

別添（Annex）2 不確実性評価

A2.1. 不確実性評価手法

「不確実性」とは、インベントリにおいて推計された排出・吸収量と潜在する真の値とのぶれを表す概念であり、推計に使用するデータの欠損や代表性の欠如、標本誤差、測定誤差等に起因するものである。「UNFCCC インベントリ報告ガイドライン」（決定 24/CP.19 附属書 I）の paragraph 15 及び 42 では、2006 年 IPCC ガイドラインに沿ってインベントリの不確実性を定量的に評価し、報告することとされている。不確実性評価の目的は、当該国インベントリの正確性の継続的改善に貢献すること及び方法論の選択を支援することであって、不確実性の高低によってインベントリの正当性の評価や正確性の各国間比較を行うものではない。

不確実性評価の基本的な方法論は IPCC ガイドラインにおいて提供されているものの、各排出・吸収源における具体的な不確実性の評価方法は各国の実情に応じた判断に委ねられている部分が多い。我が国では、平成 13 年度、平成 18 年度、平成 24 年度及び平成 26 年度温室効果ガス排出量算定方法検討会において、インベントリの不確実性に関する検討を行っており、今次提出インベントリでは、平成 25 年に改訂された我が国独自のガイドラインに基づいて不確実性評価を実施した。

A2.2. 不確実性評価の結果

A2.2.1. 日本の排出量の不確実性

日本の 2019 年度の純排出量は約 11 億 6,100 万トン（二酸化炭素換算）であり、アプローチ 1（誤差伝播方式）で実施した 2019 年度の純排出量の不確実性は-4%～+2%、純排出量のトレンドに伴う不確実性は-5%～+3%と評価された。不確実性が小さい要因としては、不確実性の小さい燃料の燃焼（1.A.）からの CO₂ 排出量が、純排出量の約 90%を占めることによるものである。

表 A 2-1 日本の純排出量の不確実性評価結果

A カテゴリー	B GHGs	C		D		G-1990		G-2019		I	J	
		1990年度 排出・吸収量	2019年度 排出・吸収量	1990年度 排出・吸収量 の不確実性	2019年度 排出・吸収量 の不確実性	2019年度排出・ 吸収量の1990年 度比増加率	総排出量のトレンドに おいて考慮された不 確実性					
		kt-CO ₂ 換算	kt-CO ₂ 換算	(-) %	(+) %	(-) %	(+) %	%	(-) %	(+) %		
1A.燃料の燃焼 (CO ₂)	CO ₂	1,078,636	1,047,757	-5%	+2%	-4%	+2%	-2.9%	-4.8%	+2.5%		
1A.燃料の燃焼 (固定発生源: CH ₄ , N ₂ O)	CH ₄ , N ₂ O	3,899	5,279	-23%	+29%	-24%	+28%	35.4%	0.0%	+0.0%		
1A.燃料の燃焼 (運輸: CH ₄ , N ₂ O)	CH ₄ , N ₂ O	4,031	1,755	-32%	+92%	-30%	+87%	-56.5%	0.0%	+0.0%		
1B.燃料からの漏出	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	5,188	1,113	-40%	+80%	-23%	+40%	-78.5%	0.0%	+0.0%		
2.工業プロセス及び製品の使用 (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O)	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	75,591	46,139	-4%	+4%	-5%	+5%	-39.0%	-0.1%	+0.1%		
2.工業プロセス及び製品の使用 (HFCs等4ガス)	HFCs, PFCs, SF ₆ , NF ₃	35,354	55,401	-7%	+36%	-7%	+8%	56.7%	-0.5%	+0.5%		
3.農業	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	36,731	31,682	-10%	+25%	-10%	+22%	-13.7%	0.0%	+0.0%		
4.土地利用、土地利用変化及び林業	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	-65,344	-50,134	-14%	+14%	-14%	+14%	-23.3%	-0.4%	+0.4%		
5.廃棄物	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	29,585	20,367	-10%	+10%	-12%	+12%	-31.2%	-0.2%	+0.2%		
間接CO ₂	Ind CO ₂	5,536	2,058	-27%	+48%	-27%	+47%	-62.8%	0.0%	+0.0%		
純排出量		1,209,207	1,161,417	-4.5%	+2.3%	-3.6%	+2.1%	-4.0%	-4.8%	+2.6%		

各分野の算定に用いたデータは以下の通りである。

表 A-2-3 不確実性評価に用いたデータ（工業プロセス及び製品の使用）

カテゴリ	A	B	C	D	E	F	G	H-1990年		H-2019年		J	K	L	M											
								1990年度		2019年度						タグA	タグB	D/ΣC	D/ΣC	J*E ² /2	(K ² +L ²)/2					
								Input Data	換算	Input Data	換算															
ガゼリー	GHG	CO2	Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	Input Data											
																25,328	38,701	25,328	38,701	0.0%	2.1%	0.0%	0.0%	-0.1%	0.1%	0.1%
																5,481	6,674	5,481	6,674	-4%	-2%	+4%	+4%	-4%	-4%	-4%
																191	313	191	313	-3%	+3%	+4%	+4%	-4%	-4%	-4%
																3,542	3,542	3,542	3,542	-5%	+5%	+6%	+6%	-6%	-6%	-6%
																3,418	3,418	3,418	3,418	-5%	+5%	+6%	+6%	-6%	-6%	-6%
																3,623	3,623	3,623	3,623	-	-	+1%	+1%	-	-	-
																736	304	736	304	-	-	+55%	+55%	-	-	-
																7,211	7,211	7,211	7,211	-73%	+73%	+73%	+73%	-73%	-73%	-73%
																1,673	1,533	1,673	1,533	-9%	+9%	+9%	+9%	-9%	-9%	-9%
																37	25	37	25	-99%	+99%	+99%	+99%	-99%	-99%	-99%
																7,186	5,515	7,186	5,515	-	-	-58%	-58%	-	-	-
																18	13	18	13	-	-	-4%	-4%	-	-	-
																5	3	5	3	+5%	-5%	+163%	+163%	-5%	-5%	-5%
																58	0	58	0	+2%	-2%	+10%	+10%	-2%	-2%	-2%
																2,040	2,605	2,040	2,605	-	-	-55%	-55%	-	-	-
																291	374	291	374	-	-	-4%	-4%	-	-	-
																65	100	65	100	-	-	-4%	-4%	-	-	-
																15,929	13	15,929	13	-	-	-2%	-2%	-	-	-
																2	119	2	119	-	-	-2%	-2%	-	-	-
																331	64	331	64	-	-	-2%	-2%	-	-	-
																3,471	40	3,471	40	-	-	-2%	-2%	-	-	-
																3	19	3	19	-	-	-2%	-2%	-	-	-
																204	0	204	0	+2%	-2%	+28%	+28%	-2%	-2%	-2%
																147	1	147	1	-	-	-5%	-5%	-	-	-
																1	251	1	251	+10%	-10%	+100%	+100%	-10%	-10%	-10%
																1,455	1,752	1,455	1,752	+10%	-10%	+80%	+80%	-10%	-10%	-10%
																419	321	419	321	+10%	-10%	+300%	+300%	-10%	-10%	-10%
																30	30	30	30	+10%	-10%	+70%	+70%	-10%	-10%	-10%
																0	45,797	0	45,797	-	-	-6%	-6%	-	-	-
																1	2,979	1	2,979	-	-	-50%	-50%	-	-	-
																NO	10	NO	10	-	-	-16%	-16%	-	-	-
0	572	0	572	+10%	-10%	+10%	+10%	-10%	-10%	-10%																
0	122	0	122	+10%	-10%	+5%	+5%	-10%	-10%	-10%																
4,550	1,558	4,550	1,558	+10%	-10%	+10%	+10%	-10%	-10%	-10%																
0	49	0	49	+10%	-10%	+10%	+10%	-10%	-10%	-10%																
8,814	1,389	8,814	1,389	-	-	-21%	-21%	-	-	-																

表 A 2-4 不確実性評価に用いたデータ (農業)

カテゴリー	A	B	C	D	E	F	G	H-1990		H-2019		T	I	J	K		L		M		
								Input Data	(%)	(+)%	(-)%				(+)%	(-)%	Input Data	(%)		(+)%	(-)%
		GHG	1990年度 排出・ 吸収量 kt-CO ₂ 換算	2019年度 排出・ 吸収量 kt-CO ₂ 換算	活動量の 不確実性	排出係数・ 算定パラメータの 不確実性	排出・吸収量 の不確実性	GPC/C	GPC/C	GPD/C	GPD/C	排出・ 吸収量 増加率	タイプA 感度	タイプB 感度	排出係数または 算定パラメータ の不確実性による 排出量のトレンド における 不確実性	タイプA 感度	タイプB 感度	活動量の 不確実性による 排出量のトレンド における 不確実性	総排出量の トレンドにおいて 考慮された 不確実性		
			Input Data	Input Data	Input Data	Input Data	(E ² -F ²)/I ²	(+)%	(-)%	(+)%	(-)%	D/C	Nae*	D/C	I/F	J*E ² /I ²	(+)%	(-)%	(R ² +I ²)/I ²	(+)%	(-)%
			4,803	3,375	-1%	+32%	+32%	-2.6%	-0.1%	0.1%	-0.1%	-29.7%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CH4	4,164	3,826	-1%	+1%	+49%	-4.0%	-0.1%	0.2%	-0.1%	-8.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CH4	4	4	-9%	+9%	+50%	-5.1%	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CH4	397	320	-1%	+1%	+69%	-6.9%	0.0%	0.0%	0.0%	-19.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CH4	56	38	-9%	+9%	+50%	-5.1%	0.0%	0.0%	0.0%	-32.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CH4	2,667	2,015	-1%	+1%	+20%	-2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-24.5%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	632	619	-1%	+1%	+12%	-7.1%	0.0%	0.1%	0.0%	-2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CH4	76	108	-1%	+1%	+20%	-2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	41.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	691	661	-1%	+1%	+12%	-7.1%	0.0%	0.1%	0.0%	-4.4%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CH4	0	0	-9%	+9%	+30%	-3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CH4	NO	NO	-9%	+9%	+12%	-7.2%	0.0%	0.0%	0.0%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		CH4	306	123	-1%	+1%	+20%	-2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-59.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	1,052	1,210	-1%	+1%	+12%	-7.1%	0.0%	0.1%	-0.1%	15.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CH4	58	77	-9%	+9%	+20%	-2.2%	0.0%	0.0%	0.0%	32.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	411	289	-9%	+9%	+12%	-7.2%	0.0%	0.0%	0.0%	-29.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CH4	10	5	-9%	+9%	+30%	-3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	-50.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	8	1,357	-9%	+9%	+47%	-10.6%	0.0%	0.5%	-0.1%	-82.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CH4	12,129	11,946	-1%	+1%	+6%	-6%	-0.1%	0.1%	-0.1%	-1.5%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	1,843	1,229	-1%	+1%	+31%	-3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	-33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	1,600	1,392	-1%	+1%	+24%	-2.4%	0.0%	0.0%	0.0%	-13.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	54	37	-1%	+1%	+200%	-65%	0.0%	0.0%	0.0%	-31.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	707	557	-1%	+1%	+200%	-70%	0.0%	0.1%	0.0%	-21.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	411	360	-1%	+1%	+31%	-3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	-12.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	85	82	-1%	+1%	+200%	-75%	0.0%	0.0%	0.0%	-3.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	801	644	-9%	+9%	+47%	-10.6%	0.0%	0.3%	-0.1%	-19.6%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CH4	1,635	1,280	-9%	+9%	+287%	-11.5%	0.0%	0.0%	0.0%	-49.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	127	64	-1%	+1%	+296%	-29.6%	0.0%	0.0%	0.0%	-21.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		N2O	39	20	-1%	+1%	+300%	-30.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-49.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CO2	580	242	-1%	+1%	+50%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-56.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		CO2	59	248	-1%	+1%	+50%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	32.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

表 A 2-5 不確実性評価に用いたデータ (LULUCF)

カテゴリー	A	B	GHG	C	D	E	F	G	H-1990		H-2019		T	I	J	K	L	M
									1990年度 排出・ 吸収量 Input Data Re-CO ₂ 換算	排出係数・ 算定パラメータの 不確実性 Input Data (%)	排出・吸収量 の不確実性 (E-F)×I/2	1990年 各区分の 不確実性が 総排出量に 占める割合 G×C/ΣC						
4.A 森林	1. 転用のない森林	CO2	72,388	-54,375	-	-	-	-13%	-0.8%	0.6%	-0.6%	-24.9%	0.0%	4.5%	0.0%	-0.4%	0.4%	0.4%
4.A 森林	2. 他の土地利用から転用された森林	CO2	-6,674	-879	-	-	-	-13%	-0.1%	0.0%	0.0%	-86.8%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.B 農地	1. 転用のない農地	CO2	7,409	5,017	-	-	-	-22%	0.1%	0.1%	-0.1%	-32.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.B 農地	2. 他の土地利用から転用された農地	CO2	1,576	126	-	-	-	-20%	0.0%	0.0%	0.0%	-92.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.C 草地	1. 転用のない草地	CO2	486	960	-	-	-	-10%	0.0%	0.0%	0.0%	97.6%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.C 草地	2. 他の土地利用から転用された草地	CO2	177	1	-	-	-	-18%	0.0%	0.0%	0.0%	-99.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.D 湿地	1. 転用のない湿地	CO2	NONENA	NONENA	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.D 湿地	2. 他の土地利用から転用された湿地	CO2	91	23	-	-	-	-22%	0.0%	0.0%	0.0%	-74.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.E 開墾地	1. 転用のない開墾地	CO2	-1,383	-1,359	-	-	-	-33%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.7%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.E 開墾地	2. 他の土地利用から転用された開墾地	CO2	4,313	1,683	-	-	-	-22%	-0.1%	0.0%	0.0%	-61.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.F その他の土地	1. 転用のないその他の土地	CO2	0	0	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.F その他の土地	2. 他の土地利用から転用されたその他の土地	CO2	1,172	280	-	-	-	-22%	0.0%	0.0%	0.0%	-76.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.G (伐採木材)製品の利用		CO2	-480	-1,874	-	-	-	-30%	0.0%	0.0%	0.0%	316.4%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.H その他 (開墾地への転用時の有機質土壌)		CH4	32	10	-1%	+1%	+1%	-71%	0.0%	0.0%	0.0%	-68.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.H その他 (開墾地への転用時の有機質土壌)		N2O	3	1	-1%	+1%	+1%	-75%	0.0%	0.0%	0.0%	-68.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.H その他 (開墾地への転用時の有機質土壌)		CH4	1	1	-	-	-	-31%	0.0%	0.0%	0.0%	-38.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.H その他 (開墾地への転用時の有機質土壌)		N2O	26	26	-1%	+1%	+1%	-71%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.I 有機質土壌の排水に伴うCH4排出	農地	CH4	NONA	NONA	-1%	+1%	+1%	-71%	0.0%	0.0%	0.0%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.I 有機質土壌の排水に伴うCH4排出	草地	CH4	IE	IE	-27%	+27%	+27%	-75%	0.0%	0.0%	0.0%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.I 有機質土壌の排水に伴うCH4排出	森林	CH4	IE	IE	-70%	+70%	+70%	-75%	0.0%	0.0%	0.0%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.I 有機質土壌の排水に伴うCH4排出	その他の土地	CH4	IE	IE	-27%	+27%	+27%	-75%	0.0%	0.0%	0.0%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.II 土壌有機物の無機化	農地	N2O	154	139	-	-	-	-31%	0.0%	0.0%	0.0%	-9.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.II 土壌有機物の無機化	草地	N2O	IE	IE	-	-	-	-31%	0.0%	0.0%	0.0%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.II 土壌有機物の無機化	森林施肥由来	N2O	41	34	-31%	+31%	+31%	-143%	0.0%	0.0%	0.0%	-18.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.II 土壌有機物の無機化	無機化由来	N2O	IE	IE	-31%	+31%	+31%	-119%	0.0%	0.0%	0.0%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.III 間接N2O排出	森林	CH4	10	5	-12%	+12%	+12%	-28%	0.0%	0.0%	0.0%	-49.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.III 間接N2O排出	農地 (果樹剪定枝)	CH4	25	15	-	-	-	-296%	0.0%	0.0%	0.0%	-37.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.III 間接N2O排出	森林	N2O	1	0	-12%	+12%	+12%	-31%	0.0%	0.0%	0.0%	-49.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.III 間接N2O排出	農地 (果樹剪定枝)	N2O	8	5	-	-	-	-300%	0.0%	0.0%	0.0%	-37.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.III 間接N2O排出	森林	CH4	13	13	-	-	-	-56%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.III 間接N2O排出	草地	N2O	14	14	-	-	-	-63%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4.III 間接N2O排出	農地	N2O			-	-	-		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

$$\text{(注) タイプ A 感度 (Note*)} = \frac{0.01 \times D_x + \sum D_i - (0.01 \times C_x + \sum C_i)}{(0.01 \times C_x + \sum C_i)} \times 100 - \frac{\sum D_i - \sum C_i}{\sum C_i} \times 100$$

C_x, D_x : C 列、D 列の x 行目の値

$\sum C_i, \sum D_i$: C 列、D 列の合計値

参考文献

1. IPCC「国家温室効果ガスインベントリに関する 2006 年 IPCC ガイドライン」(2006)
2. UNFCCC「UNFCCC インベントリ報告ガイドライン」(決定 24/CP.19 附属書 I) (2013)
3. 環境省「わが国の温室効果ガスインベントリにおける不確実性評価ガイドライン」(2013)

