

## 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

エネルギー消費量の差異の変動幅は、-3.11%~-0.28%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、2010年提出インベントリにおいては、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をNE(未推計)として報告していたが、1996年改訂IPCCガイドライン及びGPG(2000)に従い、2011年提出インベントリより、部門別アプローチにおいて値を計上している。そのため、部門別アプローチのエネルギー消費量とレファレンスアプローチと部門別アプローチの差異が、2011年提出のインベントリから変更となっている。

また、石炭系燃料(固体燃料)の差異の2008年度の値(5.91%)が飛び抜けて大きな値となっているが、これは製造業の輸入一般炭(\$130<sup>1</sup>)消費在庫が大きく積み増されたためである。

表 A 4-1 エネルギー消費量の比較

[10 <sup>15</sup> J]	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>レファレンスアプローチ</b>													
石油系燃料	9,689	10,191	9,503	9,200	9,211	9,167	8,926	8,913	8,468	8,528	7,850	7,174	7,267
石炭系燃料	3,270	3,603	4,175	4,267	4,409	4,534	4,967	4,736	4,796	5,010	4,894	4,354	4,940
天然ガス系燃料	2,097	2,534	3,130	3,126	3,215	3,365	3,354	3,388	3,746	4,082	4,013	3,975	4,228
その他の燃料	NA	NA	NA	NA	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>16,593</b>	<b>16,835</b>	<b>17,066</b>	<b>17,246</b>	<b>17,037</b>	<b>17,010</b>	<b>17,620</b>	<b>16,757</b>	<b>15,503</b>	<b>16,436</b>
<b>部門別アプローチ</b>													
石油系燃料	9,550	10,051	9,450	9,133	9,275	9,094	8,934	8,903	8,390	8,402	7,726	7,103	7,185
石炭系燃料	3,354	3,635	4,118	4,220	4,484	4,605	4,721	4,808	4,787	4,955	4,621	4,402	4,737
天然ガス系燃料	2,106	2,548	3,136	3,137	3,238	3,371	3,371	3,368	3,756	4,106	4,021	4,011	4,238
その他の燃料	259	294	348	359	379	408	416	436	438	444	437	415	418
<b>合計</b>	<b>15,268</b>	<b>16,529</b>	<b>17,052</b>	<b>16,848</b>	<b>17,375</b>	<b>17,478</b>	<b>17,443</b>	<b>17,515</b>	<b>17,371</b>	<b>17,907</b>	<b>16,805</b>	<b>15,931</b>	<b>16,577</b>
<b>差異 (%)</b>													
石油系燃料	1.46%	1.39%	0.56%	0.74%	-0.69%	0.80%	-0.10%	0.10%	0.93%	1.50%	1.60%	1.00%	1.14%
石炭系燃料	-2.50%	-0.88%	1.39%	1.10%	-1.65%	-1.54%	5.20%	-1.51%	0.19%	1.11%	5.91%	-1.08%	4.30%
天然ガス系燃料	-0.44%	-0.55%	-0.20%	-0.32%	-0.72%	-0.19%	-0.50%	0.62%	-0.28%	-0.57%	-0.18%	-0.91%	-0.22%
その他の燃料	NA	NA	NA	NA	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>-1.51%</b>	<b>-3.11%</b>	<b>-2.36%</b>	<b>-1.13%</b>	<b>-2.73%</b>	<b>-2.08%</b>	<b>-1.60%</b>	<b>-0.28%</b>	<b>-2.68%</b>	<b>-0.85%</b>

<sup>1</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

CO<sub>2</sub> 排出量の差異の変動幅は、-1.92%～2.01%となっている。2009年提出インベントリより、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>排出量を、1996年改訂IPCCガイドライン及びGPG(2000)に従い、従来の廃棄物の焼却(カテゴリ6.C.)ではなく、燃料の燃焼(カテゴリ1.A.)にて計上している。

なお、石炭系燃料(固体燃料)の差異の2008年度の値(5.26%)が、飛び抜けて大きな値となっているが、これは燃料消費量と同様に製造業の輸入一般炭(\$130)消費在庫が大きく積み増されたためである。

表 A 4-2 CO<sub>2</sub> 排出量の比較

[百万t CO <sub>2</sub> ]	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>レファレンスアプローチ</b>													
石油系燃料	659.1	692.4	647.0	626.3	626.7	623.9	607.8	606.4	575.7	580.5	534.5	488.8	495.3
石炭系燃料	294.6	324.2	377.6	385.5	399.0	410.3	450.0	428.7	434.2	453.7	442.6	394.1	447.5
天然ガス系燃料	103.7	125.3	154.8	154.6	159.0	166.4	165.8	167.6	185.2	201.9	198.5	196.6	209.1
その他の燃料	NA	NA	NA	NA	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>1,166</b>	<b>1,185</b>	<b>1,201</b>	<b>1,224</b>	<b>1,203</b>	<b>1,195</b>	<b>1,236</b>	<b>1,176</b>	<b>1,080</b>	<b>1,152</b>
<b>セクトラルアプローチ</b>													
石油系燃料	646.2	677.3	635.1	613.1	622.9	611.4	600.4	597.8	562.0	563.7	518.4	475.0	481.1
石炭系燃料	308.6	331.7	376.5	384.9	409.6	419.7	431.1	437.9	436.7	451.5	420.5	401.6	431.5
天然ガス系燃料	104.3	126.2	155.3	155.3	160.4	167.0	166.9	166.8	186.4	203.3	199.5	198.7	210.8
その他の燃料	9.1	10.5	13.1	14.2	15.0	15.8	15.6	15.1	14.2	14.4	14.0	13.9	14.2
<b>合計</b>	<b>1,068</b>	<b>1,146</b>	<b>1,180</b>	<b>1,167</b>	<b>1,208</b>	<b>1,214</b>	<b>1,214</b>	<b>1,218</b>	<b>1,199</b>	<b>1,233</b>	<b>1,152</b>	<b>1,089</b>	<b>1,138</b>
<b>差異 (%)</b>													
石油系燃料	1.99%	2.23%	1.87%	2.17%	0.62%	2.05%	1.22%	1.43%	2.44%	2.98%	3.11%	2.91%	2.94%
石炭系燃料	-4.54%	-2.26%	0.29%	0.17%	-2.60%	-2.24%	4.38%	-2.11%	-0.57%	0.49%	5.26%	-1.85%	3.72%
天然ガス系燃料	-0.57%	-0.71%	-0.32%	-0.45%	-0.88%	-0.40%	-0.65%	0.45%	-0.61%	-0.69%	-0.53%	-1.07%	-0.81%
その他の燃料	NA	NA	NA	NA	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>-0.08%</b>	<b>-1.92%</b>	<b>-1.10%</b>	<b>0.79%</b>	<b>-1.24%</b>	<b>-0.34%</b>	<b>0.26%</b>	<b>2.01%</b>	<b>-0.88%</b>	<b>1.26%</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。

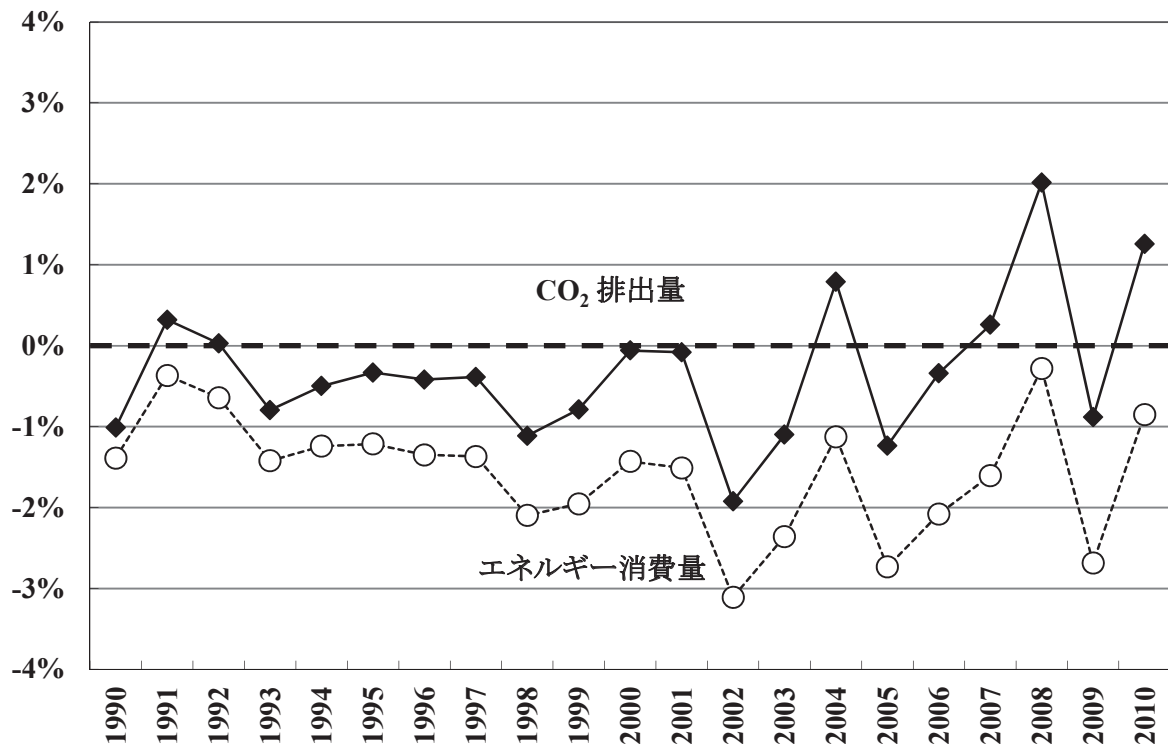


図 A4-1 エネルギー消費量の差異及び CO<sub>2</sub> 排出量の差異の推移

### 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（#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増加することにより、統計上品種振替、転換前後で炭素重量が増加する可能性がある。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)

	[Gg-CO <sub>2</sub> ]												
	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>RA</b>	<b>1,057,427</b>	<b>1,141,966</b>	<b>1,179,346</b>	<b>1,166,441</b>	<b>1,184,667</b>	<b>1,200,526</b>	<b>1,223,561</b>	<b>1,202,642</b>	<b>1,195,192</b>	<b>1,236,089</b>	<b>1,175,623</b>	<b>1,079,518</b>	<b>1,151,863</b>
石油系	659,104	692,444	646,974	626,340	626,747	623,890	607,770	606,374	575,734	580,471	534,521	488,831	495,250
石炭系	294,611	324,221	377,604	385,525	398,965	410,252	449,953	428,702	434,223	453,747	442,626	394,132	447,538
ガス系	103,711	125,302	154,767	154,575	158,955	166,384	165,837	167,566	185,235	201,872	198,476	196,554	209,075
その他	NA	NA	NA	NA	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>1,167,384</b>	<b>1,207,886</b>	<b>1,213,888</b>	<b>1,213,986</b>	<b>1,217,696</b>	<b>1,199,277</b>	<b>1,232,913</b>	<b>1,152,418</b>	<b>1,089,142</b>	<b>1,137,551</b>
石油系	646,223	677,349	635,121	613,057	622,889	611,372	600,423	597,813	562,037	563,675	518,395	474,999	481,120
石炭系	308,620	331,720	376,521	384,881	409,624	419,659	431,080	437,937	436,698	451,548	420,521	401,560	431,476
ガス系	104,301	126,198	155,261	155,279	160,359	167,045	166,918	166,823	186,374	203,273	199,525	198,684	210,774
その他	9,116	10,503	13,142	14,167	15,014	15,812	15,565	15,123	14,168	14,417	13,976	13,899	14,180
<b>RA-SA</b>	<b>-10,833</b>	<b>-3,803</b>	<b>-698</b>	<b>-943</b>	<b>-23,219</b>	<b>-13,362</b>	<b>9,575</b>	<b>-15,055</b>	<b>-4,085</b>	<b>3,176</b>	<b>23,205</b>	<b>-9,625</b>	<b>14,312</b>
石油系	12,881	15,095	11,854	13,284	3,858	12,519	7,348	8,560	13,697	16,795	16,126	13,832	14,130
石炭系	-14,009	-7,499	1,084	644	-10,659	-9,407	18,873	-9,235	-2,475	2,199	22,105	-7,428	16,062
ガス系	-589	-896	-494	-704	-1,404	-662	-1,081	743	-1,139	-1,402	-1,050	-2,130	-1,700
その他	-9,116	-10,503	-13,142	-14,167	-15,014	-15,812	-15,565	-15,123	-14,168	-14,417	-13,976	-13,899	-14,180
<b>統計誤差</b>	<b>-10,465</b>	<b>3,381</b>	<b>-1,258</b>	<b>-1,504</b>	<b>-12,510</b>	<b>-9,485</b>	<b>-3,088</b>	<b>-19,607</b>	<b>8,471</b>	<b>8,797</b>	<b>12,460</b>	<b>4,853</b>	<b>19,717</b>
石油系	-3,708	3,839	-5,664	-5,292	-12,641	-10,667	-15,985	-15,724	2,881	2,443	1,239	814	2,322
石炭系	-6,796	-693	3,915	3,343	-320	836	12,409	-4,361	6,111	6,428	11,586	4,663	18,224
ガス系	39	236	491	446	450	346	488	478	-521	-73	-366	-624	-830
<b>他転換・品種振替</b>	<b>-2,828</b>	<b>-3,076</b>	<b>-1,189</b>	<b>-1,277</b>	<b>-782</b>	<b>-775</b>	<b>-601</b>	<b>-1,110</b>	<b>-1,233</b>	<b>-1,475</b>	<b>-1,134</b>	<b>-979</b>	<b>-1,404</b>
石油系	803	1,058	1,119	1,091	1,136	1,171	1,161	1,193	1,151	1,093	1,082	1,055	986
石炭系	-2,807	-3,078	-1,121	-1,168	-709	-709	-546	-1,059	-1,131	-1,361	-1,044	-901	-1,284
ガス系	-825	-1,056	-1,186	-1,201	-1,210	-1,237	-1,216	-1,244	-1,253	-1,206	-1,172	-1,134	-1,106
<b>消費在庫変動</b>	<b>1,452</b>	<b>1,878</b>	<b>2,225</b>	<b>4,268</b>	<b>-8,722</b>	<b>-6,234</b>	<b>9,121</b>	<b>556</b>	<b>-2,851</b>	<b>-2,625</b>	<b>15,694</b>	<b>-9,876</b>	<b>2,749</b>
石油系	788	1,311	-976	1,209	-3,753	-1,853	-2,369	270	2,234	-1,292	1,740	-689	457
石炭系	681	757	2,934	2,912	-4,286	-4,504	12,005	-1,097	-5,567	-990	13,635	-8,585	2,369
ガス系	-18	-190	268	148	-683	123	-515	1,383	482	-344	318	-602	-78
<b>他転換増減</b>	<b>-895</b>	<b>-642</b>	<b>2,106</b>	<b>623</b>	<b>1,878</b>	<b>2,010</b>	<b>1,625</b>	<b>2,577</b>	<b>-1,385</b>	<b>1,174</b>	<b>1,374</b>	<b>1,429</b>	<b>2,504</b>
石油系	-895	-642	2,106	623	1,878	2,010	1,625	2,577	-1,385	1,174	1,374	1,429	2,504
石炭系	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ガス系	0	0	0	0	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>8,664</b>	<b>9,025</b>	<b>10,777</b>	<b>8,166</b>	<b>10,182</b>	<b>875</b>	<b>4,019</b>	<b>3,016</b>	<b>4,255</b>	<b>-870</b>
石油系	1,518	1,351	6,476	9,032	9,399	11,162	8,548	10,600	1,278	4,393	3,387	4,498	-631
石炭系	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ガス系	-261	-294	-355	-368	-374	-385	-382	-418	-403	-374	-371	-244	-239
<b>合計</b>	<b>-11,478</b>	<b>2,598</b>	<b>8,004</b>	<b>10,775</b>	<b>-11,111</b>	<b>-3,707</b>	<b>15,222</b>	<b>-7,401</b>	<b>3,877</b>	<b>9,890</b>	<b>31,410</b>	<b>-318</b>	<b>22,695</b>
石油系	-1,493	6,917	3,060	6,663	-3,981	1,822	-7,021	-1,083	6,160	7,811	8,824	7,107	5,638
石炭系	-8,921	-3,015	5,727	5,086	-5,314	-4,377	23,868	-6,517	-587	4,077	24,177	-4,822	19,310
ガス系	-1,064	-1,304	-783	-975	-1,816	-1,152	-1,626	199	-1,695	-1,997	-1,591	-2,604	-2,253
<b>分析結果の差</b>	<b>645</b>	<b>-6,401</b>	<b>-8,703</b>	<b>-11,718</b>	<b>-12,107</b>	<b>-9,655</b>	<b>-5,647</b>	<b>-7,653</b>	<b>-7,963</b>	<b>-6,715</b>	<b>-8,205</b>	<b>-9,306</b>	<b>-8,383</b>
石油系	14,375	8,178	8,794	6,620	7,839	10,696	14,368	9,643	7,537	8,985	7,303	6,724	8,491
石炭系	-5,088	-4,484	-4,643	-4,443	-5,345	-5,030	-4,995	-2,718	-1,888	-1,878	-2,072	-2,606	-3,248
ガス系	475	408	289	271	412	490	545	544	556	595	542	474	554
その他	-9,116	-10,503	-13,142	-14,167	-15,014	-15,812	-15,565	-15,123	-14,168	-14,417	-13,976	-13,899	-14,180

