

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

1990～2011 年度におけるエネルギー消費量の差異¹の変動幅は、-3.11%～-0.29%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 (\$130²) 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 A4-1 エネルギー消費量の比較

[10 ¹⁵]	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
レファレンスアプローチ														
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	7,241	7,634
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	4,616
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	4,227	4,921
その他の燃料	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
合計	15,056	16,328	16,809	16,593	16,835	17,066	17,246	17,037	17,010	17,620	16,757	15,503	16,408	17,171
部門別アプローチ														
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	7,188	7,667
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	4,541
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	4,922
その他の燃料	259	294	348	359	379	408	416	436	438	450	438	420	429	409
合計	15,268	16,529	17,052	16,848	17,375	17,478	17,443	17,515	17,371	17,913	16,806	15,936	16,592	17,539
差異 (%)														
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%	0.74%	-0.42%
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%	1.65%
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%	-0.26%	-0.03%
その他の燃料	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
合計	-1.39%	-1.21%	-1.43%	-1.51%	-3.11%	-2.36%	-1.13%	-2.73%	-2.08%	-1.64%	-0.29%	-2.71%	-1.11%	-2.10%

¹ 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)

² 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. CO₂ 排出量の差異について

1990～2011 年度における CO₂ 排出量の差異の変動幅は、-1.92%～1.96%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 CO₂ 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 CO₂ 排出量の比較

[百万 t CO ₂]	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
レファレンスアプローチ														
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	493.5	520.3
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	417.8
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	209.0	243.3
その他の燃料	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
合計	1,057	1,142	1,179	1,166	1,185	1,201	1,224	1,203	1,195	1,236	1,176	1,080	1,150	1,181
セクトラルアプローチ														
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	481.3	514.6
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	413.5
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	210.7	245.0
その他の燃料	9.1	10.5	13.1	14.2	15.0	15.8	15.6	15.1	14.2	14.9	14.6	13.6	13.5	13.5
合計	1,068	1,146	1,180	1,167	1,208	1,214	1,214	1,218	1,199	1,233	1,153	1,089	1,137	1,187
差異 (%)														
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%	2.52%	1.11%
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%	1.03%
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%	-0.72%
その他の燃料	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
合計	-1.01%	-0.33%	-0.06%	-0.08%	-1.92%	-1.10%	0.79%	-1.24%	-0.34%	0.22%	1.96%	-0.85%	1.14%	-0.45%

A4.3. エネルギー消費量の差異及び CO₂ 排出量の差異の比較

エネルギー消費量の差異と CO₂ 排出量の差異は概ね同じ傾向を示している。

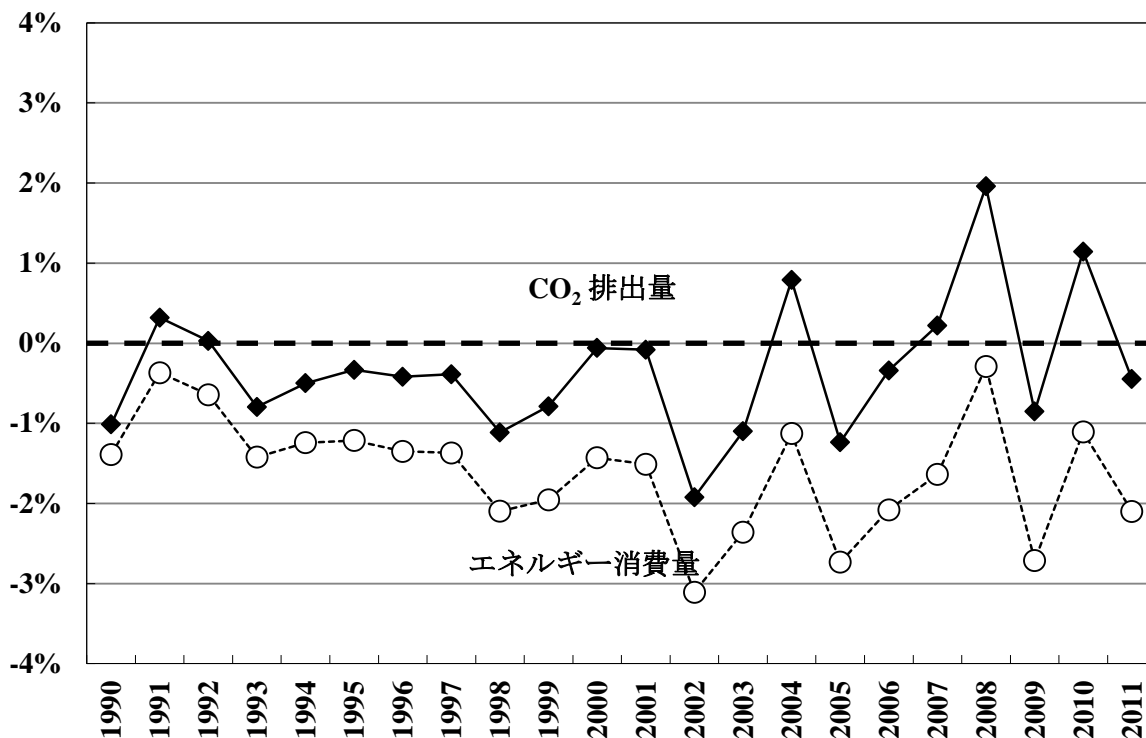


図 A4-1 エネルギー消費量の差異及び CO₂ 排出量の差異の推移

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、CO₂ 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CO₂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 CO₂排出量の比較（詳細）

	[Gg-CO ₂]													
	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
RA	1,057,427	1,141,966	1,179,346	1,166,441	1,184,667	1,200,526	1,223,561	1,202,642	1,195,192	1,236,089	1,175,623	1,079,518	1,149,976	1,181,303
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	493,451	520,283
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	417,754
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	208,987	243,266
その他	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SA	1,068,260	1,145,769	1,180,044	1,167,385	1,207,888	1,213,888	1,213,987	1,217,697	1,199,279	1,233,365	1,153,043	1,088,805	1,136,982	1,186,604
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	481,310	514,568
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	431,474	413,488
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	210,686	245,018
その他	9,116	10,503	13,142	14,168	15,016	15,813	15,566	15,124	14,169	14,868	14,602	13,561	13,512	13,530
RA-SA	-10,833	-3,803	-698	-944	-23,221	-13,363	9,574	-15,055	-4,087	2,724	22,580	-9,287	12,994	-5,302
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	12,141	5,715
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	16,064	4,266
ガス系	-589	-896	-494	-704	-1,404	-662	-1,081	743	-1,139	-1,402	-1,050	-2,130	-1,699	-1,753
その他	-9,116	-10,503	-13,142	-14,168	-15,016	-15,813	-15,566	-15,124	-14,169	-14,868	-14,602	-13,561	-13,512	-13,530
統計誤差	-10,465	3,381	-1,258	-1,504	-12,510	-9,485	-3,088	-19,607	8,471	8,797	12,460	4,853	18,517	6,994
石油系	-3,708	3,839	-5,664	-5,292	-12,641	-10,667	-15,985	-15,724	2,881	2,443	814	1,120	1,758	
石炭系	-6,796	-693	3,915	3,343	-320	836	12,409	-4,361	6,111	6,428	11,586	4,663	18,226	6,774
ガス系	39	236	491	446	450	346	488	478	-521	-73	-366	-624	-829	-1,538
他転換・品種振替	-2,828	-3,076	-1,189	-1,277	-782	-775	-601	-1,110	-1,233	-1,475	-1,134	-979	-1,406	-1,647
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	984	998
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	-1,570
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	-1,076
消費在庫変動	1,452	1,878	2,225	4,268	-8,722	-6,234	9,121	556	-2,851	-2,625	15,694	-9,876	2,733	1,249
石油系	788	1,311	-976	1,209	-3,753	-1,853	-2,369	270	2,234	-1,292	1,740	-689	441	-995
石炭系	681	757	2,934	2,912	-4,286	-4,504	12,005	-1,097	-5,567	-990	13,635	-8,585	2,370	1,707
ガス系	-18	-190	268	148	-683	123	-515	1,383	482	-344	318	-602	-78	537
他転換増減	-895	-642	2,106	623	1,878	2,010	1,625	2,577	-1,385	1,174	1,374	1,429	2,509	-4,138
石油系	-895	-642	2,106	623	1,878	2,010	1,625	2,577	-1,385	1,174	1,374	1,429	2,509	-4,138
石炭系	0	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	0
石油製品製造	1,257	1,057	6,121	8,664	9,025	10,777	8,166	10,182	875	4,019	3,016	4,255	-1,569	-373
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	-1,330	-147
石炭系	0	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	-226
合計	-11,478	2,598	8,004	10,775	-11,111	-3,707	15,222	-7,401	3,877	9,890	31,410	-318	20,783	2,085
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	3,723	-2,524
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	19,312	6,912
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	-2,303
分析結果の差	645	-6,401	-8,703	-11,719	-12,110	-9,656	-5,648	-7,654	-7,964	-7,166	-8,830	-8,969	-7,789	-7,387
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	8,418	8,239
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	-2,646
ガス系	475	408	289	271	412	490	545	544	556	595	542	474	554	550
その他	-9,116	-10,503	-13,142	-14,168	-15,016	-15,813	-15,566	-15,124	-14,169	-14,868	-14,602	-13,561	-13,512	-13,530

