

表 252 1990～2004 年度のディーゼル/乗用車 N₂O 排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出量	0.24	0.25	0.28	0.32	0.30	0.31	0.32	0.28

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
排出量	0.27	0.27	0.25	0.24	0.22	0.19	0.15	

⑥ その他特記事項

- ・ 特になし。

⑦ 不確実性評価

(a) 排出係数

ガソリン/乗用車と同様。自動車による N₂O 排出係数の不確実性は、50%である。

(b) 活動量

ガソリン/乗用車と同様。自動車の活動量の不確実性は、50%である。

(c) 排出量

排出量の不確実性は、排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおり算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

U : 排出量の不確実性

U_{EF} : 排出係数の不確実性

U_A : 活動量の不確実性

表 253 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gN ₂ O/km)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (10 ⁶ 台 km / 年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgN ₂ O)	排出量の 不確実性 (%)
ディーゼル乗用車	0.004	50	36,389	50	0.15	71

⑧ 今後の調査方針

- ・ 排出係数の課題を踏まえ、必要に応じて排出係数の設定方法の見直しを検討する。

(9) ディーゼルバス (1A3b) N₂O**① 背景**

平成 15 年度の国内の輸送に伴うエネルギー消費量全体の約 87.2%を自動車占めており、自動車全体で消費されるエネルギーの約 37.8%がディーゼル車によって消費される軽油のエネルギーである。ディーゼルバスは自動車全体の約 1.9%のエネルギーを消費している（「平成 17 年版交通関係エネルギー要覧」、国土交通省）。ここでは軽油を燃料とするバスから排出される N₂O の量を算定する。

② 算定方法**(a) 算定の対象**

各算定基礎期間において軽油を燃料とする普通自動車又は小型自動車のうち、人の運送の用に供するもので乗車定員 11 人以上の車両（バス）の走行に伴って排出される N₂O の量。

(b) 算定方法の選択

算定方法は GPG(2000)に示されている Tier 2 の推計方法(走行キロ数に基づく方法(ボトムアップ手法))を用いている。

(c) 算定式

ディーゼルのバスの走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : ディーゼルバスからの N₂O 排出量 (gN₂O)
 EF : 排出係数 (gN₂O/km)
 A : 各算定基礎期間におけるディーゼルバスの年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

③ 排出係数**(a) 定義**

ディーゼルバスの 1 km 走行に伴って排出される g で表した N₂O の量。

(b) 設定方法

ディーゼルバスからの N₂O の排出に関しては、国内で計測試験が行われているが、量的に少ない状況である。そこで、排出係数は 1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値を適用する。

(c) 排出係数

ディーゼルバスからの N₂O の排出係数は、0.025gN₂O/km とする。

(d) 排出係数の推移

1990～2004 年度の排出係数は、上記の排出係数と同じとする。

表 254 1990～2004 年度のディーゼルバスの N₂O 排出係数 (単位 : gN₂O/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出係数	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出係数	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025

(e) 排出係数の出典

- ・ 1996 年改訂 IPCC ガイドライン

表 255 1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値

TABLE 1-32 ESTIMATED EMISSION FACTORS FOR US HEAVY DUTY DIESEL VEHICLES						
Season	EMISSIONS					
	NO _x	CH ₄	NM VOC	CO	N ₂ O	CO ₂
Advanced Control; Assumed Fuel Economy: 2.4 km/litre (41.7 l/100 km)						
Spring/Fall	3.52	0.04	0.86	4.36	-	-
Summer	3.52	0.04	0.86	4.36	-	-
Winter	3.52	0.04	0.86	4.36	-	-
Average (g/km)	3.52	0.04	0.86	4.36	0.025	987
Average (g/kg fuel)	11.32	0.14	2.78	14.01	0.08	3172.31
Average (g/MJ)	0.257	0.003	0.063	0.318	0.002	72.098
Moderate Control; Assumed Fuel Economy: 2.4 km/litre (41.7 l/100 km)						
Spring/Fall	7.96	0.05	1.13	5.01	-	-
Summer	7.96	0.05	1.13	5.01	-	-
Winter	7.96	0.05	1.13	5.01	-	-
Average (g/km)	7.96	0.05	1.13	5.01	0.025	1011
Average (g/kg fuel)	24.96	0.16	3.55	15.71	0.08	3172.31
Average (g/MJ)	0.567	0.004	0.081	0.357	0.002	72.098
Uncontrolled; Assumed Fuel Economy: 2.2 km/litre (45.5 l/100 km)						
Spring/Fall	10.30	0.06	1.63	4.85	-	-
Summer	10.30	0.06	1.63	4.85	-	-
Winter	10.30	0.06	1.63	4.85	-	-
Average (g/km)	10.30	0.06	1.63	4.85	0.031	1097
Average (g/kg fuel)	29.79	0.18	4.70	14.03	0.09	3172.31
Average (g/MJ)	0.677	0.004	0.107	0.319	0.002	72.098

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 「3.2(2) ガソリンバスと同じため省略」。
(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(2) ガソリンバスと同じため省略」。
(計測方法)
- ・ 「3.1(2) ガソリンバスと同じため省略」。
(走行試験モード)
- ・ 「3.2(2) ガソリンバスと同じため省略」。

(触媒の経年劣化)

- ・ 「3.2(2) ガソリンバスと同じため省略」。

(NO_x 排出量との関係)

- ・ 「3.2(2) ガソリンバスと同じため省略」。

(燃費との関係)

- ・ GPG(2000)では、燃費をもとに排出係数を算定する手法が提案されている。排出係数の設定にあたっては燃費からみた検討も必要とされる。

(排出係数の妥当性検討)

- ・ 排出係数の設定方法としては、1)走行速度区分別排出係数に基づく方法、2) N₂O 排出量の NO_x 排出量に対する割合より推計する方法、3)燃費をもとに推計する方法、4) 1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値を用いる方法がある。排出係数の設定にあたっては、計測データの状況を踏まえ、これらの方法による推計結果を参考に設定する排出係数の妥当性を検討する必要がある。

④ 活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるディーゼルバスの年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

ディーゼルバスの CH₄ の場合と同様、「自動車輸送統計年報」の値を採用する。燃費および燃料消費量をもとに、ガソリン/ディーゼル別の走行量を推計する。

表 256 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～16 年度分
発行日	～2005 年 11 月 8 日
記載されている最新のデータ	1990～2004 年度のデータ
対象データ	「2-1 貨物輸送量及び原単位」 「3-1 旅客輸送量及び原単位」 「4-1 燃料消費量等総括表」

(c) 活動量の推移

表 257 1990～2004 年度のディーゼルバスの活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
活動量	7,016	7,106	7,005	6,889	6,769	6,736	6,680	6,617
年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
活動量	6,499	6,578	6,598	6,740	6,630	6,632	6,631	

(d) 活動量の課題

特になし。

⑤ 排出量の推移

表 258 1990～2004 年度のディーゼルバスの N₂O 排出量 (単位 : GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出量	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
排出量	0.16	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17	

⑥ その他特記事項

- ・ 特になし。

⑦ 不確実性評価

ガソリン/乗用車と同様。自動車による N₂O 排出係数の不確実性は、50%である。

(a) 活動量

ガソリン/乗用車と同様。自動車の活動量の不確実性は、50%である。

(b) 排出量

排出量の不確実性は、排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおりに算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性
- U_{EF} : 排出係数の不確実性
- U_A : 活動量の不確実性

表 259 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gN ₂ O/km)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (10 ⁶ 台 km / 年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgN ₂ O)	排出量の 不確実性 (%)
ディーゼルバス	0.0250	50	6,631	50	0.17	71

⑧ 今後の調査方針

- ・ 排出係数の課題を踏まえ、必要に応じて排出係数の設定方法の見直しを検討する。

(10) ディーゼル/普通貨物車 (1A3b) N₂O**① 背景**

平成 15 年度の国内の輸送に伴うエネルギー消費量全体の約 87.2%を自動車占めており、自動車全体で消費されるエネルギーの約 37.8%がディーゼル車によって消費される軽油のエネルギーである。ディーゼル貨物車は自動車全体の約 30.7%のエネルギーを消費している（「平成 17 年版交通関係エネルギー要覧」、国土交通省）。ここでは軽油を燃料とする普通貨物車から排出される N₂O の量を算定する。

② 算定方法**(a) 算定の対象**

各算定基礎期間において軽油を燃料とする普通自動車のうち、貨物の運送の用に供する車両（ディーゼル/普通貨物車）の走行に伴って排出される N₂O の量。

(b) 算定方法の選択

算定方法は GPG(2000)に示されている Tier 2 の推計方法（走行キロ数に基づく方法（ボトムアップ手法））を用いている。

(c) 算定式

ディーゼルの普通貨物車の走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

E : ディーゼル普通貨物車からの N₂O 排出量 (gN₂O)

EF : 排出係数 (gN₂O/km)

A : 各算定基礎期間におけるディーゼル普通貨物車の年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

③ 排出係数**(a) 定義**

ディーゼル/普通貨物車の 1 km 走行に伴って排出される g で表した N₂O の量。

(b) 設定方法

日本自動車工業会によるディーゼル/普通貨物車の計測データを基に、排出係数を設定した。

(c) 排出係数

従来は、ディーゼル小型貨物車・普通貨物車・バス・特種用途車の排出係数として一律に 1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 (US Heavy Duty Diesel Vehicles) が用いられていた。しかし、(社)日本自動車工業会によるディーゼル普通貨物車の N₂O 排出係数実測データはより小さい値を示しており、排出係数の見直しを行うこととした。

(社)日本自動車工業会による測定では、ディーゼル普通貨物車からの N₂O 排出係数は、下表

のとおりにまとめられる。

表 260 ディーゼル普通貨物車 N₂O 排出係数 ((社)日本自動車工業会提供)

(単位:mgN₂O/km)

	触媒なし	触媒あり
平成元年規制	15 (1台)	—
長期規制	6 (1台)	14 (2台)
新短期規制	6 (1台)	6 (2台)

上表の基となったディーゼル小型貨物車排出係数データ ((社)日本自動車工業会提供) は以下のとおりである。

表 261 ディーゼル普通貨物車排出係数データ ((社)日本自動車工業会提供)

燃料・車種別	調査年	計測に用いた車両特性							計測時の走行条件		
		規制対象年	年式	総排気量 (cc)	車両重量 (kg)	積載能力 (kg)	総重量 (kg)	モード	平均速度 (km/h)	燃費 (km/l)	
ディーゼル普通貨物車 (触媒なし)	① 1991	H	1	1991	7,800	3,600	4,000	7,765	D13モード・換算	23.2	3.3

燃料・車種別	調査年	自動車からの排出ガス結果							備考
		CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	CO ₂ (g/km)	PM (g/km)	CH ₄ (g/km)	N ₂ O (g/km)	
ディーゼル普通貨物車 (触媒なし)	①		1.210	6.074	799.7		0.015	0.015	触媒無し

表 262 ディーゼル普通貨物車排出係数データ ((社)日本自動車工業会提供)

燃料・車種別	調査年	計測に用いた車両特性							計測時の走行条件			
		規制対象年	年式	総排気量 (cc)	車両重量 (kg)	積載能力 (kg)	総重量 (kg)	モード	平均速度 (km/h)	燃費 (km/l)		
ディーゼル普通貨物車 (触媒なし)	①	2002	H	11	2001	12,900	11,600	13,200	24,910	JE05モード	27.4	3.5
ディーゼル普通貨物車 (触媒あり)	①	2003	H	11		9,200	8,765	15,530	24,295	JE05モード	27.4	3.7
	②	2004	H	11		9,200	8,765	15,530	24,295	JE05モード	27.4	3.8

燃料・車種別	調査年	自動車からの排出ガス結果							備考
		CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	CO ₂ (g/km)	PM (g/km)	CH ₄ (g/km)	N ₂ O (g/km)	
ディーゼル普通貨物車 (触媒なし)	①	1.00	0.245	5.865	748.9	0.109	0.000	0.006	触媒無し, 半積
ディーゼル普通貨物車 (触媒あり)	①	1.21	0.137	5.152	710.7	0.090	0.000	0.010	触媒付き
	②	0.03	0.000	5.127	700.0	0.137	0.000	0.019	触媒付き

表 263 ディーゼル普通貨物車排出係数データ ((社)日本自動車工業会提供)

燃料・車種別	調査年	計測に用いた車両特性							計測時の走行条件		
		規制対象年	年式	総排気量 (cc)	車両重量 (kg)	積載能力 (kg)	総重量 (kg)	モード	平均速度 (km/h)	燃費 (km/l)	
ディーゼル普通貨物車 (触媒なし)	①	2004	H 15		8,000	4,527	7,737	12,264	JE05モード	27.4	6.0
ディーゼル普通貨物車 (触媒あり)	①	2003	H 15	2002	4,800	2,920	2,000	5,085	JE05モード	27.4	8.6
	②	2004	H 15		8,000	4,527	7,737	12,264	JE05モード	27.4	6.1

燃料・車種別		自動車からの排出ガス結果							備考
		CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	CO ₂ (g/km)	PM (g/km)	CH ₄ (g/km)	N ₂ O (g/km)	
ディーゼル普通貨物車 (触媒なし)	①	0.64	0.156	3.370	433.7	0.115	0.000	0.006	触媒無し
ディーゼル普通貨物車 (触媒あり)	①	0.83	0.163	2.013	279.0	0.030	0.000	0.004	触媒付き, 半積
	②	0.57	0.110	3.337	432.6	0.098	0.000	0.008	触媒付き

ディーゼル普通貨物車の1990～2004年度の初度登録年別保有台数（「自動車保有車両数 自検協統計」、(財)自動車検査登録協会の)から、規制年別の保有台数を求める(下表)。なお、規制開始翌年からの登録車はすべて当該規制車であるとした。

表 264 規制年別ディーゼル普通貨物車登録台数

(単位:千台)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
平成元年規制相当(平成11年以前)	2,164	2,283	2,354	2,392	2,479	2,544	2,602	2,614	2,584	2,516	2,382	2,235	2,073	1,845	1,694
長期規制相当(平成12～15年)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	153	263	371	488	484
新短期規制相当(平成16年以降)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	51	191
計	2,164	2,283	2,354	2,392	2,479	2,544	2,602	2,614	2,584	2,551	2,534	2,498	2,444	2,384	2,369

(出典:「自動車保有車両数 自検協統計」、(財)自動車検査登録協会の)

(d) 排出係数の推移

ディーゼル普通貨物車の規制年別の登録台数の比率で年別平均N₂O排出係数を作成すると、結果は下表のとおりである。ただし、長期規制、新短期規制のN₂O排出係数については、それぞれ値の大きい触媒あり、触媒なしの場合を安全側として採用した。

表 265 1990～2004年度のディーゼル普通貨物車のN₂O排出係数(単位:gN₂O/台/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出係数	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
排出係数	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	

(e) 排出係数の出典

- ・(社)日本自動車工業会データ

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ (社) 日本自動車工業会による測定は、各規制年について1～2台に対してのみであり、ディーゼル/普通貨物車での計測をさらに多く行う必要がある。

(毎年度の係数設定)

- ・ 「3.1(2) ガソリン/バスと同じため省略」。

(計測方法)

- ・ 「3.1(2) ガソリン/バスと同じため省略」。

(走行試験モード)

- ・ ホットスタート及びコールドスタート排出係数の測定を、排ガス規制車別にさらに行う必要がある。

(触媒の経年劣化)

- ・ 「3.2(2) ガソリン/バスと同じため省略」。

(NOx 排出量との関係)

- ・ 「3.2(2) ガソリン/バスと同じため省略」。

(燃費との関係)

- ・ 「3.2(9) ディーゼル/バスと同じため省略」。

(排出係数の妥当性検討)

- ・ 「3.2(9) ディーゼル/バスと同じため省略」。

④ 活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるディーゼル/普通貨物車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

ディーゼル/普通貨物車の CH₄ の場合と同様、「自動車輸送統計年報」の値を採用する。燃費および燃料消費量をもとに、ガソリン/ディーゼル別の走行量を推計する。

表 266 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成2～16年度分
発行日	～2005年11月8日
記載されている最新のデータ	1990～2004年度のデータ
対象データ	「2-1 貨物輸送量及び原単位」 「3-1 旅客輸送量及び原単位」 「4-1 燃料消費量等総括表」

(c) 活動量の推移

表 267 1990～2004年度のディーゼル/普通貨物車の活動量 (単位: 10⁶台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
活動量	66,434	71,510	73,039	72,666	75,299	78,086	80,688	80,523

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
活動量	78,862	80,312	82,693	82,345	81,711	83,106	80,580

(d) 活動量の課題

特になし。

⑤ 排出量の推移

表 268 1990～2004 年度のディーゼル/普通貨物車の N₂O 排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出量	1.00	1.07	1.10	1.09	1.13	1.17	1.21	1.21

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
排出量	1.18	1.20	1.24	1.24	1.23	1.16	1.13	

⑥ その他特記事項

- ・ 特になし。

⑦ 不確実性評価

(a) 排出係数

ガソリン/乗用車と同様。自動車による N₂O 排出係数の不確実性は、50%である。

(b) 活動量

ガソリン/乗用車と同様。自動車の活動量の不確実性は、50%である。

(c) 排出量

排出量の不確実性は、排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおり算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性
- U_{EF} : 排出係数の不確実性
- U_A : 活動量の不確実性

表 269 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gN ₂ O/km)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (10 ⁶ 台 km /年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgN ₂ O)	排出量の 不確実性 (%)
ディーゼル普通貨物車	0.014	50	80,580	50	1.128	71

⑧ 今後の調査方針

- ・ 排出係数の課題を踏まえ、必要に応じて排出係数の設定方法の見直しを検討する。

(1 1) ディーゼル/小型貨物車 (1A3b) N₂O

① 背景

平成 15 年度の国内の輸送に伴うエネルギー消費量全体の約 87.2%を自動車占めており、自動車全体で消費されるエネルギーの約 37.8%がディーゼル車によって消費される軽油のエネルギーである。ディーゼル貨物車は自動車全体の約 30.7%のエネルギーを消費している（「平成 17 年版交通関係エネルギー要覧」、国土交通省）。ここでは軽油を燃料とする小型貨物車から排出される N₂O の量を算定する。

② 算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間において軽油を燃料とする小型自動車のうち、貨物の運送の用に供する車両（ディーゼル/小型貨物車）の走行に伴って排出される N₂O の量。

(b) 算定方法の選択

算定方法は GPG(2000)に示されている Tier 2 の推計方法（走行キロ数に基づく方法（ボトムアップ手法））を用いている。

(c) 算定式

ディーゼルの小型貨物車の走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

E : ディーゼル小型貨物車からの N₂O 排出量 (gN₂O)

EF : 排出係数 (gN₂O/km)

A : 各算定基礎期間におけるディーゼル小型貨物車の年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

③ 排出係数

(a) 定義

ディーゼル/小型貨物車の 1 km 走行に伴って排出される g で表した N₂O の量。

(b) 設定方法

(社) 日本自動車工業会によるディーゼル/小型貨物車・普通貨物車の計測データを基に、排出係数を設定する。

(c) 排出係数

(社) 日本自動車工業会による測定では、ディーゼル小型貨物車からの N₂O 排出係数は、下表のとおりにまとめられる。(社) 日本自動車工業会による自動車排出係数測定結果の中から、軽量車・中量車の代表として排気量 2000~2200cc、GVW2~2.5t のバン 2 台、重量車の代表として普通貨物車であるが GVW が条件内に収まる排気量 4800~7800cc、GVW5.1~7.8t の車 1 台（触媒付き）を選択した（D13 モードは GVW が 20t 以下では JE05 モードとよく対

応している（環境省資料）。これから、軽中量車・重量車の台数を重みとした加重平均で、平均 N₂O 排出係数を作成する。

表 270 ディーゼル小型貨物車 N₂O 排出係数 ((社) 日本自動車工業会提供)

(単位:mgN₂O/km)

		10.15 モード	11 モード	コンバイン モード*1	D13 モード*2	JE05 モード*2
S63~H1 規制	軽量車・中量車	4 (1台)	6 (1台)	4.6	—	—
	重量車	—	—	—	15 (1台)	—
長期~新短期 規制	軽量車・中量車	3 (1台)	3 (1台)	2.7	—	—
	重量車	—	—	—	—	4 (1台)

(*1:10.15モード×0.88+11モード×0.12)

(*2:[mg/kWh]→[mg/km]換算)

上表の基となったディーゼル小型貨物車排出係数データ ((社) 日本自動車工業会提供) は以下のとおりである。

表 271 ディーゼル小型貨物車排出係数データ ((社) 日本自動車工業会提供)

燃料・車種別		調査年	計測に用いた車両特性							計測時の走行条件			
			規制 対象年	年式	総排気量 (cc)	車両重量 (kg)	積載能力 (kg)	総重量 (kg)	等価慣性 (kg)	モード	平均速度 (km/h)	燃費 (km/l)	
ディーゼル小型貨物車 (中量)	①	1991	S	63	1991	2,000	1,310	600	2,020	1,500	10・15モード	22.7	13.7
	②	1991	S	63	1991	2,000	1,310	600	2,020	1,500	11モード	29.1	12.3
ディーゼル普通貨物車(触媒あり)	①	1991	H	1	1991	7,800	3,600	4,000	7,765	5,500	D13モード	23.2	3.3

※D13モード, JE05排ガス値は(g/kWh)→(g/km)への換算値 斜字体は換算値

燃料・車種別		自動車からの排出ガス結果							備考
		CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	CO2 (g/km)	PM (g/km)	CH4 (g/km)	N2O (g/km)	
ディーゼル小型貨物車 (中量)	①	0.40	0.078	0.725	179.0		0.004	0.004	触媒無し
	②	0.89	0.163	0.651	197.0		0.010	0.006	触媒無し
ディーゼル普通貨物車(触媒あり)	①		1.210	6.074	799.7		0.015	0.015	触媒無し

表 272 ディーゼル小型貨物車排出係数データ ((社) 日本自動車工業会提供)

燃料・車種別		調査年	計測に用いた車両特性							計測時の走行条件			
			規制 対象年	年式	総排気量 (cc)	車両重量 (kg)	積載能力 (kg)	総重量 (kg)	等価慣性 (kg)	モード	平均速度 (km/h)	燃費 (km/l)	
ディーゼル小型貨物車 (中量)	①	2003	H	9	1999	2,200	1,550	650	2,530	1,500	10・15モード	22.7	13.1
	②	2003	H	9	1999	2,200	1,550	650	2,530	1,500	11モード	29.1	11.8
ディーゼル普通貨物車(触媒あり)	①	2003	H	15	2002	4,800	2,920	2,000	5,085	4,085	JE05モード	27.4	8.6

※D13モード, JE05排ガス値は(g/kWh)→(g/km)への換算値 斜字体は換算値

燃料・車種別		自動車からの排出ガス結果							備考
		CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	CO2 (g/km)	PM (g/km)	CH4 (g/km)	N2O (g/km)	
ディーゼル小型貨物車 (中量)	①	0.62	0.204	0.552	199.7	0.048	0.003	0.003	触媒無し
	②	0.59	0.153	0.881	220.6	0.048	0.003	0.003	触媒無し
ディーゼル普通貨物車(触媒あり)	①	0.83	0.163	2.013	279.0	0.030	0.000	0.004	触媒付き, 半積

「自動車保有車両数（諸分類別）」（自動車検査登録協力会）より、小型貨物車の車両総重量（GVW）別累積保有台数、及び小型貨物車の燃料別・積載量別累積保有台数から、中量車と重量車の境である車両総重量 2.5t（平成 15 年新短期規制からは車両総重量 3.5t）以下及び以上のディーゼル小型貨物車の保有台数を推計し、さらにディーゼル小型貨物車の 1990～2004 年度の初度登録年別保有台数（「自動車保有車両数 自検協統計」、(財)自動車検査登録協力会）から、規制年別の保有台数を推定した（下表）。なお、規制開始翌年からの登録車はすべて当該規制車であるとした。

表 273 ディーゼル小型貨物車：軽中量車・重量車別、規制年別登録台数

(単位:千台)

年度		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
軽・中量車	平成9年以前初度登録	2,007	2,053	2,039	1,983	1,881	1,757	1,683	1,560	1,371	1,194	1,027	874	732	596	499
	平成10年以降初度登録	—	—	—	—	—	—	—	28	109	177	238	283	303	315	343
重量車	平成9年以前初度登録	1,704	1,825	1,929	2,018	2,124	2,245	2,283	2,241	2,094	1,959	1,824	1,686	1,535	1,318	1,182
	平成10年以降初度登録	—	—	—	—	—	—	—	42	164	276	392	489	559	632	668
計		3,711	3,878	3,968	4,002	4,005	4,002	3,965	3,871	3,738	3,606	3,480	3,332	3,129	2,861	2,692

(出典:「自動車保有車両数 諸分類別」、「自動車保有車両数 自検協統計」、(財)自動車検査登録協力会)

(d) 排出係数の推移

ディーゼル小型貨物車の軽中量車・重量車別、規制年別の台数を重みとした加重平均で、年別平均 N₂O 排出係数（コンバインモード）を作成すると、結果は下表のとおりである。

表 274 1990～2004 年度のディーゼル/小型貨物車の N₂O 排出係数（単位：gN₂O/台/km）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出係数	0.009	0.009	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出係数	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009

(e) 排出係数の出典

- ・ (社) 日本自動車工業会データ

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ (社) 日本自動車工業会による測定は、各規制年について 1 台に対してのみであり、ディーゼル/小型貨物車で計測をさらに多く行う必要がある。
(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(2) ガソリン/バスと同じため省略」。
(計測方法)
- ・ 「3.1(2) ガソリン/バスと同じため省略」。
(走行試験モード)
- ・ ホットスタート及びコールドスタート排出係数の測定を、排ガス規制車別にさらに行う必要がある。

(触媒の経年劣化)

- ・ 「3.2(2) ガソリン/バスと同じため省略」。
- (NO_x 排出量との関係)
- ・ 「3.2(2) ガソリン/バスと同じため省略」。
- (燃費との関係)
- ・ 「3.2(9) ディーゼル/バスと同じため省略」。
- (排出係数の妥当性検討)
- ・ 「3.2(9) ディーゼル/バスと同じため省略」。

④ 活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるディーゼル/小型貨物車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

ディーゼル/小型貨物車の CH₄ の場合と同様、「自動車輸送統計年報」の値を採用する。燃費および燃料消費量をもとに、ガソリン/ディーゼル別の走行量を推計する。

表 275 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～16 年度分
発行日	～2005 年 11 月 8 日
記載されている最新のデータ	1990～2004 年度のデータ
対象データ	「2-1 貨物輸送量及び原単位」 「3-1 旅客輸送量及び原単位」 「4-1 燃料消費量等総括表」

(c) 活動量の推移

表 276 1990～2004 年度のディーゼル/小型貨物車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
活動量	55,428	59,036	61,873	62,064	60,422	62,032	61,616	60,514

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
活動量	57,523	56,803	57,221	56,238	53,667	51,014	45,317

(d) 活動量の課題

特になし。

⑤ 排出量の推移

表 277 1990～2004 年度のディーゼル/小型貨物車の N₂O 排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出量	0.52	0.56	0.59	0.61	0.61	0.64	0.65	0.63
年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
排出量	0.59	0.57	0.56	0.53	0.50	0.45	0.39	

⑥ その他特記事項

- ・ 特になし。

⑦ 不確実性評価

(a) 排出係数

ガソリン/乗用車と同様。自動車による N₂O 排出係数の不確実性は、50%である。

(b) 活動量

ガソリン/乗用車と同様。自動車の活動量の不確実性は、50%である。

(c) 排出量

排出量の不確実性は、排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおりに算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性
- U_{EF} : 排出係数の不確実性
- U_A : 活動量の不確実性

表 278 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gN ₂ O/km)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (10 ⁶ 台 km /年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgN ₂ O)	排出量の 不確実性 (%)
ディーゼル小型貨物車	0.009	50	45,317	50	0.39	71

⑧ 今後の調査方針

- ・ 排出係数の課題を踏まえ、必要に応じて排出係数の設定方法の見直しを検討する。

(12) ディーゼル/特種用途車 (1A3b) N₂O**① 背景**

平成 15 年度の国内の輸送に伴うエネルギー消費量全体の約 87.2%を自動車占めており、自動車全体で消費されるエネルギーの約 37.8%がディーゼル車によって消費される軽油のエネルギーである（「平成 17 年版交通関係エネルギー要覧」、国土交通省）。ここでは軽油を燃料とする特種用途車から排出される N₂O の量を算定する。

② 算定方法**(a) 算定の対象**

各算定基礎期間において軽油を燃料とする普通自動車、小型自動車又は軽自動車のうち、散水自動車、広告宣伝用自動車、霊柩自動車その他特種な用途に供する車両（ディーゼル/特種用途車）の走行に伴って排出される N₂O の量。

なお、「特種な用途に供する自動車」は、3.1(7)を参照。

(b) 算定方法の選択

算定方法は GPG(2000)に示されている Tier 2 の推計方法（走行キロ数に基づく方法（ボトムアップ手法））を用いている。

(c) 算定式

ディーゼルの特種用途車の走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : ディーゼル特種用途車からの N₂O 排出量 (gN₂O)
 EF : 排出係数 (gN₂O/km)
 A : 各算定基礎期間におけるディーゼル特種用途車の年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

③ 排出係数**(a) 定義**

ディーゼル/特種用途車の 1 km 走行に伴って排出される g で表した N₂O の量。

(b) 設定方法

ディーゼル/特種用途車からの N₂O の排出に関しては、国内で計測試験が行われているが、量的に少ない状況である。そこで、排出係数は、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値を適用する。

(c) 排出係数

ディーゼル/特種用途車からの N₂O の排出係数は、0.025gN₂O/km とする。

(d) 排出係数の推移

1990～2004 年度の排出係数は、上記の排出係数と同じとする。

表 279 1990～2004 年度のディーゼル/特種用途車の N₂O 排出係数 (単位: gN₂O/台/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出係数	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
排出係数	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	

(e) 排出係数の出典

- ・ 1996 年改訂 IPCC ガイドライン

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 「3.2(2) ガソリン/バスと同じため省略」。
(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(2) ガソリン/バスと同じため省略」。
(計測方法)
- ・ 「3.1(2) ガソリン/バスと同じため省略」。
(走行試験モード)
- ・ 「3.2(2) ガソリン/バスと同じため省略」。
(触媒の経年劣化)
- ・ 「3.2(2) ガソリン/バスと同じため省略」。
(NO_x 排出量との関係)
- ・ 「3.2(2) ガソリン/バスと同じため省略」。
(燃費との関係)
- ・ 「3.2(9) ディーゼル/バスと同じため省略」。
(排出係数の妥当性検討)
- ・ 「3.2(9) ディーゼル/バスと同じため省略」。

④ 活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるディーゼル/特種用途車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

ディーゼル/特種用途車の CH₄ の場合と同様、「自動車輸送統計年報」の値を採用する。燃費および燃料消費量をもとに、ガソリン/ディーゼル別の走行量を推計する。

表 280 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～16 年度分
発行日	～2005 年 11 月 8 日
記載されている最新のデータ	1990～2004 年度のデータ
対象データ	「2-1 貨物輸送量及び原単位」 「3-1 旅客輸送量及び原単位」 「4-1 燃料消費量等総括表」

(c) 活動量の推移

表 281 1990～2004 年度のディーゼル/特種用途車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
活動量	10,420	11,086	12,938	13,767	14,370	15,373	16,090	16,145

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
活動量	16,745	17,665	19,115	18,780	19,686	20,073	19,526

(d) 活動量の課題

特になし。

⑤ 排出量の推移

表 282 1990～2004 年度のディーゼル/特種用途車の N₂O 排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出量	0.26	0.28	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.40

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出量	0.42	0.44	0.48	0.47	0.49	0.50	0.49

⑥ その他特記事項

- ・ 特になし。

⑦ 不確実性評価

(a) 排出係数

ガソリン/乗用車と同様。自動車による N₂O 排出係数の不確実性は、50%である。

(b) 活動量

ガソリン/乗用車と同様。自動車の活動量の不確実性は、50%である。

(c) 排出量

排出量の不確実性は、排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおり算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性
- U_{EF} : 排出係数の不確実性
- U_A : 活動量の不確実性

表 283 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gN ₂ O/km)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (10 ⁶ 台 km /年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgN ₂ O)	排出量の 不確実性 (%)
ディーゼル特種用途車	0.025	50	19,526	50	0.488	71

⑧ 今後の調査方針

排出係数の課題を踏まえ、必要に応じて排出係数の設定方法の見直しを検討する。

(13) 天然ガス自動車 (1A3b) N₂O

① 背景

天然ガス自動車は普及台数が年々増加してきており（平成16年度末で24,263台；下図参照）、未推計の解消が必要と考えられる。

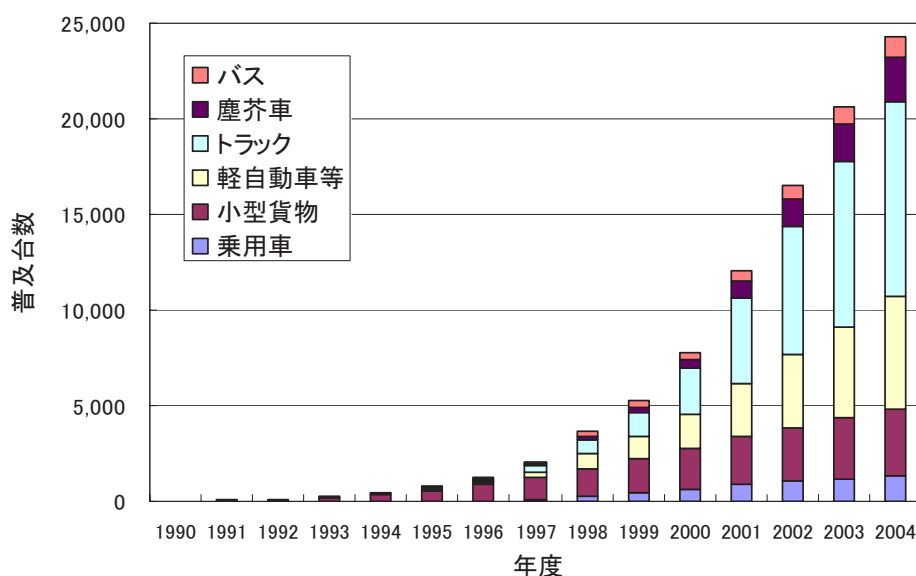


図 41 天然ガス自動車普及台数推移 (各年度末現在)
(出典：日本ガス協会)

② 算定方法

(a) 算定の対象

天然ガスを燃料とする自動車の走行に伴って排出される N₂O の量。

車種は次のように区分する。

- ・ 小型貨物車：小型自動車のうち、貨物の運送の用に供する車両
- ・ 普通貨物車：普通自動車のうち、貨物の運送の用に供する車両
- ・ 乗用車：普通自動車又は小型自動車のうち、人の運送の用に供するもので乗車定員10人以下の車両
- ・ バス：普通自動車又は小型自動車のうち、人の運送の用に供するもので乗車定員11人以上の車両
- ・ 軽乗用車：軽自動車のうち、人の運送の用に供する車両
- ・ 軽貨物車：軽自動車のうち、貨物の運送の用に供する車両
- ・ 特種用途車：普通自動車、小型自動車又は軽自動車のうち、散水自動車、広告宣伝用自動車、霊柩自動車その他特種の用途に供する車両

(b) 算定方法の選択

算定方法は GPG(2000)に示されている Tier 2 の推計方法（走行キロ数に基づく方法（ボトムアップ手法））を用いている。

(c) 算定式

天然ガス自動車の車種別走行量に、車種別排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : 車種別天然ガス自動車からの N₂O 排出量 (gN₂O/年)
- EF : N₂O 排出係数 (gN₂O/km)
- A : 天然ガス自動車車種別 1 台当たりの年間走行量 (km/台/年) × 車種別登録台数 (台)

(d) 算定方法の課題

特になし。

③ 排出係数

(a) 定義

天然ガス自動車の車種別 1 台当たりの 1 km 走行に伴って排出される g で表した N₂O の量。

(b) 設定方法 (天然ガス/小型貨物車及び普通貨物車)

天然ガス/小型貨物車及び普通貨物車からの N₂O の排出係数に関しては、国内で速度別排出係数の実測 (ホットスタートのみ) を行ったので、その結果を参考にわが国独自の排出係数を設定することとする。

排出係数の設定は、下図に従って行う。

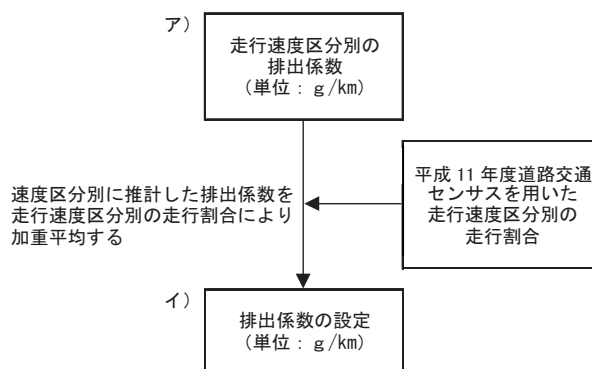


図 42 排出係数設定の流れ

1) 走行速度区別排出係数の推計

まず、入手した計測データをもとに、以下の推計式を用いて回帰分析を行い、得られた回帰式 (下図参照) から設定した走行速度区別 (代表速度が 5,15,25,35,45,55,65,80km/h) 排出係数を算定する。

推計式 $EF = a \times V + b \times V^2 + c / V + d$

EF : 排出係数 (g/km)

V : 平均車速 (km/h)

a, b, c, d : 係数

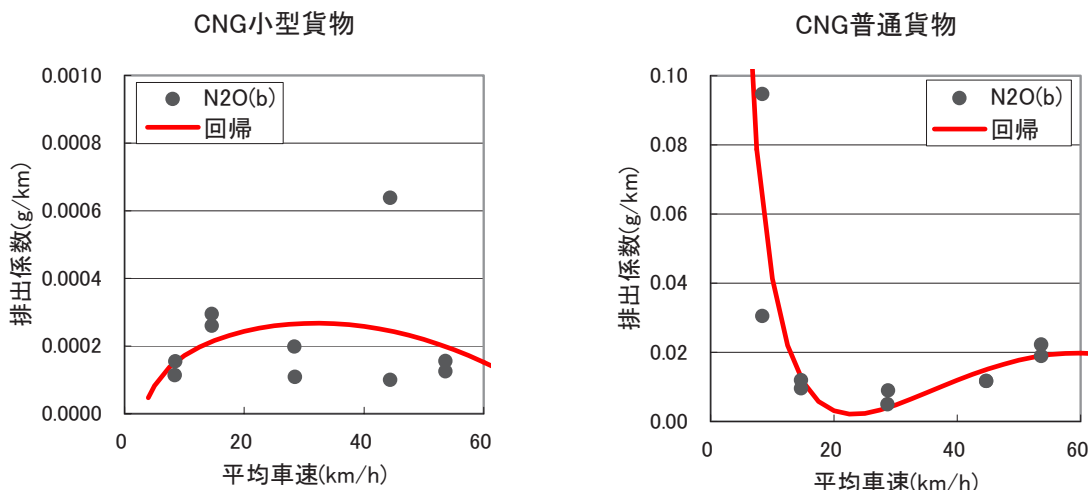


図 43 走行速度区別の N₂O 排出状況

走行速度区別に代表速度を設定し、回帰式での代表速度の値を走行速度区別排出係数とする。ただし、天然ガス小型貨物車の N₂O 排出係数の回帰式は低速と高速で負になるが、実測値の最低値 0.0001g/km を下回った場合はこの値とした。結果は下表に示すとおりである。

排出係数の実測では、天然ガス/小型貨物車（バン）は半積載状態で行われたが、天然ガス/普通貨物車（2t 積みトラック）はシャーシダイナモ設備の許容最大重量の関係で、最大積載量のおよそ 1/10 の積載量での試験であった。等価慣性重量（半積載状態）での排出係数を求めるには、重量比率を乗じる等の補正が必要となる（3）排出係数参照）。

表 284 走行速度区別排出係数

混雑時旅行速度(km/h)	10未満	10～19	20～29	30～39	40～49	50～59	60～69	70以上
代表旅行速度(km/h)	5	15	25	35	45	55	65	80
小型貨物N ₂ O排出係数(g/km)	0.0001	0.0002	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
普通貨物N ₂ O排出係数(g/km)	0.1617	0.0114	0.0023	0.0083	0.0152	0.0193	0.0191	0.0094

(注:小型貨物車は半積載状態、普通貨物車は約 1/10 積載状態)

2) 走行速度区別走行割合

次に、走行速度区別走行量割合を、「平成 11 年度道路交通センサス」（基本集計表「表 4-5 道路種別別沿道状況別混雑時旅行速度別走行台キロ表」）から作成する。

表 285 走行速度区別の走行割合についての出典

資料名	平成 11 年度 道路交通センサス(全国道路交通情勢調査) 一般交通量調査 基本集計表
発行日	2001 年 3 月
記載されている最新のデータ	1999 年度のデータ
対象データ	「表 4-5 道路種別別沿道状況別混雑時旅行速度別走行台キロ表」

道路交通センサスでは全国の主要幹線道路で観測が行われるが、主要道路を除いた細街路の走行量及び走行速度に関する情報は把握されていない。そこで「自動車輸送統計年報」（国土交通省）で把握されている全国自動車走行量から道路交通センサスより求めた走行量を差し引いたものを細街路の走行量とみなし、そこでの走行割合を2分割して走行速度区分の10～19km/h、20～29km/hに組み入れている。その結果は下表に示すとおりである。

表 286 走行速度区分別の走行量割合

混雑時旅行速度(km/h)	10未満	10～19	20～29	30～39	40～49	50～59	60～69	70以上	合計
代表旅行速度(km/h)	5	15	25	35	45	55	65	80	
走行速度区分別走行割合	0.72%	21.38%	28.85%	18.01%	15.18%	5.92%	2.10%	7.84%	100.00%

3) 排出係数

次に、走行速度区分別排出係数を、走行速度区分別走行量割合で加重平均し、それを設定する排出係数とする。

ここで天然ガス/普通貨物車については、試験時の約1/10積載状態から半積載状態に排出係数を補正する。天然ガス自動車の重量と排出係数の関係はデータがなく不明であるが、ここでは普通貨物車の等価慣性重量（半積載）での排出係数として、重量比例により安全側の排出係数を算出した。

下表から、天然ガス/小型貨物車及び普通貨物車からのN₂Oの排出係数は0.0002g/km、0.0128g/kmとする。

表 287 走行速度区分別排出係数及び平均値（ホットスタート）

混雑時旅行速度(km/h)	10未満	10～19	20～29	30～39	40～49	50～59	60～69	70以上
代表旅行速度(km/h)	5	15	25	35	45	55	65	80
走行速度区分別走行割合	0.72%	21.38%	28.85%	18.01%	15.18%	5.92%	2.10%	7.84%
小型貨物N ₂ O排出係数(g/km)	0.0001	0.0002	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
小型貨物N ₂ O排出係数平均値(g/km)	0.0002							
普通貨物N ₂ O排出係数(g/km)	0.2003	0.0142	0.0029	0.0102	0.0188	0.0239	0.0237	0.0116
普通貨物N ₂ O排出係数平均値(g/km)	0.0128							

(注: 小型貨物、普通貨物とも半積載状態)

(c) 設定方法（天然ガス/小型貨物車及び普通貨物車以外）

天然ガス/小型貨物車及び普通貨物車以外の車種からのN₂Oの排出に関しては、国内での公開された計測データがなく、わが国独自の排出係数を設定することが困難である。

そこで車種の特徴を考慮し、天然ガス/小型貨物車及び普通貨物車の排出係数を下表のように利用することとする。

表 288 天然ガス自動車の N₂O 排出係数の車種別設定方法

車種	排出係数 実測値	他の車種の排出係 数の利用	備考
小型貨物車	○	—	
普通貨物車	○	—	
乗用車 軽乗用車 軽貨物車	×	○ (小型貨物車のデー タを利用)	乗用車・軽自動車は、小型貨物車の排出係数の実測に用いたバンと同程 度、あるいはそれ以下の規格であるので、小型貨物車の排出係数をそのまま 利用する。
特種用途車	×	△ (普通貨物車のデー タを補正して利用)	天然ガス自動車の特種車はほとんどが塵芥車である。塵芥車は、普通貨物 車の排出係数の実測に用いた2t積みトラックと同じ2t積みが多いので、普通 貨物車の速度別排出係数をそのまま利用する。ただし、塵芥車の走行速度 は低速であることを考慮した(塵芥車の走行パターンデータを十分入手でき なかつたので、走行速度区分別走行量割合を作成する際、高速道路分を除 き、また細街路走行量は10～19km/hに組み入れた)。
バス	×	△ (普通貨物車のデー タを補正して利用)	バスは、普通貨物車の排出係数の実測に用いた2t積みトラックと車両重量が 大きく離れているので、普通貨物車の排出係数に等価慣性重量(普通は半 積載重量)の比率を乗じて利用する。 大型路線バス: 車両重量11t、車両総重量15t→等価慣性重量13t 試験車(普通貨物): 車両重量3.28t、最大積載量2t →等価慣性重量4.335t(乗員55kg 1名) 等価慣性重量比率=13/4.335=3.0 これよりバスの排出係数は普通貨物車の排出係数の3倍とする。

表 289 天然ガス自動車の車種別 N₂O 排出係数のまとめ (ホットスタート)

GHGs	車種	排出係数 平均値 (g/km)
N ₂ O	小型貨物 (乗用、軽乗用、軽貨物)	0.0002
	普通貨物	0.0128
	特種用途車	0.0145
	バス	0.0384

(d) 排出係数の推移

1990～2004 年度の排出係数 (ホットスタート) は、上記の排出係数と同じとする。

表 290 1990～2004 年度の N₂O 排出係数

車種	排出係数平均値 (g/km)															
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
N ₂ O	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	
小型貨物、乗用、 軽乗用、軽貨物	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	
普通貨物	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	
特種用途車	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384	
バス																

(e) 排出係数の課題

(データ)

- 今回入手した実測データは、小型貨物車及び普通貨物車それぞれにつき 1 車両についての

排出係数であり、代表性については議論の余地がある。今後、より正確な排出係数の設定のために多様な車両及び走行履歴の違う車両の排出係数データの蓄積を積極的に行う必要がある。

(過去の排出係数)

- ・ 今回試験車両の小型貨物車は国土交通省認定超低排出ガス車(☆☆☆☆)であることから、この車両より以前に存在する同車種類(軽乗用、乗用、軽貨物、小型貨物)に本結果を用いることは、過去の排出係数を過小評価してしまう恐れがある。

(走行試験モード)

- ・ 今回入手した実測データは、触媒が完全に立ち上がった暖機条件(ホットスタート)でのデータであり、今後は冷始動段階(コールドスタート)での排出分の把握について検討することが望ましい。

(走行速度区分別走行割合)

- ・ 走行速度区分別排出係数を加重平均するとき用いる走行速度区分別走行割合を作成する際、道路交通センサスより求めた走行キロ数と自動車輸送統計年報での走行キロ数との差分を細街路での走行キロ数とみなしている。今後、細街路での走行状況についてさらに詳細に把握することが望まれる。

④ 活動量

天然ガス自動車(CH₄)の場合と同じ。

⑤ 排出量の推移

算定式に従い、排出係数に走行量を乗じて、天然ガス自動車の車種別 N₂O 排出量を求めた。

表 291 1990～2004 年度の天然ガス自動車 N₂O 排出量 (GgN₂O)

(単位:Gg-N₂O/年)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
乗用車	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
バス	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00002	0.00007	0.00016	0.00028	0.00043	0.00060	0.00072	0.00093	0.00134	0.00164	0.00187
トラック	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00002	0.00003	0.00005	0.00012	0.00030	0.00052	0.00099	0.00186	0.00281	0.00374	0.00430
小型貨物	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001
軽自動車等	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001
塵芥車	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00002	0.00003	0.00005	0.00010	0.00020	0.00033	0.00046	0.00051
合計	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00004	0.00011	0.00022	0.00042	0.00077	0.00118	0.00183	0.00301	0.00450	0.00586	0.00672

⑥ その他特記事項

- ・ 特になし。

⑦ 不確実性評価

(a) 排出係数

1) 評価方法

天然ガス自動車の排出係数は、小型貨物車1台、普通貨物車1台の測定結果であるので、排出係数の不確実性評価のデシジョンツリーに従い、「サンプル数が5未満」で「専門家の判断

により排出係数の確率密度関数の分布が得られない場合」を適用する。

このとき、不確実性は以下の式により算定する。

下限値までの不確実性＝－（採用値－下限値）／採用値

上限値までの不確実性＝＋（上限値－採用値）／採用値

また、全体の不確実性の評価に際しては、絶対値の大きい方を採用することとされている。

ここでは、「我が国の排出係数として考えられる値の上限値、下限値」として、IPCC ガイドラインのデフォルト値及び0をとった。排出量の大きい普通貨物車を考え、IPCC ガイドラインのデフォルト値として Heavy-Duty Vehicles（通常エンジン）の 3.0g/km とする。すると、CH₄ については下限値までの不確実性は 100%、上限値までの不確実性は次のとおりである。

CH₄（普通貨物車）：3.0(g/km)/0.296(g/km)×100＝1000%

N₂O については IPCC ガイドラインのデフォルト値がなく、算出できないので、CH₄ と同じ不確実性とする。

2) 評価結果

天然ガス自動車による排出係数の不確実性は、CH₄、N₂O とともに 1000% である。

3) 評価方法の課題

- ・ サンプル数を増やすこと。

(b) 活動量

1) 評価方法

ガソリン乗用車の不確実性評価と同様に、平成 14 年度算定方法検討会の設定した不確実性の標準的値（50%）を用いる。

2) 評価結果

自動車の活動量の不確実性は、50% である。

3) 評価方法の課題

- ・ 自動車の走行量の統計的処理に基づく不確実性を検討する必要がある。

(c) 排出量

排出量の不確実性は、排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおり算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

U : 排出量の不確実性

U_{EF} : 排出係数の不確実性

U_A : 活動量の不確実性

表 292 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gN ₂ O/k m)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (10 ⁶ 台 km /年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgCO ₂)	排出量の 不確実性 (%)
天然ガス自動車 (乗用)	0.0002	1000	13.2	50	0.0009	1001
天然ガス自動車 (バス)	0.0384	1000	48.7	50	0.580	1001
天然ガス自動車 (トラック)	0.0128	1000	335.8	50	1.34	1001
天然ガス自動車 (小型貨物)	0.0002	1000	54.1	50	0.0038	1001
天然ガス自動車 (軽自動車等)	0.0002	1000	61.6	50	0.0044	1001
天然ガス自動車 (塵芥車)	0.0145	1000	35.3	50	0.159	1001

⑧ 今後の調査の方針

- ・ 今後、より正確な排出係数の設定のために多様な車両及び走行履歴の違う車両の排出係数データを積極的に蓄積するよう務める。
- ・ 排出係数の課題を踏まえ、必要に応じて排出係数の設定方法の見直しを検討する。
- ・ 塵芥車を含め、天然ガス自動車の走行量の把握が望まれる。

(14) ガソリン/二輪車 (1A3b) N₂O

① 背景

二輪車の登録台数は下表に示すように 1326 万台（平成 16 年 3 月末現在）と多く、二輪車からの N₂O 排出量も無視できない。

表 293 二輪車保有車両数（平成 16 年 3 月末現在）

区分	排気量	保有車両数
小型二輪	250cc超	1,370,331
軽二輪	125cc超250cc以下	1,810,594
第二種原動機付自転車	50cc超125cc以下	1,341,088
第一種原動機付自転車	50cc以下	8,739,686
合計		13,261,699

（出典：「自動車保有車両数(自検協統計 平成16年3月末現在)」、自動車検査登録協力会）

② 算定方法

(a) 算定の対象

エンジンを有する二輪車の走行に伴って排出される N₂O の量。
二輪車の車種は次のように区分される。

表 294 二輪車区分

区分	排気量
小型二輪	250cc超
軽二輪	125cc超250cc以下
第二種原動機付自転車	50cc超125cc以下
第一種原動機付自転車	50cc以下

(b) 算定方法の選択

PRTR 制度の届け出対象外の排出量の推計方法として、二輪車からの THC 排出量の算定方法が環境省によってまとめられており、活動量の算定については同様の方法を用いる。二輪車からの N₂O 排出係数は、十分な国内測定データがないため、1996 年改訂 IPCC ガイドラインの排出係数デフォルト値（US Motorcycles）を用いて算定を行う。

PRTR の方法では、二輪車に係る排出量として「ホットスタート」、「コールドスタート時の増分」の二つの発生源区分について算定しているが（平成 16 年度の PRTR 制度の方法では、さらに「燃料蒸発ガス」を加えた三つの発生源区分について算定しているが、ここでは前者二つのみを対象とする）、1996 年改訂 IPCC ガイドラインの排出係数デフォルト値（US Motorcycles）にはコールドスタート分が含まれていると考えられるので、区分しての算定は行わない。

(c) 算定フロー

算定フローは CH₄ の場合とほぼ同じである。

(d) 算定式

- ・ホットスタート（コールドスタート時の増分を含む）
二輪車の車種別走行量に、車種別排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : 車種別二輪車からのあるいは N₂O 排出量 (gN₂O/年)
- EF : N₂O 排出係数 (gN₂O/km)
- A : 二輪車車種別年間総走行量 (台 km/年)

③ 排出係数（ホットスタート（コールドスタートを含む））

(a) 定義

二輪車の車種別 1 台当たりの 1 km 走行に伴って排出される g で表した N₂O の量。

(b) 設定方法

二輪車からの N₂O 排出係数は、(社) 日本自動車工業会の測定データによると、平成 15～16 年度の測定結果は数例あるものの、平成 10～12 年度の測定では N₂O 排出係数は測定限界以下となっている。

二輪車からの N₂O 排出係数の有効な測定データが利用できないので、ここでは 1996 年改訂 IPCC ガイドラインの排出係数デフォルト値 (US Motorcycles / European Motorcycles) を用いることとする (下表)。このうち、排出係数デフォルト値 (US Motorcycles) にはコールドスタート分が含まれていると考えられるので、下表(1)を用いる。

表 295 二輪車からの N₂O 排出係数

(1)US (単位:g/km)			(2)ヨーロッパ (単位:g/km)		
エンジン	ストローク	N ₂ O排出係数	排気量	ストローク	N ₂ O排出係数
未対策	2&4	0.002	50cc以下	—	0.001
対策(触媒なし)	4	0.002	50cc超	2	0.002
				4	0.002

出典: 1996年IPCCガイドライン

出典: 1996年IPCCガイドライン

(c) 排出係数の推移

1990～2004 年度の排出係数は、上表(1)の排出係数と同じとする。

表 296 1990～2004 年度の N₂O 排出係数

	(単位:g/km)														
年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
N ₂ O	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

(d) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 今後、国内の二輪車の N₂O 排出係数実測データの蓄積を行う必要がある。

- また、二輪車の排ガス規制に応じて触媒付きのものが増えると、N₂Oが増加する可能性が高い。そのため、一層のデータ実測に努める。

④ 活動量

(a) 定義

二輪車の車種別年間総走行量 (台 km/年)。

(b) 活動量の把握方法

1) 車種別年間走行量

CH₄の場合と同様。

⑤ 排出量 (ホットスタート (コールドスタートを含む))

算定式に従い、排出係数に走行量を乗じて、二輪車の車種別 N₂O 排出量を求める。

表 297 1990～2004 年度の二輪車の N₂O 排出量 (ホットスタート)

(単位:t/年)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
原付一種	29.51	27.01	26.05	22.98	21.98	22.53	22.06	21.61	18.16	16.54	16.01	17.48	17.10	15.56	14.03
原付二種	4.09	4.06	4.01	3.55	3.46	3.72	3.69	3.64	3.15	3.33	3.32	2.47	2.46	3.82	3.55
軽二輪	7.97	7.51	7.63	6.08	6.12	6.80	6.79	5.89	5.06	5.73	5.72	5.65	5.79	6.59	6.24
小型二輪	5.04	4.33	4.56	4.33	4.57	5.34	5.47	5.24	4.64	4.83	4.87	5.30	5.38	5.31	4.99
合計	46.62	42.91	42.26	36.93	36.13	38.39	38.01	36.38	31.01	30.44	29.93	30.89	30.74	31.28	28.81

⑥ その他特記事項

- 特になし。

⑦ 不確実性評価

(a) 排出係数

1) 評価方法

二輪車の N₂O 排出係数は、IPCC ガイドラインのデフォルト値等を採用している。排出係数の不確実性評価のデシジョンツリーに従い、GPG(2000)に示された排出係数の不確実性 (N₂O : 50%) を採用する。

2) 評価結果

二輪車による N₂O 排出係数の不確実性は、50%である。

3) 評価方法の課題

- 特になし。

(b) 活動量

1) 評価方法

CH₄ の場合と同様に、活動量の不確実性評価のデシジョンツリーに従う場合には、平成 14

年度算定方法検討会の設定した不確実性の標準的値（50%）を用いることとなる。

2) 評価結果

二輪車の活動量の不確実性は、50%である。

3) 評価方法の課題

- ・ 二輪車の残存率や走行率に基づく不確実性を検討する必要がある。

(c) 排出量

排出量の不確実性は、排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおり算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

U : 排出量の不確実性

U_{EF} : 排出係数の不確実性

U_A : 活動量の不確実性

表 298 排出量の不確実性算定結果（二輪車ホットスタート（コールドスタートを含む））

排出源		排出係数 (gN ₂ O/km)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (10 ⁶ 台 km/ 年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgN ₂ O)	排出量の 不確実性 (%)
二輪車 (N ₂ O)	原付一種	0.002	50	7,014	50	0.014	71
	原付二種	0.002	50	1,773	50	0.0035	71
	軽二輪	0.002	50	3,122	50	0.0062	71
	小型二輪	0.002	50	2,495	50	0.0050	71

⑧ 今後の調査の方針

(a) 排出係数

今後、国内の排出係数計測データの蓄積を行う必要がある。

(b) 活動量の課題

二輪車の新車走行量、残存率や路上走行率等、二輪車に関するデータのさらなる把握が望まれる。

4. 鉄道（1A3c）

(1) 鉄道車両（ディーゼル機関）の運行に伴う排出（1A3c）CH₄

① 背景

平成 15 年度の国内の輸送に伴うエネルギー消費量全体の約 4.2%を鉄道が占めており、鉄道全体で消費されるエネルギーの約 5.3%がディーゼル機関車によって消費される軽油のエネルギーである（「平成 17 年版交通関係エネルギー要覧」、国土交通省）。ここではディーゼル機関車から排出される CH₄ の量を算定する。

② 算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてディーゼル機関車の走行に伴って排出される CH₄ の量。

(b) 算定方法の選択

GPG(2000)では、鉄道に関しては、算定方法を選定するための考え方等が示されていない。ここでは、燃料消費量に基づく一般的な方法を採用した。

(c) 算定式

ディーゼル機関車の軽油の消費量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : ディーゼル機関車からの CH₄ 排出量 (kgCH₄)
- EF : 排出係数 (kgCH₄/kℓ)
- A : 各算定基礎期間におけるディーゼル機関車の年間軽油消費量 (kℓ /年)

(d) 算定方法の課題

- ・ 特になし。

③ 排出係数

(a) 定義

ディーゼル機関車における燃料 1kℓ の消費に伴って排出される kg で表した CH₄ の量。

(b) 設定方法

ディーゼル機関車からの CH₄ の排出については、国内では実測されていないため、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 0.004 g /MJ（下表参照）を採用する。

これを下式により換算して、CH₄ の排出係数は 0.15kg/kℓ（軽油）となる。

$$0.004 \text{ g /MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(9,200 \text{ kcal/ℓ} \times 0.95) = 0.15 \text{ kg/kℓ}$$

平成 12 年度以降は、改訂後の「エネルギー源別標準発熱量表」（資源エネルギー庁）による軽油の標準単位 38.2MJ/ℓ を用いる。

$$0.004 \text{ g /MJ} \times \text{低位発熱量}(38.2 \text{ MJ/ℓ} \times 0.95) = 0.15 \text{ kg/kℓ}$$

表 299 1996年改訂 IPCC ガイドライン

TABLE 1-49 ESTIMATED EMISSION FACTORS FOR EUROPEAN NON-ROAD MOBILE SOURCES AND MACHINERY												
PART 1: DIESEL ENGINES												
	EMISSIONS											
	NO _x		CH ₄ ^(a)		NMVOC ^(a)		CO		N ₂ O		CO ₂	
Diesel Engines												
	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ
Agriculture	50	1.2	0.17	0.004	7.3	0.17	16	0.37	1.3	0.03	3140	73
Forestry	50	1.2	0.17	0.004	6.5	0.15	15	0.35	1.3	0.03	3140	73
Industry	49	1.1	0.17	0.004	7.1	0.16	16	0.37	1.3	0.03	3140	73
Household	48	1.1	0.17	0.004	10	0.23	23	0.53	1.2	0.03	3140	73
Railways	40	0.9	0.18	0.004	4.7	0.11	11	0.25	1.2	0.03	3140	73
Inland waterways	42	1.0	0.18	0.004	4.7	0.11	11	0.25	1.3	0.03	3140	73
PART 2: GASOLINE ENGINES												
	EMISSIONS											
	NO _x		CH ₄ ^(a)		NMVOC ^(a)		CO		N ₂ O		CO ₂	
Gasoline 4-stroke												
	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ
Agriculture	7.6	0.17	3.7	0.08	74	1.7	1500	33	0.07	0.002	3200	71
Forestry	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3200	71
Industry	9.6	0.21	2.2	0.05	43	1.0	1200	27	0.08	0.002	3200	71
Household	8.0	0.18	5.5	0.12	110	2.5	2200	79	0.07	0.002	3200	71
Railways	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inland waterways	9.7	0.22	1.7	0.04	34	0.76	1000	22	0.08	0.002	3200	71
Gasoline 2-stroke												
	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ
Agriculture	1.7	0.04	6.2	0.14	620	14	1100	25	0.02	0.0004	3200	71
Forestry	1.6	0.04	7.7	0.17	760	17	1400	31	0.02	0.0004	3200	71
Industry	2.1	0.05	6.0	0.13	600	13	1100	31	0.02	0.0004	3200	71
Household	1.8	0.04	8.1	0.18	810	18	1600	36	0.02	0.0004	3200	71
Railways	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71
Inland waterways	2.7	0.06	5.1	0.11	500	11	890	20	0.02	0.0004	3200	71

(a) Including diurnal, soak and running losses.

(c) 排出係数の推移

表 300 1990～2004年度のCH₄排出係数（単位：kgCH₄/kl）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出係数	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出係数	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15

(d) 排出係数の出典

表 301 排出係数の出典

資料名	IPCC ガイドライン
発行日	1996年
対象データ	鉄道ディーゼル機関からのCH ₄ 排出係数

(e) 排出係数の課題

- ・ 特になし。

④ 活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるディーゼル機関車の軽油の消費量。

(b) 活動量の把握方法

「総合エネルギー統計」の値を採用する。

(c) 活動量の推移

表 302 1990～2004 年度の活動量（単位：千 kl）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
活動量	356	352	343	324	321	313	309	297

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
活動量	295	278	270	258	255	241	250	

(d) 活動量の出典

表 303 軽油の消費量の出典

資料名	平成 2～16 年度 総合エネルギー統計
発行日	2006 年
記載されている最新のデータ	1990～2004 年度のデータ
対象データ	「基本表（固有単位）」

(e) 活動量の課題

- ・ 特になし。

⑤ 排出量の推移

表 304 1990～2004 年度の CH₄ 排出量（単位：GgCH₄）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出量	0.053	0.053	0.051	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
排出量	0.044	0.042	0.040	0.039	0.038	0.036	0.037	

⑥ その他特記事項

- ・ 特になし。

⑦ 不確実性評価

(a) 排出係数

1) 評価方法

鉄道の排出係数は、IPCC ガイドラインのデフォルト値を採用している。排出係数の不確実性評価のデシジョンツリーに従い、平成 14 年度算定方法検討会の設定する標準的値を採用する。

なお、GPG(2000)では鉄道（内燃機関）からの排出係数に関する不確実性については記載されていない。

2) 評価結果

排出係数の不確実性は 5.0%である。

3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

(b) 活動量

1) 評価方法

鉄道の活動量は、鉄道統計年報（鉄道事業法に基づく報告義務による、指定統計以外の全数調査に該当）に基づく値である。活動量の不確実性評価のデシジョンツリーに従い、平成 14 年度算定方法検討会の設定した活動量の不確実性の標準的値を用いる。

なお、GPG(2000)では鉄道（内燃機関）の活動量に関する不確実性については記載されていない。

2) 評価結果

活動量の不確実性は、10.0%である。

3) 評価方法の課題

- ・ 鉄道統計年報は全数調査であるため、検討会の設定した活動量の不確実性の標準的値は過大評価の可能性がある。統計的処理に基づく不確実性を検討する必要がある。

(c) 排出量

排出量の不確実性は、排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおり算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性
- U_{EF} : 排出係数の不確実性
- U_A : 活動量の不確実性

表 305 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (kgCH ₄ /kl)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (千 kl/年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ディーゼル機関車	0.15	5.0	250	10.0	0.037	11.2

⑧ 今後の調査方針

鉄道（ディーゼル機関車）の排出係数については国内での実測は行われておらず、計測方法も含めて実測する必要があるかどうかについて検討する。

〔2〕 鉄道車両（蒸気機関車）の運行に伴う排出（1A3c）CH₄

① 背景

日本国鉄では 1976 年に固形燃料の鉄道車両（蒸気機関車；SL）の使用が終了したが、1979 年から観光用の SL の運転が開始され、JR 化後は複数の路線で SL が定期的に運転されている。また、私鉄でも SL の運転を定期的に行っているところが複数存在する。

② 算定方法

(a) 算定の対象

蒸気機関車の走行に伴って排出される CH₄ の量。

(b) 算定方法の選択

国内の鉄道での石炭消費量から排出量を算定する方法を採用した。

(c) 算定式

蒸気機関車の石炭の消費量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

E : 蒸気機関車からの CH₄ 排出量 (kgCH₄/年)

EF : CH₄ 排出係数 (kgCH₄/t)

A : 蒸気機関車の年間石炭消費量 (t/年)

(d) 算定方法の課題

- ・ 特になし。

③ 排出係数

(a) 定義

蒸気機関車における燃料 1 t の消費に伴って排出される kg で表した CH₄ の量。

(b) 設定方法

蒸気機関車からの CH₄ の排出については、国内では実測されていないため、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 10kg/TJ（下表参照）を採用する。

これを下式により換算して、CH₄ の排出係数は 0.25kgCH₄/t となる。

$$\begin{aligned} \text{CH}_4 \text{ 排出係数} &: 10 \text{ kg/TJ} \times 10^{-6} \text{ TJ/MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \\ &\quad \times \text{低位発熱量}(6,200 \text{ kcal/kg} \times 0.95^1) \times 10^3 \text{ kg/t} = 0.25 \text{ kgCH}_4/\text{t} \end{aligned}$$

平成 12 年度以降は、改訂後の「エネルギー源別標準発熱量表」（資源エネルギー庁）による輸入一般炭の標準単位 26.6MJ/kg を用いる。

$$\text{CH}_4 \text{ 排出係数} : 10 \text{ kg/TJ} \times 10^{-6} \text{ TJ/MJ} \times (26.6 \text{ MJ/kg} \times 0.95) \times 10^3 \text{ kg/t} = 0.25 \text{ kgCH}_4/\text{t}$$

¹ 0.95 は、日本の統計類のエネルギーベースである高位発熱量と IPCC のエネルギーベースである低位発熱量の間の変換係数である。出典は、IPCC ガイドライン P1.24 の TABLE1-4 中の注釈(a)、あるいは IPCC グッドプラクティスガイダンス P2.90 の 5～6 行目。

表 306 1996 年改訂 IPCC ガイドライン (蒸気機関車の CH₄ 排出係数)

TABLE 1-7 CH ₄ DEFAULT (UNCONTROLLED) EMISSION FACTORS (IN KG/TJ)								
	Coal(a)	Natural Gas	Oil	Wood/ Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes(c)		
Energy Industries	1	1	3	30(b)	200(b)	30		
Manufacturing Industries and Construction	10	5	2	30	200	30		
Transport	Aviation(d)		0.5					
	Road		50	Gasoline 20(e)	Diesel 5			
	Railways	10		5				
	Navigation	10		5				
Other Sectors	Commercial/Institutional	10	5	10	300	200	300	
	Residential	300	5	10	300	200	300	
	Agriculture/ Forestry/ Fishing	Stationary	300	5	10	300	200	300
		Mobile		5	5			

Note: These factors are considered as the best available global default factors to date.

(a) The emission factors for brown coal may be several times higher than those for hard coal.

(b) These factors are for fuel combustion in the energy industries. For charcoal production, please refer to Table 1-14, Default Non-CO₂ Emission Factors for Charcoal Production.

(c) Includes dung and agricultural, municipal and industrial wastes.

(d) In the cruise mode CH₄ emissions are assumed to be negligible (Wiesen et al., 1994). For LTO cycles only (i.e., below an altitude of 914 metres (3000 ft.)) the emission factor is 5 kg/TJ (10% of total VOC factor) (Olivier, 1991). Since globally about 10% of the total fuel is consumed in LTO cycles (Olivier, 1995), the resulting fleet averaged factor is 0.5 kg/TJ.

(e) Emission factors for 2-stroke engines may be three times higher than those for 4-stroke engines.

表 307 排出係数の出典

資料名	IPCC ガイドライン
発行日	1996 年
対象データ	蒸気機関車からの CH ₄ 排出係数

(c) 排出係数の推移

1990~2003 年度の排出係数は、下表のようになる。

表 308 1990~2004 年度の蒸気機関車 CH₄ 排出係数 (単位 : kgCH₄/ t)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出係数	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出係数	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

(d) 排出係数の課題

国内での実測は行われておらず、計測手法も含めて実測の必要があるかどうかについて検討する。

④ 活動量

(a) 定義

蒸気機関車の石炭の消費量（t/年）。

(b) 活動量の把握方法

「鉄道統計年報」（国土交通省）の「運転用電力、燃料及び油脂消費額表」中の「その他の燃料 代価」を、蒸気機関車による石炭消費量と見込む。この数値は金額ベースであるため、石炭価格（省エネルギーセンター「エネルギー・経済統計要覧 2005」の輸入一般炭価格）で除して消費量を推計する。

蒸気機関車に使用されている石炭は瀝青炭（一般炭）、あるいは瀝青炭と無煙炭の混合のケースが多いので、ここでは輸入一般炭の価格を用いることとした。

表 309 石炭消費量の出典

資料名	平成 2～15 年 鉄道統計年報
発行日	～2005 年
記載されている最新のデータ	～2003 年度のデータ
対象データ	「5. 資材 (17) 運転用電力、燃料及び油脂消費額表」（その他の燃料 代価）

表 310 石炭価格の出典

資料名	「エネルギー・経済統計要覧 2005」
発行日	2005 年 2 月 4 日
記載されている最新のデータ	1990～2003 年度のデータ
対象データ	「4. エネルギー価格 (2) エネルギー源別輸入 CIF 価格」（一般炭）P45

(c) 活動量の推移

蒸気機関車の石炭消費量の経年推移は下表に示すとおりである。

表 311 1990～2003 年度の蒸気機関車の石炭消費量

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
その他の燃料代価* ¹ (千円)	119,272	91,057	91,446	97,222	101,715	92,645	86,513	89,980
石炭価格（輸入一般炭）* ² (円/t)	7,249	6,628	6,010	4,883	4,353	4,737	5,451	5,437
石炭使用量 (千 t)	16.5	13.7	15.2	19.9	23.4	19.6	15.9	16.5

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
その他の燃料代価* ¹ (千円)	92,114	98,783	107,183	105,204	89,082	90,956	90,956
石炭価格（輸入一般炭）* ² (円/t)	5,029	3,926	3,809	4,875	4,398	4,115	5,980
石炭使用量 (千 t)	18.3	25.2	28.1	21.6	20.3	22.1	15.2

*1：出典は国土交通省鉄道局「鉄道統計年報」（5.資材(17)運転用電力、燃料及び油脂消費額表）

*2：出典は省エネルギーセンター「エネルギー・経済統計要覧 2005」

(d) 活動量の課題

より適切な活動量の指標があれば、算定方法を更新する。

⑤ 排出量の推移

算定式に従って、蒸気機関車の石炭消費量に排出係数を乗じて排出量を算定した結果は、下表に示すとおりである。

表 312 1990～2004 年度の蒸気機関車 CH₄ 排出量（単位：Gg CH₄）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出量	0.004	0.003	0.004	0.005	0.006	0.005	0.004	0.004

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出量	0.005	0.006	0.007	0.005	0.005	0.006	0.004

⑥ その他特記事項

- ・ 特になし。

⑦ 不確実性評価

(a) 排出係数

ディーゼル機関車（CH₄）の場合と同様。排出係数の不確実性は 5.0% である。

(b) 活動量

ディーゼル機関車（CH₄）の場合と同様に、「鉄道統計年報」による石炭消費代価の不確実性は、10.0% である。また、「エネルギー・経済統計要覧」による石炭価格の不確実性は、標本調査でデータ数・標準偏差を把握できず、指定統計以外の標本調査に対して算定方法検討会が設定した不確実性 100% とする。活動量は、石炭消費代価を石炭価格で除算することにより得られる。この場合の活動量の不確実性 U_A は、分子の不確実性 U_{A1} と分母の不確実性 U_{A2} を用いて次式のとおり算定する。

$$U_A = \sqrt{U_{A1}^2 + U_{A2}^2}$$

(c) 排出量

排出量の不確実性は、排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおり算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性
- U_{EF} : 排出係数の不確実性
- U_A : 活動量の不確実性

表 313 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (kgCH ₄ /t)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (千t/年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
蒸気機関車	0.25	5.0	15.2	100.5	0.004	100.6

⑧ 今後の調査方針

(a) 排出係数

国内での実測は行われておらず、計測手法も含めて実測の必要があるかどうかについて検討する。

(b) 活動量の課題

より適切な活動量の指標があれば、算定方法を更新する。

(3) 鉄道車両（ディーゼル機関）の運行に伴う排出（1A3c）N₂O

① 背景

平成 15 年度の国内の輸送に伴うエネルギー消費量全体の約 4.2%を鉄道が占めており、鉄道全体で消費されるエネルギーの約 5.3%がディーゼル機関車によって消費される軽油のエネルギーである（「平成 17 年版交通関係エネルギー要覧」、国土交通省）。ここではディーゼル機関車から排出される N₂O の量を算定する。

② 算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間におけるディーゼル機関車の走行に伴う N₂O の量。

(b) 算定方法の選択

CH₄ の場合と同様。

(c) 算定式

ディーゼル機関車の軽油の消費量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

E : ディーゼル機関車からの N₂O 排出量 (kgN₂O)

EF : 排出係数 (kg N₂O/kℓ)

A : 各算定基礎期間におけるディーゼル機関車の年間軽油消費量 (kℓ /年)

(d) 算定方法の課題

- ・ 特になし。

③ 排出係数

(a) 定義

ディーゼル機関車における燃料 1kℓ の消費に伴って排出される kg で表した N₂O の量。

(b) 設定方法

ディーゼル機関車からの N₂O の排出については、国内では実測されていないため、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 0.03 g /MJ（下表参照）を採用する。

これを下式により換算して、N₂O の排出係数は 1.1kg/kℓ（軽油）となる。

$$0.03 \text{ g /MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(9,200 \text{ kcal/ℓ} \times 0.95) = 1.1 \text{ kg/kℓ}$$

平成 12 年度以降は、改訂後の「エネルギー源別標準発熱量表」（資源エネルギー庁）による軽油の標準単位 38.2MJ/ℓ を用いる。

$$0.03 \text{ g /MJ} \times \text{低位発熱量}(38.2 \text{ MJ/ℓ} \times 0.95) = 1.1 \text{ kg/kℓ}$$

表 314 1996 年改訂 IPCC ガイドライン

TABLE 1-49 ESTIMATED EMISSION FACTORS FOR EUROPEAN NON-ROAD MOBILE SOURCES AND MACHINERY												
PART 1: DIESEL ENGINES												
	EMISSIONS											
	NO _x		CH ₄ ^(a)		NMVOC ^(a)		CO		N ₂ O		CO ₂	
Diesel Engines												
	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ
Agriculture	50	1.2	0.17	0.004	7.3	0.17	16	0.37	1.3	0.03	3140	73
Forestry	50	1.2	0.17	0.004	6.5	0.15	15	0.35	1.3	0.03	3140	73
Industry	49	1.1	0.17	0.004	7.1	0.16	16	0.37	1.3	0.03	3140	73
Household	48	1.1	0.17	0.004	10	0.23	23	0.53	1.2	0.03	3140	73
Railways	40	0.9	0.18	0.004	4.7	0.11	11	0.25	1.2	0.03	3140	73
Inland waterways	42	1.0	0.18	0.004	4.7	0.11	11	0.25	1.3	0.03	3140	73
PART 2: GASOLINE ENGINES												
	EMISSIONS											
	NO _x		CH ₄ ^(a)		NMVOC ^(a)		CO		N ₂ O		CO ₂	
Gasoline 4-stroke												
	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ
Agriculture	7.6	0.17	3.7	0.08	74	1.7	1500	33	0.07	0.002	3200	71
Forestry	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3200	71
Industry	9.6	0.21	2.2	0.05	43	1.0	1200	27	0.08	0.002	3200	71
Household	8.0	0.18	5.5	0.12	110	2.5	2200	79	0.07	0.002	3200	71
Railways	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inland waterways	9.7	0.22	1.7	0.04	34	0.76	1000	22	0.08	0.002	3200	71
Gasoline 2-stroke												
	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ	g/kg	g/MJ
Agriculture	1.7	0.04	6.2	0.14	620	14	1100	25	0.02	0.0004	3200	71
Forestry	1.6	0.04	7.7	0.17	760	17	1400	31	0.02	0.0004	3200	71
Industry	2.1	0.05	6.0	0.13	600	13	1100	31	0.02	0.0004	3200	71
Household	1.8	0.04	8.1	0.18	810	18	1600	36	0.02	0.0004	3200	71
Railways	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71
Inland waterways	2.7	0.06	5.1	0.11	500	11	890	20	0.02	0.0004	3200	71

(a) Including diurnal, soak and running losses.

(c) 排出係数の推移

表 315 1990～2004 年度の N₂O 排出係数（単位：kgN₂O/kℓ）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出係数	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出係数	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

(d) 排出係数の出典

表 316 排出係数の出典

資料名	IPCC 改訂ガイドライン
発行日	1996 年
対象データ	鉄道ディーゼル機関からの N ₂ O の排出係数

(e) 排出係数の課題

- ・ 特になし。

④ 活動量

CH₄の場合と同様。

表 317 1990～2004 年度の活動量（単位：千 kl）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
活動量	356	352	343	324	321	313	309	297

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
活動量	295	278	270	258	255	241	250	

⑤ 排出量の推移

表 318 1990～2004 年度の N₂O 排出量（単位：GgN₂O）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出量	0.39	0.39	0.38	0.36	0.35	0.34	0.34	0.33

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
排出量	0.32	0.31	0.30	0.28	0.28	0.26	0.27	

⑥ その他特記事項

- ・ 特になし。

⑦ 不確実性評価

ディーゼル機関車（CH₄）の場合と同様。

表 319 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (kgN ₂ O/kl)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (千 kl/年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgN ₂ O)	排出量の 不確実性 (%)
ディーゼル機関車	1.1	5.0	250	10.0	0.27	11.2

⑧ 今後の調査方針

CH₄の場合と同様。

(4) 鉄道車両（蒸気機関車）の運行に伴う排出（1A3c）N₂O

① 背景

日本国鉄では 1976 年に固形燃料の鉄道車両（蒸気機関車；SL）の使用が終了したが、1979 年から観光用の SL の運転が開始され、JR 化後は複数の路線で SL が定期的に運転されている。また、私鉄でも SL の運転を定期的に行っているところが複数存在する。

② 算定方法

(a) 算定の対象

蒸気機関車の走行に伴って排出される N₂O の量。

(b) 算定方法の選択

国内の鉄道での石炭消費量から排出量を算定する方法を採用した。

(c) 算定式

蒸気機関車の石炭の消費量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

E : 蒸気機関車からの N₂O 排出量 (kgN₂O/年)

EF : N₂O 排出係数 (kgN₂O/ t)

A : 蒸気機関車の年間石炭消費量 (t/年)

(d) 算定方法の課題

- ・ 特になし。

③ 排出係数

(a) 定義

蒸気機関車における燃料 1 t の消費に伴って排出される kg で表した N₂O の量。

(b) 設定方法

蒸気機関車からの N₂O の排出については、国内では実測されていないため、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 1.4k g/TJ（下表参照）を採用する。

これを下式により換算して、N₂O の排出係数は 0.035kgN₂O/ t となる。

$$\text{N}_2\text{O 排出係数} : 1.4\text{k g/TJ} \times 10^{-6}\text{TJ/MJ} \times 0.0041868\text{MJ/kcal}$$

$$\times \text{低位発熱量}(6,200\text{kcal/kg} \times 0.95) \times 10^3\text{kg/ t} = 0.035\text{kgN}_2\text{O/ t}$$

平成 12 年度以降は、改訂後の「エネルギー源別標準発熱量表」（資源エネルギー庁）による輸入一般炭の標準単位 26.6MJ/kg を用いる。

$$\text{N}_2\text{O 排出係数} : 1.4\text{k g/TJ} \times 10^{-6}\text{TJ/MJ} \times (26.6\text{MJ/kg} \times 0.95) \times 10^3\text{kg/ t} = 0.035\text{kgN}_2\text{O/ t}$$

表 320 1996年改訂 IPCC ガイドライン (蒸気機関車の N₂O 排出係数)

		Coal ^(a)	Natural Gas	Oil	Wood/ Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes ^(c)	
Energy Industries		1.4	0.1	0.6	4 ^(b)	4 ^(b)	4	
Manufacturing Industries and Construction		1.4	0.1	0.6	4	4	4	
Transport	Aviation			2				
	Road		0.1	Gasoline 0.6 ^(d) Diesel 0.6				
	Railways	1.4		0.6				
	Navigation	1.4		0.6				
Other Sectors	Commercial/Institutional	1.4	0.1	0.6	4	1	4	
	Residential	1.4	0.1	0.6	4	1	4	
	Agriculture/ Forestry/ Fishing	Stationary	1.4	0.1	0.6	4	1	4
		Mobile		0.1	0.6			

Note: These factors are considered as the best available global default factors to date.

(a) Brown coals may produce less N₂O than bituminous coals; some measurements have shown that N₂O emissions by hard coal combustion in power plants may be negligible. N₂O emissions from FBC are generally about 10 times higher than from boilers.

(b) These factors are for fuel combustion in the energy industries. For charcoal production, please refer to Table 1-14, Default Non-CO₂ Emission Factors for Charcoal Production.

(c) Includes dung and agricultural, municipal and industrial wastes.

(d) When there is a significant number of cars with 3-way catalysts in the country, road transport emission factors should be increased accordingly. Emission factors for 2-stroke engines may be three times higher than those for 4-stroke engines.

表 321 排出係数の出典

資料名	IPCC ガイドライン
発行日	1996 年
対象データ	蒸気機関車からの CH ₄ 及び N ₂ O 排出係数

(c) 排出係数の推移

1990～2004 年度の排出係数は、上記の排出係数と同じとする。

表 322 1990～2004 年度の蒸気機関車 N₂O 排出係数 (単位 : kgN₂O/ t)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出係数	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出係数	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035

(d) 排出係数の課題

国内での実測は行われておらず、計測手法も含めて実測の必要があるかどうかについて検討する。

④ 活動量

CH₄ の場合と同様。

表 323 1990～2004 年度の蒸気機関車の石炭消費量

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
その他の燃料代価* ¹ (千円)	119,272	91,057	91,446	97,222	101,715	92,645	86,513	89,980
石炭価格（輸入一般炭）* ² (円/t)	7,249	6,628	6,010	4,883	4,353	4,737	5,451	5,437
石炭使用量 (千 t)	16.5	13.7	15.2	19.9	23.4	19.6	15.9	16.5

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
その他の燃料代価* ¹ (千円)	92,114	98,783	107,183	105,204	89,082	90,956	90,956
石炭価格（輸入一般炭）* ² (円/t)	5,029	3,926	3,809	4,875	4,875	4,115	5,980
石炭使用量 (千 t)	18.3	25.2	28.1	21.6	20.3	22.1	15.2

*1：出典は国土交通省鉄道局「鉄道統計年報」（5.資材(17)運転用電力、燃料及び油脂消費額表）

*2：出典は省エネルギーセンター「エネルギー・経済統計要覧 2005」

⑤ 排出量の推移

算定式に従って、蒸気機関車の石炭消費量に排出係数を乗じて排出量を算定した結果は、下表に示すとおりである。

表 324 1990～2004 年度の蒸気機関車 N₂O 排出量（単位：GgN₂O）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
排出量	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
排出量	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

⑥ その他特記事項

- ・ 特になし。

⑦ 不確実性評価

蒸気機関車（CH₄）の場合と同様。

表 325 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (kgN ₂ O/t)	排出係数の不確実性 (%)	活動量 (千 t/年)	活動量の不確実性 (%)	排出量 (GgN ₂ O)	排出量の不確実性 (%)
ディーゼル機関車	0.035	5.0	15.2	100.5	0.001	100.6

⑧ 今後の調査方針

(a) 排出係数

国内での実測は行われておらず、計測手法も含めて実測の必要があるかどうかについて検討する。

(b) 活動量の課題

より適切な活動量の指標があれば、算定方法を更新する。

5. 船舶 (1 A 3 d)

(1) 船舶の航行に伴う排出 (1A3d) CH₄

① 背景

平成 15 年度の国内の輸送に伴うエネルギー消費量全体の約 4.8% を内航海運が占めている(「平成 17 年版交通関係エネルギー要覧」、国土交通省)。用いられる燃料は軽油と重油であるが、エネルギー量としては重油が圧倒的に多い。ここでは内航船舶から排出される CH₄ の量を算定する。

② 算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間において内航船舶の航行に伴って排出される CH₄ の量。

(b) 算定方法の選択

算定方法は GPG(2000)に示されている Tier 2 の推計方法(燃料消費量をモード別、燃料種類別、エンジン種類別に区分して算定する方法) を用いている。

(c) 算定式

内航船舶での軽油、A 重油、B 重油、C 重油の各消費量に、それぞれの排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : 内航船舶の航行に伴って排出される CH₄ の量 (kgCH₄)
 EF : 内航船舶における軽油、A 重油、B 重油、C 重油それぞれ 1kl の消費に伴って排出される kg で表した CH₄ の量 (kgCH₄/kl)
 A : 内航船舶 (旅客および貨物) の軽油、A 重油、B 重油、C 重油の各消費量 (kl)

(d) 算定方法の課題

特になし。

③ 排出係数

(a) 定義

内航船舶における軽油、A 重油、B 重油、C 重油それぞれ 1kl の消費に伴って排出される kg で表した CH₄ の量。

(b) 設定方法

国内で排出ガスの計測データが蓄積されつつあるが、まだデータ数が少ないため、排出係数は、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 0.007 g/MJ (下表参照) を採用する。

IPCC デフォルト値は、55 隻での陸上試験および 8 隻の高負荷航行モードでの測定試験をもとに排出係数を設定している。

軽油の CH₄ 排出係数は、0.25～0.26kg/kℓ である。

※1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 0.007 g /MJ を下式により換算する。

$$0.007 \text{ g /MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(9,200 \text{ kcal/ℓ} \times 0.95) = 0.26 \text{ kg/kℓ}$$

平成 12 年度以降は、改訂後の「エネルギー源別標準発熱量表」（資源エネルギー庁）による軽油の標準単位 38.2MJ/ℓ を用いる。

$$0.007 \text{ g /MJ} \times \text{低位発熱量}(38.2 \text{ MJ/ℓ} \times 0.95) = 0.25 \text{ kg/kℓ}$$

A 重油の CH₄ 排出係数は、0.26kg/kℓ である。

※1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 0.007 g /MJ を下式により換算する。

$$0.007 \text{ g /MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(9,300 \text{ kcal/ℓ} \times 0.95) = 0.26 \text{ kg/kℓ}$$

平成 12 年度以降は、改訂後の「エネルギー源別標準発熱量表」（資源エネルギー庁）による A 重油の標準単位 39.1MJ/ℓ を用いる。

$$0.007 \text{ g /MJ} \times \text{低位発熱量}(39.1 \text{ MJ/ℓ} \times 0.95) = 0.26 \text{ kg/kℓ}$$

B 重油の CH₄ 排出係数は、0.27kg/kℓ である。

※1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 0.007 g /MJ を下式により換算する。

$$0.007 \text{ g /MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(9,600 \text{ kcal/ℓ} \times 0.95) = 0.27 \text{ kg/kℓ}$$

平成 12 年度以降は、改訂後の「エネルギー源別標準発熱量表」（資源エネルギー庁）による B 重油の参考値 40.4MJ/ℓ を用いる。

$$0.007 \text{ g /MJ} \times \text{低位発熱量}(40.4 \text{ MJ/ℓ} \times 0.95) = 0.27 \text{ kg/kℓ}$$

C 重油の CH₄ 排出係数は、0.27～0.28kg/kℓ である。

※1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 0.007 g /MJ を下式により換算する。

$$0.007 \text{ g /MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(9,800 \text{ kcal/ℓ} \times 0.95) = 0.27 \text{ kg/kℓ}$$

平成 12 年度以降は、改訂後の「エネルギー源別標準発熱量表」（資源エネルギー庁）による C 重油の標準単位 41.7MJ/ℓ を用いる。

$$0.007 \text{ g /MJ} \times \text{低位発熱量}(41.7 \text{ MJ/ℓ} \times 0.95) = 0.28 \text{ kg/kℓ}$$

表 326 1996 年改訂 IPCC ガイドライン

TABLE 1-48 DEFAULT MARINE EMISSION FACTORS					
	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NM VOC
Ocean-going Ships (diesel engines*) g/MJ	0.007	0.002	1.8	0.18	0.052
* Mostly using heavy fuel oil.					

(c) 排出係数の推移

表 327 1990～2004 年度の排出係数 (単位 : kgCH₄/kℓ)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
軽油	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
A 重油	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
B 重油	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
C 重油	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
軽油	0.26	0.26	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
A 重油	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	
B 重油	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	
C 重油	0.27	0.27	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	

(d) 排出係数の出典

表 328 排出係数の出典

資料名	改訂 IPCC ガイドライン
発行日	1996 年
対象データ	軽油、A 重油、B 重油、C 重油のそれぞれの消費に伴う CH ₄ の排出係数

(e) 排出係数の課題

- ・ 特になし。

④ 活動量

(a) 定義

各算定基礎期間における内航船舶（旅客および貨物）の軽油、A 重油、B 重油、C 重油の各消費量。

(b) 活動量の把握方法

「総合エネルギー統計」の値を採用する。

(c) 活動量の推移

表 329 1990～2004 年度の活動量 (単位 : 千 kl)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
軽油	133	148	152	172	197	208	224	226
A 重油	1,602	1,649	1,571	1,533	1,582	1,625	1,649	2,053
B 重油	526	483	350	278	251	215	189	179
C 重油	2,446	2,622	2,751	2,786	2,848	3,002	3,286	3,257

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
軽油	208	186	204	178	181	180	206	
A 重油	1,575	1,562	1,728	1,494	1,629	1,613	1,324	
B 重油	158	164	152	129	99	79	59	
C 重油	3,126	3,126	3,055	3,156	3,106	3,010	2,863	

(d) 活動量の出典

表 330 船舶の航行に伴う燃料消費量の出典

資料名	平成 2～16 年度 総合エネルギー統計
発行日	2006 年
記載されている最新のデータ	1990～2004 年度のデータ
対象データ	「基本表 (固有単位)」

(e) 活動量の課題

- ・ わが国全体における排出量を算定する際には、下記の燃料消費量が把握されていない。
 - －貨物のうち総トン数 20 t 未満の船舶による輸送
 - －同一港内における輸送
 - －輸送の両端又はいずれか一方が港湾でない区間の輸送
 - －船舶食料、燃料等の船舶用品の船舶への輸送
 - －河川または湖のみにおける輸送

⑤ 排出量の推移

表 331 1990～2004 年度の排出量 (単位: GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
軽油	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06
A 重油	0.42	0.43	0.41	0.40	0.41	0.42	0.43	0.53
B 重油	0.14	0.13	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05
C 重油	0.66	0.71	0.74	0.75	0.77	0.81	0.89	0.88

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
軽油	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05
A 重油	0.41	0.41	0.45	0.39	0.42	0.42	0.34
B 重油	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
C 重油	0.84	0.84	0.86	0.88	0.87	0.84	0.80

⑥ その他特記事項

- ・ 特になし。

⑦ 不確実性評価

(a) 排出係数

1) 評価方法

船舶の排出係数は、IPCC ガイドラインのデフォルト値等を採用している。排出係数の不確実性評価のデシジョンツリーに従い、GPG(2000)に示された不確実性 (CH₄: 2 倍) を採用する。

表 332 グッドプラクティスガイダンスでの記載
(船舶からの CH₄、N₂O の排出係数の不確実性)

Experts believe that CO₂ emission factors for fuels are generally well determined within ±5%, as they are primarily dependent on the carbon content of the fuel. The uncertainty for non-CO₂ emissions, however, is much greater. The uncertainty of the CH₄ emission factor may be as high as a factor of two. The uncertainty of the N₂O emission factor may be an order of magnitude (i.e. a factor of 10).

出所) GPG(2000)

2) 評価結果

排出係数の不確実性は 200.0%と算定される。

3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

(b) 活動量

1) 評価方法

船舶の活動量は「交通関係エネルギー要覧」を出典としているが、その原典は「内航船舶輸送統計年報」(指定統計)に基づく値である。活動量の不確実性評価のデシジョンツリーに従い、「内航船舶輸送統計年報」に記載されている精度値(信頼区間 95%)を用いる。

2) 評価結果

2003 年度の船舶の活動量の不確実性は、15.13%である。

表 333 活動量の不確実性

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
燃料消費量	11.3%	10.0%	9.2%	10.6%	10.8%	11.3%	11.0%	11.0%

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
燃料消費量	12.0%	11.5%	16.08%	15.38%	14.04%	15.13%	12.99%	

出所) 国土交通省「内航船舶輸送統計年報」

3) 評価方法の課題

- ・ 燃料別の活動量の不確実性を検討する必要がある。

(c) 排出量

排出量の不確実性は、排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおり算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性
- U_{EF} : 排出係数の不確実性
- U_A : 活動量の不確実性

表 334 排出量の不確実性算定結果 (2003 年度)

排出源	排出係数 (kgCH ₄ /kl)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (千 kl/年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
内航船舶 (軽油)	0.25	200.0	206	13.0	0.05	200.4
内航船舶 (A 重油)	0.26	200.0	1,324	13.0	0.34	200.4
内航船舶 (B 重油)	0.27	200.0	59	13.0	0.02	200.4
内航船舶 (C 重油)	0.28	200.0	2,863	13.0	0.80	200.4

⑧ 今後の調査方針

船舶の排出係数については国内での実測調査は少なく、計測方法も含めて実測する必要があるかどうかについて検討する。

(2) 船舶の航行に伴う排出 (1A3d) N₂O**① 背景**

平成 15 年度の国内の輸送に伴うエネルギー消費量全体の約 4.8% を内航海運が占めている（「平成 17 年版交通関係エネルギー要覧」、国土交通省）。用いられる燃料は軽油と重油であるが、エネルギー量としては重油が圧倒的に多い。ここでは内航船舶から排出される N₂O の量を算定する。

② 算定方法**(a) 算定の対象**

各算定基礎期間において内航船舶の航行に伴って排出される N₂O の量。

(b) 算定方法の選択

CH₄ の場合と同様。

(c) 算定式

内航船舶での軽油、A 重油、B 重油、C 重油の各消費量に、それぞれの排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

E : 内航船舶の航行に伴って排出される N₂O の量 (kg N₂O)

EF : 内航船舶における軽油、A 重油、B 重油、C 重油それぞれ 1 kl の消費に伴って排出される kg で表した N₂O の量 (kg N₂O /kl)

A : 内航船舶（旅客および貨物）の軽油、A 重油、B 重油、C 重油の各消費量 (kl)

(d) 算定方法の課題

特になし。

③ 排出係数**(a) 定義**

内航船舶における軽油、A 重油、B 重油、C 重油それぞれの 1 kl の消費に伴って排出される kg で表した N₂O の量。

(b) 設定方法

国内で排出ガスの計測データが蓄積されつつある。しかしながらまだデータ数が少ないため、排出係数は、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 0.002 g /MJ (下表参照) を採用する。

軽油の N₂O 排出係数は、0.073kg/kl である。

※1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 0.002 g /MJ を下式により換算する。

$$0.002 \text{ g /MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(9,200 \text{ kcal/l} \times 0.95) = 0.073 \text{ kg/kl}$$

平成 12 年度以降は、改訂後の「エネルギー源別標準発熱量表」（資源エネルギー庁）による軽油の標準単位 38.2MJ/l を用いる。

$$0.002 \text{ g/MJ} \times \text{低位発熱量}(38.2\text{MJ}/\ell \times 0.95) = 0.073\text{kg}/\text{k}\ell$$

A 重油の N₂O 排出係数は、0.074kg/kℓ である。

※1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 0.002 g/MJ を下式により換算する。

$$0.002 \text{ g/MJ} \times 0.0041868\text{MJ}/\text{kcal} \times \text{低位発熱量}(9,300\text{kcal}/\ell \times 0.95) = 0.074\text{kg}/\text{k}\ell$$

平成 12 年度以降は、改訂後の「エネルギー源別標準発熱量表」(資源エネルギー庁) による A 重油の標準単位 39.1MJ/ℓ を用いる。

$$0.002 \text{ g/MJ} \times \text{低位発熱量}(39.1\text{MJ}/\ell \times 0.95) = 0.074\text{kg}/\text{k}\ell$$

B 重油の N₂O 排出係数は、0.076~0.077kg/kℓ である。

※1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 0.002 g/MJ を下式により換算する。

$$0.002 \text{ g/MJ} \times 0.0041868\text{MJ}/\text{kcal} \times \text{低位発熱量}(9,600\text{kcal}/\ell \times 0.95) = 0.076\text{kg}/\text{k}\ell$$

平成 12 年度以降は、改訂後の「エネルギー源別標準発熱量表」(資源エネルギー庁) による B 重油の参考値 40.4MJ/ℓ を用いる。

$$0.002 \text{ g/MJ} \times \text{低位発熱量}(40.4\text{MJ}/\ell \times 0.95) = 0.077\text{kg}/\text{k}\ell$$

C 重油の N₂O 排出係数は、0.078~0.079kg/kℓ である。

※1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 0.002 g/MJ を下式により換算する。

$$0.002 \text{ g/MJ} \times 0.0041868\text{MJ}/\text{kcal} \times \text{低位発熱量}(9,800\text{kcal}/\ell \times 0.95) = 0.078\text{kg}/\text{k}\ell$$

平成 12 年度以降は、改訂後の「エネルギー源別標準発熱量表」(資源エネルギー庁) による C 重油の標準単位 41.7MJ/ℓ を用いる。

$$0.002 \text{ g/MJ} \times \text{低位発熱量}(41.7\text{MJ}/\ell \times 0.95) = 0.079\text{kg}/\text{k}\ell$$

表 335 1996 年改訂 IPCC ガイドライン

TABLE 1-48 DEFAULT MARINE EMISSION FACTORS					
	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NM VOC
Ocean-going Ships (diesel engines*)					
g/MJ	0.007	0.002	1.8	0.18	0.052

* Mostly using heavy fuel oil.

(c) 排出係数の推移

表 336 1990~2004 年度の排出係数 (単位 : kgN₂O/kℓ)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
軽油	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073
A 重油	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074
B 重油	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076
C 重油	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
軽油	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073
A 重油	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074
B 重油	0.076	0.076	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077
C 重油	0.078	0.078	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079

(d) 排出係数の出典

表 337 排出係数の出典

資料名	IPCC ガイドライン
発行日	1996 年
対象データ	軽油、A 重油、B 重油、C 重油のそれぞれの消費に伴う N ₂ O の排出係数

(e) 排出係数の課題

- ・ 実測例が少ない。

④ 活動量

CH₄ の場合と同様。内航船舶（旅客および貨物）の軽油、A 重油、B 重油、C 重油の各消費量。

表 338 1990～2004 年度の活動量（単位：千 kl）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
軽油	133	148	152	172	197	208	224	226
A 重油	1,602	1,649	1,571	1,533	1,582	1,625	1,649	2,053
B 重油	526	483	350	278	251	215	189	179
C 重油	2,446	2,622	2,751	2,786	2,848	3,002	3,286	3,257

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
軽油	208	186	204	178	181	180	206
A 重油	1,575	1,562	1,728	1,494	1,629	1,613	1,324
B 重油	158	164	152	129	99	79	59
C 重油	3,126	3,126	3,055	3,156	3,106	3,010	2,863

⑤ 排出量の推移

表 339 1990～2004 年度の排出量（単位：GgN₂O）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
軽油	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
A 重油	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.15
B 重油	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
C 重油	0.19	0.20	0.21	0.22	0.22	0.23	0.26	0.25

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
軽油	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
A 重油	0.12	0.12	0.13	0.11	0.12	0.12	0.10
B 重油	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
C 重油	0.24	0.24	0.24	0.25	0.25	0.24	0.23

⑥ その他特記事項

- ・ 特になし。

⑦ 不確実性評価

(a) 排出係数

1) 評価方法

船舶の排出係数は、IPCC ガイドラインのデフォルト値等を採用している。排出係数の不確実性評価のデシジョンツリーに従い、GPG(2000)に示された不確実性 (N₂O : 10 倍) を採用する (CH₄の項を参照)。

2) 評価結果

排出係数の不確実性は 1000.0%と算定される。

3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

(b) 活動量

CH₄の場合と同様。2003 年度の船舶の活動量の不確実性は、15.13%である。

(c) 排出量

排出量の不確実性は、排出係数の不確実性と活動量の不確実性を用いて次式のとおり算定する。

$$U = \sqrt{U_{EF}^2 + U_A^2}$$

- U : 排出量の不確実性
- U_{EF} : 排出係数の不確実性
- U_A : 活動量の不確実性

表 340 排出量の不確実性算定結果 (2003 年度)

排出源	排出係数 (kgN ₂ O/kl)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (千 kl/年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgN ₂ O)	排出量の 不確実性 (%)
内航船舶 (軽油)	0.073	1000.0	206	13.0	0.02	1000.1
内航船舶 (A 重油)	0.074	1000.0	1,324	13.0	0.10	1000.1
内航船舶 (B 重油)	0.077	1000.0	59	13.0	0.00	1000.1
内航船舶 (C 重油)	0.079	1000.0	2,863	13.0	0.23	1000.1

⑧ 今後の調査方針

船舶の排出係数については国内での実測調査は少なく、計測方法も含めて実測する必要があるかどうかについて検討する。