・消費活動により経済領域内で使用される純エネルギー量を反映しており、居住者単位によるエネルギー消費の動向を査定するのに使用することができる。純国内エネルギー使用は、下記の式に等しい。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{純国内} \\ \text{エネルギー} \\ \text{使用} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{エネルギー生産物の最終使用} \\ \text{(エネルギー生産物の在庫品増} \\ \text{加を含む)} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{エネルギー生産物の輸出} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{エネルギーの全損失(採取中の} \\ \text{損失、送配中の損失、保管中の} \\ \text{損失及び転換中の損失)} \\ \hline \end{array}$$

純国内エネルギー使用は、他のエネルギー生産物に変換されたエネルギー生産物については、変換プロセスへのエネルギー生産物の総投入ではなく、変換中の損失のみを含めるため、「純」測定値とみなされる。純国内エネルギー使用の構成要素の個別の分析（例えば、輸出を差し引いたエネルギー生産物の総最終使用、及び総エネルギー損失）もまた、エネルギー使用に関する重要な情報を提供する可能性がある。（3. 182）

（3）その他の集計値

経済全体について、総エネルギー投入と純国内エネルギー使用の差は、エネルギー生産物の輸出量だけである。いずれの集計値も、経済全体について適用したものと同一定義を用いて、PSUT の個々の列を使えば、個々の産業と家計について編集することができる。これらとその他の集計値や指標を物的・貨幣的な経済勘定のデータと関連付け、エネルギー使用の強度と生産性の測定値を得ることができる。（3. 183）

1. 5 (3. 5) 水の物的フロー勘定

水の物的フロー勘定は、環境から経済への水資源の最初の取水から、産業と家計による供給・使用としての経済領域内の水フロー、及び最終的に環境に返される水フローまでを、物的単位で記述したものである。本項では、PSUT の個々の構成要素を別々に編集できることに留意して、水フローの完全な PSUT を記述する。水中への排出に関する勘定（国連 SEEA-CF 報告書 3.6 項）や水資源の資産勘定（国連 SEEA-CF 報告書 5.11 項）にも関連している。（3.184）

1.5.1(3.5.1) 水フローの範囲

水は、絶えず移動している。水は、太陽放射や重力により、水蒸気（蒸発・蒸散）として絶えず陸や海から大気へ移動し、降水により落下している。SEEA で重点が置かれているのは、生産と消費のために取水した海水（例えば、海水脱塩又は冷却用の塩水）を含んだ上での、陸水系である。（3.186）

陸水系は、参照領域内の地表水（河川、湖、人工貯水池、雪、氷、氷河）、地下水及び土壌水で構成される。

陸水系に関連する全てのフローは、（利用可能な海(seas)・大洋(oceans)¹⁰への流出入のフローを含む）水資源の資産勘定に記録される。PSUT は、経済単位による陸水系及び海・大洋からの取水、そうした水の各種経済単位による配水・使用、陸水系及び海・大洋への水のリターンを記録する。湖や人工貯水池からの水の蒸発などのフロー、及び水域間のフローは、環境内のフローとみなされ、国連 SEEA-CF 報告書第 5 章に記述するとおり資産勘定に記録される。（3.187）

水中への排出（例えば、汚染）は、国連 SEEA-CF 報告書 3.6 項で検討する別個の PSUT に記録される。経済活動の水質への影響に関するさらに広範な問題には、水資源ストックの質を評価する必要がある。水質勘定については、SEEA-Water（UN、2012年b）で詳細に検討されている。（3.188）

水資源管理の目的のためには、河川の流域やその他の水文学的な水域についての編集が適切であろう。しかし、物的なデータはそうした地理的区分では入手可能かもしれないが、それについての経済データは行政区画についての入手可能であるのが一般的である。これらの 2 つの地理的境界は一致しないことがある。（3.185）

1.5.2(3.5.2) 水の物的供給・使用表

(1) 水の物的供給・使用表の概要

物的供給・使用表は、所要の政策、分析の重点及びデータの入手可能性によってどの程度詳細にするかを決めながら編集することができる。水の基本的な PSUT には、水の供給・

¹⁰ seas は沿岸海域や海水性の大湖を、また、oceans は太平洋等の大洋ないし外洋を指していると思われる。（追加コメント）

使用に関する情報が含まれており、水フローの概要を提供している。PSUT は、5 つのセクションで構成され、各セクションで、

- ①環境からの取水
 - ②取水した水の企業と家計への配水・使用
 - ③家計・企業間の廃水と再利用水のフロー
 - ④環境への水のリターン・フロー
 - ⑤蒸発、蒸散及び生産物に組み込まれた水
- に関する情報が整理される。(3.189)

SEEA による水の物的供給・使用表を表 3.5-1 に示す。PSUT の列は、国連 SEEA-CF 報告書表 3.2.1 に記載の一般的な PSUT と同様の構成である。(3.190)

ISIC により分類された経済活動の細目は、次のグループ¹¹を識別するものである。(3.191)

ISIC 01-03	農業、林業、漁業を含む ¹²
ISIC 05-33、41-43	鉱業、製造業、建設業を含む
ISIC 35	電力・ガス・熱供給業
ISIC 36	上水道・簡易水道、工業用水
ISIC 37	下水道業
ISIC 38、39、45-99	サービス業

ISIC 35、36 及び 37 の産業分類は、それらが水の供給・使用と水関連サービスの提供に重点を置いているために、明示的に識別されている。ISIC 35 は、水力発電と冷却のための主要な水の利用者である。ISIC 36 及び 37 は、水と廃水を配水・処理している主な産業である。(3.192)

以下のパラグラフでは、水の物的供給・使用表の主要な構成要素を記述する。(3.193)

(2) 取水源

①取水の定義

取水は、供給表の(I)「取水源」に環境により供給されたものとして記録される。同じ水量が、使用表の(I)「取水源」に取水を行った産業別に記録される。水は、人工貯水池、河川、湖、地下水及び土壌水から取水される。例えば、貯水槽による住宅の屋根からの水の取得は、降水による取水として記録される。陸水系への直接の降水は、PSUT には記録されないが、水資源の資産勘定に記録される。(3.194)

取水は、所定期間にわたり永続的又は一時的に水源から除去された水量と定義される。

②取水と供給の例示

¹¹ ISIC 分類の日本語訳は牧野好洋（静岡産業大）「水に関する環境・経済統合勘定の構造と拡張—日本版 NAMWA の構築について—」（季刊国民経済計算 No.150）、p77 表 1.1 産業分類による。ただし、電気は電力へ変更。（追加コメント）

¹² 一部の分析では、これら異なる産業ごとに、水の使用を区別することが妥当と思われる。

水力発電に用いられた水は、取水とみなされ、取水者による水の使用として記録される。採掘坑の排水による水フローなど取水したが生産に使用されなかった水は、天然資源残留物として記録される。取水は、水源別・産業別に区分して示される。(3.195)

家計の自己勘定活動の一般的な処理に従い、家計による自己消費のための取水は、水の集水、処理、供給業（ISIC 36）の活動の一部として記録されるべきである。さらに、水の供給方法は様々に異なることがある。例えば、農業従事者への水の供給は、都市部への水の供給とは全く異なる方法で行われることがある。ISIC 36に含まれる異なる種類の取水を強調するために、供給表に新たな列が追加されることがある。(3.196)

③人工貯水池

水資源の資産勘定の処理との整合性のため、人工貯水池の水は生産されたものとみなされない。すなわち、生産プロセスを経て発生したものとみなされない。したがって、人工貯水池からの取水は、環境からの取水として記録され、人工貯水池への降水フロー及び貯水池からの蒸発フローは、水のPSUTには記録されない。これらのフローは、会計期間にわたる水資源ストックの変動を全般的に説明するものとして水資源の資産勘定に記録される。(3.197)

④土壌水

土壌水の取水とは、植物による水の吸収のことであり、植物からの蒸散量に収穫された生産物に含まれる水を加えた水量に等しい。土壌水の取水のほとんどは、農業生産と育成木材資源で使用されるが、理論的には、その境界は、生産に使用するために取水された全ての土壌水（例えば、ゴルフ場の運営に際し取水された土壌水を含む）に及ぶ¹³。土壌水の取水の計算は育成面積に基づき、水使用係数(coefficient of water use)を用いる。植物の種類ごとに別の係数を使用すべきであり、所在地の影響（例えば、土壌の種類、地形、気候）を考慮すべきである。(3.198)

⑤会計期間中の蓄積の純増

原則として、取水された水量は、翌会計期間に使用するために各会計期間の最終日時点で、例えば貯水用タンクに、保管される。ただし、こうした水量は、会計期間中の水フロー全体と比べるとかなり少なく、陸水系全体に保管される水ストックと比べても少ない。したがって、実際には、会計期間にわたり取水された水の蓄積の純増は、慣例によりゼロと仮定される。(3.199)

¹³ 非育成植物により取水された土壌水は、PSUTの範囲外であるが、例えば、天然木材資源に関して、これらのフローの記録に関心が払われることがある。

表 3.5-1 水の物的供給・使用表（100 万立方メートル）

水の物的供給表

	水の取水、水の生産、リターン・フローの生成								海外からの フロー 輸入	環境からの フロー	総供給
	農業、林業、 漁業	鉱業、製造業、 建設業	電力・ガス・熱 供給業	上水道・簡易水 道、工業用水	下水道業	サービス業	家計				
(I) 取水源											
陸水源											
地表水										440.6	440.6
地下水										476.3	476.3
土壤水										50.0	50.0
合計										966.9	966.9
その他の水源											
降水										101.0	101.0
海水										101.1	101.1
合計										202.1	202.1
取水の総供給										1,169.0	1,169.0
(II) 取水											
分配用				378.2							378.2
自己使用	108.4	114.6	404.2	13.9	100.1	2.3					743.5
(III) 廃水・再利用水											
廃水											
処理への廃水	17.9	117.6	5.6	1.4		49.1	235.5				427.1
自己処理											
生産された再利用水											
分配用					42.7						42.7
自己使用		10.0									10.0
合計	17.9	127.6	5.6	1.4	42.7	49.1	235.5				479.8
(IV) 水のリターン・フロー											
陸水源へ											
地表水			300.0		52.5	0.2	0.5				353.2
地下水	65.0	23.5		47.3	175.0	0.5	4.1				315.4
土壤水											
合計	65.0	23.5	300.0	47.3	227.5	0.7	4.6				668.6
他の水源へ		5.9	100.0		256.3		0.2				362.4
リターン・フロー合計 （うち分配中の損失）	65.0	29.4	400.0	47.3	483.8	0.7	4.8				1,031.0
（うち分配中の損失）				47.3							47.3
(V) 取水の蒸発、蒸散、及び生産物に組み込まれた水											
取水の蒸発	29.5	38.3	2.5	1.8	0.7	3.6	10.0				86.4
蒸散	40.2	1.2									41.4
生産物に組み込まれた水	6.5	3.7									10.2
総供給	267.5	314.8	812.3	442.6	627.3	55.7	250.3			1,169.0	3,939.5

水の物的使用表

	水の取水、中間消費、リターン・フロー						最終消費	蓄積	海外への フロー 輸出	環境への フロー	総使用
	農業、林業、 漁業	鉱業、製造 業、建設業	電力・ガス・ 熱供給業	上水道・簡易水 道、工業用水	下水道業	サービス業	家計				
(I) 取水源											
陸水源											
地表水	55.3	79.7	301.0	4.5	0.1						440.6
地下水	3.1	34.8	3.2	432.9		2.3					476.3
土壤水	50.0										50.0
合計	108.4	114.5	304.2	437.4	0.1	2.3					966.9
その他の水源											
降水				1.0	100.0						101.0
海水			100.0	1.1							101.1
合計	0.0	0.0	100.0	2.1	100.0	0.0					202.1
取水の総使用	108.4	114.5	404.2	439.5	100.1	2.3					1,169.0
(II) 取水											
分配用の水	38.7	45.0	3.9		0.0	51.1	239.5		0.0		378.2
自己使用	108.4	114.6	404.2	3.1	100.1	2.3	10.8				743.5
(III) 廃水・再利用水											
廃水											
他の経済単位から受けた廃水					427.1						427.1
自己処理											
再利用水											
分配された再利用水	2.0	40.7									42.7
自己使用	10.0										10.0
合計	12.0	40.7			427.1						479.8
(IV) 水のリターン・フロー											
環境への水のリターン											
陸水源へ										668.6	668.6
他の水源へ										362.4	362.4
リターン・フロー合計										1,031.0	1,031.0
(V) 取水の蒸発、蒸散、及び生産物に組み込まれた水											
取水の蒸発										86.4	86.4
蒸散										41.4	41.4
生産物に組み込まれた水								10.2			10.2
総使用	267.5	314.8	812.3	442.6	627.3	55.7	250.3	10.2		1,158.8	3,939.5

注：濃灰色のセルは、定義により空値である。

(3) 取水の分配と使用

取水は、取水した経済単位により使用される（自己使用のための取水という）、あるいはおそらくある処理の後に別の経済単位に配水される（配水用の取水という）。配水の大部分は、ISIC 36（水の集水、処理、供給業）により取水される。しかし、別の産業が、副次的な活動として取水、配水することもある。（3.200）

①供給表の取水

供給表の(II)「取水」は、取水を行った産業による取水された水の供給を示すものであり、水が自己使用か配水用かに区別されている。さらに、供給表の(II)は、海外(the rest of the world)からの水の輸入を記録している。自己使用のために取水された水、配水のために取水された水及び輸入された水の合計は、経済領域で使用可能な水の総量を表わす。（3.201）

②使用表の取水

供給された水の使用は使用表の(II)に表示され、使用可能な水は産業の中間消費、家計最終消費、又は海外の経済単位への輸出として表示されている。（3.202）

③他の経済単位から受け取った水

他の経済単位から受け取った水とは、別の経済単位から産業、家計又は海外に引き渡される水の量のことである。この水は通常、水道管（本管）システムにより引き渡されるが、人工開水路、トラック等のような別の輸送手段も可能である。（3.203）

④経済領域内の水の取引

経済領域内では、水は、使用者に引き渡される前に配水業者間で取引されることがよくある。こうした水取引を産業内販売という。例えば、1 配水業者の分配ネットワークが水の使用者まで届かないために、水を引き渡すには別の配水業者に販売しなければならない場合がある。原則として、産業内販売はすべて、標準的な会計原則に従い記録されるべきである。しかし、こうした取引は、水の物的フローが増えなくても記録される総フローが増えることになるため、PSUT には記録されない。すなわち、産業内販売は現状のままでの水の取引であり、産業内販売の有無にかかわらず、同じ水の物的フローが生じるのである。それでも、産業内で取引される水の量によっては、こうした産業内フローを補足表に表示することが有用な場合がある。（3.204）

(4) 廃水と再利用水のフロー

水の配水と使用の勘定処理後、経済単位間の廃水フローを検討する必要がある。

①廃水

廃水とは、所有者又は使用者が必要としなくなった廃棄水である。

廃水は、環境に直接廃棄（その場合、リターン・フローとして記録される）、下水処理施設（ISIC 37）に供給（その場合、下水処理施設への廃水として記録される）、又は再利用のために別の経済単位に供給（再利用水）することができる。廃水フローには、別の経済領域の下水処理施設間の廃水取引が含まれる。こうしたフローは、廃水の輸入・輸出として記録される。（3.205）

廃水が処理施設に流されるか、又は別の経済単位に供給される場合、水フローは、供給表の(III)「廃水・再利用水」と使用表の(III)に記録される。廃水フローは一般には、経

済単位間の残留物のフローである。それは、下水処理施設への廃水フローに関して、下水処理施設へのサービス料の支払が発生するからである（すなわち、下水処理施設は廃棄単位から廃水を購入するわけでない）。(3.206)

②再利用水

再利用水は、前処理の有無を問わず、再使用のために使用者に供給される廃水のことであり、経済単位内の水の再利用（又はリサイクル）を除く。

再利用水は通常、再利用廃水とも呼ばれる。再利用水は、受け取り単位により支払が行われた時点で生産物とみなされる。(3.207)

再利用水には、同じ事業所（場所）内で再利用される水を除く。こうしたフローに関する情報は、水の使用効率の分析には有用な可能性がある。しかし、一般的に情報は入手できない。一方、同水準の産出を維持しているのに使用水の総量が減った場合、産業内の再生水の再使用により水の使用効率が上昇していることを示唆していることがある。(3.208)

廃水が環境（例えば、河川）に放出された場合、その下流でその廃水を再取水しても、勘定表では水の再利用とはみなされず、環境からの新たな取水とみなされる。(3.209)

(5) 環境への水のリターン・フロー

環境に返された水は全て、供給表の(IV)「水のリターン・フロー」に環境に供給されたものとして記録される。こうしたフローは2つのケースがある。1つは、産業と家計から環境への直接の廃水フロー、即ち処理施設に送られなかった廃水フローから成る。もう1つは、処理後の処理施設からの水フローである。供給表では、これらのフローは、様々な産業や家計から陸水系または他の水源（海を含む）のいずれかに供給されたものとして表示される。対応する水量は、使用表の(IV)に記録され、そのフローは環境が受け取ったものとして表示される。(3.210)

①水の損失

環境への水のリターン・フローの一部は、水の損失である。国連 SEEA-CF 報告書 3.2 項に概略する損失の一般的な定義に沿って、水の損失は、予定された目的地に到着しなかったか、又は貯水から消滅した水フローで構成される。水の損失の主な種類は、配水中の損失である。(3.211)

配水中の損失は、水の取水時点から使用時点又は水の使用時点から再使用時点の間に発生する。こうした損失は、蒸発（例えば、水が開水路を通じて分配された場合）、漏水（例えば、水が水道管又は送配水路（場合によっては河川を含む）から地下に漏れている場合）をはじめ、多くの要因によるものと思われる。実際、配水中の損失が、供給された水量と受け取られた水量の差として計算されるときも、水道メーターや盗難に関する問題が含まれていることがある。(3.212)

②都市流出水

都市流出水は、無視できない量の水のフローである。都市流出水は、都市領域への降水のうち自然蒸発せず、地下にも浸透しないで、地表流、伏流もしくは水路を流れ、又は既設の地表水路もしくは建設済の濾過施設に配管される水である。下水処理施設又は同様の施設により集水された都市流出水は、供給表において、（慣例により下水処理業、ISIC 37 に帰属する）環境からの水の取水として記録される。さらに、その後環境に返される前に

処理されることがあり、再利用水として処理・配水されることもある。下水処理施設又は同様の施設により収集されず、陸水系に直接流れる都市流出水は、PSUT には記録されない。(3.213)

一部の国では都市流出水の個別推計を入手することができるが、これらのフローは一般に直接測定することができない。推計値は、経済単位（産業・家計）から下水管に排水された廃水量と下水処理系統により収集された廃水量の差を測定することにより得ることができる。(3.214)

(6) 取水の蒸発、蒸散、及び生産物に組み込まれた水

取水により経済領域に入る水フローと、水のリターン・フローとして環境に返される水フローのバランスを十分に説明するには、取水の蒸発、蒸散、生産物に組み込まれた水の3つの新たな物的フローを記録する必要がある。(3.215)

取水の蒸発、蒸散及び生産物に組み込まれた水の供給と使用は、供給・使用表の(V)に記録される。これらのフローは、取水の蒸発のフローとは区分して記録され、蒸散は水の利用者から環境へのフローとして表示され、生産物に組み込まれた水のフローは、蓄積の列に経済領域内で保管されるものと表示されるのが理想的である。実際、これらのフロー、特に蒸散と育成植物に組み込まれた水の区別についての直接の測定は、通常不可能であり、したがって、フローを合算し記録することになる。(3.218)

蒸発のフローは、例えば、開水路を通じた送配中、又は、水槽及び同様の構造物の貯水中など、水が取水された後、経済単位間で配水された時点で記録される。水の蒸散は、土壌水が育成植物によりその成長とともに吸収され、その後大気に放出された時点で起きる。(3.216)

生産物に組み込まれた水（例えば、飲料の製造に使用される水）の量は、関連の産業（通常は製造業）により供給されたものとして表示される。(3.217)

1.5.3(3.5.3) 水の集計値

水の勘定は、水管理の整備に有用なツールを提供するものである。多くの集計値と指標を、PSUT から得ることができる。体系的な枠組みを用いて、こうしたデータを物的・貨幣的な経済勘定からのデータに関連付け、水使用の強度と生産性を測定することができる。三つの水集計値（総水投入、純国内水使用、最終水使用）は、特定の分析・政策上の課題に対応した SEEA において定義される。政策又は分析上関心が払われた課題にあわせ、様々な加工を行うことにより、水の PSUT に含まれるデータを用いて、他の集計値や指標を編集することができる。(3.219)

(1) 総水投入

総水投入は、環境から取水されるか又は輸入された総水量を示す。

したがって、総水投入は、経済領域への水の供給による環境（又は他国の環境）への負荷の指標となるものである。水の PSUT に含まれる記入において、「総水投入」は「総取水」＋「水の輸入」に等しい。分析上、総水投入を水源別（例えば、地表水、地下水、土壌水、

その他の源泉（降水と海水を含む）に分解するのが有用と考えられる。総水投入は、産業別でも測定することができる。（3.220）

（２）純国内水使用

純国内水使用量は、居住者単位による水の使用に重点を置いている。この集計値は、経済単位間の水の全フローを含まず（したがって、純測定値である）、さらに水の全輸出を差し引いている。

純国内水使用量は、直接的には、環境と蒸発、蒸散及び水分を含む生産物への全ての水のリターン・フローの合計であると定義される。

純国内水使用量は、個々の産業と家計について編集することができる。水の輸出と輸入が比較的少ない場合、一国レベルで総水投入と純国内水使用量にほとんど差はない。ただし、産業レベルで（例えば、農業、又は集水・処理・供給業について）、あるいは一国内で水の移入と移出が大きい地域間の場合は、この集計値を編集することに関心が払われるかもしれない。（3.221）

（３）最終水使用

三番目の主な集計値は、最終水使用（一般に水統計内で水消費と呼ばれている）である。最終水使用は、取水された水の大部分が環境に返され、よって、再取水することができるという事実を考慮したものであることから、水に関する環境負荷の主要指標となっている。

最終水使用は、蒸発、蒸散及び生産物に組み込まれた水と等しく、使用できなくなった水量を示す。（3.222）

（４）人工貯水池の水の損失

前述の集計値と指標は、陸水資源の水ストックの全ての変動を含むものではない。特に人工貯水池からの蒸発による水の損失には、とりわけ関心が払われる。こうした損失は、国連 SEEA-CF 報告書 5.11 項に記載の水資源の資産勘定に記録される。（3.223）

1. 6（3. 6） 物質の物的フロー勘定

物的フロー勘定の第三のサブ体系は、物質（マテリアル）のフローに関するものである。物質は、エネルギーや水よりはるかに多様な一連の自然投入、生産物及び残留物である。したがって、原則としてそれぞれの物質の種類別の質量に基づけば物質フローについての完全な勘定を構成することができる。しかし、実際には、物質の勘定では、特定の物質又は特定の種類別フローのいずれかに重点が置かれるのが普通である。（3.224）

さらに、物質フローのサイクル全体の特定部分を重視することに関心が向けられている。例えば、国連 SEEA-CF 報告書 3.2 項では「排出はある種の残留物であり、事業所と家計によって生産、消費及び蓄積の各プロセスの結果として大気、水中又は土壌へ放出された物質である」と定義している。したがって、排出勘定の重点は、排出を構成する特定の物質

の経済を通じた完全な循環ではなく、経済から環境へのフローのみに置かれている。同様の考え方は、固形廃棄物勘定にもあてはまる。(3.225)

本項は、物質の物的フロー勘定が策定された主な領域として、

- ①生産物フロー勘定
- ②大気への排出勘定
- ③水中への排出と関連する経済単位への放出勘定
- ④固形廃棄物勘定
- ⑤経済全体の物質フロー勘定 (EW-MFA)

について、検討している。すべての場合において、勘定体系は、国連 SEEA-CF 報告書 3.2 項と国連 SEEA-CF 報告書 3.3 項に概略した原則と構造に沿っている。(3.226)

1.6.1(3.6.1) 生産物フロー勘定

(1) 生産物フロー勘定の概要

特定の生産物の管理上、環境から経済を通じて、さらには環境に返される個々の物質の物的フローを追跡することが有用である。非常に細かいレベルでは、その危険性を理由に関心が払われていると考えられる元素(例えば、水銀)のフローを追跡することができる。同じ方法を用いて、土壌の栄養素のフローも、作物による栄養素の摂取とこれらの栄養素が他の生産物に取り込まれるという観点から追跡できる。(3.227)

経済を通じての物質フローにより、物質はより複雑な生産物に一体化されるようになる。こうした物質フローは、物的フローのデータを標準的な供給・使用表における経済関係と結び付けることによって分析することができる。このようにして、最終生産物を生み出すために必要な特定の物質の量を推計することが可能である。この種の情報は、物質フローの需要ベースの分析のほか、ライフサイクル分析とそれに関連する分析手法に必要な、生産を原料にさかのぼる需要の計算に適している。(3.228)

(2) 栄養素のフロー勘定

この種の物質フロー勘定の特定の例として、栄養素バランスの編集がある。栄養素バランスは、様々な生産物を通じた土壌からの土壌栄養素(窒素(N)、リン(P)、カリウム(K))のフローを追跡する。栄養素バランスを特に幅広く計算をするのであれば、投入の総量のみならず、生産物に一体化される栄養素の採取(例えば、収穫された作物、家畜用の飼料)をも推計するために、各種多様な係数を使用する必要がある。(3.229)

①栄養素バランスの組み立て

幅広く栄養素バランスを組み立てるために、主に3種類の物的フローが用いられる。

a. 肥料生産物の生産物フロー

第一に、肥料生産物の生産物フローである。肥料生産物(有機又は無機)は、栄養素の重量(単位:トン)で測定される。

b. 他の有機物投入のフロー

第二に、他の有機物投入のフローである。これには、堆肥の使用による農場での栄養素の自己勘定生産や、自然固定などの会計期間中の自然循環プロセスによる栄養素が含まれる。これらの他の有機物投入フローは、フローの種類により様々な方法で推計される。

c. 体系から除去される栄養素

第三に、作物が収穫されるとき、及び他の植物や牧草が家畜の放牧に使用されるときに体系から除去される栄養素である。これらのフローもまた、適切な係数を作物、牧草、飼料の物的供給に関するデータに適用し、育成方法を考慮することによって推計される。総投入量と総除去量の差が栄養素バランスであり、生産プロセスに起因する栄養素の余剰又は不足を表わす。(3.230)

②生産物の散逸的使用

栄養素バランスは、農業活動と林業活動における生産物（主に肥料）の散逸使用（国連 SEEA-CF 報告書 3.2.4 項で記述）に関連している。正值の栄養素バランス（すなわち、生産物の散逸使用から残留物がある状態）は、必ずしも関連する生産単位に奪われることはない。多くの要因のため、残留物の一部は、将来の作物生産に有用な栄養素ストックとして土壌に残るはずである。ただし、ある栄養素バランスが正值であっても、そのうち一定の割合は通常、例えば亜酸化窒素（温室効果ガス）として大気に排出されるほか、付近の地表と地下水を汚染するのが常である。栄養素バランスが負値の場合（すなわち、除去が N、P 又は K の投入を超える場合）、生産の持続可能性が欠如していることを示唆している可能性がある。というのは、最終的に土壌中の主要な種類の各栄養素が適切なバランスを欠いているため、作物生産を続けることができないからである。¹⁴。こうした状況では、残留物のフローは存在しない。(3.231)

(3) 生産物フロー勘定の境界と定義

生産物フロー勘定は、個々の生産物に適合又は調整された様々な会計規則に従い実施されるが、勘定は、国連 SEEA-CF 報告書 3.2 項と国連 SEEA-CF 報告書 3.3 項に概略した境界と定義に沿って作成することが推奨されている。それによって、特に関連する経済データを使うことで、非常に広範な関連付けと分析が可能になる。(3.232)

1.6.2(3.6.2) 大気への排出勘定

(1) 大気への排出勘定の概要

大気への排出勘定は、生産、消費及び蓄積の各プロセスの結果として、事業所と家計から大気に放出されたガス状及び粒子状の物質を記録する。SEEA の大気への排出勘定は、物質の種類別に居住者である経済単位による大気への排出の生成を記録するものである。(3.233)

一部の状況では、経済活動により生成されたガス状及び粒子状の物質は、別の生産プロセスに使用するために取得されたり（例えば、エネルギーを生成するための埋立地におけるメタンガスの取得）、生産への使用又は保存のために経済単位間で移転されたり（例えば、

¹⁴ 栄養素バランスの計算に関する詳細な情報とガイドラインは、FAO、OECD 及び Eurostat から入手できる。例えば、*OECD Nitrogen Balance Handbook* (OECD/Eurostat、2007年a)を参照。

炭素の排出) することがある。特定のガス状及び粒子状の物質のフローの完全な勘定を作るには、大気への排出のほか、経済単位内や経済単位間におけるこれらの物質のフローを記録することが重要である。こうした拡張については本項には記述しないが、勘定としては、本章で概略したものと同一一般原則に沿ったものである。(3. 234)

(2) 大気への排出勘定の構成

残留物の生成と放出に重点が置かれるため、完全な PSUT を構築する必要はない。むしろ、経済勘定の編集に用いられる範囲と境界に整合した方法で大気への排出を測定する適切な範囲を確定することが重要視される。(3. 235)

SEEA の大気への排出勘定を表 3. 6-1 に示す。その構成は、国連 SEEA-CF 報告書表 3. 2. 1 に表示の一般的な PSUT を縮小し、再設定したものとなっている。表の左側は、供給表であり、物質の種類別に産業と家計による排出物の生成を示している。二酸化炭素の排出勘定には、化石燃料の燃焼による二酸化炭素の排出をバイオマスからの二酸化炭素の排出と区別することが推奨されている。(3. 236)

蓄積の列は、管理型埋立地からの大気への排出物の放出を示しているが、これらは、過去の生産、消費及び蓄積活動による排出物の放出を示している。これらの排出は、埋立地を管理している廃棄物管理単位に帰属させるべきである。(3. 237)

家計による大気への排出は、目的別（輸送、暖房、その他）に分類される。分析上の必要や入手可能な情報によっては、新たな目的を追加することができる。(3. 238)

表の右側は、大気への排出物の放出を示す使用表である。(3. 239)

表 3.6-1 大気への排出勘定（トン）

物質の種類	大気への排出の供給表									大気への排出の使用表			
	排出物の生成									蓄積 埋立地からの排出物	排出物の 総供給	環境への フロー 環境に 放出された 排出物	排出物の 総使用
	産業					家計							
	農業、林業、 漁業 ISIC A	鉱業 ISIC B	製造業 ISIC C	運輸・保管 業 ISIC H	その他	輸送	暖房	その他					
二酸化炭素	10,610.3	2,602.2	41,434.4	27,957.0	82,402.4	18,920.5	17,542.2	1,949.1	701.6	204,119.6	204,119.6	204,119.6	
メタン	492.0	34.1	15.8	0.8	21.9	2.4	15.5	1.7	222.0	806.3	806.3	806.3	
一酸化窒素	23.7		3.5	0.8	2.6	1.0	0.2	0.1	0.1	32.0	32.0	32.0	
亜酸化窒素	69.4	6.0	37.9	259.5	89.0	38.0	12.1	1.3	0.3	513.6	513.6	513.6	
ハイドロフルオロカーボン			0.3		0.4					0.7	0.7	0.7	
パーフルオロカーボン													
6フッ化硫黄													
一酸化炭素	41.0	2.5	123.8	46.2	66.2	329.1	51.2	5.7	1.1	666.9	666.9	666.9	
非メタン揮発性有機化合物	5.2	6.5	40.0	16.4	27.2	34.5	29.4	3.2	0.9	163.3	163.3	163.3	
亜硫酸	2.7	0.4	28.0	62.4	8.1	0.4	0.4	0.1	0.0	102.5	102.5	102.5	
アンモニア	107.9		1.7	0.2	0.9	2.3	11.4	1.2	0.2	125.9	125.9	125.9	
重金属													
残留性有機汚染物質													
粒子状のもの（PM10、ちりを含む）	7.0	0.1	8.5	9.3	4.4	6.0	2.8	0.5	0.0	38.5	38.5	38.5	

(3) 大気への排出物の測定の問題

①大気への排出に関する経済境界

大気への排出の大部分は、国内環境で放出されることになるが、大気への排出の一部は、経済単位が他国で活動を行ったときに発生する。したがって、居住者である経済単位から大気への排出の一部は、海外の環境に放出される。居住地の概念を使用して経済的境界の一般的定義と整合的にするには、一国の大気(汚染)排出勘定は、(観光客や外国の輸送業者などの)非居住者がその国の領域内で放出した排出物を除き、居住者である経済単位の海外における排出物を含めることを意味している。(3.240)

大気への排出の性質から、ある国で放出された大気への排出が大気を通じて別の国の領域内に運ばれる可能性が高い。こうしたフローについては、一国民の環境である大気の状態と質を理解するうえで相当の関心をもたれる。しかし、環境内で発生するフローであるために大気への排出勘定の範囲には含まれない。(3.241)

また、大気への排出勘定は、環境によりどれだけのガスが回収又は吸収されたか(例えば、森林や土壌で回収された炭素)を記録するものではない。(3.242)

②範囲及び境界に関するその他の問題

大気への排出勘定の範囲には、経済生産プロセスの直接の結果である別の様々な排出物が含まれる。こうした排出物には、家畜の消化による排出物(主にメタン)のほか、建設又は土地の浄化など育成やその他の土壌攪拌の結果による土壌からの排出物がある。予期しない森林や草原の火災及び人間の代謝プロセス¹⁵などの自然プロセスからの排出物についても、経済生産の直接的な結果でないものは、除外される。(3.243)

③大気への排出に関する環境境界

a. 副次的な排出

副次的な排出は、様々な経済プロセスからの排出物が大気中で結合し、新しい物質を作り出したときに起きる。こうした新しい化合物は、環境内で生じた変化と考えて、大気への排出勘定から除外すべきである。(3.244)

b. 残留物

残留物であるガス状や粒子状の物質の燃焼と大気への通気は、天然ガスや原油の採掘プロセスの一部である。これらの放出は、大気への排出勘定に含まれる。(3.245)

c. 農地からの排出

農地で収集・散布された堆肥からの排出は、大気への排出勘定の範囲内である。堆肥の使用は、生産物の散逸使用とみなされ、国連 SEEA-CF 報告書 3.2 項の一般指針によると、堆肥からの排出は、環境内のフローではなく、経済から環境へのフローとみなされる。(3.246)

d. 排出の測定時点

産業と家計により生成された大気への排出は、それが事業所を出た時点で測定すべきである。したがって、そうした大気への排出は、事業所内で物質が濾過もしくは排出削減に関する技術又はプロセスを経てから測定すべきである。(3.247)

e. 埋立地からの異なる排出物の排出

¹⁵ 人間の呼気に含まれる二酸化炭素等のガスを指していると思われる。(追加コメント)

埋立地は、大気への排出を生成することがあるが、別の製品を生産するためにガスを取得し、大気へ異なる排出物を、直接、放出することがある（例えば、その場で取得されたメタンからのエネルギーの生産）。しかし、事業所からの排出物だけを記録し、廃棄物管理業に帰属させるべきである¹⁶。(3.248)

④大気への排出の帰属

a. 物質フローの分類

大気への排出物は、産業と家計の生産、消費、蓄積の各プロセスにより放出される。物的フロー・データと貨幣的データの効果的な関連付けを可能にするためには、SNAと同じ分類を用いて排出の物的フローを分類すべきである。家計消費については、消費の目的と家計により使用されている実際の生産物の両方を検討する必要がある。これには、COICOP（個別消費の目的別分類）とCPCにより分類されたデータの検討が必要である。(3.249)

b. 自動車からの排出

大気への排出の帰属は、自動車などの耐久財からの大気への排出の測定と特に関連がある。大気への排出勘定は、耐久財の特徴によるのではなく、耐久財が使用されている活動の性質により、排出物を帰属させる。そのため、家計の個人的な輸送に使用される自動車からの排出は家計に帰属させるべきであるが、小売業者が財を運ぶために使用する自動車からの排出は小売業に帰属させるべきである。(3.250)

c. 耐久消費財からの排出

耐久財の稼働により放出された大気への排出のほかにも、動作寿命中や財の廃棄後に大気に漏出される排出がある。こうした漏出は、発生時点で記録されるべきであり、漏出時の財の所有者に帰属させるべきである。廃棄された財の「所有」が埋立地に帰属する場合もあるが、その場合、その漏出が埋立地からの大気への排出全体の一部として反映され、埋立地を運営する廃棄物管理業者に帰属させるべきである。(3.251)

d. 埋立地の固形廃棄物からの排出

通常、埋立地の固形廃棄物からの排出は、当会計期間中は固形廃棄物やその他の物質の埋立地への内部フローと直接関連しないものの、それらは固形廃棄物の経年蓄積による排出である。そのため、分析上の関心は埋立地の日常管理により日々生成される排出のみに向けられることがあるが（例えば、トラックや機械の燃料の燃焼による排出）、それは、固形廃棄物からの排出が当会計期間における経済活動のより広い測定値に直接関連しないためである。(3.252)

e. 一般政府活動からの排出

一般政府単位の活動の一般的な会計上の取扱いに従い、政府により生成された大気への排出は、関連する産業活動（例えば、公務）に記録される。廃棄物管理は一般政府活動の一部として運営されることが多いことに留意すべきである。これらの運営をその運営者であるより広範な一般政府単位から切り離すのは、難しいことがある。とはいえ、大気への排出勘定における廃棄物管理活動の重要性を考慮して、こうした活動をより一連の広範な一般政府活動内で区分して把握するために努力すべきことが推奨されている。(3.253)

¹⁶ 埋立地からの排出物には、蓄積固形廃棄物からの排出物と埋立地の運営に用いられる装置からの排出物の両方が含まれる。

(4) その他の会計フレームとの関係

政策上、大気への排出（特に二酸化炭素やその他の温室効果ガスの排出）に大きな関心が寄せられている。別の理由によるが、その他の会計フレームも SEEA の大気への排出勘定に関連して特に重要である。(3.254)

①国連気候変動枠組条約（UNFCCC）

第一に重要なフレームは、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）が主導する排出目録（インヴェントリーズ）の勘定である。多くの国が定期的に排出目録の関連統計を編集しており、SEEA に記載される大気への排出勘定と非常に類似している。SEEA の大気への排出勘定と UNFCCC の要求データの違いを埋めるのに必要な主な調整は、海外居住者と領域内の非居住者による排出に関するものである。こうした調整の重点は、陸上・海上・航空輸送と海外で操業する国内漁船に置かれる。(3.255)

②エネルギー勘定

次に重要なフレームは、国連 SEEA-CF 報告書 3.4 項に記載のエネルギー勘定である。二酸化炭素排出と温室効果ガス排出の主要な原因は化石燃料の燃焼によるものであるため、大気への排出の測定とエネルギー勘定の測定の間には重要な関連性がある。実際、大気への排出勘定の関連部分は、エネルギー勘定に含まれるデータに基づき編集されるのが一般的である。(3.256)

1.6.3(3.6.3) 水中への排出と関連する経済単位への放出勘定

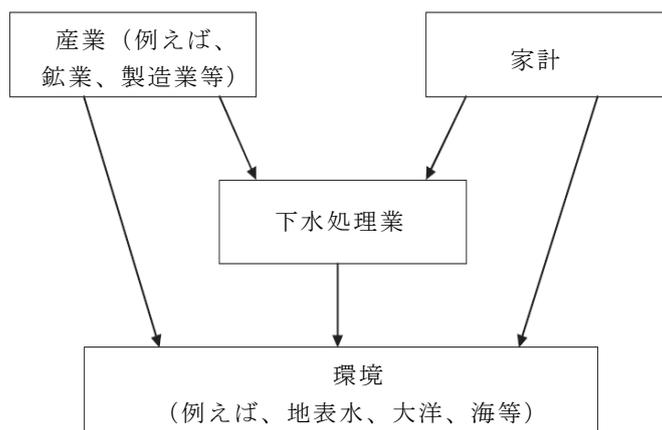
(1) 水中への排出勘定の概要

水中への排出は、事業所と家計による生産、消費及び蓄積の各プロセスの結果として水資源に放出される物質である。水資源への排出は、深刻な環境問題となり、水資源の水質劣化の原因となることがある。水資源に排出される物質の一部は毒性が高いため、排出を受けた水資源の質に悪影響を及ぼす。同様に、窒素やリンなど他の物質も富栄養化を引き起こすことがあり、有機物質が酸素バランスに影響を及ぼすことにより水資源の生態学的状況に影響を及ぼすことがある。(3.257)

SEEA の枠組み内では、事業所や家計による水資源への物質の排出と下水処理系統への同じ物質の放出の両方を勘定処理することが妥当である。これらの放出は、水資源への排出が起きる前に下水処理施設で受け取られ、処理される。したがって、勘定対象となるのは、事業所や家計による水資源や下水処理系統への物質の総放出である。関連フローを図 3.6-1 に示す。(3.258)

通常、水中への排出勘定と呼ばれる水中への総放出勘定には、排出と放出を担当する活動、物質の種類と量、排出物の到達地（例えば、水源又は海）に関する情報が表示されている。水中への排出勘定は、陸水系又は海・大洋への排出を減らすための新たな規則を含む経済的手段の有用な設計ツールとなっている。総放出を減らし、廃水を処理するために実施されている技術と併せて分析する場合、水中への排出勘定からのデータは、水中の物質を減らす最新技術の効率に関する影響の調査や新技術の可能性に関する影響の調査に用いることができる。(3.259)

図 3.6-1 水中への排出勘定におけるフロー



(2) 水中への排出勘定の対象範囲

水中への排出勘定には、会計期間中に事業所や家計から水中に加算された物質の量が記録される。物質の量は、質量（検討対象となった物質により、キログラム又はトン）で表示される。

水中への排出勘定には、

○廃水に加えられ、下水処理系統で回収された物質

○水塊に直接排出された廃水に加えられた物質

○例えば、都市流出水からの排出・放出や農業からの排出などの非点源（①点源と非点源を参照）からの物質

を含む。

このため、水中への排出勘定により、経済活動に起因する物質の観点から、国連 SEEA-CF 報告書 3.5 項の水の PSUT に記載の廃水フローを説明できる。廃棄物の水域への直接投棄は、水中への排出勘定ではなく、固形廃棄物勘定に含まれる。(3.260)

①点源と非点源

水中への排出源や放出源は、点源と非点源に分類される。水中への排出や放出が点源に分類されるのは、廃水の地理的な放出場所が明確に特定されている場合である。これには、例えば、下水処理施設、発電所やその他の産業事業所からの水中への排出や放出が含まれる。非点源（又は拡散）に分類される水中への排出や放出は、その起始点又はそうした排出や放出を受ける水資源への特定の排水口が一つもない点源のことである。非点源からの水中への排出には、都市流出水により地上を流れる物質や、実務的な理由により点源で処理できない個々の小規模な活動に起因する物質の流出が含まれる。慣例により、下水処理施設を通過する都市流出水に関連する排出と放出は、下水処理業に帰属する。(3.261)

②農業用水の排出

灌漑水や天水による農業用水のリターンに関する排出は、農地からの水のリターン・フローに加わる物質（主に地下水に浸透し、又は地表水に溢出する土壌の肥料・農薬の残留物）の観点から記述されている。厳密に言うと、土壌から水資源への物質のフローは、環境内のフローとみなされるため、PSUT に記録された物的フロー体系の範囲外となる。しかしながら、こうしたフローについては、政策上の関心が大きいことを考慮して、水中への排出勘定に組み込まれるのが普通である。(3.262)

(3) 水中への排出勘定の構成

SEEA の水中への排出勘定の構成を表 3.6-2 に示す。その構成は、国連 SEEA-CF 報告書表 3.1 に表示の一般的な PSUT の縮小版である。表の上半分が供給表で、産業と家計による水中への排出や放出の生成が物質の種類別に表示され、さらに下水処理業による放出の処理が表示されている。表の下半分は使用表で、下水処理業による処理廃水への放出と環境への排出が併記されている。(3.263)

表中の産業分類は、データの入手可能性と分析上の関心により異なる。物質の種類が特に重視される場合、表の行は、生成された排出物と放出物の目的地を反映するよう構成される。このように、特定の産業又は家計について、環境に直接流れる排出量と下水処理施設に流れる放出量を表示することができる。環境の列もまた、陸水資源又は海への放出を表示するために細分化される。(3.264)

①下水処理業からの排出の再配分

分析上の理由により、下水処理業からの物質の排出を、当初の放出を担当する経済単位に再配分するのが有用である。しかし、そのための計算は、下水処理業では通常、下水系統の様々な使用者からの廃水フローが集計され処理されているために難しいことが多い。したがって、下水管理施設が収集し放出した全量に、その下水処理施設の処理率又は除去率を適用することにより、配分値を決めるのが一般的である。詳細は、SEEA-Water (UN, 2012 年 b) を参照。(3.265)

②輸入・輸出

海外との関連する物質の交換（輸入・輸出）は、ある経済領域から別の経済領域の下水処理施設への廃水の放出に関連する物質の交換を含んでいる。水中への排出勘定には、水資源の自然フローによる物質の「輸入」と「輸出」は含まれていない。そのため、国境をまたぐ河川及び／又は公海に流れる河川の物質量は、水中への排出勘定に記録されない。(3.266)

③固定資産からの排出

一国の水資源内で運行される船舶など固定資産からの物質の排出（例えば、腐食又は燃料漏れによる）は、水中への排出勘定に含まれる。これらのフローは、蓄積の列に記録される。最終的に、水資源又は海上で行われた活動（例えば、水路や港の浚渫）による排出は、関連産業に包含・記録される。(3.267)

表 3.6-2 水中への排出勘定（トン）

物質の水中への総放出に関する物的供給表

	水への総放出の生成			蓄積 固定資産 からの 排出	海外との フロー	環境からの フロー	総供給
	下水処理業	その他の 産業	家計				
物質の種類別排出							
BOD/COD *	5,594	11,998	2,712				20,304
浮遊固体							
重金属							
リン	836	1,587	533				2,956
窒素	10,033	47,258	1,908				59,199
その他の経済単位への放出							
BOD/COD *		7,927	8,950				16,877
浮遊固体							
重金属							
リン		814	6,786				7,600
窒素		15,139	30,463				45,602

物質の水中への総放出に関する物的使用表

	水への総放出の回収			海外との フロー	環境への フロー	総使用
	下水処理業	その他の 産業	家計			
環境が受け取った排出物						
BOD/COD *					20,304	20,304
浮遊固体						
重金属						
リン					2,956	2,956
窒素					59,199	59,199
他の経済単位による回収物						
BOD/COD *	16,877					16,877
浮遊固体						
重金属						
リン	7,600					7,600
窒素	45,602					45,602

注：濃灰色のセルは、定義により空値である。

*BOD（生物化学的酸素要求量）と COD（化学的酸素要求量）は、酸素バランスに悪影響を及ぼす物質の測定値である。具体的には、BOD は、特定の状況のもとで水中の有機物及び／又は無機物が生物化学的酸化をすることで消費された溶存酸素の質量濃度である。COD は、特定の状況のもとで水中の有機物及び／又は無機物が重クロム酸塩による化学的酸化により消費された酸素の質量濃度である。

1.6.4(3.6.4) 固形廃棄物勘定

(1) 固形廃棄物勘定の概要

固形廃棄物勘定は、固形廃棄物の生成、固形廃棄物のリサイクル施設や管理型埋立地へのフロー、あるいは環境への直接のフローの管理に関する情報を整理するのに有用である。特定の廃棄物質の総廃棄量又は物量による測定値は、環境負荷の重要な指標である。固形廃棄物勘定を設定することにより、物的・貨幣的単位両方で、経済データをともなったより広範な視点でこれらの指標を位置づけることができる。(3.268)

(2) 固形廃棄物の定義

国連 SEEA-CF 報告書 3.2 項に定める定義によると、固形廃棄物には、所有者又は使用者が必要としなくなった廃棄物質が含まれる。物質を廃棄した単位がその物質の対価を受け取らない場合、そのフローは固形廃棄物の残留物フローとみなされる。物質を廃棄した単位が対価の支払を受け取るが、例えばリサイクル業者に売却された金属くずなど、物質の残留物としての実際の価値が小さい場合、このフローは固形廃棄物の生産物フローとみなされる。(3.269)

中古生産物として販売された廃棄物（例えば、中古車又は中古家具の販売）は、生産物のフローとして処理されるべきであり、固形廃棄物として処理されるべきではない。物質が中古生産物かどうかを判断するには、受け取り側の単位が想定していたのと同じ目的でその生産物を再使用できるかどうかで決まる。(3.270)

実際、多くの国では、固形廃棄物に関する統計は、固形廃棄物であると判断された物質の法的な行政的リストに基づく。ただし、廃棄物に関する法的な行政管理プロセスが存在しないか、又は範囲が限定されている諸国では、前記の原則を固形廃棄物の基準とすべきである。また、これらの原則は固形廃棄物物質リストの設置又は変更の基準とすることもできる。(3.271)

(3) 固形廃棄物勘定の構成

固形廃棄物勘定の構成を表 3.6-3 に示す。これは国連 SEEA-CF 報告書 3.2 項に記載の一般的な PSUT の論理に従ったものである。固形廃棄物について標準的な国際分類はないが、説明上、表には欧州廃棄物カタログ統計版（EWC-Stat）に基づく種類別固形廃棄物の表示リストが含まれる¹⁷。(3.272)

①供給表

表の上半分は、供給表である。供給表の最初の部分は「固形廃棄物残留物の生成」で、産業と家計による固形廃棄物の生成を示している。さらに、輸入として記録された海外からの固形廃棄物の供給と環境から回収された固形廃棄物（例えば、沖合での原油流出後に回収された石油、自然災害後に集められたがれき、又は有害化学物質の使用場所からの土壌の掘削）も示している。(3.273)

②使用表

¹⁷ Guidance on classification of waste according to EWC-Stat categories (Eurostat, 2010 年) を参照。

表の下半分は、使用表である。使用表の最初の部分は「固形廃棄物残留物の回収・処分」で、廃棄物回収・処理・処分業者内での様々な活動と他産業での関連活動による固形廃棄物の回収と処分を示している。さらに、輸出としての海外への固形廃棄物のフローと環境への固形廃棄物の直接のフローも示している。(3.274)

③表の列項目

表の列は、廃棄物の収集・処理・処分業に関する様々な活動に焦点を当てたものである。これらの活動とは、埋立地の運営、固形廃棄物の燃焼（そのうち、エネルギー生産のための固形廃棄物の燃焼が区分して特定される）、再生(リサイクル)及び再利用や固形廃棄物のその他の処理などである。その他の処理には、物的・化学的プロセスの使用、機械的・生物的プロセスの使用、放射性廃棄物の保管が含まれる。分析の必要性や入手可能な情報により、さらに詳細な産業分類が用いられることがある。特に関心が払われるのは、前述の活動が他の産業内で副次的生産又は自己勘定生産として行われる場合の把握である。(3.275)

④廃棄物の蓄積

埋立地における廃棄物の蓄積を、一般的な PSUT と同様に蓄積の列に区分して表示しないことに留意すべきである。これは、廃棄物の回収・処理・処分業に関する全ての情報を一つのグループとして表示できるようにするためである。(3.276)

⑤固形廃棄物生産物の生成と使用

供給表の二番目の項目の「固形廃棄物生産物の生成」と使用表の二番目の項目の「固形廃棄物生産物の使用」では、残留物ではなく生産物である固形廃棄物のフローが前述の区分にしたがって記録される。ここに記録されるフローは、固形廃棄物生産物が廃棄単位により処分される時に特定される場合が対象である。フローは、供給表の二番目の項目に記録される（使用表でこれに対応するのは、二番目の項目の固形廃棄物生産物）。金属くずの販売は、この方法で記録される。(3.277)

⑥固形廃棄物から製造された生産物の販売

固形廃棄物から製造された、又は単に廃棄物の収集から得られた生産物の販売を含むべきではない。例えば、家計から廃棄され、慈善団体により回収され、古紙再生業者にその後販売された紙は、家計から慈善団体への固形廃棄物の当初のフローについてのみ固形廃棄物勘定に記録される。(3.278)

表 3.6-3 固形廃棄物勘定（トン）

固形廃棄物の物的供給表

	固形廃棄物の生成						海外	環境からの フロー	総供給
	廃棄物回収・処理・処分業				その他の産業	家計	固形廃棄物の 輸入	回収残留物	
	埋立地	燃焼		再生・再利用					
		合計	うちエネルギー 生成のための 燃焼						
固形廃棄物残留物の生成									
化学・医療廃棄物					160	1,830	20	140	2,150
放射性廃棄物						5			5
金属廃棄物		40	10			320	70	10	440
非金属再生可能資源	30					2,720	2,100	130	4,980
廃棄装置・車輛						140	280	50	470
動植物廃棄物						10,330	1,700	80	12,110
住宅・商業施設混合廃棄物				10	30	4,170	4,660	100	8,980
鉱物廃棄物・土壌					300	29,100	570	170	30,140
焼却廃棄物		4,050	2,000			1,550		240	5,840
その他の廃棄物						460		40	500
固形廃棄物生産物の生成									
化学・医療廃棄物								160	160
放射性廃棄物									
金属廃棄物						1,600		100	1,700
非金属再生可能資源						1,030		2,940	3,970
廃棄装置・車輛									
動植物廃棄物						5,310		8,460	13,770
住宅・商業施設混合廃棄物									
鉱物廃棄物・土壌						350		80	430
焼却廃棄物		378	286			220		50	648
その他の廃棄物									

固形廃棄物の物的使用表

	中間消費、残留物の収集					最終消費	海外	環境への フロー	総使用	
	廃棄物の回収・処理・処分業				その他の産業	家計	固定廃棄物の 輸出			
	埋立地	燃焼		再生・ 再利用						その他の 処理
		合計	うちエネルギー 生成のための燃焼							
固形廃棄物残留物の回収・処分										
化学・医療廃棄物	290	570		910			380		2,150	
放射性廃棄物					5				5	
金属廃棄物	10			200	200		30		440	
非金属再生可能資源		550	500	2,930	1,340		160		4,980	
廃棄装置・車輛	30	10		370			60		470	
動植物廃棄物	30	830	630	8,310	150	2,180	610		12,110	
住宅・商業施設混合廃棄物	730	6,450	2,300	1,070	10		630	90	8,980	
鉱物廃棄物・土壌	1,010	720		22,630	5,170		610		30,140	
焼却廃棄物	50			400	5,190		200		5,840	
その他の廃棄物	20	120		40			320		500	
固形廃棄物生産物の使用										
化学・医療廃棄物				50			110		160	
放射性廃棄物										
金属廃棄物				30	150		1,520		1,700	
非金属再生可能資源				50	2,500		1,420		3,970	
廃棄装置・車輛										
動植物廃棄物				630	8,010		5,130		13,770	
住宅・商業施設混合廃棄物										
鉱物廃棄物・土壌				70	200		160		430	
焼却廃棄物					600		48		648	
その他の廃棄物										

注：濃灰色のセルは、定義により空値である。

1.6.5(3.6.5) 経済全体の物質フロー勘定 (EW-MFA)

(1) 経済全体の物質フロー勘定 (EW-MFA) の概要

①経済全体の物質フロー勘定 (EW-MFA) の目的

経済全体の物質フロー勘定 (EW-MFA) の目的は、環境からの投入、環境への産出、輸入・輸出の物量を含む経済領域の物的な投入・産出の総量 (トン) についての概観を示すことにある。EW-MFA とそれに関連するバランスは、物的フローに基づく各種指標を導き出す根拠となる。EW-MFA は、一般に PSUT と密接に整合していることを考慮すると、経済全体に関して十分に説明できる PSUT を策定する有用な起点となる。(3.279)

EW-MFA は、本章に記載の PSUT と十分な整合性があるが、物的フローの詳細、特に経済領域内のフローに関して重点を置くものではなく、一般に、環境 (天然資源やその他の自然投入) から経済領域に入る物質の質量や環境へのフローとなる残留物の質量に重点を置いている。EW-MFA は、経済全体に重点を置くものであることから、海外への財と海外からの財の物的フローも重視している。マクロの目的に留意して、EW-MFA 体系内のフローをさらに簡単な方法で推計できるようにするために、処理に関していくつかの実践的な選択が行われている。以下では、これらの選択の概要を述べる。(3.280)

②関連情報

EW-MFA 勘定と関連する指標の十分な説明は、「経済全体の物質フロー勘定とその派生指標：その方法に関する案内」(Eurostat、2001年)でみることができる。有用な背景情報は、OECDの刊行物である「物質フローと資源の生産性の測定：OECDガイダンスマニュアル」第Ⅱ巻：「国家レベルにおける物質フロー勘定とその応用のための理論的枠組み」(OECD、2008年)でみることができる。(3.281)

(2) EW-MFA と PSUT の取扱いの違い

①国際貿易

EW-MFAによる輸入と輸出の物的フローの推計値は通常、国際貿易データに基づく。居住者である経済単位による海外での燃料購入などの重要項目を勘定処理するために若干の調整が行われるが、現在EW-MFA勘定では、貿易データをPSUTで使われている居住地に基づく記録に全面的に修正するようなことは試みられていない。PSUTとEW-MFAの比較に当たっては、国連SEEA-CF報告書3.3項に記載の加工用の財、修繕用の財、販売の処理を検討する必要がある。(3.282)

②生物資源関連のフローの記録

EW-MFAでは、育成作物、樹木やその他の収穫植物の取扱いにおいて、環境から経済へのフローが成長時ではなく収穫時に認識されるという点で、PSUTでの取扱いと異なっている。このように引かれた境界と整合するように、土壌栄養素や水の吸収、光合成と関連する投入は、環境内(土壌・大気と植物自体の間)のフローとみなされる。PSUTでは、植物は、すでに経済領域内にあるものとみなされ、したがって、これらのフローは、環境から経済への投入とみなされ、自然投入として記録される(国連SEEA-CF報告書3.2項を参照)。実際に、土壌や大気からの投入フローではなく収穫量を記録することにより、EW-MFAは、異なる自然投入の全部を収穫量が包含すると仮定している。収穫量は集計レベルでさらに簡

単に測定することができるため、こうして境界を変更することは EW-MFA 上適切である。
(3.283)

家畜、水産資源やその他の動物資源の環境から経済へのフローの取扱いは、EW-MFA でも PSUT でも同じである。そのため、国連 SEEA-CF 報告書 3.2 項で説明したとおり、家畜と養殖魚の成長は、収穫又は解体の時点ではなく、成長時点で記録される。(3.284)

天然生物資源(植物と動物の両方)の取扱いはいずれのアプローチでも同じであるため、すべての野生植物・動物は、収穫時に経済領域に入るものとして記録される。(3.285)

育成植物資源の取扱いのために、多くの自然投入は、EW-MFA に直接記録されない。しかしながら、大気からの投入の一部は、家畜の呼吸と燃焼中に吸収された投入に関連して記録される。これらの投入を EW-MFA では「投入バランス項目」という。(3.286)

