

## 別添 (Annex) 4. レファレンスアプローチと部門別アプローチの比較と エネルギー収支

ここでは、UNFCCC インベントリ報告ガイドライン (FCCC/SBSTA/2006/9) のパラグラフ 31 に則り、レファレンスアプローチと部門別アプローチの比較を行う。

### A4.1. エネルギー消費量の差異について

1990～2012 年度におけるエネルギー消費量の差異<sup>1</sup>の変動幅は、-3.11% (2002 年度)～-0.29% (2008 年度) となっており、諸外国のインベントリデータと比較すると相対的に低い値といえる。

なお、エネルギーとして利用された廃棄物及びエネルギー回収を伴う廃棄物焼却のエネルギー消費量は、1996 年改訂 IPCC ガイドライン及び GPG (2000) に従い、部門別アプローチに計上している。

また、差異の石炭系燃料 (固体燃料) の 2008 年度の値が大きな値 (5.91%) となっており、2009 年度の値がマイナス (-1.08%) を示しているが、これは 2008 年のリーマンショックの影響により 2008 年度の製造業の輸入一般炭 (\$130<sup>2</sup>) が消費側の在庫積増しとして消費されなかったため、供給側から算定するレファレンスアプローチと消費側から算定する部門別アプローチとの間で大きな差異が生じたこと、また、逆に 2008 年度の石炭の消費在庫積増しが 2009 年度に取り崩されて消費されたために両アプローチの差異がマイナスとなったことを意味する。なお、ここで言う在庫変動は供給側ではなく消費側の在庫変動であることに留意されたい。

表 A 4-1 エネルギー消費量の比較

[10 <sup>15</sup> J]	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
<b>レファレンスアプローチ</b>									
石油系燃料	9,689	10,191	9,503	8,913	7,850	7,174	7,241	7,640	7,758
石炭系燃料	3,270	3,603	4,175	4,736	4,894	4,354	4,940	4,616	4,822
天然ガス系燃料	2,097	2,534	3,130	3,388	4,013	3,975	4,227	4,921	5,092
その他の燃料	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>合計</b>	<b>15,056</b>	<b>16,328</b>	<b>16,809</b>	<b>17,037</b>	<b>16,757</b>	<b>15,503</b>	<b>16,408</b>	<b>17,176</b>	<b>17,672</b>
<b>部門別アプローチ</b>									
石油系燃料	9,550	10,051	9,450	8,903	7,726	7,103	7,188	7,666	7,784
石炭系燃料	3,354	3,635	4,118	4,808	4,621	4,401	4,737	4,542	4,735
天然ガス系燃料	2,106	2,548	3,137	3,368	4,021	4,011	4,238	4,926	5,114
その他の燃料	259	294	348	436	438	420	425	424	419
<b>合計</b>	<b>15,268</b>	<b>16,529</b>	<b>17,052</b>	<b>17,515</b>	<b>16,806</b>	<b>15,936</b>	<b>16,587</b>	<b>17,559</b>	<b>18,052</b>
<b>差異 (%)</b>									
石油系燃料	1.46%	1.39%	0.56%	0.11%	1.60%	1.01%	0.74%	-0.35%	-0.34%
石炭系燃料	-2.50%	-0.88%	1.39%	-1.51%	5.91%	-1.08%	4.30%	1.63%	1.85%
天然ガス系燃料	-0.44%	-0.55%	-0.20%	0.61%	-0.19%	-0.91%	-0.26%	-0.12%	-0.43%
その他の燃料	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>合計</b>	<b>-1.39%</b>	<b>-1.21%</b>	<b>-1.43%</b>	<b>-2.73%</b>	<b>-0.29%</b>	<b>-2.71%</b>	<b>-1.08%</b>	<b>-2.18%</b>	<b>-2.10%</b>

<sup>1</sup> 差異 = [(レファレンスアプローチ) - (部門別アプローチ)] / (部門別アプローチ)

<sup>2</sup> 総合エネルギー統計 (エネルギーバランス表) のコード番号

A4.2. CO<sub>2</sub> 排出量の差異について

1990～2012 年度におけるCO<sub>2</sub>排出量の差異の変動幅は、-1.92% (2002 年度)～1.96% (2008 年度) となっている。

なお、エネルギーとして利用された廃棄物及びエネルギー回収を伴う廃棄物焼却からのCO<sub>2</sub>排出量は、1996 年改訂IPCCガイドライン及びGPG (2000) に従い、廃棄物の焼却 (カテゴリー6.C.) ではなく、燃料の燃焼 (カテゴリー1.A.) にて計上している。

また、差異の石炭系燃料 (固体燃料) の 2008 年度の値が、大きな値 (5.26%) となり、2009 年度の値がマイナス (-1.85%) を示しているが、これは前ページに記載したエネルギー消費量と同様の理由によるものである。

表 A 4-2 CO<sub>2</sub>排出量の比較

[百万t-CO <sub>2</sub> ]	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
<b>レファレンスアプローチ</b>									
石油系燃料	659.1	692.4	647.0	606.4	534.5	488.8	493.5	520.7	529.0
石炭系燃料	294.6	324.2	377.6	428.7	442.6	394.1	447.5	417.8	436.4
天然ガス系燃料	103.7	125.3	154.8	167.6	198.5	196.6	209.0	243.3	251.7
その他の燃料	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>合計</b>	<b>1,057</b>	<b>1,142</b>	<b>1,179</b>	<b>1,203</b>	<b>1,176</b>	<b>1,080</b>	<b>1,150</b>	<b>1,182</b>	<b>1,217</b>
<b>セクトラルアプローチ</b>									
石油系燃料	646.2	677.3	635.1	597.8	518.4	475.0	481.3	514.5	523.0
石炭系燃料	308.6	331.7	376.5	437.9	420.5	401.6	431.5	413.6	431.1
天然ガス系燃料	104.3	126.2	155.3	166.8	199.5	198.7	210.7	245.0	253.5
その他の燃料	9.1	10.5	13.1	15.1	14.6	13.6	13.5	13.8	14.0
<b>合計</b>	<b>1,068</b>	<b>1,146</b>	<b>1,180</b>	<b>1,218</b>	<b>1,153</b>	<b>1,089</b>	<b>1,137</b>	<b>1,187</b>	<b>1,222</b>
<b>差異 (%)</b>									
石油系燃料	1.99%	2.23%	1.87%	1.43%	3.11%	2.91%	2.52%	1.19%	1.14%
石炭系燃料	-4.54%	-2.26%	0.29%	-2.11%	5.26%	-1.85%	3.72%	1.01%	1.23%
天然ガス系燃料	-0.57%	-0.71%	-0.32%	0.44%	-0.53%	-1.08%	-0.81%	-0.72%	-0.69%
その他の燃料	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>合計</b>	<b>-1.01%</b>	<b>-0.33%</b>	<b>-0.06%</b>	<b>-1.24%</b>	<b>1.96%</b>	<b>-0.85%</b>	<b>1.14%</b>	<b>-0.44%</b>	<b>-0.36%</b>

A4.3. エネルギー消費量の差異及びCO<sub>2</sub>排出量の差異の比較

エネルギー消費量の差異とCO<sub>2</sub>排出量の差異は概ね同じ傾向を示している。

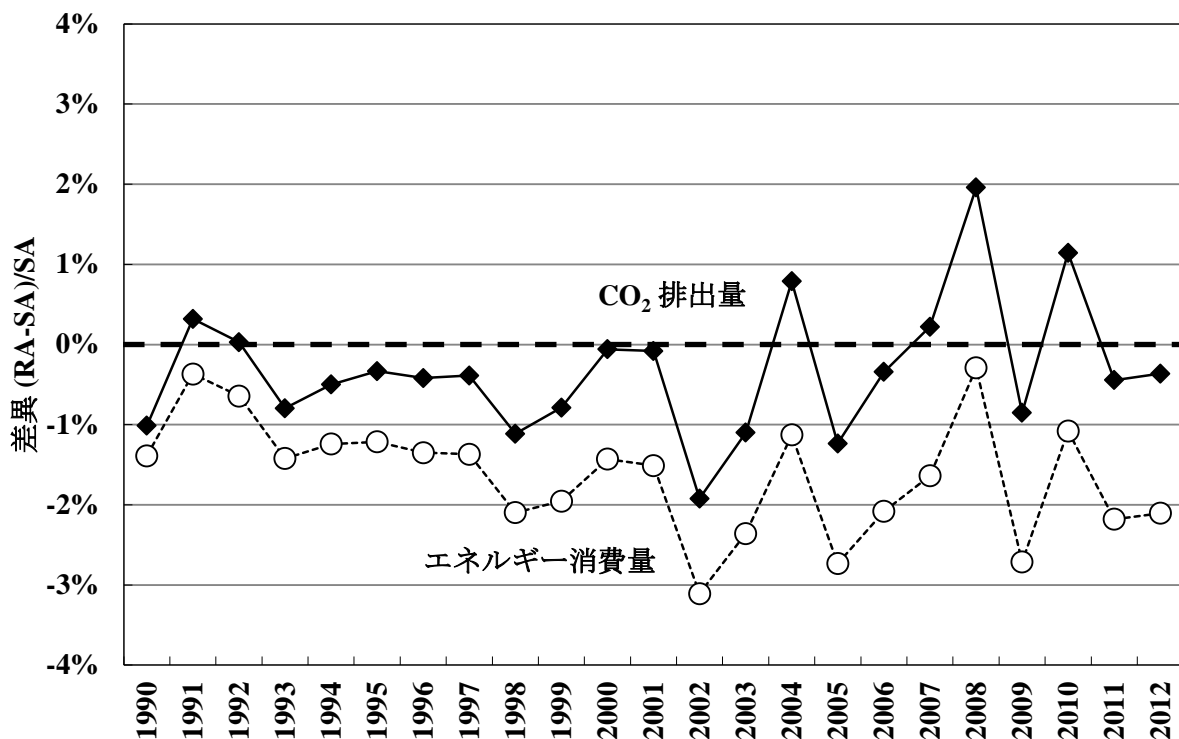


図 A4-1 エネルギー消費量の差異及びCO<sub>2</sub>排出量の差異の推移

## A4.4. レファレンスアプローチと部門別アプローチの差異の原因について

わが国のインベントリで、レファレンスアプローチと部門別アプローチのエネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量に差異が生じる原因は、原料及び非エネルギー用として控除される炭素量の差、及びインベントリの作成に用いられるエネルギーバランス表（総合エネルギー統計）の「他転換・品種振替（#2700）」、「他転換増減（#3000）」、「消費在庫変動（#3500）」「統計誤差（#4000）」及び「石油製品製造（#2600）」のエネルギー損失及び炭素収支誤差である。

なお、レファレンスアプローチの算定における原料及び非エネルギー用として控除される炭素の炭素固定割合は、1996年改訂 IPCC ガイドラインに示されたデフォルト値を用いている。

## 1) レファレンスアプローチの計算で十分に考慮されないもの

わが国のレファレンスアプローチの現計算では、国内に供給されたエネルギー量のうち非燃焼用途を除いた量が全て燃焼されたと仮定して計算しているが、実際には燃焼されずに備蓄されている量があり、その積み増し、取り崩しがレファレンスアプローチには反映されない。

**【他転換増減 (#3000)】**

石油精製などのエネルギー転換部門においては、自らが輸入により受け入れたり、生成により生産したエネルギー以外に、既に出荷した製品の消費・販売部門からの返品、他者からの少量の副生エネルギー源の引取、工場・事業者の製品タンクの新設・廃止による在庫積増・払出、事故・火災による減減などの諸要因により、エネルギー源の出荷量・払出量が生産量・受入量と一致しないことがある。

当該部門には、エネルギー転換部門における、消費・販売部門からの返品、製造業等における副産エネルギー源の受入、備蓄の増減などによるエネルギー源の出荷・払出量の増減が計上されているが、レファレンスアプローチではこの増減が考慮されていない。

**【消費在庫変動 (#3500)】**

在庫の積み増し、取り崩しの量がレファレンスアプローチでは考慮されていない。

また、エネルギーとして利用された廃棄物及びエネルギー回収を伴う廃棄物焼却からのCO<sub>2</sub>排出量は、焼却された廃油、廃プラスチック、廃タイヤ、合成繊維くずやその他非バイオマス系廃棄物等に含まれる炭素分に由来するものであるが、これらの炭素分は、現在のレファレンスアプローチの計算における原料用及び非エネルギー用の炭素量の控除において十分に実態を反映していない可能性がある。レファレンスアプローチにおける原料用及び非エネルギー用の炭素固定分の算定方法については、今後検討及び改善が必要である。

**2) 調査データの性質上避けられないもの****【統計誤差 (#4000)】**

統計誤差には本来各種統計調査の段階で本質的に含まれている誤差(本源誤差)及び供給・転換・消費に関する各統計相互間の不整合であってその帰属を推計することが困難であるもの(相対誤差)が存在する。この誤差のため、国内供給、転換、最終エネルギー消費に不整合量が生じ、両アプローチの差異として計上される。

**3) 投入側と産出側のエネルギー・炭素収支に差があるもの****【他転換・品種振替 (#2700)】**

当該部門は、エネルギー転換であって、#2100 事業用発電～#2600 石油精製製造のいずれにも属さないエネルギー転換や、混合・順湿などの簡単な操作のみで石炭や石油製品の品種が変更されるものがエネルギー転換として計上されている。炭素重量は品種振替、転換前後で変化しないと考えられるが、品種振替等に伴い、対応する発熱量当たりの炭素含有量が変わることにより、統計上品種振替、転換前後で炭素重量が変化する場合がある。この差分が両アプローチの差の原因となる。

**【石油製品製造 (#2600)】**

エネルギー・炭素収支に損失があり、供給側と消費側に差が出る。

表 A 4-3 CO<sub>2</sub>排出量の比較 (詳細)

	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
	[Gg-CO <sub>2</sub> ]								
<b>RA</b>	<b>1,057,427</b>	<b>1,141,966</b>	<b>1,179,346</b>	<b>1,202,642</b>	<b>1,175,623</b>	<b>1,079,513</b>	<b>1,149,976</b>	<b>1,181,669</b>	<b>1,217,111</b>
石油系	659,104	692,444	646,974	606,374	534,521	488,827	493,451	520,657	528,983
石炭系	294,611	324,221	377,604	428,702	442,626	394,132	447,538	417,753	436,417
ガス系	103,711	125,302	154,767	167,566	198,476	196,554	208,987	243,259	251,711
その他	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>SA</b>	<b>1,068,260</b>	<b>1,145,769</b>	<b>1,180,044</b>	<b>1,217,697</b>	<b>1,153,045</b>	<b>1,088,802</b>	<b>1,136,981</b>	<b>1,186,937</b>	<b>1,221,568</b>
石油系	646,223	677,347	635,112	597,801	518,386	474,991	481,302	514,536	523,003
石炭系	308,620	331,720	376,520	437,937	420,521	401,558	431,474	413,571	431,097
ガス系	104,301	126,200	155,269	166,836	199,534	198,692	210,694	245,018	253,456
その他	9,116	10,503	13,142	15,124	14,603	13,561	13,511	13,811	14,012
<b>RA-SA</b>	<b>-10,833</b>	<b>-3,803</b>	<b>-698</b>	<b>-15,055</b>	<b>22,578</b>	<b>-9,289</b>	<b>12,994</b>	<b>-5,268</b>	<b>-4,457</b>
石油系	12,882	15,097	11,862	8,573	16,135	13,835	12,149	6,121	5,980
石炭系	-14,009	-7,499	1,084	-9,235	22,105	-7,425	16,064	4,182	5,320
ガス系	-589	-898	-502	730	-1,058	-2,138	-1,707	-1,760	-1,744
その他	-9,116	-10,503	-13,142	-15,124	-14,603	-13,561	-13,511	-13,811	-14,012
<b>統計誤差</b>	<b>-10,465</b>	<b>3,381</b>	<b>-1,258</b>	<b>-19,607</b>	<b>12,460</b>	<b>4,855</b>	<b>18,516</b>	<b>7,616</b>	<b>9,542</b>
石油系	-3,708	3,839	-5,664	-15,724	1,239	814	1,120	2,403	879
石炭系	-6,796	-693	3,915	-4,361	11,586	4,665	18,226	6,751	10,130
ガス系	39	236	491	478	-366	-624	-829	-1,537	-1,467
<b>他転換・品種振替</b>	<b>-2,828</b>	<b>-3,076</b>	<b>-1,189</b>	<b>-1,110</b>	<b>-1,134</b>	<b>-979</b>	<b>-1,406</b>	<b>-1,666</b>	<b>-2,042</b>
石油系	803	1,058	1,119	1,193	1,082	1,055	984	998	799
石炭系	-2,807	-3,078	-1,121	-1,059	-1,044	-901	-1,284	-1,589	-1,801
ガス系	-825	-1,056	-1,186	-1,244	-1,172	-1,134	-1,106	-1,076	-1,041
<b>消費在庫変動</b>	<b>1,452</b>	<b>1,878</b>	<b>2,225</b>	<b>556</b>	<b>15,694</b>	<b>-9,876</b>	<b>2,733</b>	<b>1,249</b>	<b>2,843</b>
石油系	788	1,311	-976	270	1,740	-689	441	-995	2,604
石炭系	681	757	2,934	-1,097	13,635	-8,585	2,370	1,707	-192
ガス系	-18	-190	268	1,383	318	-602	-78	537	431
<b>他転換増減</b>	<b>-895</b>	<b>-642</b>	<b>2,106</b>	<b>2,577</b>	<b>1,374</b>	<b>1,429</b>	<b>2,509</b>	<b>-4,212</b>	<b>-5,795</b>
石油系	-895	-642	2,106	2,577	1,374	1,429	2,509	-4,212	-5,795
石炭系	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ガス系	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>石油製品製造</b>	<b>1,257</b>	<b>1,057</b>	<b>6,121</b>	<b>10,182</b>	<b>3,016</b>	<b>4,250</b>	<b>-1,569</b>	<b>-428</b>	<b>-3,496</b>
石油系	1,518	1,351	6,476	10,600	3,387	4,494	-1,330	-202	-3,283
石炭系	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ガス系	-261	-294	-355	-418	-371	-244	-239	-226	-213
<b>合計</b>	<b>-11,478</b>	<b>2,598</b>	<b>8,004</b>	<b>-7,401</b>	<b>31,410</b>	<b>-321</b>	<b>20,783</b>	<b>2,559</b>	<b>1,052</b>
石油系	-1,493	6,917	3,060	-1,083	8,824	7,103	3,723	-2,008	-4,794
石炭系	-8,921	-3,015	5,727	-6,517	24,177	-4,820	19,312	6,868	8,137
ガス系	-1,064	-1,304	-783	199	-1,591	-2,604	-2,253	-2,302	-2,291
<b>分析結果の差</b>	<b>645</b>	<b>-6,401</b>	<b>-8,703</b>	<b>-7,654</b>	<b>-8,832</b>	<b>-8,969</b>	<b>-7,788</b>	<b>-7,827</b>	<b>-5,509</b>
石油系	14,375	8,180	8,802	9,656	7,311	6,732	8,425	8,129	10,774
石炭系	-5,088	-4,484	-4,643	-2,718	-2,072	-2,606	-3,248	-2,687	-2,817
ガス系	474	406	280	531	533	466	546	542	546
その他	-9,116	-10,503	-13,142	-15,124	-14,603	-13,561	-13,511	-13,811	-14,012

