

温室効果ガス排出量算定に関する検討結果(案)

運輸分科会報告書

目次

1 . 背景	1
2 . 航空機	2
(1) 航空機 (ジェット機) の飛行に伴う排出 (1A3a) CH ₄	2
(2) 航空機 (航空ガソリン) の飛行に伴う排出 (1A3a) CH ₄	8
(3) 航空機 (ジェット機) の飛行に伴う排出 (1A3a) N ₂ O	12
(4) 航空機 (航空ガソリン) の飛行に伴う排出 (1A3a) N ₂ O	19
3 . 自動車	23
3.1 自動車の走行に伴う CH ₄ の排出	23
(1) ガソリン・L P G / 乗用車 (1A3b) CH ₄	23
(2) ガソリン / バス (1A3b) CH ₄	32
(3) ガソリン / 軽乗用車 (1A3b) CH ₄	40
(4) ガソリン / 普通貨物車 (1A3b) CH ₄	46
(5) ガソリン / 小型貨物車 (1A3b) CH ₄	52
(6) ガソリン / 軽貨物車 (1A3b) CH ₄	57
(7) ガソリン / 特種用途車 (1A3b) CH ₄	63
(8) ディーゼル / 乗用車 (1A3b) CH ₄	68
(9) ディーゼル / バス (1A3b) CH ₄	76
(10) ディーゼル / 普通貨物車 (1A3b) CH ₄	92
(11) ディーゼル / 小型貨物車 (1A3b) CH ₄	98
(12) ディーゼル / 特種用途車 (1A3b) CH ₄	104
(13) 天然ガス自動車 (1A3b) CH ₄	110
(14) ガソリン / 二輪車 (1A3b) CH ₄	120
3.2 自動車の走行に伴う N ₂ O の排出	136
(1) ガソリン・L P G / 乗用車 (1A3b) N ₂ O	136
(2) ガソリン / バス (1A3b) N ₂ O	142
(3) ガソリン / 軽乗用車 (1A3b) N ₂ O	149
(4) ガソリン / 普通貨物車 (1A3b) N ₂ O	153
(5) ガソリン / 小型貨物車 (1A3b) N ₂ O	159
(6) ガソリン / 軽貨物車 (1A3b) N ₂ O	164
(7) ガソリン / 特種用途車 (1A3b) N ₂ O	168
(8) ディーゼル / 乗用車 (1A3b) N ₂ O	173
(9) ディーゼル / バス (1A3b) N ₂ O	180
(10) ディーゼル / 普通貨物車 (1A3b) N ₂ O	184
(11) ディーゼル / 小型貨物車 (1A3b) N ₂ O	189
(12) ディーゼル / 特種用途車 (1A3b) N ₂ O	194
(13) 天然ガス自動車 (1A3b) N ₂ O	198
(14) ガソリン / 二輪車 (1A3b) N ₂ O	206
4 . 鉄道	210
(1) 鉄道車両 (ディーゼル機関) の運行に伴う排出 (1A3c) CH ₄	210
(2) 鉄道車両 (蒸気機関車) の運行に伴う排出 (1A3c) CH ₄	215
(3) 鉄道車両 (ディーゼル機関) の運行に伴う排出 (1A3c) N ₂ O	220
(4) 鉄道車両 (蒸気機関車) の運行に伴う排出 (1A3c) N ₂ O	223
5 . 船舶	226
(1) 船舶の航行に伴う排出 (1A3c) CH ₄	226
(2) 船舶の航行に伴う排出 (1A3c) N ₂ O	232

I. 運輸分野

1. 背景

運輸部門では、温室効果ガス（メタン（ CH_4 ）、一酸化二窒素（ N_2O ））の発生源は大きく次の4種類に分けられる。

航空機

自動車

鉄道

船舶

(1) 航空機

航空機の飛行に伴う温室効果ガスの排出は、ジェット燃料油を使用するジェット航空機からのものが主である。他に燃料としては航空ガソリンがあるが、ジェット機の普及した現在では小型軽飛行機、ヘリコプターなどにわずかに使用されているにすぎない。航空ガソリンからの排出は、2003年度分の報告からインベントリの算定に含まれている。

(2) 自動車

自動車の走行に伴う温室効果ガスの排出は、ガソリンを使用するガソリン車及び軽油を使用するディーゼル車からのものが主である。他に燃料としてはLPG、天然ガス、電気、メタノール、エタノール、燃料電池等があるが、LPG乗用車以外の普及台数はわずかである。メタノール自動車、エタノール自動車、燃料電池車からの排出は、インベントリの算定には含まれていない。また、二輪車からの排出は算定に含まれている。

(3) 鉄道

鉄道の運行に伴う温室効果ガスの排出は、軽油を使用するディーゼル機関車からのものが主である。他に燃料としては電気、石炭等があるが、電気機関車で使用する電気の製造による排出は別の分野で計上されている。また、石炭を使用する蒸気機関車の走行はわずかである。

(4) 船舶

船舶の航行に伴う温室効果ガスの排出は、軽油・A重油・B重油・C重油を使用する船舶からのものが主である。

2．航空機（1A3a）

(1) 航空機（ジェット機）の飛行に伴う排出（1A3a）CH₄

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 3.9%を航空機（国内線）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）。用いられる燃料はジェット燃料が圧倒的に多い。ここでは航空機（国内線）の主流であるジェット航空機からの CH₄ 排出量を算定する。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてジェット燃料油を使用する国内線の航空機の飛行に伴って排出される CH₄ の量。

(b) 算定方法の選択

IPCC グッドプラクティスガイダンス 2000（以下、「GPG(2000)」と略記）に示されたデシジョンツリーに従うと、日本の場合には、ジェット機については LTO サイクル部分（land and take off：離発着部分）と巡航部分に区分して算定する方法（Tier 2a）を採用することが望ましい。このため、平成 14 年度に LTO サイクル部分と巡航部分に区分して排出量を算定する手法に変更した。

日本での LTO サイクル（離発着回数、または、航行回数）は、国土交通省「航空輸送統計年報」により把握されている。国内線における LTO サイクル（離発着回数、または、航行回数）は、約 70 万回（平成 15 年度実績）である。

(c) 算定式

国内線の航空機の飛行に伴う排出量を LTO サイクル（離発着時）と巡航時に分けて算定する。

LTO サイクル（離発着時）の排出量は、国内線の航空機の離発着回数に、排出係数を乗じて算定する。

巡航時の排出量は、国内線の航空機の飛行に伴い消費されたジェット燃料油の量（LTO サイクル（離発着時）の消費分は除く）に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A \text{（離発着時）}$$

- E : ジェット燃料油を使用する国内線の航空機の飛行に伴って排出される CH₄ の排出量（kgCH₄）
EF : 国内線の航空機の離発着 1 サイクル（LTO サイクル）当たりの使用に伴って排出される kg で表した CH₄ の量。
A : 国内線の航空機の LTO サイクル数

$$E = EF \times A \text{ (巡航時)}$$

- E : ジェット燃料油を使用する国内線の航空機の飛行に伴って排出される CH₄ の排出量 (kgCH₄)
- EF : 国内線の航空機におけるジェット燃料油 1 kl 当たりの使用に伴って排出される kg で表した CH₄ の量
- A : 国内線の航空機のジェット燃料消費量

(d) 算定方法の課題

- ・ 特になし。

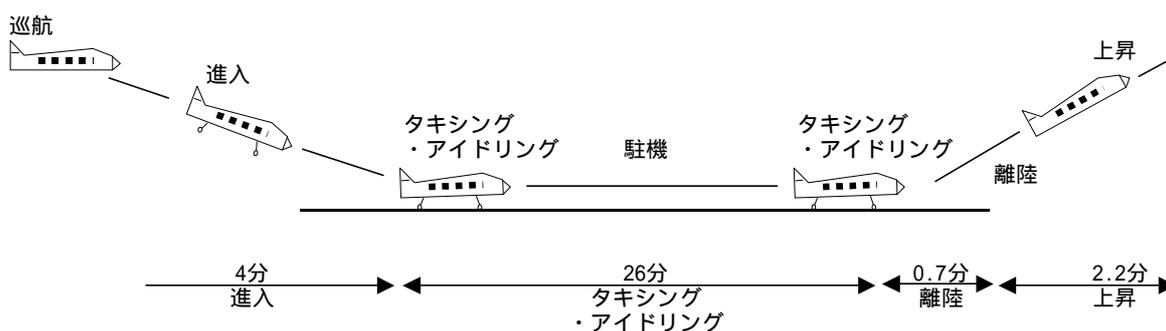


図 1 LTO サイクル

排出係数

(a) 定義

離発着時については、国内線の航空機の離発着 1 サイクル(LTO サイクル)当たりの使用に伴って排出される kg で表した CH₄ の量。

巡航時については、国内線の航空機におけるジェット燃料油 1kl 当たりの使用に伴って排出される kg で表した CH₄ の量。

(b) 設定方法

GPG(2000)では、国内で航空機からの排出ガスについての詳細な研究が行われていない場合には、排出係数は世界共通とすべきとされていることから、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値を採用する。

離発着時の CH₄ の排出係数は、0.3kgCH₄/LTO (ジェット燃料)

巡航時の CH₄ の排出係数は、0kgCH₄/kl (ジェット燃料)

既存の研究 (Wiesen et al,1994) によれば、巡航時には CH₄ は排出されないと報告されている。

平成 13 年度までは、航空機からの CH₄ の排出係数は、離発着時及び巡航時を区分せずに 0.002 g/MJ を用いていたが、平成 14 年度に排出係数を変更した。

表 1 1996 年改訂 IPCC ガイドライン（今回設定に用いた排出係数）

TABLE 1-52 DEFAULT EMISSION FACTORS AND FUEL CONSUMPTION FOR AIRCRAFT (LTO EMISSION FACTORS ARE GIVEN ON A PER AIRCRAFT BASIS)								
Domestic								
	Fuel Consumption	Emission Factors						
		CO ₂	CH ₄ (a)	N ₂ O(b)	NO _x	CO	NMVOC(a)	SO ₂ (c)
LTO average fleet (kg/LTO)	850	2680	0.3	0.1	10.2	8.1	2.6	0.8
LTO old fleet (kg/LTO)	1000	3150	0.4	0.1	9.0	17	3.7	1.0
Cruise (kg/t of fuel)		3150	0	0.1	11	7	0.7	1.0
International								
	Fuel Consumption	Emission Factors						
		CO ₂	CH ₄ (a)	N ₂ O(b)	NO _x	CO	NMVOC(a)	SO ₂ (c)
LTO average fleet (kg/LTO)	2500	7900	1.5	0.2	41	50	15	2.5
LTO old fleet (kg/LTO)	2400	7560	7	0.2	23.6	101	66	2.4
Cruise (kg/t of fuel)		3150	0	0.1	17	5	2.7	1.0

Note: The emission factors were calculated as weighted averages for a number of typical aircraft. For domestic traffic, the average fleet is represented by Airbus A320, Boeing 727, Boeing 737--400 and Mc Donald Douglas DC9 and MD80 aircraft. The old fleet is represented by Boeing B737 and McDonald Douglas DC9. For international traffic, the average fleet is represented by Airbus A300, Boeing B767, B747 and McDonald Douglas DC10, whilst the old fleet is represented by the Boeing B707, Boeing B747 and McDonald Douglas DC8. The data for LTO are shown in Table 1-50. Cruise data were taken from Wuebbles et al. (1993). The emission factors for cruise are considered as the best available default factors to date.

(a) For CH₄ and NMVOC it is assumed that the emission factors for LTO cycles be 10% and 90% of total VOC, respectively (Olivier, 1991). Studies indicate that during cruise no methane is emitted (Wiesen et al., 1994).

(b) Estimates based on Tier 1 default values.

(c) Sulphur content of the fuel is assumed to be 0.05% for both LTO and cruise activities.

出所) 1996 年改訂 IPCC ガイドライン、P 1.98

(Revised 1996 IPCC Guide lines for National Green house Gas Inventories: Reference Manual)

(c) 排出係数の推移

表 2 1990～2003 年度の離発着時の排出係数（単位：kgCH₄/LTO）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

表 3 1990～2003 年度の巡航時の排出係数（単位：kgCH₄/kl）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0	0	0	0	0	0	0

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0	0	0	0	0	0	0

(d) 排出係数の出典

表 4 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	ジェット燃料の消費に伴う CH ₄ の排出係数

(e) 排出係数の課題

- ・ 特になし。

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間における国内線の航空機の LTO サイクル数と巡航時のジェット燃料消費量。

(b) 活動量の把握方法

「航空輸送統計年報」の値を採用する。

巡航時のジェット燃料消費量は、総燃料消費量から LTO サイクル（離発着時）燃料消費量を差し引いて算出する。LTO サイクル（離発着時）燃料消費量は、1 LTO サイクル当たり燃料消費量 1.09kl/LTO（1996 年改訂 IPCC ガイドラインより）に LTO サイクル数を乗じて求めた。

(c) 活動量の推移

表 5 1990～2003 年度の離発着時の活動量（単位：LTO）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	430,654	447,489	459,677	467,648	501,181	532,279	546,451

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	567,729	591,819	605,943	667,559	673,322	689,224	702,650

表 6 1990～2003 年度の巡航時の活動量（単位：kl）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	2,330,514	2,530,228	2,700,968	2,874,373	3,060,327	3,223,547	3,177,847

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	3,473,496	3,611,439	3,557,771	3,537,205	3,557,477	3,621,876	3,655,081

(d) 活動量の出典

表 7 ジェット燃料の消費量の出典

資料名	平成 2～15 年 航空輸送統計年報
発行日	～2004 年
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	「第 1 表 総括表」 「第 7 表 航空運送事業・航空機使用事業月別、油種別、燃料消費量」

(e) 活動量の課題

- ・ 特になし。

排出量の推移

表 8 1990～2003 年度の排出量（単位：GgCH₄）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.13	0.13	0.14	0.14	0.15	0.16	0.16

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.17	0.18	0.18	0.20	0.20	0.21	0.21

その他特記事項

- ・ 特になし。

不確実性評価

(a) 排出係数

1) 評価方法

航空機の排出係数は、1996年改訂 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、GPG(2000)に示された排出係数の不確実性（CH₄：2倍）を採用する。

表 9 グッドプラクティスガイダンスでの記載

（航空機からの CH₄、N₂O の排出係数の不確実性）

The CO₂ emission factors should be within a range of ±5%, as they are dependent only on the carbon content of the fuel and fraction oxidised. The uncertainty of the CH₄ emission factor may be as high as a factor of 2. The uncertainty of the N₂O emission factor may be of several orders of magnitude (i.e. a factor of 10, 100 or more).

出所) GPG(2000)

2) 評価結果

航空機の CH₄ 排出係数の不確実性は 200% である。

3) 評価方法の課題

- ・ 航空機の排出係数の不確実性は、極めて大きい数値である。
- ・ 不確実性が大きい要因としては、飛行機の機種による差異、計測技術の精度によるもの等が考えられる。

(b) 活動量

1) 評価方法

航空機の活動量は、航空輸送統計年報（承認統計）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、平成 12 年度算定方法検討会で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、活動量の不確実性についても言及している。GPG(2000)によれば、燃

料消費量が全数調査に基づく場合には不確実性は5%以下であるとともに、その主な要因は、燃料消費量の統計が国内線用と国際線用とが別個に集計されていることによるとしている。

平成12年度算定方法検討会で設定した不確実性の標準的値を採用する。

表 10 グッドプラクティスガイダンスでの記載

（航空機の活動量の不確実性）

The uncertainty in the reporting will be strongly influenced by the accuracy of the data collected on domestic aviation separately from international aviation. With complete survey data, the uncertainty may be very low (less than 5%) while for estimates or incomplete surveys the uncertainties may become large, perhaps a factor of two for the domestic share.

出所) GPG(2000)

2) 評価結果

航空機の活動量の不確実性は、10%である。

3) 評価方法の課題

- 航空輸送統計年報は、すそ切りなしの全数調査であるため、検討会の設定した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 11 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (kgCH ₄ /L TO)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (LTO/年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ジェット燃料	0.3	200	702,650	10	0.21	200

今後の調査の方針

- 航空機の排出係数は、GPG(2000)にも示されているとおり、排出係数は世界共通とすべきである。このため、将来、1996年改訂IPCCガイドライン等が改訂され数値が変更された場合には、設定した係数を見直す必要がある。

(2) 航空機（航空ガソリン）の飛行に伴う排出（1A3a）CH₄

背景

航空機の使用燃料には、ジェット燃料に加えて小型機、ヘリコプター等で使用する航空ガソリンがある。航空ガソリンの使用に伴うCH₄の排出量は、当初インベントリでは“NO”として報告していた。

航空ガソリンの使用に伴う温室効果ガスの排出係数は、1996年改訂 IPCC ガイドラインに記載されている。この排出係数を用いて航空ガソリンの使用によるCH₄の排出量を算定した結果、排出量は微小（CO₂換算で千tCO₂未満）であるため、“0”（ゼロ）として報告していたが、2003年度分の報告から排出量を報告することとした。

表 12 航空ガソリンの排出係数

TABLE 1-47 ESTIMATED EMISSION FACTORS FOR US NON-ROAD MOBILE SOURCES						
	UNCONTROLLED EMISSIONS					
	NO _x	CH ₄	NM VOC	CO	N ₂ O	CO ₂
Ocean-Going Ships						
g/kg fuel	87	NAV	NAV	1.9	0.08	3212
g/MJ	2.1	NAV	NAV	0.046	0.002	77.6
Boats						
g/kg fuel	67.5	0.23	4.9	21.3	0.08	3188
g/MJ	1.6	0.005	0.11	0.50	0.002	75.0
Locomotives						
g/kg fuel	74.3	0.25	5.5	26.1	0.08	3188
g/MJ	1.8	0.006	0.13	0.61	0.002	75.0
Farm Equipment						
g/kg fuel	63.5	0.45	9.6	25.4	0.08	3188
g/MJ	1.5	0.011	0.23	0.60	0.002	75.0
Construction and Industrial Equipment						
g/kg fuel	50.2	0.18	3.9	16.3	0.08	3188
g/MJ	1.2	0.004	0.09	0.38	0.002	75.0
Jet and Turbo-prop Aircraft						
g/kg fuel	12.5	0.087	0.78	5.2	NAV	3149
g/MJ	0.29	0.002	0.018	0.12	NAV	72.8
Gasoline (Piston) Aircraft						
g/kg fuel	3.52	2.64	24	1034	0.04	3172
g/MJ	0.08	0.06	0.54	24	0.0009	72.1

出所) 1996年改訂 IPCC ガイドライン、P 1.81

(Revised 1996 IPCC Guide lines for National Green house Gas Inventories: Reference Manual)

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間において航空ガソリンを使用する国内線の航空機の飛行に伴って排出される CH₄ の量。

(b) 算定方法の選択

燃料消費量 × 排出係数により算定する。

(c) 算定式

排出量は、国内線の航空機の飛行に伴い消費された航空ガソリンの量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

E : 航空ガソリンを使用する国内線の航空機の飛行に伴って排出される CH₄ 排出量 (gCH₄)

EF : 国内線の航空機における航空ガソリン 1 MJ 当たりの使用に伴って排出される g で表した CH₄ の量

A : 国内線の航空機の航空ガソリン消費量 (MJ)

(d) 算定方法の課題

- ・ 特になし。

排出係数

(a) 定義

国内線の航空機における航空ガソリン 1 MJ 当たりの使用に伴って排出される g で表した CH₄ の量。

(b) 設定方法

GPG(2000)では、国内で航空機からの排出ガスについての詳細な研究が行われていない場合には、排出係数は世界共通とすべきとされていることから、1996年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値を採用する。

CH₄ の排出係数は、0.06 g/MJ (航空ガソリン)。

(c) 排出係数の推移

表 13 1990～2003 年度の CH₄ 排出係数 (単位: gCH₄/MJ)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

(d) 排出係数の出典

表 14 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	航空ガソリンの消費に伴う CH ₄ の排出係数

(e) 排出係数の課題

- ・ 特になし。

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間における国内線の航空機の航空ガソリン消費量。

(b) 活動量の把握方法

「航空輸送統計年報」の値を採用する。

(c) 活動量の推移

表 15 1990～2003 年度の巡航時の活動量（単位：MJ）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	178,548,009	287,514,072	196,786,964	189,638,363	179,583,554	201,396,810	208,144,555

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	412,380,762	158,004,132	146,913,778	140,913,690	240,378,310	399,304,760	541,237,420

(d) 活動量の出典

表 16 航空ガソリンの消費量の出典

資料名	平成 2～15 年 航空輸送統計年報
発行日	～2004 年
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	「第 1 表 総括表」 「第 7 表 航空運送事業・航空機使用事業月別、油種別、燃料消費量」

(e) 活動量の課題

- ・ 特になし。

排出量の推移

表 17 1990～2003 年度の CH₄ 排出量（単位：GgCH₄）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.011	0.017	0.012	0.011	0.011	0.012	0.012

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.025	0.009	0.009	0.008	0.014	0.024	0.032

その他特記事項

- ・ 特になし。

不確実性評価

(a) 排出係数

ジェット燃料と同様。航空機の排出係数の不確実性は 200%である。

(b) 活動量

ジェット燃料と同様。航空機の活動量の不確実性は 10%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 18 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /MJ)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (MJ/年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
航空ガソリン	0.06	200	541,237,420	10	0.032	200

今後の調査の方針

- ・ 航空機の排出係数は、GPG(2000)にも示されているとおり、排出係数は世界共通とすべきである。このため、将来、1996年改訂 IPCC ガイドライン等が改訂され数値が変更された場合には、設定した係数を見直す必要がある。

(3) 航空機（ジェット機）の飛行に伴う排出（1A3a）N₂O

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 3.9%を航空機（国内線）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）。用いられる燃料はジェット燃料が圧倒的に多い。ここでは航空機（国内線）の主流であるジェット航空機からの N₂O 排出量を算定する。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてジェット燃料油を使用する国内線の航空機の飛行に伴って排出される N₂O の量。

(b) 算定方法の選択

GPG(2000)に示されたデシジョンツリーに従うと、日本の場合には、ジェット機については LTO サイクル部分（land and take off：離発着部分）と巡航部分に区分して算定する方法（Tier 2a）を採用することが望ましい。このため、平成 14 年度に LTO サイクル部分と巡航部分に区分して排出量を算定する手法に変更した。

(c) 算定式

国内線の航空機の飛行に伴う排出量を LTO サイクル（離発着時）と巡航時に分けて算定する。

LTO サイクル（離発着時）の排出量は、国内線の航空機の離発着回数に、排出係数を乗じて算定する。

巡航時の排出量は、国内線の航空機の飛行に伴い消費されたジェット燃料油の量（LTO サイクル（離発着時）の消費分は除く）に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A \text{ (離発着時)}$$

- E : ジェット燃料油を使用する国内線の航空機の飛行に伴って排出される N₂O の排出量 (kgN₂O)
- EF : 国内線の航空機の離発着 1 サイクル(LTO サイクル)当たりの使用に伴って排出される kg で表した N₂O の量。
- A : 国内線の航空機の LTO サイクル数

$$E = EF \times A \text{ (巡航時)}$$

- E : ジェット燃料油を使用する国内線の航空機の飛行に伴って排出される N₂O の排出量 (kgN₂O)
- EF : 国内線の航空機におけるジェット燃料油 1kl 当たりの使用に伴って排出される kg で表した N₂O の量
- A : 国内線の航空機のジェット燃料消費量

(d) 算定方法の課題

特になし。

排出係数

(a) 定義

国内線の航空機の離発着 1 サイクル（LTO サイクル）当たりの使用に伴って排出される kg で表した N₂O の量。

国内線の航空機におけるジェット燃料油 1kl 当たりの使用に伴って排出される kg で表した N₂O の量。

(b) 設定方法

GPG(2000)では、国内で航空機からの排出ガスについての詳細な研究が行われていない場合には、排出係数は世界共通とすべきとされていることから、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値を採用する。

離発着時の N₂O の排出係数は、0.1kgN₂O/LTO（離発着回数）

巡航時の N₂O の排出係数は、0.078kgN₂O/kl（ジェット燃料）

1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値は 0.1kg/t（ジェット燃料）で、上記を下式により換算する。

（参考）0.1kg/t × ジェット燃料の比重 0.78

(c) 排出係数の推移

表 19 1990～2003 年度の離発着時の排出係数（単位：kgN₂O/LTO）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

表 20 1990～2003 年度の巡航時の排出係数（単位：kgN₂O/kl）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078

(d) 排出係数の出典

表 21 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	ジェット燃料の消費に伴う N ₂ O の排出係数

(e) 排出係数の課題

- ・ 特になし。

表 22 IPCC ガイドライン（設定に用いた排出係数）

TABLE 1-52 DEFAULT EMISSION FACTORS AND FUEL CONSUMPTION FOR AIRCRAFT (LTO EMISSION FACTORS ARE GIVEN ON A PER AIRCRAFT BASIS)								
Domestic								
	Fuel Consumption	Emission Factors						
		CO ₂	CH ₄ (a)	N ₂ O(b)	NO _x	CO	NM VOC(a)	SO ₂ (c)
LTO average fleet (kg/LTO)	850	2680	0.3	0.1	10.2	8.1	2.6	0.8
LTO old fleet (kg/LTO)	1000	3150	0.4	0.1	9.0	17	3.7	1.0
Cruise (kg/t of fuel)		3150	0	0.1	11	7	0.7	1.0
International								
	Fuel Consumption	Emission Factors						
		CO ₂	CH ₄ (a)	N ₂ O(b)	NO _x	CO	NM VOC(a)	SO ₂ (c)
LTO average fleet (kg/LTO)	2500	7900	1.5	0.2	41	50	15	2.5
LTO old fleet (kg/LTO)	2400	7560	7	0.2	23.6	101	66	2.4
Cruise (kg/t of fuel)		3150	0	0.1	17	5	2.7	1.0

Note: The emission factors were calculated as weighted averages for a number of typical aircraft. For domestic traffic, the average fleet is represented by Airbus A320, Boeing 727, Boeing 737--400 and Mc Donald Douglas DC9 and MD80 aircraft. The old fleet is represented by Boeing B737 and McDonald Douglas DC9. For international traffic, the average fleet is represented by Airbus A300, Boeing B767, B747 and McDonald Douglas DC10, whilst the old fleet is represented by the Boeing B707, Boeing B747 and McDonald Douglas DC8. The data for LTO are shown in Table 1-50. Cruise data were taken from Wuebbles et al. (1993). The emission factors for cruise are considered as the best available default factors to date.

(a) For CH₄ and NM VOC it is assumed that the emission factors for LTO cycles be 10% and 90% of total VOC, respectively (Olivier, 1991). Studies indicate that during cruise no methane is emitted (Wiesen et al., 1994).

(b) Estimates based on Tier 1 default values.

(c) Sulphur content of the fuel is assumed to be 0.05% for both LTO and cruise activities.

出所) 1996 年改訂 IPCC ガイドライン、P 1.98

(Revised 1996 IPCC Guide lines for National Green house Gas Inventories: Reference Manual)

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間における国内線の航空機の離発着回数と巡航時のジェット燃料消費量。

(b) 活動量の把握方法

「航空輸送統計年報」の値を採用する。

巡航時のジェット燃料消費量は、総燃料消費量から LTO サイクル（離発着時）燃料消費量を差し引いて算出する。LTO サイクル（離発着時）燃料消費量は、1 LTO サイクル当たり燃料消費量 1.09kl/LTO（1966 年改訂 IPCC ガイドラインより）に LTO サイクル数を乗じて求めた。

(c) 活動量の推移

表 23 1990～2003 年度の離発着時の活動量（単位：LTO）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	430,654	447,489	459,677	467,648	501,181	532,279	546,451

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	567,729	591,819	605,943	667,559	673,322	689,224	702,650

表 24 1990～2003 年度の巡航時の活動量（単位：kl）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	2,330,514	2,530,228	2,700,968	2,874,373	3,060,327	3,223,547	3,177,847

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	3,473,496	3,611,439	3,557,771	3,537,205	3,557,477	3,621,876	3,655,081

(d) 活動量の出典

表 25 ジェット燃料の消費量の出典

資料名	平成 2～15 年 航空輸送統計年報
発行日	～2004 年
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	「第 1 表 総括表」 「第 7 表 航空運送事業・航空機使用事業月別、油種別、燃料消費量」

(e) 活動量の課題

- ・ 特になし。

排出量の推移

表 26 1990～2003 年度の N₂O 排出量（単位：Gg N₂O）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.22	0.24	0.26	0.27	0.29	0.30	0.30

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.33	0.34	0.34	0.34	0.34	0.35	0.36

その他特記事項

- ・ 特になし。

不確実性評価

(a) 排出係数

1) 評価方法

航空機の排出係数は、1996年改訂 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、GPG(2000)に示された排出係数の不確実性（N₂O：100倍）を採用する。

表 27 グッドプラクティスガイダンスでの記載

（航空機からの CH₄、N₂O の排出係数の不確実性）

The CO₂ emission factors should be within a range of ±5%, as they are dependent only on the carbon content of the fuel and fraction oxidised. The uncertainty of the CH₄ emission factor may be as high as a factor of 2. The uncertainty of the N₂O emission factor may be of several orders of magnitude (i.e. a factor of 10, 100 or more).

出所) GPG(2000)

2) 評価結果

航空機の N₂O 排出係数の不確実性は 10,000%である。

3) 評価方法の課題

- ・ 航空機の排出係数の不確実性は、極めて大きい数値である。
- ・ 不確実性が大きい要因としては、飛行機の機種による差異、計測技術の精度によるもの等が考えられる。
- ・ 1996年改訂 IPCC ガイドラインでの機種別にみた N₂O の排出係数をみると 0.03～0.6kg/LTO であり、不確実性の大きさは、計測技術の精度によるものが主であると考えられる。

表 28 機種別の排出係数

TABLE 1-50 EXAMPLES OF AIRCRAFT TYPES AND EMISSION FACTORS FOR LTO CYCLES AS WELL AS FUEL CONSUMPTION PER AIRCRAFT TYPE								
Aircraft type(a)	Emission factors (kg/LTO)							Fuel consumption (kg/LTO)
	CO ₂	CH ₄ (b)	N ₂ O(c)	NO _x	CO	NM VOC(b)	SO ₂ (d)	
A300	5470	1.0	0.2	27.21	34.4	9.3	1.7	1730
A310	4900	0.4	0.2	22.7	19.6	3.4	1.5	1550
A320	2560	0.04	0.1	11.0	5.3	0.4	0.8	810
BAC1-11	2150	6.8	0.1	4.9	67.8	61.6	0.7	680
BAe 146	1800	0.16	0.1	4.2	11.2	1.2	0.6	570
B707*	5880	9.8	0.2	10.8	92.4	87.8	1.9	1860
B727	4455	0.3	0.1	12.6	9.1	3.0	1.4	1410
B727*	3980	0.7	0.1	9.2	24.5	6.3	1.3	1260
B737-200	2905	0.2	0.1	8.0	6.2	2.0	0.9	920
B737*	2750	0.5	0.1	6.7	16.0	4.0	0.9	870
B737-400	2625	0.08	0.1	8.2	12.2	0.6	0.8	830
B747-200	10680	3.6	0.3	53.2	91.0	32.0	3.4	3380
B747*	10145	4.8	0.3	49.2	115	43.6	3.2	3210
B747-400	10710	1.2	0.3	56.5	45.0	10.8	3.4	3390
B757	4110	0.1	0.1	21.6	10.6	0.8	1.3	1300
B767	5405	0.4	0.2	26.7	20.3	3.2	1.7	1710
Caravelle*	2655	0.5	0.1	3.2	16.3	4.1	0.8	840
DC8	5890	5.8	0.2	14.8	65.2	52.2	1.9	1860
DC9	2780	0.8	0.1	7.2	7.3	7.4	0.9	880
DC10	7460	2.1	0.2	41.0	59.3	19.2	2.4	2360
F28	2115	5.5	0.1	5.3	54.8	49.3	0.7	670
F100	2340	0.2	0.1	5.7	13.0	1.2	0.7	740
L1011*	8025	7.3	0.3	29.7	112	65.4	2.5	2540
SAAB 340	945	1.4(E)	0.03(E)	0.3(E)	22.1(E)	12.7(E)	0.3(E)	300(E)
Tupolev 154	6920	8.3	0.2	14.0	116.81	75.9	2.2	2190
Concorde	20290	10.7	0.6	35.2	385	96	6.4	6420
GAjet	2150	0.1	0.1	5.6	8.5	1.2	0.7	680

Source: ICAO (1995).

(a) Except where indicated, values are for world fleet weighted LTO fuel and emissions performance. The average age of aircraft in service is 10-20 years old. Values for aircraft types marked with a * are specific to older types with poorer emissions performance. Aircraft can be equipped with different engines.

(b) Assuming 10% of total VOC emissions in LTO cycles are methane emission (Olivier, 1991).

(c) Estimates based on Tier 1 default values.

(d) The sulphur content of the fuel is assumed to be 0.05%.

(E) indicates that the figure is based on estimations.

出所) 1996年改訂 IPCC ガイドライン、P 1.96

(Revised 1996 IPCC Guide lines for National Green house Gas Inventories: Reference Manual)

(b) 活動量

1) 評価方法

航空機の活動量は、航空輸送統計年報（承認統計）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、検討会で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、活動量の不確実性についても言及している。GPG(2000)によれば、燃料消費量が全数調査に基づく場合には不確実性は5%以下であるとともに、その主な要因は、燃料消費量の統計が国内線用と国際線用とが別個に集計されていることによるとしている。

算定方法検討会で設定した不確実性の標準的値を採用する。

表 29 グッドプラクティスガイダンスでの記載

（航空機の活動量の不確実性）

The uncertainty in the reporting will be strongly influenced by the accuracy of the data collected on domestic aviation separately from international aviation. With complete survey data, the uncertainty may be very low (less than 5%) while for estimates or incomplete surveys the uncertainties may become large, perhaps a factor of two for the domestic share.

出所) GPG(2000)

2) 評価結果

航空機の活動量の不確実性は、10%である。

3) 評価方法の課題

- 航空輸送統計年報は、すそ切りなしの全数調査であるため、検討会の設定した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 30 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (kgN ₂ O/LT O)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (LTO/年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgN ₂ O)	排出量の 不確実性 (%)
ジェット燃料(離発着時)	0.1	10,000	702,650	10	0.075	10,000
排出源	排出係数 (kgN ₂ O/kl)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (kl/年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgN ₂ O)	排出量の 不確実性 (%)
ジェット燃料(巡航時)	0.078	10,000	3,655,081	10	0.285	10,000

今後の調査の方針

- 航空機の排出係数は、GPG(2000)にも示されているとおり、排出係数は世界共通とすべきである。このため、将来、1996年改訂 IPCC ガイドライン等が改訂され数値が変更された場合には、設定した係数を見直す必要がある。

(4) 航空機（航空ガソリン）の飛行に伴う排出（1A3a）N₂O

背景

航空機の使用燃料には、ジェット燃料に加えて小型機、ヘリコプター等で使用する航空ガソリンがある。航空ガソリンの使用に伴う N₂O の排出量は、当初インベントリでは“NO”として報告していた。

航空ガソリンの使用に伴う温室効果ガスの排出係数は、1996年改訂 IPCC ガイドラインに記載されている。この排出係数を用いて航空ガソリンの使用による N₂O の排出量を算定した結果、排出量は微少（CO₂換算で千 t CO₂未満）であるため、“0”（ゼロ）として報告していたが、2003年度分の報告から排出量を報告することとした。

表 31 航空ガソリンの排出係数

TABLE 1-47 ESTIMATED EMISSION FACTORS FOR US NON-ROAD MOBILE SOURCES						
	UNCONTROLLED EMISSIONS					
	NO _x	CH ₄	NM VOC	CO	N ₂ O	CO ₂
Ocean-Going Ships						
g/kg fuel	87	NAV	NAV	1.9	0.08	3212
g/MJ	2.1	NAV	NAV	0.046	0.002	77.6
Boats						
g/kg fuel	67.5	0.23	4.9	21.3	0.08	3188
g/MJ	1.6	0.005	0.11	0.50	0.002	75.0
Locomotives						
g/kg fuel	74.3	0.25	5.5	26.1	0.08	3188
g/MJ	1.8	0.006	0.13	0.61	0.002	75.0
Farm Equipment						
g/kg fuel	63.5	0.45	9.6	25.4	0.08	3188
g/MJ	1.5	0.011	0.23	0.60	0.002	75.0
Construction and Industrial Equipment						
g/kg fuel	50.2	0.18	3.9	16.3	0.08	3188
g/MJ	1.2	0.004	0.09	0.38	0.002	75.0
Jet and Turboprop Aircraft						
g/kg fuel	12.5	0.087	0.78	5.2	NAV	3149
g/MJ	0.29	0.002	0.018	0.12	NAV	72.8
Gasoline (Piston) Aircraft						
g/kg fuel	3.52	2.64	24	1034	0.04	3172
g/MJ	0.08	0.06	0.54	24	0.0009	72.1

出所) 1996年改訂 IPCC ガイドライン、P 1.81

(Revised 1996 IPCC Guide lines for National Green house Gas Inventories: Reference Manual)

航空機（航空ガソリン）の飛行に伴う排出（1A3a）N₂O

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間において航空ガソリンを使用する国内線の航空機の飛行に伴って排出される N₂O の量。

(b) 算定方法の選択

燃料消費量 × 排出係数により算定する。

(c) 算定式

排出量は、国内線の航空機の飛行に伴い消費された航空ガソリンの量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : 航空ガソリンを使用する国内線の航空機の飛行に伴って排出される N₂O 排出量 (gN₂O)
- EF : 国内線の航空機における航空ガソリン 1 MJ 当たりの使用に伴って排出される g で表した N₂O の量
- A : 国内線の航空機の航空ガソリン消費量 (MJ)

(d) 算定方法の課題

- ・ 特になし。

排出係数

(a) 定義

国内線の航空機における航空ガソリン 1MJ 当たりの使用に伴って排出される g で表した N₂O の量。

(b) 設定方法

GPG(2000)では、国内で航空機からの排出ガスについての詳細な研究が行われていない場合には、排出係数は世界共通とすべきとされていることから、1996年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値を採用する。

N₂O の排出係数は、0.0009 g/MJ (航空ガソリン)

(c) 排出係数の推移

表 32 1990～2003 年度の N₂O 排出係数 (単位: gN₂O/MJ)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009

(d) 排出係数の出典

表 33 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	航空ガソリンの消費に伴う N ₂ O の排出係数

(e) 排出係数の課題

- ・ 特になし。

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間における国内線の航空機の航空ガソリン消費量。

(b) 活動量の把握方法

「航空輸送統計年報」の値を採用する。

(c) 活動量の推移

表 34 1990～2003 年度の巡航時の活動量（単位：MJ）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	178,548,009	287,514,072	196,786,964	189,638,363	179,583,554	201,396,810	208,144,555

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	412,380,762	158,004,132	146,913,778	140,913,690	240,378,310	399,304,760	541,237,420

(d) 活動量の出典

表 35 航空ガソリンの消費量の出典

資料名	平成 2～15 年 航空輸送統計年報
発行日	～2004 年
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	「第 1 表 総括表」 「第 7 表 航空運送事業・航空機使用事業月別、油種別、燃料消費量」

(e) 活動量の課題

- ・ 特になし。

排出量の推移

表 36 1990～2003 年度の N₂O 排出量（単位：GgN₂O）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	0.00016	0.00026	0.00018	0.00017	0.00016	0.00018	0.00019

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	0.00037	0.00014	0.00013	0.00013	0.00022	0.00036	0.00049

その他特記事項

- ・ 特になし。

不確実性評価

(a) 排出係数

ジェット燃料と同様。航空機の排出係数の不確実性は 10,000%である。

(b) 活動量

ジェット燃料と同様。航空機の活動量の不確実性は 10%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 37 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gN ₂ O/MJ)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (MJ/年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgN ₂ O)	排出量の 不確実性 (%)
航空ガソリン	0.0009	10,000	541,237,420	10	0.00049	10,000

今後の調査の方針

- ・ 航空機の排出係数は、GPG(2000)にも示されているとおり、排出係数は世界共通とすべきである。このため、将来、1996年改訂 IPCC ガイドライン等が改訂され数値が変更された場合には、設定した係数を見直す必要がある。

3.自動車(1A3b)

3.1 自動車の走行に伴うCH₄の排出(1A3b)

(1) ガソリン・LPG/乗用車(1A3b)CH₄

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%を自動車が占めており、自動車全体で消費されるエネルギーの約60.2%がガソリン車によって消費されるガソリンのエネルギーである。ガソリン乗用車は自動車全体の約50.7%、LPG乗用車は自動車全体の約2.0%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)。ここではガソリン及びLPGを燃料とする乗用車から排出されるCH₄の量を算定する。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリン又は液化石油ガス(LPG)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10人以下の車両(乗用車)の走行に伴って排出されるCH₄の量。

[参考] 車種区分

- ・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
- ・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
- ・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
- ・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Tier2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

ガソリン又は液化石油ガス(LPG)乗用車の走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : ガソリン又は液化石油ガス (LPG) 乗用車からの CH₄ 排出量 (gCH₄)
- EF : 排出係数 (gCH₄/km)
- A : 各算定基礎期間におけるガソリン・LPG乗用車の年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題
特になし。

排出係数

(a) 定義

ガソリン・LPG/乗用車の 1 km 走行に伴って排出される g で表した CH₄ の量。

(b) 設定方法

ガソリン/乗用車からの CH₄ の排出に関しては、国内で計測データが蓄積されており、わが国独自の排出係数を設定することが可能である。

LPG/乗用車に関しては、計測データが得られていないため、ガソリン/乗用車の排出係数を適用する。

排出係数の設定は、下図に従って行う。

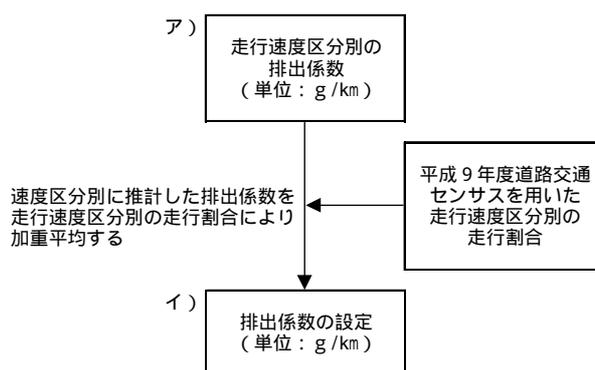


図 2 排出係数設定の流れ (平成 12 年度算定方法検討会)

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、得られた回帰式から走行速度区別 (代表速度が 4、7.5、12.5、20、32.5、50、70km/h) 排出係数を算定する。

推計式 $EF = a \div V + \text{定数}$

EF : 排出係数 (g/km)

V : 平均車速 (km/h)

a : 係数

入手した計測データについて先の推計式を用いて回帰分析を行った結果が、下図である。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(下表参照)とする。

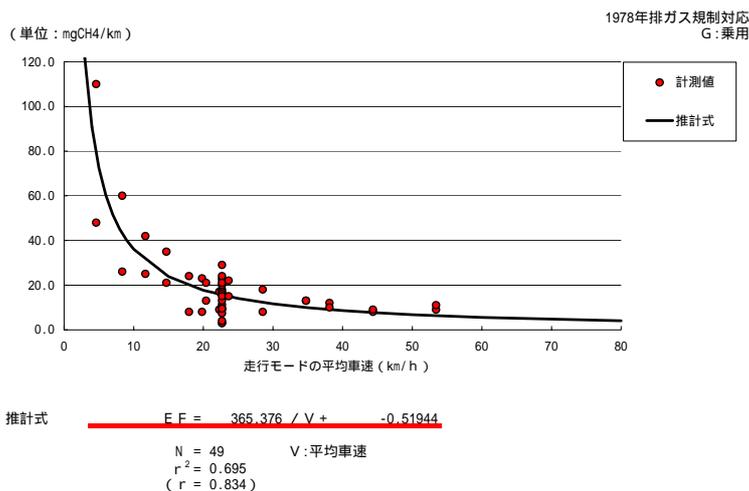


図 3 走行速度区別の排出状況

表 38 走行速度区別排出係数

(単位: mgCH₄/km)

走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
排出原単位	90.824	48.197	28.711	17.749	10.723	6.788	4.700

2) 排出係数の設定

次に、走行速度区別排出係数を、道路交通センサスから得られる走行速度区別の走行割合(下表参照)で加重平均し、それを設定する排出係数とする。

表 39 走行速度区別の走行割合(平成9年度道路交通センサスによる)

乗用	走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
走行速度区別の走行割合		0.02%	0.19%	0.87%	36.87%	25.11%	26.28%	10.66%

3) 排出係数

1999年度(平成11年度)のガソリン・LPG/乗用車からのCH₄の排出係数は、0.012gCH₄/kmとする(平成12年度算定方法検討会検討結果)。

ここで得られた排出係数は、昭和53年排ガス規制車両を対象とした排出係数である。1999年度以降の排出係数は、先の走行速度区別排出係数を各年の走行速度区別走行割合で加重平均して設定する。

表 40 排出係数および走行速度区別の走行割合

乗用車	走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
速度区別排出係数(g/km)		0.0908	0.0482	0.0287	0.0177	0.0107	0.0068	0.0047
走行速度区別の走行割合		0.02%	0.19%	0.87%	36.87%	25.11%	26.28%	10.66%
排出係数(g/km)		0.012						

(c) 排出係数の推移

1990～2003年度の排出係数は、1999年度(平成11年度)の排出係数の算定に用いた走行速度区分別排出係数に道路交通センサスより得られる走行速度区分別の走行割合を加味して設定する。1990～2003年度の排出係数は、下表とする(注:2005年インベントリ算定結果では1999年度(平成11年度)の排出係数は、平成9年度道路交通センサスではなく平成11年度道路交通センサスデータを用いて再計算されている)。

表 41 ガソリン・LPG/乗用車のCH₄排出係数(単位:gCH₄/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010

(d) 排出係数の出典

表 42 走行速度区分別の走行割合についての出典

資料名	平成2,6,9,11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	1990,1994,1997,1999年度のデータ
対象データ	「道路種別別沿道状況別舗装未舗装別混雑時旅行速度別延長表」

(e) 排出係数の課題

(データ)

- ここで使用したデータの対象は、昭和53年排ガス規制の車両である。平成12年(新短期規制)、平成17年(新長期規制)に新たに排ガス規制が実施されており、これらの規制対象車両を用いた計測を行い、排出状況の変化を把握することが望ましい。

(毎年度の係数設定)

- 排出係数の設定にあたっては、毎年度の係数更新が簡易に行えることを念頭に置くことが望まれる。

(計測方法)

- 自動車からのCH₄及びN₂Oの排出量は1mgに満たないケースもあるなど微量であり、機械的・技術的限界を抱える。このため、収集、分析についても精度保証が可能なように、測定マニュアルの策定が望まれる。

(走行試験モード)

- ここで使用した排出係数データは、ホットスタート(触媒が完全に立ち上がった暖機条件)である10・15モードである。平成17年規制(新長期規制)からは、10・15モード(ホットスタート)と11モード(コールドスタート;触媒温度の低い冷始動段階)の加重平均であ

るコンバインモードが試験モードとされている。これに合わせて、コールドスタートでの排出係数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は、自動車輸送統計年報と道路交通センサスを用いて推計している。これら2つの資料では、国道などの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ことから、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、そこでの走行割合を走行速度区分の15~25km/hに組み入れている。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。

(HCの排出量との関係)

- これまでのインベントリでHCの排出係数の40%の数値をCH₄の排出係数として採用してくるなどCH₄の排出量とHCの排出量とは高い相関にあると考えられ、HCの各年の排出係数を用いて、CH₄の排出係数を推定する手法が考えられる。しかしながら、現状では排ガス規制対象物質であるHCの排出係数が各年度で得られないため、この方法を採用することは困難である。
- 今後、排ガス規制対象物質であるHCの排出係数が各年度で定められる場合、CH₄の排出係数の設定にあたっては、HCとの相関状況を踏まえ、HCの排出係数をベースに設定するか、実測データをもとに排出係数を設定するか、いずれの方法を採用するか検討する必要がある。なお、HCの排出係数をベースとする場合には、HCは燃料からの蒸発ガスとして排出するものもあると考えられるため、この燃料段階での蒸発ガス分とCH₄の排出分との関係を把握することが必要と考えられる。

(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。そこで、今回入手した計測データでの排出量と燃費との関係を見ると、排出量と燃費とは負の相関関係にあるとみられる(図4 燃費と排出量との関係参照)。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。
- ガソリン/乗用車で得られたデータでの燃費との関係、および1999年度における平均燃費8.3km/ を用いて排出係数を推計すると0.018g CH₄/kmとなる。

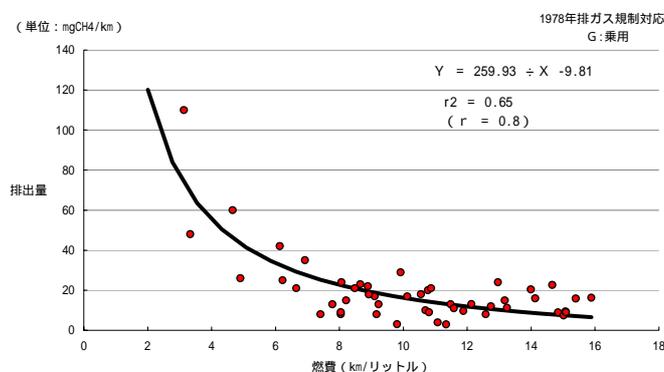


図4 燃費と排出量との関係

(排出係数の妥当性検討)

- 排出係数の設定方法としては、1)走行速度区別排出係数に基づく方法、2) CH₄ の排出量の HC の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。
- これらの方法により求めた排出係数(図 5 排出係数の比較参照)をみると、走行速度区別排出係数から求めた数値は、HC の排出係数の 15% 値と同レベルにある。また、走行速度区別排出係数から求めた数値は、他の方法に比べて低い水準にある。排出係数の決定にあたっては、HC の排出係数との相関に留意するとともに、他の方法との相違の要因を明らかにする必要がある。

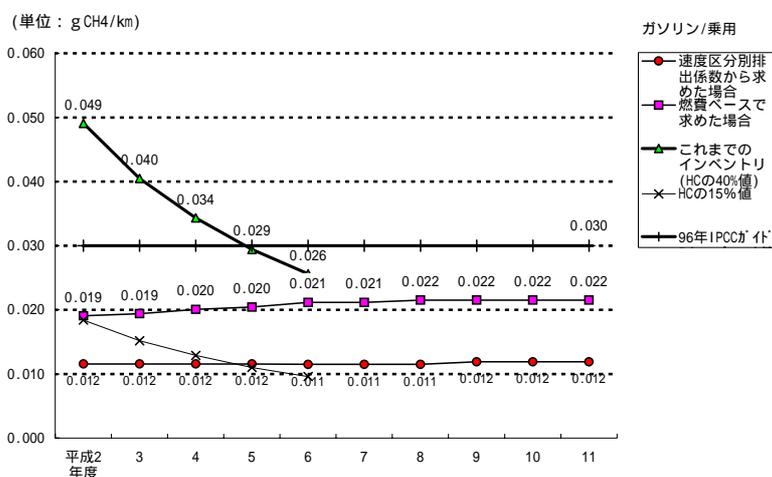


図 5 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

注) HC の排出係数は平成 6 年度までのみ得られている

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン・LPG/乗用車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

「自動車輸送統計年報」の「旅客自動車-自家用-登録自動車-乗用車」(以下、自家用乗用車)および「旅客自動車-営業用-乗用車」(以下、営業用乗用車)の走行距離、燃料種別燃料消費量、燃料別燃費を利用。ガソリン、軽油、ガスの燃料消費量を同燃料種別の燃費で除して燃料別走行距離を求め、ガソリンと LPG の走行距離割合で自家用乗用車と営業用乗用車の総走行距離を按分し活動量とする。

ガソリン・LPG/普通乗用車の活動量

$$= (\text{総走行距離}) \times (\text{ガソリン車、LPG車走行距離推計値}) / (\text{ガソリン車、軽油車、LPG車の走行距離推計値})$$

$$= (Dpv_h + Dpv_c) \times (FCpv_hg / FEpv_hg + FCpv_cg / FEpv_cg + FCpv_cl / FEpv_cl) / (FCpv_hg / FEpv_hg + FCpv_hd / FEpv_hd + FCpv_cg / FEpv_cg + FCpv_cd / FEpv_cd + FCpv_cl / FEpv_cl)$$

- Dpv_h : 自家用乗用車の走行距離 (千台 km)
- Dpv_c : 営業用乗用車の走行距離 (千台 km)
- FCpv_hg : 自家用乗用車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCpv_hd : 自家用乗用車の軽油燃料消費量 (kl)
- FCpv_cg : 営業用乗用車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCpv_cd : 営業用乗用車の軽油燃料消費量 (kl)
- FCpv_cl : 営業用乗用車のLPG燃料消費量 (kl)
- FEpv_hg : 自家用乗用車のガソリン燃費 (l/km)
- FEpv_hd : 自家用乗用車の軽油燃費 (l/km)
- FEpv_cg : 営業用乗用車のガソリン燃費 (l/km)
- FEpv_cd : 営業用乗用車の軽油燃費 (l/km)
- FEpv_cl : 営業用乗用車のLPG燃費 (l/km)

走行距離推計値 = 燃料消費量 / 燃費 (以下、同様)

表 43 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成2～15年度分
発行日	～2004年12月14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	「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 44 1990～2003年度のガソリン乗用車の活動量 (単位: 10⁶台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	289,967	302,904	310,464	303,437	313,309	322,884	331,146

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	342,954	348,162	360,525	364,111	377,396	378,658	378,550

表 45 1990～2003年度のLPG乗用車の活動量 (単位: 10⁶台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	18,070	18,334	17,706	18,467	17,467	17,354	16,870

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	16,842	15,549	15,208	15,246	14,900	15,060	14,947

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 46 1990～2003 年度のガソリン乗用車の CH₄ 排出量 (単位：GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	3.2	3.3	3.4	3.3	3.4	3.6	3.6

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	3.8	3.8	4.0	4.0	3.8	3.8	3.8

表 47 1990～2003 年度の LPG 乗用車の CH₄ 排出量 (単位：GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1

その他特記事項

- ・ 特になし。

不確実性評価

(a) 排出係数

1) 評価方法

自動車の排出係数は、独自に算出した数値を採用している。排出係数の不確実性評価のデシジョンツリーに従い、GPG(2000)に示された排出係数の不確実性 (CH₄: 40%) を採用する。

2) 評価結果

自動車による CH₄ 排出係数の不確実性は 40% である。

3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

(b) 活動量

1) 評価方法

自動車の活動量は走行量であり、自動車輸送統計年報(指定統計)に基づく値である。自動車輸送統計年報では、不確実性に関する情報は提示されていない。このため、自動車の活動量の不確実性は、GPG(2000)に記載されている不確実性、または独自の不確実性のいずれかを採用することとなる。

GPG(2000)の記述に基づいた不確実性を採用するにあたっては、走行量の不確実性を燃料消費量の不確実性と同水準であるとみなせることを確認する必要があるが、確認できなかったため、本報告書では、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%) を採

用する。

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 48 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ガソリン・LPG乗用車	0.010	40	393,498	50	3.9	64

今後の調査の方針

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。

(2) ガソリン/バス (1A3b) CH₄

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 60.2%がガソリン車によって消費されるガソリンのエネルギーであるが、バスによって消費されるガソリンのエネルギーは自動車全体の 0.004%とわずかである(「平成 17 年版交通関係エネルギー要覧」、国土交通省)。ここではガソリンを燃料とするバスから排出される CH₄の量を算定する。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリン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 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(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

ガソリンのバスの走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : ガソリンバスからの CH₄ 排出量 (gCH₄)
- EF : 排出係数 (gCH₄/km)
- A : 各算定基礎期間におけるガソリンバスの年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

排出係数

(a) 定義

ガソリン/バスの 1 km 走行に伴って排出される g で表した CH₄の量。

(b) 設定方法

ガソリン/バスの国内での計測データは少ないとともに、類似の車種である普通貨物車での計測データも少なく、わが国独自の排出係数を設定することは困難である。また、HC との排出状況の関係が把握できるデータも得られておらず、HC の排出係数を用いた推計も困難である。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

ガソリン/バスからの CH₄の排出係数は、0.035gCH₄/km とする。

(d) 排出係数の推移

1990～2003年度の排出係数は、上記の排出係数と同じとする。

表 49 1990～2003年度のガソリン/バスのCH₄排出係数(単位:gCH₄/km)

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035

(e) 排出係数の出典

- ・ 1996年改訂 IPCC ガイドライン

表 50 1996年改訂 IPCC ガイドライン

TABLE 1-28 ESTIMATED EMISSION FACTORS FOR US LIGHT-DUTY GASOLINE TRUCKS.						
Season	EMISSIONS					
	NO _x	CH ₄	NM VOC	CO	N ₂ O	CO ₂
Low-Emission Vehicle Technology;^(a) Assumed Fuel Economy: 6.0 km/litre (16.7 l/100 km)						
Spring/Fall	0.31-0.40	0.02-0.04	0.30-0.50	3.57-6.03	-	-
Summer	0.29-0.38	0.02-0.03	0.31-0.50	2.87-5.11	-	-
Winter	0.37-0.47	0.03-0.05	0.34-0.62	6.02-9.33	-	-
Average (g/km)	0.32-0.41	0.02-0.04	0.31-0.53	4.01-6.62	0.058	396
Average (g/kg fuel)	2.50-3.23	0.18-0.29	2.43-4.13	31.30-51.71	0.450	3172.31
Average (g/MJ)	0.057-0.073	0.004-0.007	0.055-0.094	0.711-1.175	0.010	72.098
Three-Way Catalyst Control;^(a) Assumed Fuel Economy: 6.0 km/litre (16.7 l/100 km)						
Spring/Fall	0.49-0.59	0.02-0.04	0.47-0.69	4.45-7.08	-	-
Summer	0.47-0.56	0.02-0.03	0.66-0.87	3.64-6.05	-	-
Winter	0.57-0.69	0.04-0.05	0.47-0.77	7.68-11.22	-	-
Average (g/km)	0.50-0.61	0.03-0.04	0.52-0.76	5.06-7.86	0.236	396
Average (g/kg fuel)	4.04-4.86	0.21-0.30	4.14-6.06	40.46-62.87	1.890	3172.31
Average (g/MJ)	0.092-0.111	0.005-0.007	0.094-0.138	0.920-1.429	0.043	72.098
Early Three-Way Catalyst;^(a) Assumed Fuel Economy: 4.8 km/litre (20.8 l/100 km)						
Spring/Fall	0.63-0.76	0.05-0.07	0.74-1.04	6.49-9.97	-	-
Summer	0.60-0.73	0.05-0.07	1.34-1.65	5.97-9.52	-	-
Winter	0.76-0.93	0.08-0.10	0.76-1.19	9.58-13.54	-	-
Average (g/km)	0.65-0.80	0.06-0.08	0.90-1.23	7.13-10.75	0.227	396
Average (g/kg fuel)	5.23-6.36	0.47-0.63	7.16-9.82	56.96-85.86	1.810	3172.31
Average (g/MJ)	0.119-0.144	0.011-0.014	0.163-0.223	1.294-1.951	0.041	72.098
Oxidation Catalyst; Assumed Fuel Economy: 4.8 km/litre (20.8 l/100 km)						
Spring/Fall	1.15-1.28	0.07-0.09	1.48-2.31	9.56-18.76	-	-
Summer	0.77-0.86	0.09-0.11	2.70-3.85	13.72-27.86	-	-
Winter	1.34-1.50	0.10-0.12	1.30-2.30	13.47-26.33	-	-
Average (g/km)	1.10-1.23	0.08-0.10	1.74-2.69	11.58-22.93	0.097	498
Average (g/kg fuel)	7.03-7.84	0.52-0.66	11.08-17.16	73.77-146.07	0.620	3172.31
Average (g/MJ)	0.160-0.178	0.012-0.015	0.252-0.390	1.677-3.320	0.014	72.098
Non-Catalyst; Assumed Fuel Economy: 4.0 km/litre (25.0 l/100 km)						
Spring/Fall	1.62-1.68	0.12-0.14	3.09-3.55	18.41-27.08	-	-
Summer	1.28-1.32	0.13-0.15	5.80-6.39	23.76-35.80	-	-
Winter	1.67-1.72	0.15-0.17	2.29-2.83	23.08-34.24	-	-
Average (g/km)	1.55-1.60	0.13-0.15	3.57-4.08	20.92-31.05	0.023	601
Average (g/kg fuel)	8.17-8.45	0.69-0.80	18.85-21.55	110.41-163.90	0.120	3172.31
Average (g/MJ)	0.186-0.192	0.016-0.018	0.428-0.490	2.509-3.725	0.003	72.098
Uncontrolled; Assumed Fuel Economy: 4.1 km/litre (24.4 l/100 km)						
Spring/Fall	1.84	0.12-0.14	6.87-7.24	29.92-40.29	-	-
Summer	1.56	0.11-0.12	11.07-11.41	29.91-40.29	-	-
Winter	2.18	0.16-0.17	5.31-5.77	33.17-44.09	-	-
Average (g/km)	1.85	0.13-0.14	7.53-7.92	30.73-41.24	0.024	579
Average (g/kg fuel)	10.16	0.71-0.79	41.26-43.37	168.36-225.95	0.130	3172.31
Average (g/MJ)	0.231	0.016-0.018	0.938-0.986	3.826-5.135	0.003	72.098

(a) Recent measurement results (De Soete, 1993, Ballantyne, et al., 1994) have shown that N₂O emissions from aged catalysts, e.g., tested after driving 15 000 - 25 000 km, are substantially higher than from new catalyst-equipped cars. Tests on comparable models show aged catalysts emitting from roughly 30% more to almost 5 times the rate of new equipment. As indicated in Box 5, Environment Canada has used a value almost 5 times as high for aged catalysts in its national inventory calculations.

(f) 排出係数の課題

(データ)

- 国内では該当車種に関しての実測が少ないため、排出係数は1996年改訂IPCCガイドラインのデフォルト値を採用している。これらは、海外で計測された結果を用いて設定された数値である。日本国内と海外では車両の仕様や使用実態が異なる状況にあり、より実態を反映させるために該当車種での実測を増やす必要性について検討する必要がある。

(毎年度の係数設定)

- 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(計測方法)

- 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(走行試験モード)

- 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(走行速度区分別排出係数)

- ガソリン/バスの保有状況をみると、車両総重量 2.5 t 超の重量車が主であり、この区分に関しては、ガソリン/普通貨物車 1 車両で計測した 21 データが得られている。このデータからは、走行速度区分別の排出係数の推計が可能であるため、下記の流れに従って走行速度区分別排出係数を推計すると、0.17gCH₄/km となり、1996年改訂IPCCガイドラインのデフォルト値と比較すると、高い水準にある。
- 排出係数の設定にあたってはこの数値を採用することも考えられるが、計測したデータが限られること、GPG(2000)をもとに推計した数値との相違が大きいこと、他車種の排出係数の設定方法とも整合性を取ることも望まれること等から、これらを踏まえ走行速度区分別排出係数を用いた排出係数は採用しないこととした。
- なお、推計の流れは以下の通りであり、この推計の流れは、ガソリン/乗用車からのCH₄の排出係数の設定にあたって用いた手法と同様である。

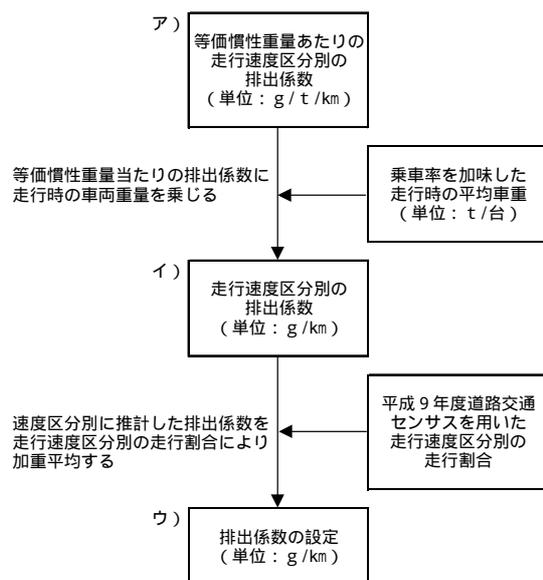


図 6 推計の流れ

1) 等価慣性重量あたりの走行速度区分別排出係数の推計

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、得られた回帰式から等価慣性重量あたりの走行速度区分別(代表速度が4、7.5、12.5、20、32.5、50、70km/h)排出係数を算定する。

推計式 $EF = a \div V + \text{定数}$
 EF: 排出係数 (g/t/km)
 V: 平均車速 (km/h)
 a: 係数

入手した計測データについて先の推計式を用いて回帰分析を行った結果が、図7 走行速度区分別の排出状況である。走行速度区分別に代表速度を設定し、回帰式での代表速度の値を等価慣性重量あたりの走行速度区分別排出係数(下表参照)とする。

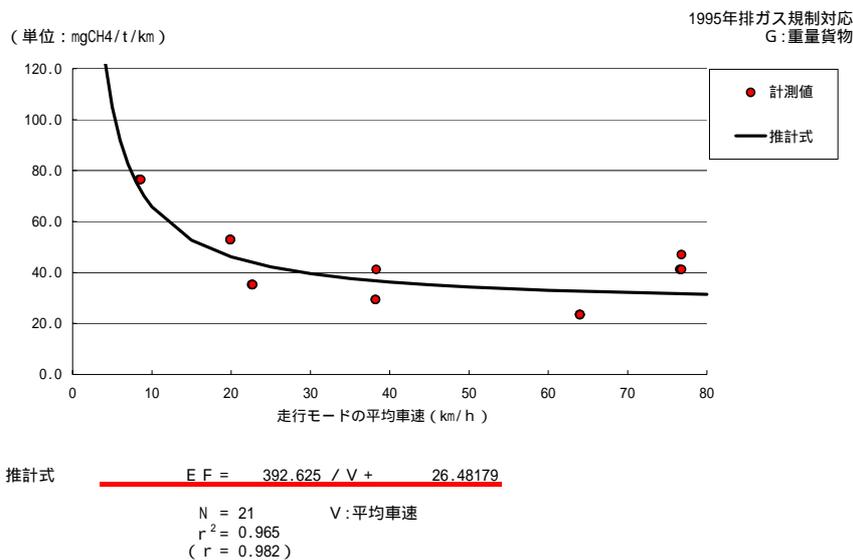


図7 走行速度区分別の排出状況

表51 走行速度区分別排出係数

(単位: mgCH4/t/km)

走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
排出原単位	124.638	78.832	57.892	46.113	38.563	34.334	32.091

2) 走行速度区分別排出係数の推計

次に、実際の乗車状況を加味した走行時の平均車重を設定し、等価慣性重量当たりの排出係数に乗じて、走行速度区分別排出係数とする。1999年度における重量区分のバスの走行時の平均車重は、4.74 t/台である。

なお、走行時の平均車重は、下式より推計した。

$$\text{走行時重量} = \text{車両総重量} - \text{乗車定員} \times (1 - \text{乗車率}) \times 55\text{kg/人}$$

3) 排出係数の推計

そして、走行速度区分別排出係数を、道路交通センサスから得られる走行速度区分別の走行

割合 (表 52 走行速度区分別排出係数参照) で加重平均する。

上記の結果、1999 年度における推計結果は 0.17gCH₄/km となる。

表 52 走行速度区分別排出係数

バス	走行速度区分 代表速度	3~5 4km/h	5~10 7.5km/h	10~15 12.5km/h	15~25 20km/h	25~40 32.5km/h	40~60 50km/h	60km/h~ 70km/h
等価性重量当たりの 速度区分別排出係数 (g/t/km)		0.125	0.079	0.058	0.046	0.039	0.034	0.032
走行時の平均車重 (t/台)		4.74						
走行速度区分別排出係数 (g/km)		0.591	0.374	0.274	0.219	0.183	0.163	0.152
走行速度区分別の走行割合		0.03%	0.25%	1.18%	9.80%	33.16%	34.79%	20.79%
排出係数 (g/km)		0.17						

(走行速度区分別走行割合)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(HC の排出量との関係)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(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。そこで、今回入手した計測データでの排出量と燃費との関係を見ると、排出量と燃費とは負の相関関係にあるとみられる(下図参照)。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。
- ・ ガソリン/普通貨物車の重量車で得られたデータでの燃費との関係、1999 年度における平均燃費 5.2km/、および、走行時の平均車重 4.74 t/台を用いて排出係数を推計すると 0.34gCH₄/km となる。

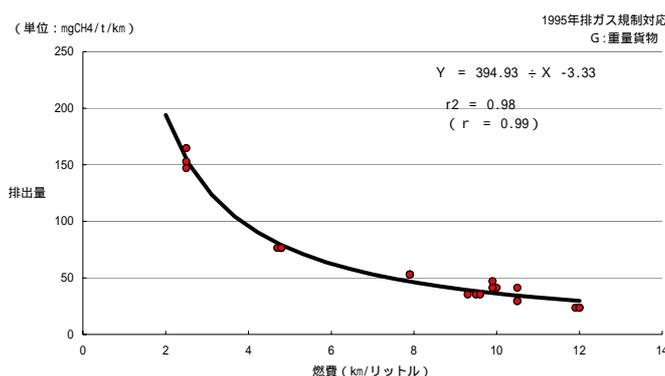


図 8 燃費と排出量との関係

(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) CH₄ の排出量の HC の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。

- これらの方法により求めた排出係数（図 9 排出係数の比較参照）をみると、排出係数として採用した 1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値は、最も低い水準にある。

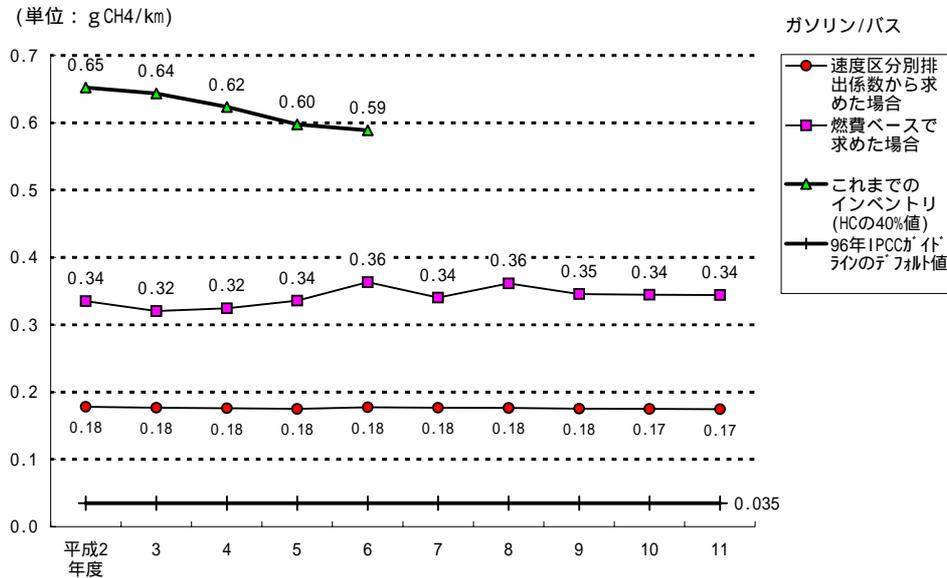


図 9 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

注) HC の排出係数は平成 6 年度までのみ得られている

(g) 今後の調査方針

- 排出係数の課題を踏まえ、必要に応じて設定方法の見直しを検討する。

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン/バスの年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

「自動車輸送統計年報」の「旅客自動車-自家用-登録自動車-バス」(以下、自家用バス)と「旅客自動車-営業用-バス(乗合及び貸切)」(以下、営業用バス)の走行距離、燃料種別燃料消費量、燃料別燃費を利用。自家用バスと営業用バスのガソリン、軽油の燃料消費量を燃料種別の燃費で除して燃料別走行距離を求め、ガソリンの走行距離割合で自家用バスと営業用バスの総走行距離を按分し活動量とする。

ガソリン/バスの活動量

$$= (\text{自家用バス及び営業用バスの総走行距離}) \times (\text{ガソリン燃料バスの走行距離推計値}) / (\text{ガソリン燃料バス、軽油燃料バスの走行距離推計値})$$

$$= (Db_h + Db_cs + Db_cc) \times (FCb_hg / FEb_hg) / (FCb_hg / FEb_hg + FCb_hd / FEb_hd + FCb_csd / FEb_csd + FCb_ccd / FEb_ccd)$$

- Db_h : 自家用バスの走行距離 (千台 km)
- Db_cs : 営業用バス-乗合の走行距離 (千台 km)
- Db_cc : 営業用バス-貸切の走行距離 (千台 km)
- FCb_hg : 自家用バスのガソリン燃料消費量 (kl)
- FCb_hd : 自家用バスの軽油燃料消費量 (kl)
- FCb_csd : 営業用バス-乗合の軽油燃料消費量 (kl)
- FCb_ccd : 営業用バス-貸切の軽油燃料消費量 (kl)
- FEb_hg : 自家用バスのガソリン燃費 (l/km)
- FEb_hd : 自家用バスの軽油燃費 (l/km)
- FEb_csd : 営業用バス-乗合の軽油燃費 (l/km)
- FEb_ccd : 営業用バス-貸切の軽油燃費 (l/km)

表 53 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 54 1990 ~ 2003 年度のガソリン/バスの活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	98	79	63	45	38	32	26

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	24	21	23	21	23	22	28

(d) 活動量の課題

特になし。

排出量の推移

表 55 1990 ~ 2003 年度のガソリン/バスの CH₄ 排出量 (単位: GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.0034	0.0027	0.0022	0.0016	0.0013	0.0011	0.0009

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.0008	0.0007	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0010

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 CH₄ 排出係数の不確実性は、40%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 56 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ガソリンバス	0.035	40	28	50	0.0010	64

今後の調査方針

排出係数の課題を踏まえ、必要に応じて設定方法の見直しを検討する。

(3) ガソリン/軽乗用車 (1A3b) CH₄

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 60.2%がガソリン車によって消費されるガソリンのエネルギーである。ガソリン乗用車（軽乗用車を含む）は自動車全体の約 50.7%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）。ここではガソリンを燃料とする軽乗用車から排出される CH₄の量を算定する。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリンを燃料とする軽自動車のうち、人の運送の用に供する車両（軽乗用車）の走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(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

ガソリンの軽乗用車の走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

E : ガソリン軽乗用車からの CH₄ 排出量 (gCH₄)

EF : 排出係数 (Gch₄/km)

A : 各算定基礎期間におけるガソリン軽乗用車の年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

排出係数

(a) 定義

軽自動車の 1 km 走行に伴って排出される g で表した CH₄の量。

(b) 設定方法

軽自動車からの CH₄の排出に関しては、国内での計測データはあるが、数が少なく走行速度区分別排出係数を設定することが困難である。

そこで排出係数は、車種の特徴を考慮し、ガソリン/乗用車の計測データを利用して図 10 排出係数設定の流れに従って行う。

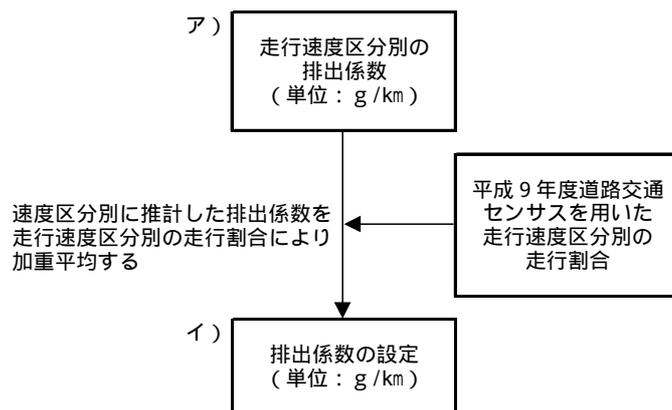


図 10 排出係数設定の流れ (平成 12 年度算定方法検討会)

1) 走行速度区分別排出係数の推計

軽自動車での計測データの数が少ないため、車種の特徴を考慮し、ガソリン/乗用車の走行速度区分別排出係数を利用する。

2) 排出係数の設定

ガソリン・LPG/乗用車の走行速度区分別排出係数を、道路交通センサに基づく走行速度区分別の走行割合 (表 57 走行速度区分別の走行割合参照) により加重平均し、排出係数とする。

表 57 走行速度区分別の走行割合 (平成 9 年度道路交通センサによる)

軽乗用	走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
走行速度区分別の走行割合		0.03%	0.28%	1.29%	20.34%	36.01%	37.48%	4.57%

(c) 排出係数

1999 年度 (平成 11 年度) のガソリン/軽乗用車からの CH₄ の排出係数は、0.011gCH₄/km とする (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

2000 年度以降の排出係数は、先の走行速度区分別排出係数を各年の走行速度区分別走行割合で加重平均して設定する。

表 58 排出係数および走行速度区分別の走行割合 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

軽乗用車	走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
速度区分別排出係数 (g/km)		0.0908	0.0482	0.0287	0.0177	0.0107	0.0068	0.0047
走行速度区分別の走行割合		0.03%	0.28%	1.29%	20.34%	36.01%	37.48%	4.57%
排出係数 (g/km)		0.011						

(d) 排出係数の推移

1990～2003年度の排出係数は、1999年度の排出係数の算定に用いた走行速度区分別排出係数に道路交通センサスより得られる走行速度区分別の走行割合を加味して設定する。1990～2003年度の排出係数は、下表とする（注：2005年インベントリ算定結果では1999年度（平成11年度）の排出係数は、平成9年度道路交通センサスではなく平成11年度道路交通センサスデータを用いて再計算されている）。

表 59 1990～2003年度のガソリンの軽乗用車のCH₄排出係数（単位：gCH₄/km）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010

(e) 排出係数の出典

表 60 走行速度区分別の走行割合についての出典

資料名	平成 2,6,9,11 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	1990,1994,1997,1999年度のデータ
対象データ	「道路種別別沿道状況別舗装未舗装別混雑時旅行速度別延長表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ ガソリン/軽自動車での計測データを増やす必要性について検討する必要がある。
(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
(計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
(走行試験モード)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
(走行速度区分別走行割合)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
(HCの排出量との関係)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
(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。
- ・ ガソリン/乗用車で得られたデータでの燃費との関係、および、1999年度における平均燃費 11.1km/ を用いて排出係数を推計すると 0.0092 g/km となる。

(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) CH₄ の排出量の HC の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。
- これらの方法により求めた排出係数(図 11 排出係数の比較参照)をみると、排出係数として採用した走行速度区分別排出係数に基づく方法は最も低い水準である。

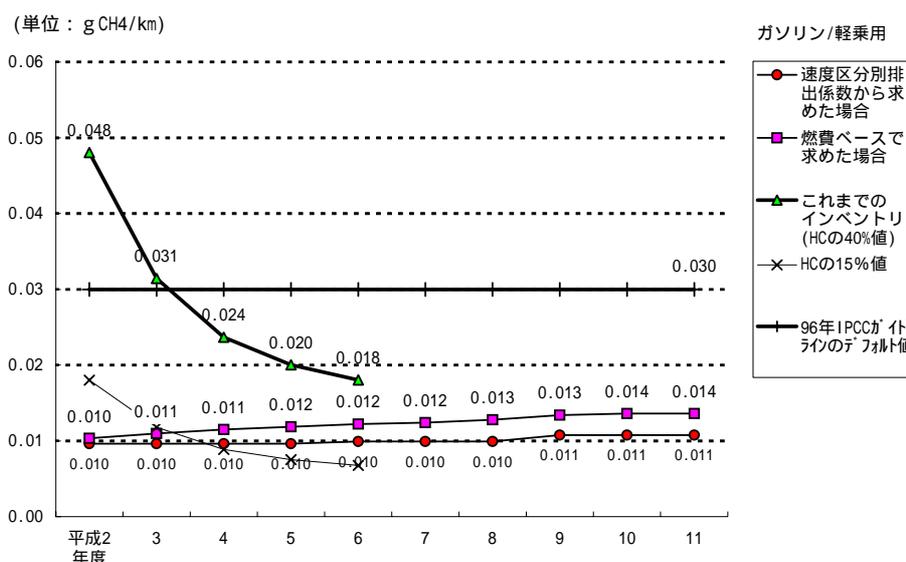


図 11 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

注) HC の排出係数は平成 6 年度までのみ得られている

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン/軽乗用車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

「自動車輸送統計年報」による「旅客自動車-自家用-軽自動車-乗用車」(以下、自家用軽自動車)の走行距離を活動量とする。軽乗用車は全てが自家用のガソリン車と想定している。

$$\text{ガソリン/軽乗用車の活動量} = \text{自家用軽自動車の走行距離 (千台 km)}$$

表 61 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 62 1990～2003 年度のガソリンの軽乗用車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	15,281	20,726	25,627	29,674	33,946	39,386	45,143

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	49,611	54,862	62,982	70,055	77,577	84,074	90,986

(d) 活動量の課題

特になし。

排出量の推移

表 63 1990～2003 年度のガソリンの軽乗用車の CH₄ 排出量 (単位: GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.17	0.23	0.28	0.33	0.37	0.43	0.50

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.55	0.60	0.69	0.77	0.78	0.84	0.91

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 CH₄ 排出係数の不確実性は、40%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 64 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ガソリン軽自動車	0.010	40	90,986	50	0.910	64

今後の調査方針

排出係数の課題を踏まえ、必要に応じて設定方法の見直しを検討する。

(4) ガソリン/普通貨物車 (1A3b) CH₄

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 60.2%がガソリン車によって消費されるガソリンのエネルギーである。ガソリン貨物車は自動車全体の約 9.5%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）。ここではガソリンを燃料とする普通貨物車から排出される CH₄の量を算定する。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリン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（普通貨物車）の走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(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

ガソリン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 : ガソリン普通貨物車からの CH₄ 排出量 (gCH₄)
 EF : 排出係数 (gCH₄/km)
 A : 各算定基礎期間におけるガソリン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。

排出係数

(a) 定義

ガソリン/普通貨物車の 1 km 走行に伴って排出される g で表した CH₄の量。

(b) 設定方法

国内での計測データは少なく、わが国独自の排出状況を設定することは困難である。また、HC との排出状況の関係が把握できるデータも得られておらず、HC の排出係数を用いた推計も困難である。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

ガソリン/普通貨物車からの CH₄の排出係数は、0.035gCH₄/km とする。

(d) 排出係数の推移

1990～2003年度の排出係数は、上記の排出係数と同じとする。

表 65 1990～2003年度のガソリン/普通貨物車のCH₄排出係数(単位:gCH₄/km)

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035

(e) 排出係数の出典

- ・ 1996年改訂 IPCC ガイドライン(ガソリン/バスの場合と同様)

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 「3.1(2) ガソリン/バスと同じため省略」。

(毎年度の係数設定)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(計測方法)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(走行試験モード)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(HCの排出量との関係)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(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。そこで、今回入手した計測データでの排出量と燃費との関係を見ると、排出量と燃費とは負の相関関係にあるとみられる(図12参照)。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。
- ・ ガソリン/普通貨物車では、車両総重量2.5t超の重量区分で1車両で計測した21データが得られている。このデータを用いて、燃費との関係から排出係数を推計すると、0.14gCH₄/kmとなり、1996年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値と比較すると、高い水準にある。
- ・ なお、具体的な推計は以下の通りである。

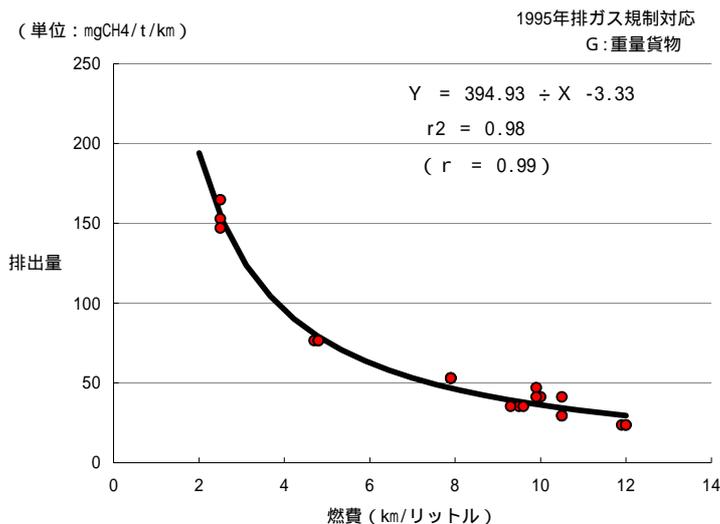


図 12 燃費と排出量との関係

燃費と排出量との関係を、以下の推計式を用いて回帰分析を行い、得られた回帰式から等価慣性重量当たりの排出係数を算出する。

推計式 $EF = a \div F + \text{定数}$

EF: 排出係数 (g/t/km)

F: 燃費 (km/)

a: 係数

得られた推計式に、1999 年度におけるガソリン/普通貨物車の燃費を乗じて、等価慣性重量あたりの排出係数を算定する。そして、これに 1999 年度におけるガソリン/普通貨物車の走行時の平均車重を乗じた値を排出係数とする。1999 年度における燃費は 5.2km/ 、平均車重は 4.74 t/台である。

なお、走行時の平均車重は、下式より推計した。

$$\text{走行時重量} = \text{車両総重量} - \text{乗車定員} \times (1 - \text{乗車率}) \times 55\text{kg/人}$$

(排出係数の妥当性検討)

- 排出係数の設定方法としては、1)走行速度区分別走行係数の基づく方法、2) CH₄ の排出量の HC の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。

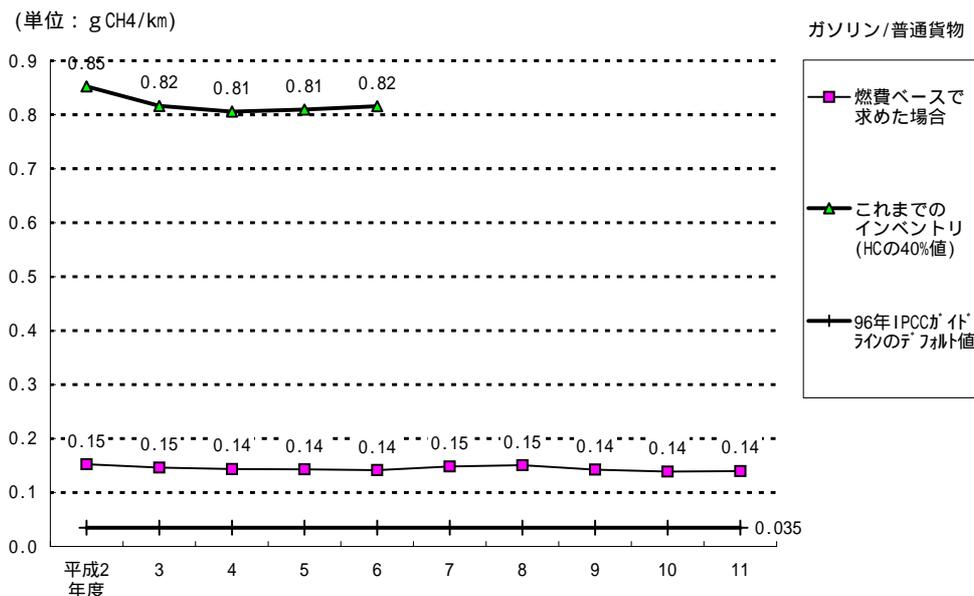


図 13 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

注) HC の排出係数は平成 6 年度までのみ得られている

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン/普通貨物車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

「自動車輸送統計年報」の「貨物自動車-自家用-登録自動車-普通車」(以下、自家用普通貨物車)「貨物自動車-営業用-登録自動車-普通車」(以下、営業用普通貨物車)の走行距離、燃料種別燃料消費量、燃料別燃費を利用。自家用普通貨物車と営業用普通貨物車のガソリン、軽油の燃料消費量を燃料種別の燃費で除して燃料別走行距離を求め、ガソリンの走行距離割合で自家用普通貨物車と営業用普通貨物車の総走行距離を按分し活動量とする。

ガソリン/普通貨物車の活動量

$$\begin{aligned}
 &= (\text{自家用普通貨物車及び営業用普通貨物車の総走行距離}) \times \\
 &\quad (\text{ガソリン燃料普通貨物車の走行距離推計値}) / \\
 &\quad (\text{ガソリン燃料普通貨物車、軽油燃料普通貨物車の走行距離推計値}) \\
 &= (\text{Drc}_h + \text{Drc}_c) \times (\text{FCrc}_{hg} / \text{FErc}_{hg} + \text{FCrc}_{cg} / \text{FErc}_{cg}) / \\
 &\quad (\text{FCrc}_{hg} / \text{FErc}_{hg} + \text{FCrc}_{hd} / \text{FErc}_{hd} + \text{FCrc}_{cg} / \text{FErc}_{cg} + \text{FCrc}_{cd} / \text{FErc}_{cd})
 \end{aligned}$$

Drc_h : 自家用普通貨物車の走行距離 (千台 km)

Drc_c : 営業用普通貨物車の走行距離 (千台 km)

FCrc_hg : 自家用普通貨物車のガソリン燃料消費量 (kl)

FCrc_hd : 自家用普通貨物車の軽油燃料消費量 (kl)

FCrc_cg : 営業用普通貨物車のガソリン燃料消費量 (kl)

FCrc_cd : 営業用普通貨物車の軽油燃料消費量 (kl)

ガソリン/普通貨物車 (1A3b) CH₄

- FErc_hg : 自家用普通貨物車のガソリン燃費 (l/km)
 FErc_hd : 自家用普通貨物車の軽油燃費 (l/km)
 FErc_cg : 営業用普通貨物車のガソリン燃費 (l/km)
 FErc_cd : 営業用普通貨物車の軽油燃費 (l/km)

表 66 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～2004 年 12 月 14 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	「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 67 1990～2003 年度のガソリン/普通貨物車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	447	436	415	400	384	361	347

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	338	335	316	331	350	416	508

(d) 活動量の課題

特になし。

排出量の推移

表 68 1990～2003 年度のガソリン/普通貨物車の CH₄ 排出量 (単位: GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.016	0.015	0.015	0.014	0.013	0.013	0.012

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.012	0.012	0.011	0.012	0.012	0.015	0.018

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 CH₄ 排出係数の不確実性は、40%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 69 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ガソリン普通貨物車	0.035	40	508	50	0.0178	64

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。

(5) ガソリン/小型貨物車 (1A3b) CH₄

背景

従来は、ガソリン小型貨物車の排出係数としてガソリン普通貨物車と同じ 1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値 (US Light Duty Gasoline Trucks) が用いられていた。

日本の小型車の定義は以下のとおりであり、ガソリン小型貨物車としては排気量制限からライトバンが多い。車両総重量も軽量車 (車両総重量 1.7t 以下) に相当するものが多く、ガソリン軽量車トラックとガソリン乗用車の新短期規制・新長期規制がまったく同じであることを考えると、近年ではガソリン小型貨物車の排出係数として、上記デフォルト値ではなくガソリン乗用車の排出係数を用いた方がよいと考えられる。ただし、ガソリン軽量車トラックは、昭和 63 年規制以前ではガソリン乗用車と規制値が異なるので注意が必要である。

小型車の定義：
全長 4.7m 以下、全幅 1.7m 以下、全高 2.0m 以下、
総排気量 2,000cc 以下 (ディーゼル車は無制限)

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリン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 (小型貨物車) の走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 (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

ガソリン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 : ガソリン小型貨物車からの CH₄ 排出量 (gCH₄)
- EF : 排出係数 (gCH₄/km)
- A : 各算定基礎期間におけるガソリン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。

排出係数

(a) 定義

ガソリン/小型貨物車の 1 km 走行に伴って排出される g で表した CH₄ の量。

(b) 設定方法

背景を踏まえ、(社)日本自動車工業会提供のガソリン小型貨物車・ガソリン乗用車の CH₄

排出係数データから、ガソリン小型貨物軽量車については下表のようにまとめられる。

表 70 ガソリン小型貨物軽量車 CH₄ 排出係数 ((社)日本自動車工業会提供)

(単位: mg/km)

	10.15 モード	11 モード	コンパイン モード ^{*1}
S50規制相当 ^{*2}	20 (1台)	53 (1台)	24.0
S63規制相当 ^{*3}	15 (21台)	35 (21台)	17.0
新短期規制 ^{*4}	8 (7台)	15 (6台)	8.4

(*1: 10.15モード×0.88 + 11モード×0.12)

(*2: 平成10年長期規制ガソリン小型重量車のデータ

昭和50年規制ガソリン小型貨物軽量車のHC規制値に近い)

(*3: 昭和53年規制ガソリン乗用車のデータ

昭和63年規制ガソリン小型貨物軽量車のHC規制値と同じ)

(*4: 平成12年新短期規制ガソリン乗用車のデータ)

平成12年新短期規制ガソリン小型貨物軽量車のHC規制値と同じ)

(c) 排出係数

ガソリン小型貨物車の 1990～2003 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) 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 71 ガソリン小型貨物軽量車規制年別保有台数

(単位: 千台)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
昭和50年規制相当	2,186	1,748	1,393	1,119	871	642	467	370	292	230	184	149	123	100
昭和63年規制相当	632	866	1,057	1,217	1,365	1,500	1,610	1,659	1,681	1,694	1,671	1,518	1,365	1,211
平成12年新短期規制	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	207	389	623
計	2,818	2,614	2,450	2,337	2,236	2,142	2,077	2,029	1,973	1,924	1,900	1,875	1,878	1,933

(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)

走行量の比率は不明であるので、上記の規制年別保有台数の比率で、規制年別ガソリン小型貨物軽量車 CH₄ 排出係数を加重平均し、ガソリン小型貨物車の平均 CH₄ 排出係数を算出する。

(d) 排出係数の推移

1990～2003 年度の CH₄ 排出係数は下表のとおりである。

表 72 1990～2003 年度のガソリン/小型貨物車の CH₄ 排出係数 (単位: gCH₄/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.022	0.022	0.021	0.020	0.020	0.019	0.019

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.016	0.015

(e) 排出係数の出典

(社)日本自動車工業会提供データ。

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 新長期規制等、新たに排ガス規制が実施された場合には、規制対象車両を用いた計測が必要となる。また、10・15モード、11モード以外に旅行速度別排出係数の測定が望まれる。

(計測方法)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン/小型貨物車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

「自動車輸送統計年報」の「貨物自動車-自家用-登録自動車-小型車」(以下、自家用小型貨物車)と「貨物自動車-営業用-登録自動車-小型車」(以下、営業用小型貨物車)の走行距離、燃料種別燃料消費量、燃料別燃費を利用。自家用小型貨物車と営業用小型貨物車のガソリン、軽油の燃料消費量を燃料種別の燃費で除して燃料別走行距離を求め、ガソリンの走行距離割合で自家用小型貨物車と営業用小型貨物車の総走行距離を按分し活動量とする。

ガソリン/小型貨物車の活動量

$$= (\text{自家用小型貨物車及び営業用小型貨物車の総走行距離}) \times (\text{ガソリン燃料小型貨物車の走行距離推計値}) / (\text{ガソリン燃料小型貨物車、軽油燃料小型貨物車の走行距離推計値})$$

$$= (\text{Dsc}_h + \text{Dsc}_c) \times (\text{FCsc}_{hg} / \text{FEsc}_{hg} + \text{FCsc}_{cg} / \text{FEsc}_{cg}) / (\text{FCsc}_{hg} / \text{FEsc}_{hg} + \text{FCsc}_{hd} / \text{FEsc}_{hd} + \text{FCsc}_{cg} / \text{FEsc}_{cg} + \text{FCsc}_{cd} / \text{FEsc}_{cd})$$

- Dsc_h : 自家用小型貨物車の走行距離 (千台 km)
- Dsc_c : 営業用小型貨物車の走行距離 (千台 km)
- FCsc_hg : 自家用小型貨物車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCsc_hd : 自家用小型貨物車の軽油燃料消費量 (kl)
- FCsc_cg : 営業用小型貨物車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCsc_cd : 営業用小型貨物車の軽油燃料消費量 (kl)
- FEsc_hg : 自家用小型貨物車のガソリン燃費 (l/km)
- FEsc_hd : 自家用小型貨物車の軽油燃費 (l/km)
- FEsc_cg : 営業用小型貨物車のガソリン燃費 (l/km)
- FEsc_cd : 営業用小型貨物車の軽油燃費 (l/km)

表 73 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 74 1990～2003 年度のガソリン/小型貨物車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	36,981	34,801	30,017	28,504	26,448	25,892	24,790

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	23,872	25,041	24,611	24,988	24,991	25,577	27,058

(d) 活動量の課題

特になし。

排出量の推移

表 75 1990～2003 年度のガソリン/小型貨物車の CH₄ 排出量 (単位: GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.81	0.77	0.63	0.57	0.53	0.49	0.47

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.43	0.45	0.44	0.42	0.42	0.41	0.41

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 CH₄ 排出係数の不確実性は、40%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 76 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ガソリン小型貨物車	0.015	40	27,058	50	0.394	64

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。

(6) ガソリン/軽貨物車 (1A3b) CH₄

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 60.2%がガソリン車によって消費されるガソリンのエネルギーである。ガソリン貨物車（軽貨物車を含む）は自動車全体の約 9.5%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）。ここではガソリンを燃料とする軽貨物車から排出される CH₄の量を算定する。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリンを燃料とする軽自動車のうち、貨物の運送の用に供する車両（軽貨物車）の走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(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

ガソリンの軽貨物車の走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : ガソリン軽貨物車からの CH₄ 排出量 (gCH₄)
 EF : 排出係数 (gCH₄/km)
 A : 各算定基礎期間におけるガソリン軽貨物車の年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

排出係数

(a) 定義

ガソリン/軽貨物車の 1 km 走行に伴って排出される g で表した CH₄の量。

(b) 設定方法

軽貨物車からの CH₄の排出に関しては、国内での計測データはなく走行速度区分別排出係数を設定することが困難である。

そこで排出係数は、車種の特徴を考慮し、ガソリン/乗用車の計測データを利用して図 14 に従って行う。

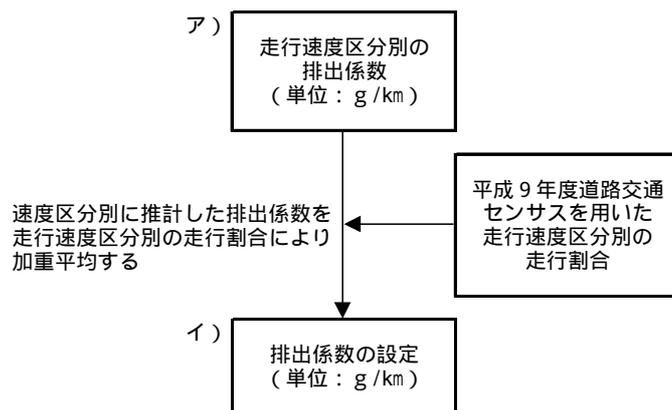


図 14 排出係数設定の流れ (平成 12 年度算定方法検討会)

1) 走行速度区別排出係数の推計

軽貨物車での計測データの数が少ないため、車種の特徴を考慮し、ガソリン/乗用車の走行速度区別排出係数を利用する。

2) 排出係数の設定

ガソリン/軽貨物車の走行速度区別排出係数を、道路交通センサに基づく走行速度区別の走行割合により加重平均し、排出係数とする。

(c) 排出係数

1999 年度 (平成 11 年度) のガソリン/軽貨物車からの CH₄ の排出係数は、0.013gCH₄/km とする (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

2000 年度以降の排出係数は、先の走行速度区別排出係数を各年の走行速度区別走行割合で加重平均して設定する。

表 77 走行速度区別の走行割合

軽貨物車	走行速度区分 代表速度	3~5 4km/h	5~10 7.5km/h	10~15 12.5km/h	15~25 20km/h	25~40 32.5km/h	40~60 50km/h	60km/h~ 70km/h
走行速度区別排出係数 (g/km)		0.0908	0.0482	0.0287	0.0177	0.0107	0.0068	0.0047
走行速度区別の走行割合		0.02%	0.20%	0.94%	43.50%	25.67%	26.69%	2.97%
排出係数 (g/km)		0.013						

(d) 排出係数の推移

1990~2003 年度の排出係数は、排出係数の算定に用いた走行速度区別排出係数に道路交通センサより得られる走行速度区別の走行割合を加味して設定する。1990~2003 年度の排出係数は、下表とする (注: 2005 年インベントリ算定結果では 1999 年度 (平成 11 年度) の排出係数は、平成 9 年度道路交通センサではなく平成 11 年度道路交通センサデータを用いて再計算されている)。

表 78 1990～2003 年度のガソリン/軽貨物車の CH₄ 排出係数 (単位: gCH₄/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011

(e) 排出係数の出典

表 79 走行速度区別の走行割合についての出典

資料名	平成 2,6,9,11 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	1990,1994,1997,1999 年度のデータ
対象データ	「道路種別別沿道状況別舗装未舗装別混雑時旅行速度別延長表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ ガソリン/軽貨物車での計測を新たに行う必要性について検討する必要がある。
(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
(計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
(走行試験モード)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
(走行速度区別走行割合)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
(HC の排出量との関係)
- ・ 「3.1(2) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
(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)走行速度区別排出係数に基づく方法、2) CH₄ の排出量の HC の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。

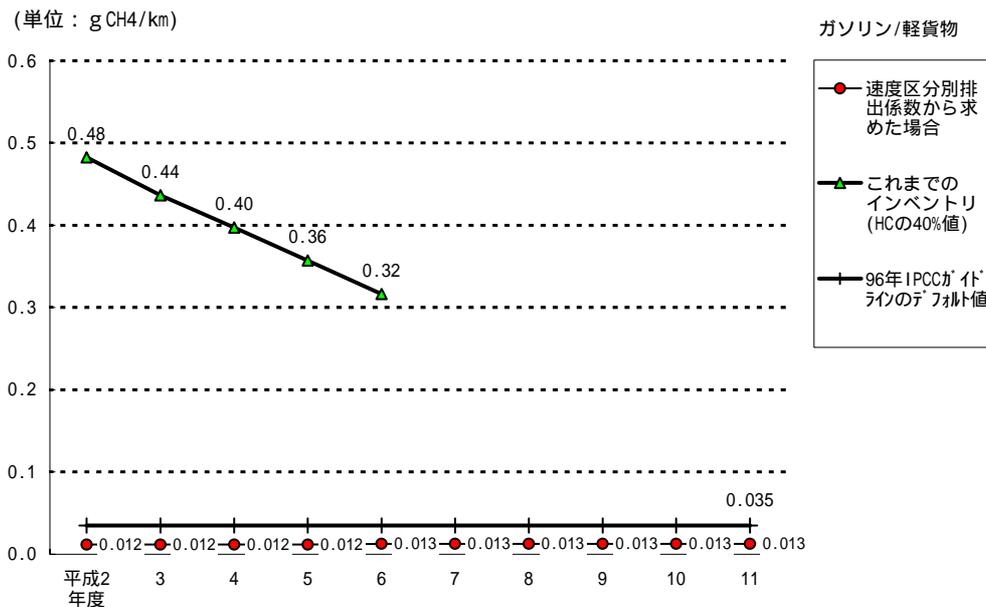


図 15 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

注) HC の排出係数は平成 6 年度までのみ得られている

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン/軽貨物車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

「自動車輸送統計年報」による「貨物自動車-自家用-軽自動車」(以下、自家用軽貨物車)及び「貨物自動車-営業用-軽貨物車」(以下、営業用軽貨物車)の走行距離を活動量とする。軽貨物車は全てがガソリン車と想定している。

ガソリン/軽貨物車の活動量 = 自家用軽貨物車及び営業用軽貨物車の走行距離 (千台 km)

表 80 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 81 1990～2003 年度のガソリン/軽貨物車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	85,336	85,470	86,309	85,579	84,258	84,534	82,438

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	79,669	77,242	75,789	74,914	73,425	72,360	73,623

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 82 1990～2003 年度のガソリン/軽貨物車の CH₄ 排出量 (単位: GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.90	0.94	0.95	0.94	0.93	0.93	0.91

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.88	0.85	0.83	0.82	0.81	0.80	0.81

その他特記事項
・ 特になし。

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 CH₄ 排出係数の不確実性は、40%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 83 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ガソリン軽貨物車	0.011	40	73,623	50	0.81	64

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。

(7) ガソリン/特種用途車 (1A3b) CH₄

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 60.2%がガソリン車によって消費されるガソリン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)。ここではガソリンを燃料とする特種用途車から排出される CH₄の量を算定する。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリン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の用途に供する車両(特種用途車)の走行に伴って排出される CH₄の量。

なお、「特種の用途に供する自動車」とは、次の自動車を指す

- 散水自動車
- 広告宣伝用自動車
- 霊きゅう自動車
- 医療防疫用自動車
- タンク自動車
- 警察自動車
- 救急自動車
- 消防自動車
- 高所作業用自動車その他の作業用自動車
- クレーン自動車
- 身体障害者輸送自動車
- ふん尿自動車
- 塵芥自動車
- 清掃自動車
- キャンピング自動車
- コンクリート・ミキサー自動車
- 販売自動車
- 冷蔵冷凍自動車
- 教習用自動車
- その他構造、装置及び用途が上記に掲げる自動車に類する自動車

(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

ガソリン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 : ガソリン特種用途車からの CH₄ 排出量 (gCH₄)
- EF : 排出係数 (gCH₄/km)
- A : 各算定基礎期間におけるガソリン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。

排出係数

(a) 定義

ガソリン/特種用途車の 1 km 走行に伴って排出される g で表した CH₄ の量。

(b) 設定方法

ガソリン/特種用途車の国内での計測データは少ないとともに、類似の車種である普通貨物車での計測データも少なく、わが国独自の排出状況を設定することは困難である。また、HC との排出状況の関係が把握できるデータも得られておらず、HC の排出係数を用いた推計も困難である。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

ガソリン/特種用途車からの CH₄ の排出係数は、0.035gCH₄/km とする。

(d) 排出係数の推移

1990～2003 年度の排出係数は、上記の排出係数と同じとする。

表 84 1990～2003 年度のガソリン/特種用途車の CH₄ 排出係数 (単位: gCH₄/km)

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035

(e) 排出係数の出典

- ・ 1996 年改訂 IPCC ガイドライン (ガソリン/バスの場合と同様)

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ ガソリン/特種用途車の計測を増やす必要性について検討する必要がある。

(毎年度の係数設定)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(計測方法)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(走行試験モード)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」

(HCの排出量との関係)

- ・ 「3.1(2) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」

(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。

- ・ ガソリン/普通貨物車では、車両総重量 2.5 t 超の重量区分で 1 車両で計測した 21 データが得られている。そこで、ガソリン/軽貨物車の排出係数の課題での検討と同じ手順で、等価慣性重量当たりの排出量に 1999 年度におけるガソリン/特種用途車の実際の積載状況を加味した走行時の平均車重を乗じた値を排出係数とする。1999 年度における燃費は 6.4km/、平均車重は 2.22 t/台である。

- ・ 上記に従い、燃費との関係から排出係数を推計すると、0.13 g/km となり、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値と比較すると、高い水準にある。

(排出係数の妥当性検討)

- ・ 排出係数の設定方法としては、1)走行速度区別排出係数に基づく方法、2) CH₄ の排出量の HC の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。

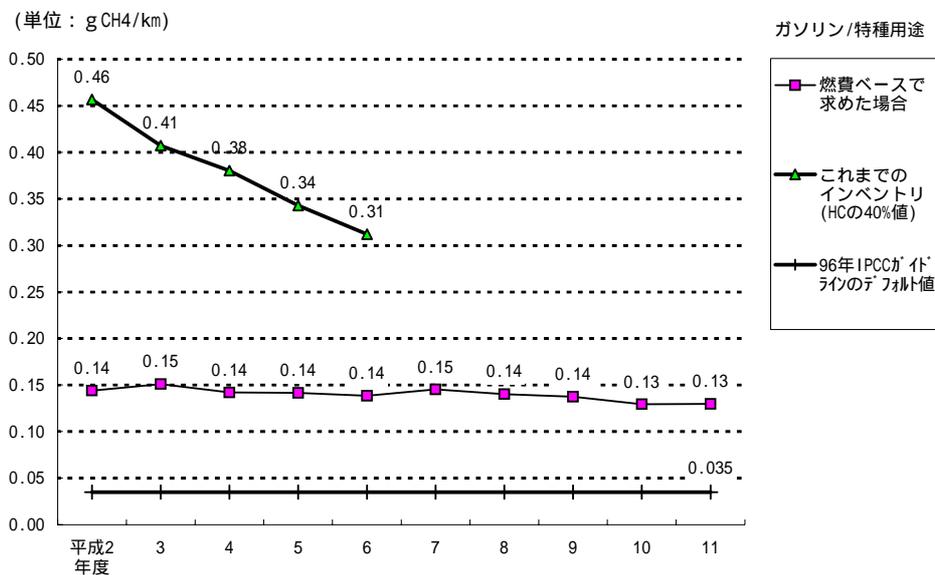


図 16 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

注) HC の排出係数は平成 6 年度までのみ得られている

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン/特種用途車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

「自動車輸送統計年報」の「貨物自動車-自家用-登録自動車-特殊用途車」(以下、自家用特殊用途車)と「貨物自動車-営業用-登録自動車-特殊用途車」(以下、営業用特殊用途車)の走行距離、燃料種別燃料消費量、燃料別燃費を利用。自家用特殊用途車と営業用特殊用途車のガソリン、軽油の燃料消費量を燃料種別の燃費で除して燃料別走行距離を求め、ガソリンの走行距離割合で自家用特殊用途車と営業用特殊用途車の総走行距離を按分し活動量とする。

ガソリン/特殊用途車の活動量

$$= (\text{自家用特殊用途車及び営業用特殊用途車の総走行距離}) \times (\text{ガソリン燃料特殊用途車の走行距離推計値}) / (\text{ガソリン燃料特殊用途車、軽油燃料特殊用途車の走行距離推計値})$$

$$= (Dsv_h + Dsv_c) \times (FCsv_hg / FEsv_hg + FCsv_cg / FEsv_cg) / (FCsv_hg / FEsv_hg + FCsv_hd / FEsv_hd + FCsv_cg / FEsv_cg + FCsv_cd / FEsv_cd)$$

- Dsv_h : 自家用特殊用途車の走行距離 (千台 km)
- Dsv_c : 営業用特殊用途車の走行距離 (千台 km)
- FCsv_hg : 自家用特殊用途車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCsv_hd : 自家用特殊用途車の軽油燃料消費量 (kl)
- FCsv_cg : 営業用特殊用途車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCsv_cd : 営業用特殊用途車の軽油燃料消費量 (kl)
- FEsv_hg : 自家用特殊用途車のガソリン燃費 (l/km)
- FEsv_hd : 自家用特殊用途車の軽油燃費 (l/km)
- FEsv_cg : 営業用特殊用途車のガソリン燃費 (l/km)
- FEsv_cd : 営業用特殊用途車の軽油燃費 (l/km)

表 85 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 86 1990 ~ 2003 年度のガソリン/特種用途車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	827	767	822	809	803	851	965

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	1,079	1,235	1,427	1,584	1,507	1,553	1,619

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 87 1990～2003 年度のガソリン/特種用途車の CH₄ 排出量 (単位: GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.029	0.027	0.029	0.028	0.028	0.030	0.034

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.038	0.043	0.050	0.055	0.053	0.054	0.057

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 CH₄ 排出係数の不確実性は、40%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 88 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ガソリン特種用途車	0.035	40	1,619	50	0.057	64

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。

(8) ディーゼル/乗用車 (1A3b) CH₄

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。ディーゼル乗用車は自動車全体の約 5.2%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乗用車から排出される CH₄の量を算定する。

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 10 人以下の車両（乗用車）の走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(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

ディーゼルの乗用車の走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

E : ディーゼル乗用車からの CH₄ 排出量 (gCH₄)

EF : 排出係数 (gCH₄/km)

A : 各算定基礎期間におけるディーゼル乗用車の年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

排出係数

(a) 定義

ディーゼル/乗用車の 1 km 走行に伴って排出される g で表した CH₄の量。

(b) 設定方法

ディーゼル/乗用車からの CH₄ の排出に関しては、国内で計測データが蓄積されつつあり、わが国独自の排出係数を設定することが可能である。

排出係数の設定は、図 17 排出係数設定の流れに従って行う。

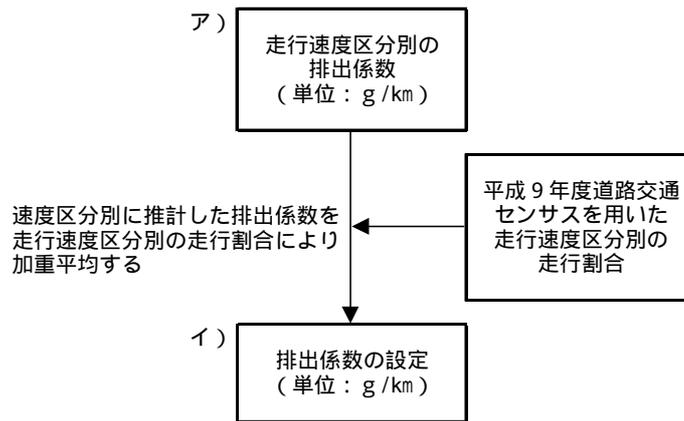


図 17 排出係数設定の流れ (平成 12 年度算定方法検討会)

1) 走行速度区別排出係数の推計

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、得られた回帰式から走行速度区別 (代表速度が 4、7.5、12.5、20、32.5、50、70km/h) 排出係数を算定する。

推計式 $EF = a \div V + \text{定数}$
 EF: 排出係数 (g/km)
 V: 平均車速 (km/h)
 a: 係数

得られた計測データを先の推計式を用いて回帰分析を行った結果が、図 18 である。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 (表 89 参照) とする。

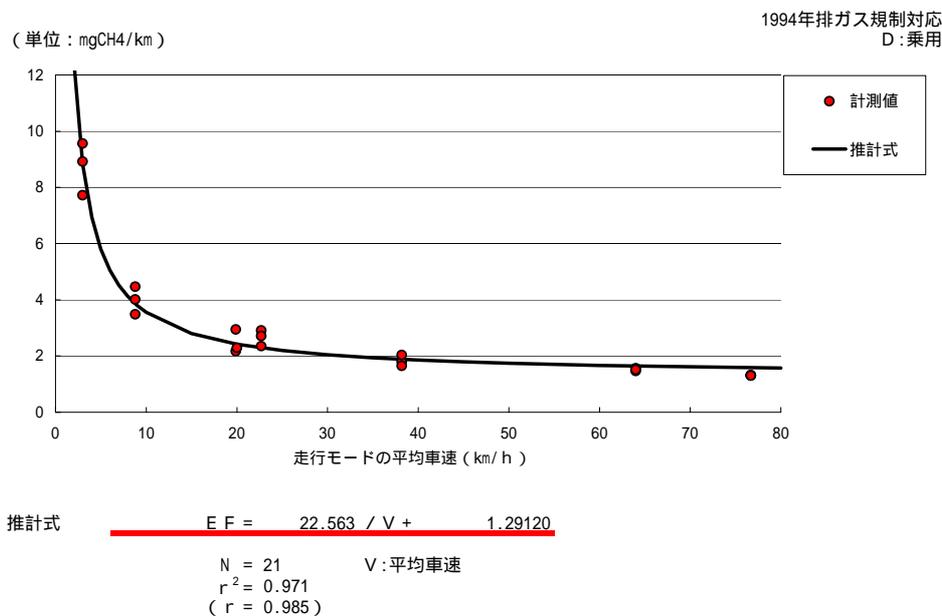


図 18 走行速度区別の排出状況

表 89 走行速度区分別排出係数

走行速度区分 代表速度	(単位: mgCH ₄ /km)						
	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
排出原単位	6.932	4.300	3.096	2.419	1.985	1.742	1.614

2) 排出係数の設定

次に、走行速度区分別に算定された排出係数を、道路交通センサスから得られる走行速度区分別の走行割合 (下表参照) で加重平均し、それを排出係数とする。

表 90 走行速度区分別の走行割合 (平成 9 年度道路交通センサスによる)

乗用車	走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
走行速度区分別の走行割合		0.02%	0.19%	0.87%	36.87%	25.11%	26.28%	10.66%

(c) 排出係数

1999 年度 (平成 11 年度) のディーゼル乗用車からの CH₄ の排出係数は、0.0021gCH₄/km とする (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)。

ここで得られた排出係数は、平成 6 年排ガス規制車両を対象とした排出係数である。2000 年度以降の排出係数は、先の走行速度区分別排出係数を各年の走行速度区分別走行割合で加重平均して設定する。

表 91 排出係数と走行速度区分別の走行割合

乗用車	走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
速度区分別排出係数 (g/km)		0.0069	0.0043	0.0031	0.0024	0.0020	0.0017	0.0016
走行速度区分別の走行割合		0.02%	0.19%	0.87%	36.87%	25.11%	26.28%	10.66%
排出係数 (g/km)		0.0021						

(d) 排出係数の推移

1990~2003 年度の排出係数は、排出係数の算定に用いた走行速度区分別排出係数に道路交通センサスより得られる走行速度区分別の走行割合を加味して設定する。1990~2003 年度の排出係数は、下表とする (注: 2005 年インベントリ算定結果では 1999 年度 (平成 11 年度) の排出係数は、平成 9 年度道路交通センサスではなく平成 11 年度道路交通センサスデータを用いて再計算されている)。

表 92 1990～2003 年度のディーゼル/乗用車の CH₄ 排出係数 (単位: gCH₄/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020

(e) 排出係数の出典

表 93 走行速度区別の走行割合についての出典

資料名	平成 2,6,9,11 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	1990,1994,1997,1999 年度のデータ
対象データ	「道路種別別沿道状況別舗装未舗装別混雑時旅行速度別延長表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 今回入手したデータは、平成 6 年排ガス規制対象の車両を用いて計測したデータである。このため新たに排ガス規制が実施された場合には、規制対象車両を用いた計測を行い、排出状況の変化を把握することが望ましい。

(毎年度の係数設定)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(計測方法)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(走行試験モード)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(走行速度区別走行割合)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(HC の排出量との関係)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(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。そこで、今回入手した計測データでの排出量と燃費との関係を見ると、排出量と燃費とは負の相関関係にあるとみられる。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。
- ・ ディーゼル/乗用車で得られたデータでの燃費との関係、および、1999 年度における平均燃費 9.1km/ を用いて排出係数を推計すると 0.0032 g/km となる。

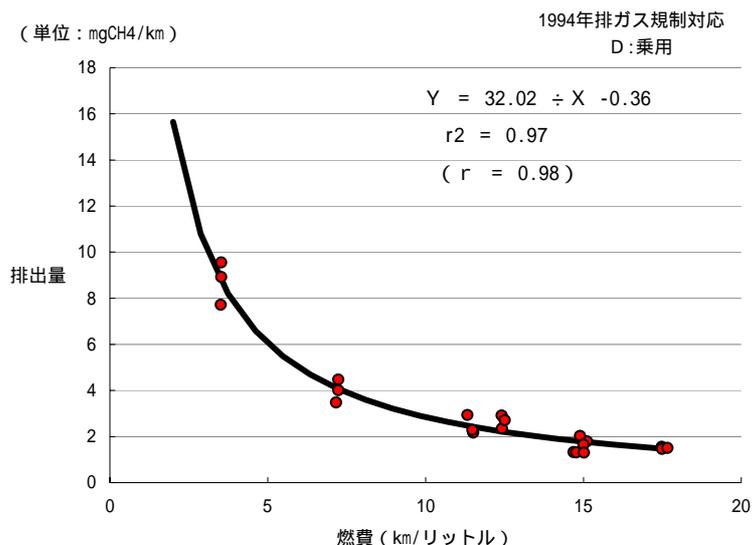


図 19 燃費と排出量との関係

(排出係数の妥当性検討)

- 排出係数の設定方法としては、1)走行速度区別排出係数に基づく方法、2) CH₄ の排出量の HC の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。
- これらの方法により求めた排出係数(図 20 排出係数の比較参照)をみると、走行速度区別排出係数から求めた数値は、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値および燃費より求めた値よりも低い水準にある。排出係数の決定にあたっては、HC の排出係数との相関に留意するとともに、他の方法と異なる要因を明らかにする必要がある。

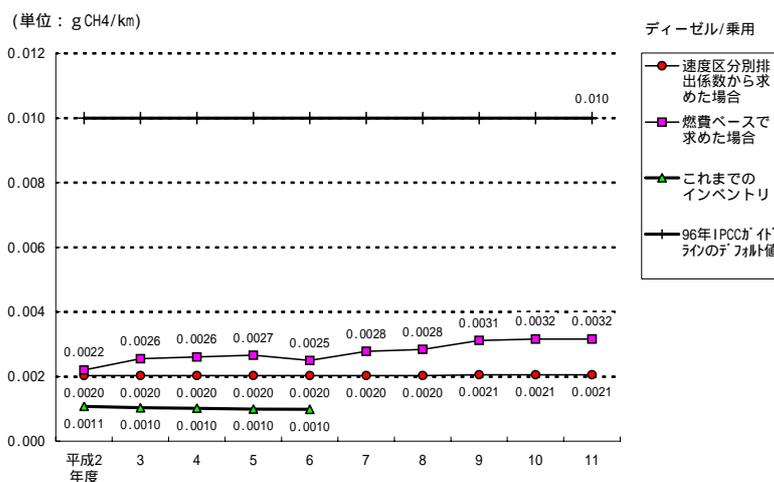


図 20 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

注) HC の排出係数は平成 6 年度までのみ得られている

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるディーゼル/乗用車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

「自動車輸送統計年報」の「旅客自動車-自家用-登録自動車-乗用車」(以下、自家用乗用車)および「旅客自動車-営業用-乗用車」(以下、営業用乗用車)の走行距離、燃料種別燃料消費量、燃料別燃費を利用。ガソリン、軽油、ガスの燃料消費量を同燃料種別の燃費で除して燃料別走行距離を求め、軽油の走行距離割合で自家用乗用車と営業用乗用車の総走行距離を按分し活動量とする。

ディーゼル/乗用車の活動量

$$= (\text{総走行距離}) \times (\text{軽油車の走行距離推計値}) / (\text{ガソリン車、軽油車、LPG車の走行距離推計値})$$

$$= (Dpv_h + Dpv_c) \times (FCpv_hd / FEpv_hd + FCpv_cd / FEpv_cd) / (FCpv_hg / FEpv_hg + FCpv_hd / FEpv_hd + FCpv_cg / FEpv_cg + FCpv_cd / FEpv_cd + FCpv_cl / FEpv_cl)$$

- Dpv_h : 自家用乗用車の走行距離 (千台 km)
- Dpv_c : 営業用乗用車の走行距離 (千台 km)
- FCpv_hg : 自家用乗用車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCpv_hd : 自家用乗用車の軽油燃料消費量 (kl)
- FCpv_cg : 営業用乗用車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCpv_cd : 営業用乗用車の軽油燃料消費量 (kl)
- FCpv_cl : 営業用乗用車のLPG燃料消費量 (kl)
- FEpv_hg : 自家用乗用車のガソリン燃費 (l/km)
- FEpv_hd : 自家用乗用車の軽油燃費 (l/km)
- FEpv_cg : 営業用乗用車のガソリン燃費 (l/km)
- FEpv_cd : 営業用乗用車の軽油燃費 (l/km)
- FEpv_cl : 営業用乗用車のLPG燃費 (l/km)

表 94 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成2～15年度分
発行日	～2004年12月14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	「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 95 1990～2003 年度のディーゼル/乗用車の活動量 (単位：10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	42,279	45,051	51,932	61,453	60,823	66,763	70,964

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	66,192	63,978	62,817	58,847	56,548	51,416	45,232

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 96 1990～2003 年度のディーゼル/乗用車の CH₄ 排出量 (単位：GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.085	0.090	0.104	0.123	0.122	0.134	0.142

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.132	0.128	0.126	0.118	0.113	0.103	0.090

その他特記事項
・ 特になし。

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 CH₄ 排出係数の不確実性は、40%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 97 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ディーゼル乗用車	0.0020	40	45,232	50	0.0905	64

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) CH₄

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 CH₄の量を算定する。

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 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(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 CH₄ 排出量 (gCH₄)
EF : 排出係数 (gCH₄/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。

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 CH₄の量。

(b) 設定方法

国内での計測が普通貨物を中心に行われており、バス、小型貨物、特種用途での計測データが少なく、それぞれで走行速度区分別排出係数を算出することは困難である。そこで、形状、性能の類似したこれら 4 車種での計測データすべてを対象に車両総重量別に区分し、各区分別に排出状況を把握する。

区分は、車両総重量に従って同 1.7 t 以下 (軽量車)、同 1.7 t 超 ~ 2.5 t 以下 (中量車)、同 2.5 t 超 (重量車) に区分する。さらに、重量車に関しては、燃焼方式に従って副室式、直噴式に区分する。さらに、直噴式は、車両総重量に従って同 2.5 t 超 ~ 5 t 以下、同 5 t 超 ~ 12 t 以下、同

12 t 超に区分する。検討対象区分は、1)軽量車、2)中量車、3)副室式・重量車、4)直噴式・重量車 (2.5 t 超 ~ 5 t 以下) 5)同 (5 t 超 ~ 12 t 以下) 6)同 (12 t 超) とする。

入手した計測データをもとに、検討対象区分別に以下の推計式を用いて回帰分析を行い、得られた回帰式から走行速度区分別 (代表速度が、4、7.5、12.5、20、32.5、50、70km/h) の排出係数を算定する。軽量車、中量車に関しては g/km 単位で、重量車に関しては等価慣性重量当たりの g/t/km 単位で排出係数を設定する。

$$\text{推計式} \quad \text{EF} = a \div V + \text{定数}$$

EF : 排出係数 (g/km または g/t/km)

V : 平均車速 (km/h)

a : 係数

これに検討対象区分別の走行時の実際の積載状況を加味した走行時の平均車重 (ただし重量車のみ) 、車両総重量別の自動車保有台数の構成比、走行速度区分別の走行割合を加味し、排出係数を設定する。

重量車の走行時の平均車重は、下式より推計した。

$$\text{走行時車重} = \text{車両総重量} - \text{最大積載量} \times (1 - \text{積載効率})$$

排出係数の設定は、図 21に従って行う。

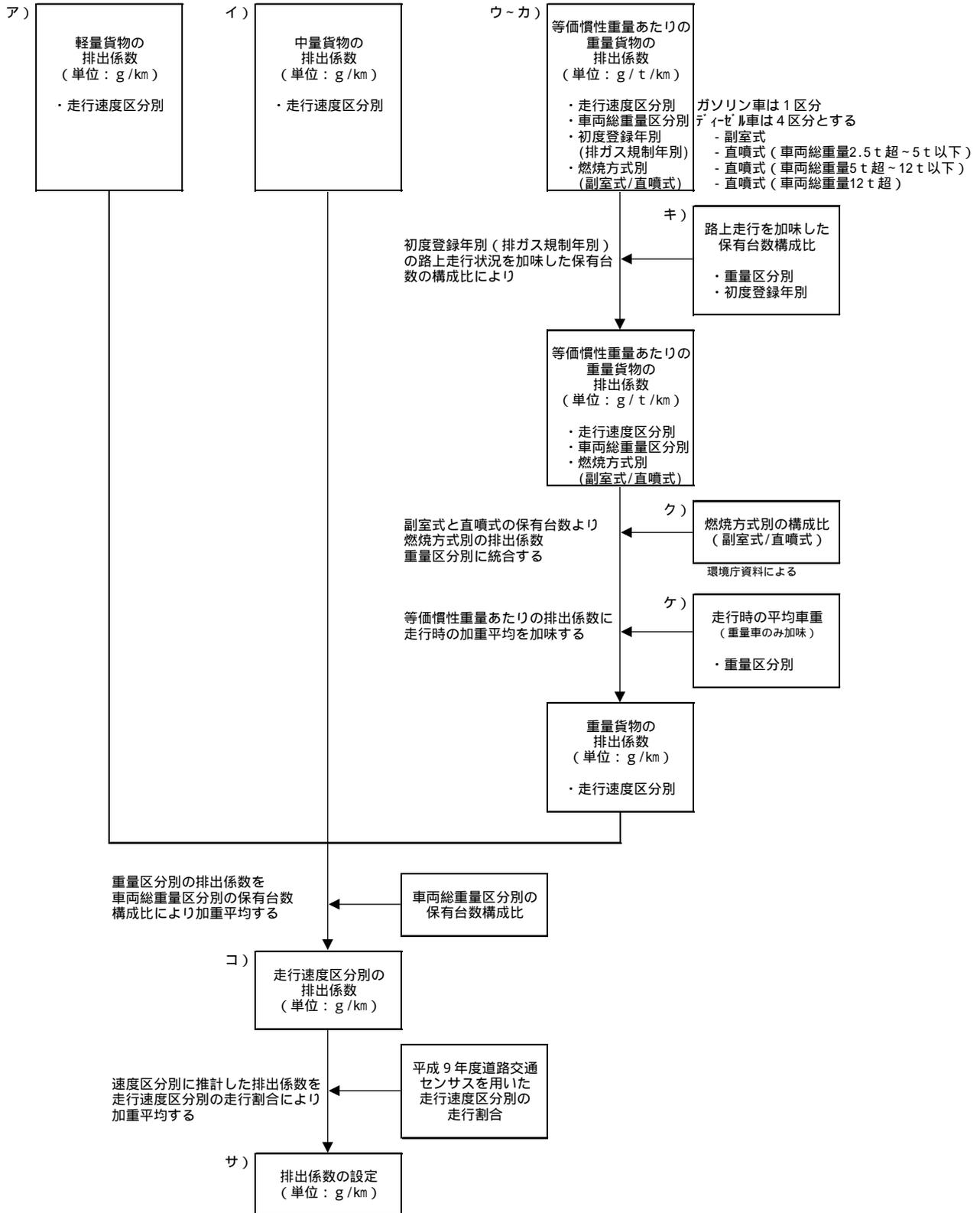


図 21 排出係数設定の流れ (平成 12 年度算定方法検討会)

1) ディーゼル/軽量車の排出係数 (CH₄)

入手した計測データについて先の推計式を用いて回帰分析を行った結果が図 22である。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分別排出係数とする。

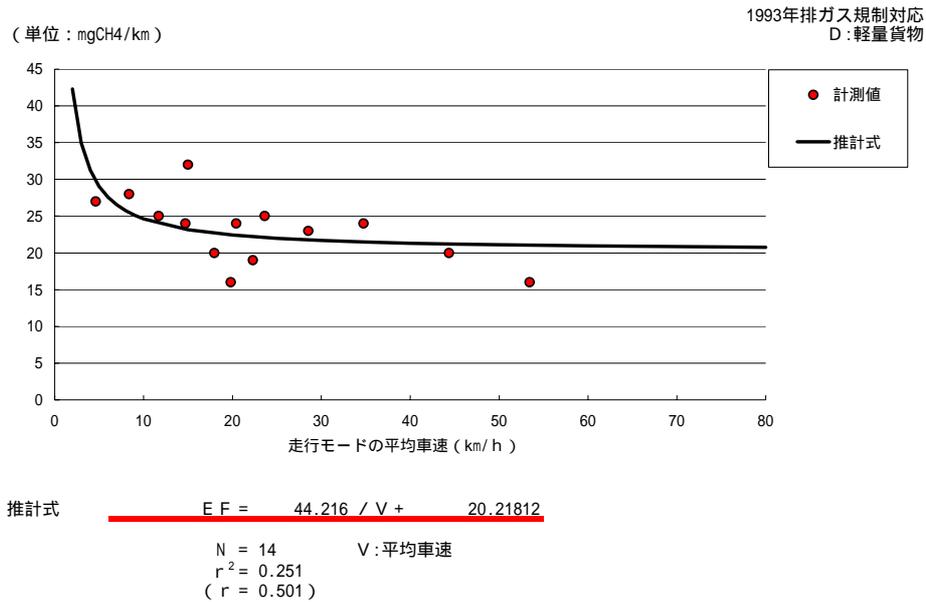


図 22 走行速度区分別の排出状況

表 98 走行速度区分別排出係数

(単位: mgCH₄/km)

走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
排出原単位	31.272	26.114	23.755	22.429	21.579	21.102	20.850

2) ディーゼル/中量車の排出係数 (CH₄)

ディーゼル/中量車からの CH₄ の排出に関しては、国内で計測試験が行われているが、走行速度区分別排出係数を推計するには、量的に少ない状況である。しかし、HC との排出状況の関係は把握できるため、HC に対する排出割合を推計し、排出係数を設定する。HC の排出量と CH₄ の排出量との関係 (図 23参照) をみると、CH₄ は HC の排出量の 19% を占めるとみられる。そこで、HC の排出係数の 19% を CH₄ の排出係数とする。

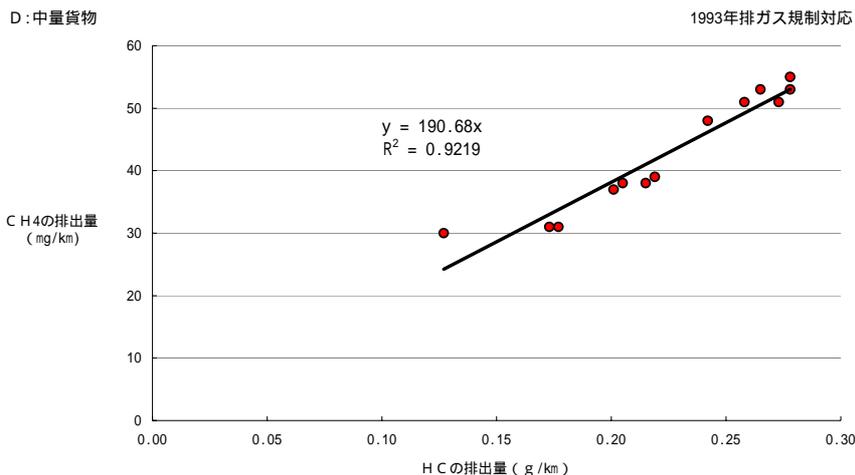


図 23 HC の排出量と CH₄ の排出量との関係

表 99 HC の排出係数から算定した CH₄ の排出係数

走行速度区分	3~5 km/h	5~10	10~15	15~25	25~40	40~60	60~80
	4	7.5	12.5	20	32.5	50	70
HC の排出係数 (g/km)	0.238	0.163	0.128	0.109	0.096	0.089	0.085
メタンの排出係数 (g/km)	0.045	0.031	0.024	0.021	0.018	0.017	0.016

注1) HC の排出に対するメタンの排出割合は、19%とする
 注2) HC の排出係数は、平成3年規制対象の数値である
 環境庁「自動車排出ガス原単位および総量に関する調査」(平成10年3月)による

3) ディーゼル/副室式・重量車の排出係数 (CH₄)

入手した計測データについて先の推計式を用いて回帰分析を行った結果が図 24である。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分別排出係数とする。

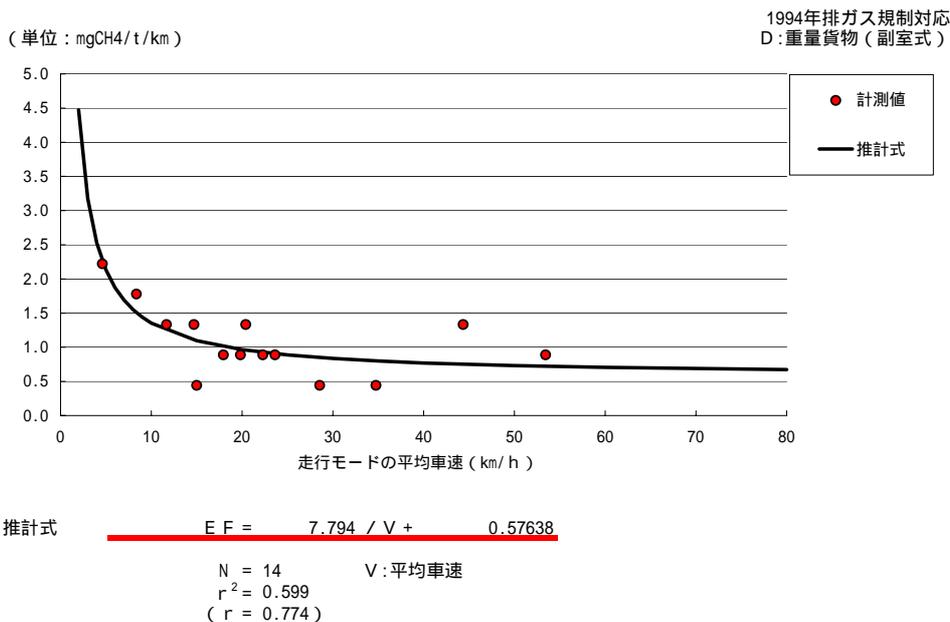


図 24 走行速度区分別の排出状況

表 100 走行速度区分別排出係数

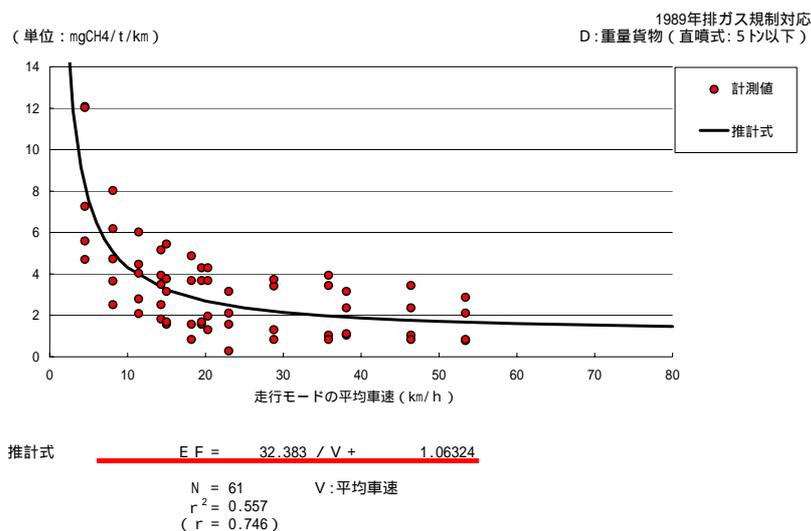
(単位: mgCH ₄ /t/km)							
走行速度区分	3~5km/h	5~10km/h	10~15km/h	15~25km/h	25~40km/h	40~60km/h	60km/h~
代表速度	4km/h	7.5km/h	12.5km/h	20km/h	32.5km/h	50km/h	70km/h
排出原単位	2.525	1.616	1.200	0.966	0.816	0.732	0.688

4) ディーゼル/直噴式・重量車 (車両総重量 2.5 t 超~5 t 以下) の排出係数 (CH₄)

この区分では、平成元年規制適合車と平成6年規制適合車の2つの排ガス規制区分でのデータが得られている。入手した計測データについて先の推計式を用いて回帰分析を行った結果が図 25である。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分別排出係数とする。

なお、排ガス規制年区分別の排出係数を比較すると、平成6年規制適合車の排出係数は、平成元年に比べて低減している。(図 26参照)

(平成元年規制適合車)



(平成6年規制適合車)

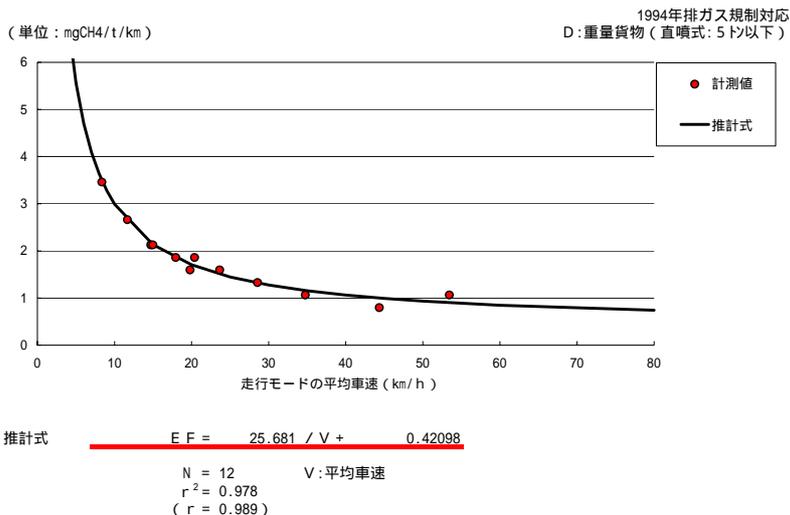


図 25 走行速度区別の排出状況

表 101 走行速度区別排出係数
(平成元年規制適合車)

(単位: mgCH4/t/km)

走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
排出原単位	9.159	5.381	3.654	2.682	2.060	1.711	1.526

(平成6年規制適合車)

(単位: mgCH4/t/km)

走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
排出原単位	6.841	3.845	2.475	1.705	1.211	0.935	0.788

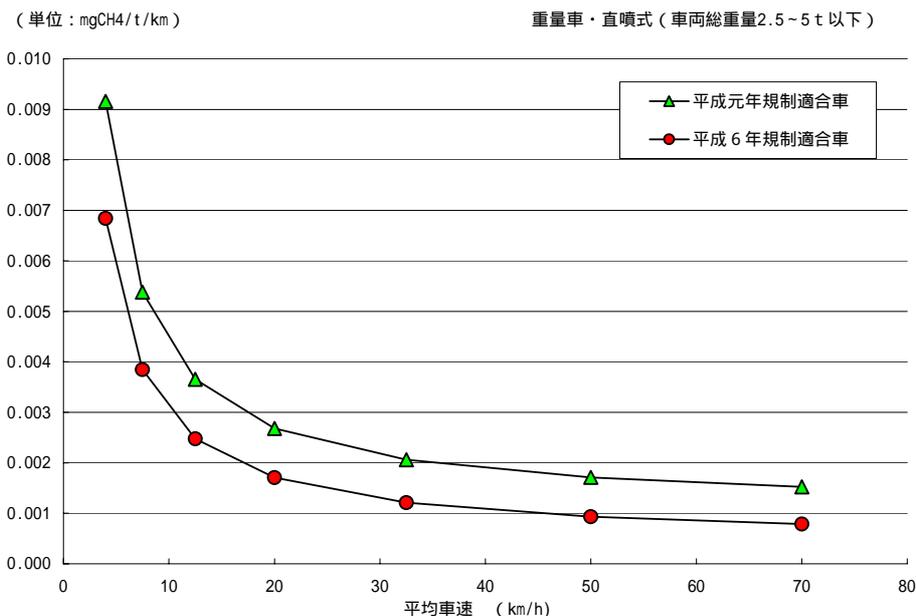


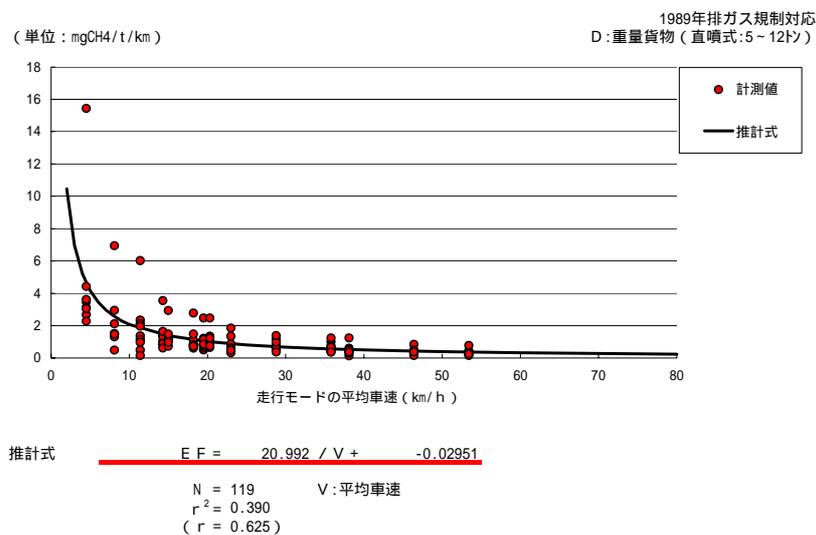
図 26 排ガス規制年区別にみた排出係数

5) ディーゼル/直噴式・重量車 (車両総重量 5 t 超 ~ 12 t 以下) (CH₄)

この区分では、平成元年規制適合車と平成 6 年規制適合車の 2 つの排ガス規制区分でのデータが得られている。入手した計測データについて先の推計式を用いて回帰分析を行った結果が図 27 である。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。

なお、排ガス規制年区別の排出係数を比較すると、平成 6 年規制適合車の排出係数は、低速域では平成元年規制適合車に比べて低減しているが、20km/h 以上では増加している。(図 28 参照)

(平成元年規制適合車)



(平成 6 年規制適合車)

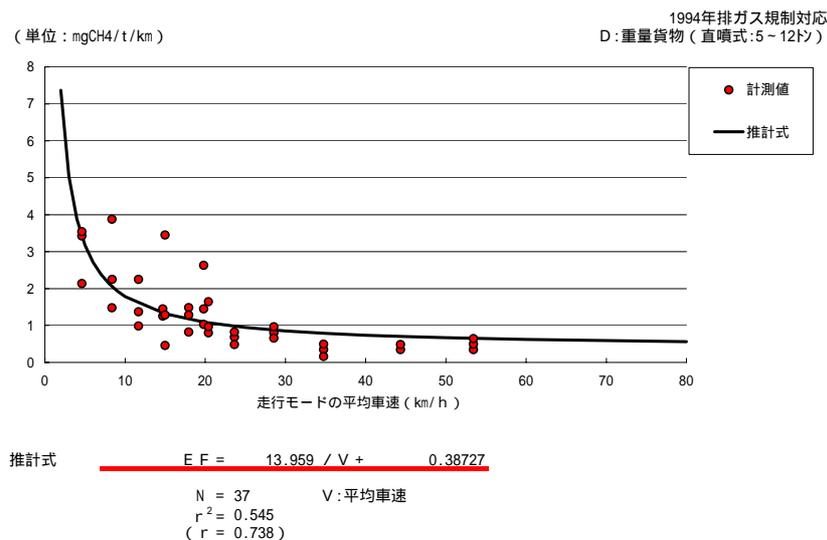


図 27 走行速度区別の排出状況

表 102 走行速度区分別排出係数
(平成元年規制適合車)

(単位: mgCH₄/t/km)

走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
排出原単位	5.218	2.769	1.650	1.020	0.616	0.390	0.270

(平成6年規制適合車)

(単位: mgCH₄/t/km)

走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
排出原単位	3.877	2.248	1.504	1.085	0.817	0.666	0.587

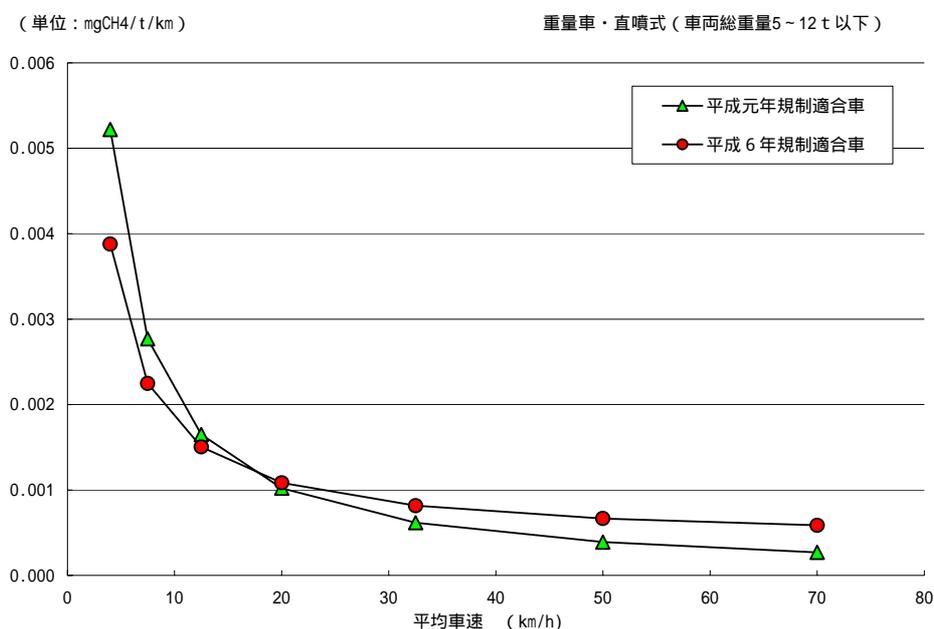


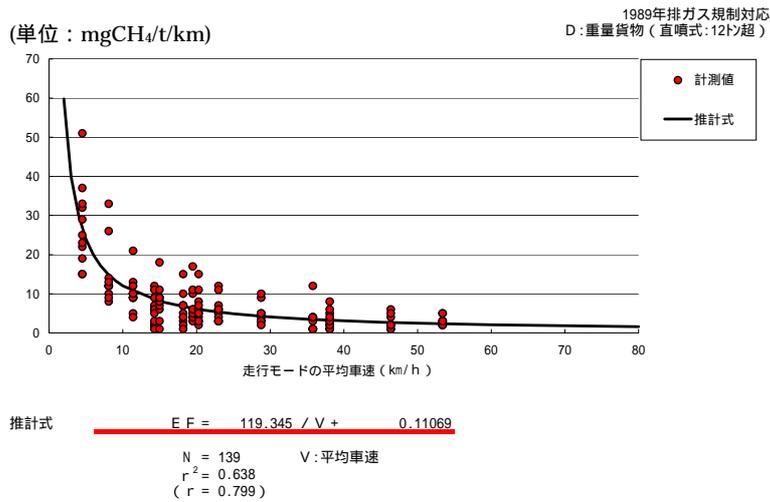
図 28 排ガス規制年区分別にみた排出係数

6) ディーゼル/直噴式・重量車 (車両総重量 12t 超)(CH₄)

この区分では、平成元年規制適合車と平成6年規制適合車の2つの排ガス規制区分でのデータが得られている。入手した計測データについて先の推計式を用いて回帰分析を行った結果が図 29である。走行速度区分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分別排出係数とする。

なお、排ガス規制年区分別の排出係数を比較すると、平成6年規制適合車の排出係数は、平成元年規制適合車に比べて低速度域で増加している。(図 30参照)

(平成元年規制適合車)



(平成6年規制適合車)

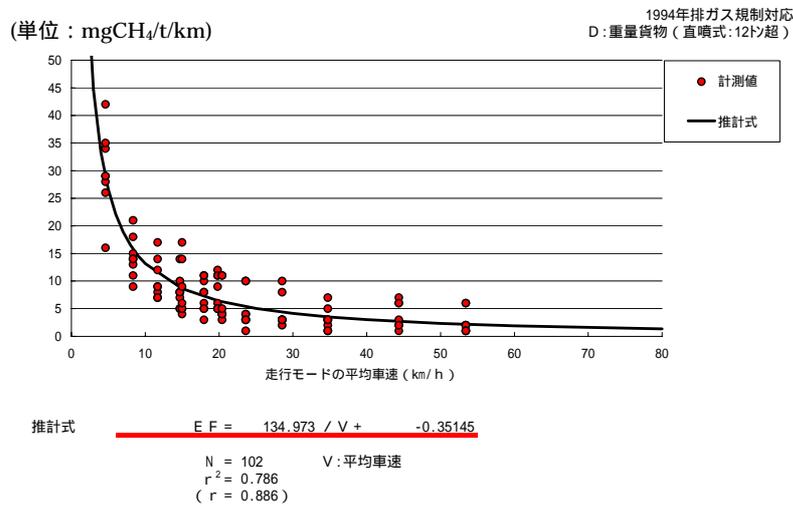


図 29 走行速度区別の排出状況

表 103 走行速度区別排出係数
(平成元年規制適合車)

(単位: mgCH₄/t/km)

走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
排出原単位	29.947	16.023	9.658	6.078	3.783	2.498	1.816

(平成6年規制適合車)

(単位: mgCH₄/t/km)

走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
排出原単位	33.392	17.645	10.446	6.397	3.802	2.348	1.577

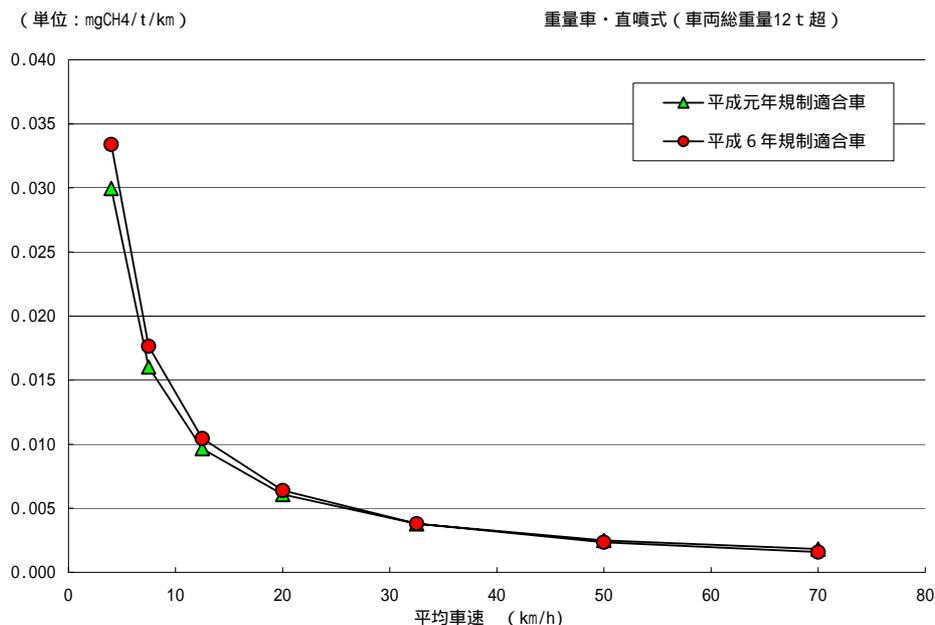


図 30 排ガス規制年区分別にみた排出係数

7) 重量車での排ガス規制年別の排出係数の統合

重量車に関しては、排ガス規制年別の走行速度区分別排出係数が得られている。そこで、「自動車保有車両数」での初度登録年別の保有台数の構成比により、排ガス規制年別の排出係数を統合する。

8) バスの走行時の平均車重を加味

重量車に関しては、実際の積載状況を加味した走行時の平均車重を設定し、等価慣性重量当たりの排出係数に乗じて重量車の排出係数とする。1999 年度におけるバスの平均車重は、副室式で 4.74 t/台、直噴式で車両総重量 2.5～5 t で 4.19 t/台、同 5～12 t で 6.84 t/台、同 12 t 超で 10.08 t/台とする。

なお、走行時の平均車重は、下式より推計した。

$$\text{走行時重量} = \text{車両総重量} - \text{乗車定員} \times (1 - \text{乗車率}) \times 55\text{kg/人}$$

9) 重量車での燃焼方式別の排出係数の統合

次に、副室式/直噴式の自動車保有割合をもとに、燃焼方式別の排出係数を統合する。バスでの同割合は、副室式 20%、直噴式 80%とする。(環境庁調べ)

10) 車両総重量別の排出係数を統合

車両総重量別の自動車保有台数の構成比をもとに、軽量車、中量車、重量車の排出係数を加重平均し、バスの排出係数とする。

11) 走行速度区分別の走行割合を加味

最後に、走行速度区分別排出係数を、道路交通センサスから得られる走行速度区分別の走行割合(下表)で加重平均し、それを設定する排出係数とする。

表 104 走行速度区別の走行割合 (平成 9 年度道路交通センサスによる)

バス	走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
走行速度区別の走行割合		0.03%	0.25%	1.18%	9.80%	33.16%	34.79%	20.79%

(c) 排出係数

1999 年度 (平成 11 年度) のディーゼルバスからの CH₄ の排出係数は、0.012gCH₄/km とする (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)。

ここで得られた排出係数は、平成元、5、6 年排ガス規制車両を対象とした排出係数である。2000 年度以降の排出係数は、各排ガス規制年別の走行速度区別排出係数をもとに、自動車保有台数の構成状況および各年の走行速度区別走行割合等を用いて同様な手順で算出する。

表 105 排出係数と走行速度区別の走行割合

バス	走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
速度区別排出係数 (g/km)		0.1019	0.0551	0.0338	0.0217	0.0140	0.0097	0.0074
走行速度区別の走行割合		0.03%	0.25%	1.18%	9.80%	33.16%	34.79%	20.79%
排出係数 (g/km)		0.012						

(d) 排出係数の推移

1990~2003 年度の排出係数は、排出係数の算定に用いた走行速度区別排出係数に道路交通センサスより得られる走行速度区別の走行割合を加味して設定する。1990~2003 年度の排出係数は、下表とする (注: 2005 年インベントリ算定結果では 1999 年度 (平成 11 年度) の排出係数は、平成 9 年度道路交通センサスではなく平成 11 年度道路交通センサスデータを用いて再計算されている)。

表 106 1990~2003 年度のディーゼルバスの CH₄ 排出係数 (単位: gCH₄/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017

(e) 排出係数の出典

表 107 積載率についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～平成 11 年 9 月 9 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	「2-1 貨物輸送量及び原単位」 「3-1 旅客輸送量及び原単位」

表 108 初度登録年別の保有台数についての出典

資料名	自動車保有車両数 自検協統計 平成 3～16 年 3 月末
発行日	～2004 年 10 月
記載されている最新のデータ	1991～2004 年 3 月末現在のデータ
対象データ	「初度登録年別、車種別、各種別自動車保有車両数」(2～25 ページ)

表 109 走行速度区分別の走行割合についての出典

資料名	平成 2,6,9,11 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	1990,1994,1997,1999 年度のデータ
対象データ	「道路種別別沿道状況別舗装未舗装別混雑時旅行速度別延長表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ここで使用したデータは、平成元年、5 年および 6 年排ガス規制対象の車両を用いて計測したデータである。平成 9 年(長期規制) 平成 15 年(新短期規制) 平成 17 年(新長期規制) に新たに排ガス規制が実施されており、これらの規制対象車両を用いた計測を行い、排出状況の変化を把握することが望ましい。

(毎年度の係数設定)

- 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(計測方法)

- 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(走行試験モード)

- 軽量車・中量車については、「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車」と同じ。ただし、重量車(13 モード、JE05 モード対象車)については、中・長距離走行などが主となっており、コールドスタートの割合が非常に小さいと考えられるので、ホットスタートのみの議論でよいと考えられる。

(走行速度区分別走行割合)

- 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(HC の排出量との関係)

- ・ 「3.1(2) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(燃費との関係)
- ・ 「3.1(6) ガソリン/軽貨物車と同じため省略」
(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) CH₄ の排出量の HC の排出量に対する割合より推計する方法、3) 1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値がある。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。
- ・ これらの方法により求めた排出係数(図 31参照)をみると、走行速度区分別排出係数から求めた数値は、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値よりも低い水準にある。

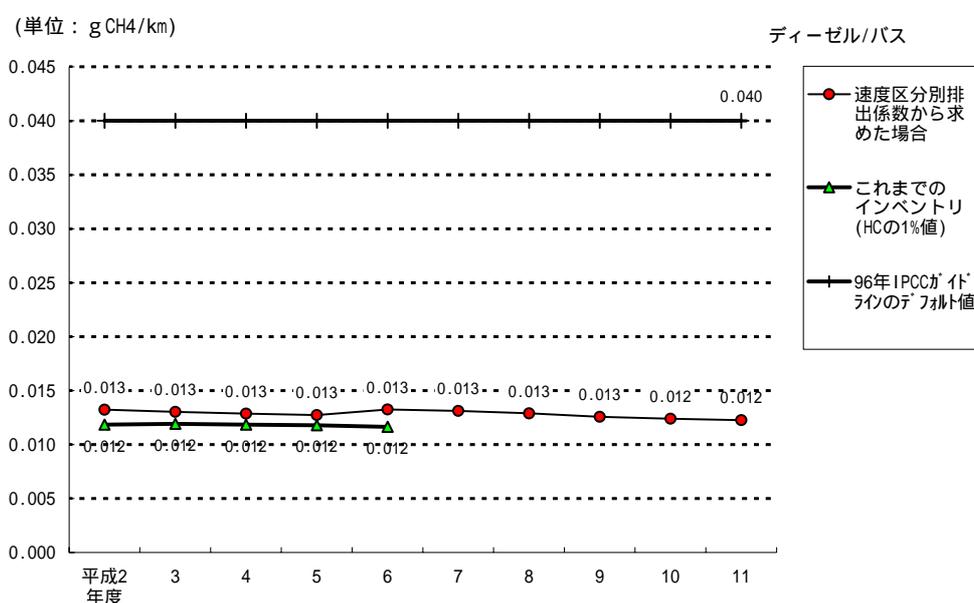


図 31 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

注) HC の排出係数は平成 6 年度までのみ得られている

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

「自動車輸送統計年報」の「旅客自動車-自家用-登録自動車-バス」(以下、自家用バス)と「旅客自動車-営業用-バス(乗合及び貸切)」(以下、営業用バス)の走行距離、燃料種別燃料消費量、燃料別燃費を利用。自家用バスと営業用バスのガソリン、軽油の燃料消費量を燃料種別の燃費で除して燃料別走行距離を求め、軽油の走行距離割合で自家用バスと営業用バスの総走行距離を按分し活動量とする。

$$= (\text{自家用バス及び営業用バスの総走行距離}) \times (\text{軽油燃料バスの走行距離推計値}) /$$

(ガソリン燃料バス、軽油燃料バスの走行距離推計値)

$$= (Db_h + Db_cs + Db_cc) \times (FCb_hd / FEb_hd + FCb_csd / FEb_csd + FCb_ccd / FEb_ccd) / (FCb_hg / FEb_hg + FCb_hd / FEb_hd + FCb_csd / FEb_csd + FCb_ccd / FEb_ccd)$$

- Db_h : 自家用バスの走行距離 (千台 km)
- Db_cs : 営業用バス-乗合の走行距離 (千台 km)
- Db_cc : 営業用バス-貸切の走行距離 (千台 km)
- FCb_hg : 自家用バスのガソリン燃料消費量 (kl)
- FCb_hd : 自家用バスの軽油燃料消費量 (kl)
- FCb_csd : 営業用バス-乗合の軽油燃料消費量 (kl)
- FCb_ccd : 営業用バス-貸切の軽油燃料消費量 (kl)
- FEb_hg : 自家用バスのガソリン燃費 (l/km)
- FEb_hd : 自家用バスの軽油燃費 (l/km)
- FEb_csd : 営業用バス-乗合の軽油燃費 (l/km)
- FEb_ccd : 営業用バス-貸切の軽油燃費 (l/km)

表 110 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 111 1990 ~ 2003 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
活動量	7,014	7,107	7,005	6,889	6,769	6,736	6,680

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	6,617	6,499	6,578	6,598	6,740	6,630	6,633

(d) 活動量の課題

特になし。

排出量の推移

表 112 1990 ~ 2003 年度のディーゼル/バスの CH₄ 排出量 (単位: GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.13	0.14	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 CH₄ 排出係数の不確実性は、40%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 113 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ディーゼルバス	0.0170	40	6,633	50	0.113	64

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) CH₄

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 CH₄ の量を算定する。

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 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(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 CH₄ 排出量 (gCH₄)

EF : 排出係数 (gCH₄/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。

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 CH₄ の量。

(b) 設定方法

国内での計測が普通貨物を中心に行われており、バス、小型貨物、特種用途での計測データが少なく、それぞれで走行速度区分別排出係数を算出することは困難である。そこで、形状、性能の類似したこれら 4 車種での計測データすべてを対象に車両総重量別に区分し、各区分別に排出状況を把握する。

検討対象区分は、ディーゼル/バスに同じく、1)軽量車、2)中量車、3)副室式・重量車、4)直噴式・重量車 (2.5 t 超 ~ 5 t 以下)、5)同 (5 t 超 ~ 12 t 以下)、6)同 (12 t 超) とし、ディーゼル/バスでの各検討区分別の排出係数を用いて、ディーゼル/バスと同じ手順で排出係数を設定する。

なお、排出係数の設定にあたっては、ディーゼル/普通貨物車での燃焼方式別の構成比、実際の貨物積載状況を加味した走行時の平均車重、走行速度区分別の走行割合を加味する。

1) 普通貨物車の走行時の平均車重を加味

重量車に関しては、実際の積載状況を加味した走行時の平均車重を設定し、等価慣性重量当たりの排出係数に乗じて重量車の排出係数とする。1999 年度における普通貨物車の実際の積載状況を加味した走行時の平均車重は、副室式で 6.18 t/台、直噴式で車両総重量 2.5～5 t で 2.91 t/台、同 5～12 t で 5.48 t/台、同 12 t/台で 13.41 t/台とする。

なお、走行時の平均車重は、下式より推計した。

$$\text{走行時重量} = \text{車両総重量} - \text{最大積載量} \times (1 - \text{積載率})$$

2) 重量車での燃焼方式別の排出係数の統合

副室式/直噴式の自動車保有割合をもとに、燃焼方式別の排出係数を統合する。普通貨物車での同割合は、副室式 10%、直噴式 90%とする。(環境庁調べ)

3) 走行速度区分別の走行割合を加味

最後に、走行速度区分別排出係数を、道路交通センサスから得られる走行速度区分別の走行割合(下表参照)で加重平均し、それを設定する排出係数とする。

表 114 走行速度区分別の走行割合(平成9年度道路交通センサスによる)

普通貨物車	走行速度区分	3～5km/h	5～10km/h	10～15km/h	15～25km/h	25～40km/h	40～60km/h	60km/h～
	代表速度	4km/h	7.5km/h	12.5km/h	20km/h	32.5km/h	50km/h	70km/h
走行速度区分別の走行割合		0.02%	0.20%	0.97%	26.78%	25.86%	27.07%	19.10%

(c) 排出係数

1999 年度(平成 11 年度)のディーゼル/普通貨物車からの CH₄ の排出係数は、0.014gCH₄/km とする(平成 12 年度算定方法検討会検討結果)。

ここで得られた排出係数は、平成元、5、6 年排ガス規制車両を対象とした排出係数である。2000 年度以降の排出係数は、各排ガス規制年別の走行速度区分別排出係数をもとに、自動車保有台数の構成状況および各年の走行速度区分別走行割合等を用いて同様な手順で算出する。

表 115 排出係数と走行速度区分別の走行割合

普通貨物車	走行速度区分	3～5km/h	5～10km/h	10～15km/h	15～25km/h	25～40km/h	40～60km/h	60km/h～
	代表速度	4km/h	7.5km/h	12.5km/h	20km/h	32.5km/h	50km/h	70km/h
速度区分別排出係数(g/km)		0.0998	0.0541	0.0331	0.0214	0.0138	0.0096	0.0074
走行速度区分別の走行割合		0.02%	0.20%	0.97%	26.78%	25.86%	27.07%	19.10%
排出係数(g/km)		0.014						

(d) 排出係数の推移

1990～2003 年度の排出係数は、排出係数の算定に用いた走行速度区分別排出係数に道路交通センサスより得られる走行速度区分別の走行割合を加味して設定する。1990～2003 年度の排出

ディーゼル/普通貨物車(1A3b)CH₄

係数は、下表とする(注:2005年インベントリ算定結果では1999年度(平成11年度)の排出係数は、平成9年度道路交通センサスではなく平成11年度道路交通センサスデータを用いて再計算されている)。

表 116 1990～2003年度のディーゼル/普通貨物車のCH₄排出係数(単位:gCH₄/台/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015

(e) 排出係数の出典

表 117 積載率についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成2～15年度分
発行日	～2004年12月14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	「2-1 貨物輸送量及び原単位」 「3-1 旅客輸送量及び原単位」

表 118 初度登録年別の保有台数についての出典

資料名	自動車保有車両数 自検協統計 平成3～16年3月末
発行日	～2004年10月
記載されている最新のデータ	1991～2004年3月末現在のデータ
対象データ	「初度登録年別、車種別、各種別自動車保有車両数」

表 119 走行速度区別の走行割合についての出典

資料名	平成2,6,9,11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	1990,1994,1997,1999年度のデータ
対象データ	「道路種別別沿道状況別舗装未舗装別混雑時旅行速度別延長表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ここで使用したデータは、平成元年、5年および6年排ガス規制対象の車両を用いて計測したデータである。平成9年(長期規制) 平成15年(新短期規制) 平成17年(新長期規制)に新たに排ガス規制が実施されており、これらの規制対象車両を用いた計測を行い、排出状況の変化を把握することが望ましい。

(毎年度の係数設定)

- 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

- (計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
- (走行試験モード)
- ・ 「3.1(9) ディーゼル/バスと同じため省略」。
- (走行速度区分別走行割合)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
- (HCの排出量との関係)
- ・ 「3.1(2) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
- (燃費との関係)
- ・ 「3.1(6) ガソリン/軽貨物車と同じため省略」。
- (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) CH₄ の排出量のHCの排出量に対する割合より推計する方法、3) 1996年改訂IPCCガイドラインのデフォルト値がある。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。
 - ・ これらの方法により求めた排出係数(図 32参照)をみると、走行速度区分別排出係数から求めた数値は、1996年改訂IPCCガイドラインのデフォルト値よりも低い水準にある。

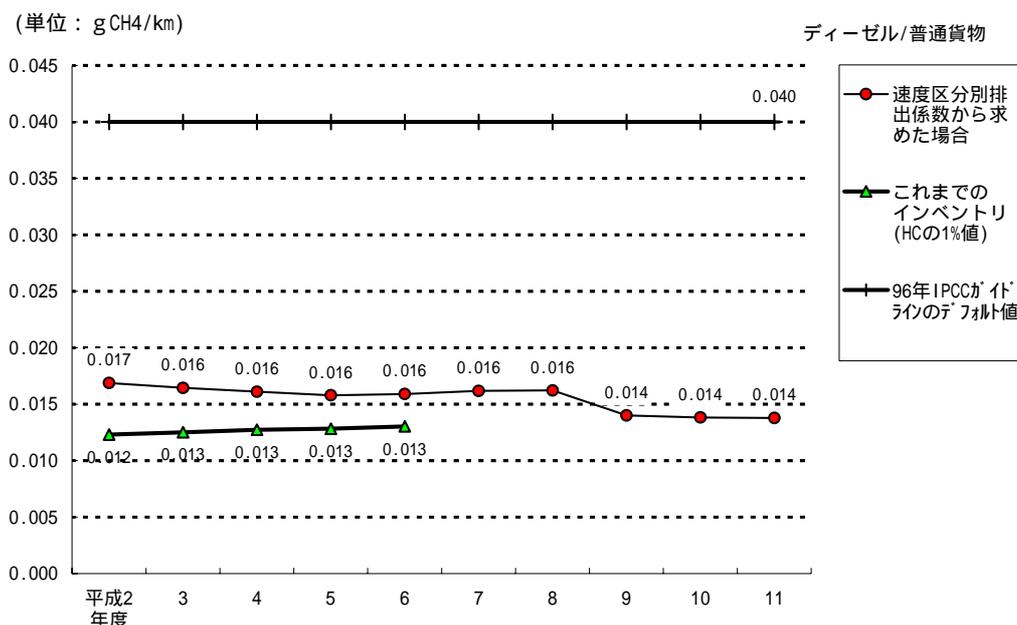


図 32 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

注) HC の排出係数は平成 6 年度までのみ得られている

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

「自動車輸送統計年報」の「貨物自動車-自家用-登録自動車-普通車」(以下、自家用普通貨物車)「貨物自動車-営業用-登録自動車-普通車」(以下、営業用普通貨物車)の走行距離、燃料種別燃料消費量、燃料別燃費を利用。自家用普通貨物車と営業用普通貨物車のガソリン、軽油の燃料消費量を燃料種別の燃費で除して燃料別走行距離を求め、軽油の走行距離割合で自家用普通貨物車と営業用普通貨物車の総走行距離を按分し活動量とする。

ディーゼル/普通貨物車の活動量

$$= (\text{自家用普通貨物車及び営業用普通貨物車の総走行距離}) \times (\text{軽油燃料普通貨物車の走行距離推計値}) / (\text{ガソリン燃料普通貨物車、軽油燃料普通貨物車の走行距離推計値})$$

$$= (\text{Drc}_h + \text{Drc}_c) \times (\text{FCrc}_{hd} / \text{FErc}_{hd} + \text{FCrc}_{cd} / \text{FErc}_{cd}) / (\text{FCrc}_{hg} / \text{FErc}_{hg} + \text{FCrc}_{hd} / \text{FErc}_{hd} + \text{FCrc}_{cg} / \text{FErc}_{cg} + \text{FCrc}_{cd} / \text{FErc}_{cd})$$

- Drc_h : 自家用普通貨物車の走行距離 (千台 km)
- Drc_c : 営業用普通貨物車の走行距離 (千台 km)
- FCrc_hg : 自家用普通貨物車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCrc_hd : 自家用普通貨物車の軽油燃料消費量 (kl)
- FCrc_cg : 営業用普通貨物車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCrc_cd : 営業用普通貨物車の軽油燃料消費量 (kl)
- FErc_hg : 自家用普通貨物車のガソリン燃費 (l/km)
- FErc_hd : 自家用普通貨物車の軽油燃費 (l/km)
- FErc_cg : 営業用普通貨物車のガソリン燃費 (l/km)
- FErc_cd : 営業用普通貨物車の軽油燃費 (l/km)

表 120 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 121 1990 ~ 2003 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
活動量	66,434	71,510	73,039	72,666	75,299	78,086	80,688

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	80,523	78,862	80,312	82,693	82,345	81,711	83,106

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 122 1990～2003 年度のディーゼル/普通貨物車の CH₄ 排出量 (単位: GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	1.13	1.14	1.17	1.16	1.20	1.25	1.29

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	1.29	1.26	1.20	1.24	1.24	1.23	1.25

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 CH₄ 排出係数の不確実性は、40%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 123 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ディーゼル普通貨物車	0.015	40	83,106	50	1.25	64

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) CH₄

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 CH₄ の量を算定する。

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 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(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 CH₄ 排出量 (gCH₄)

EF : 排出係数 (gCH₄/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。

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 CH₄ の量。

(b) 設定方法

1) 車両総重量区分別・燃焼方式別に排出係数を設定

国内での計測が普通貨物を中心に行われており、バス、小型貨物、特種用途での計測データが少なく、それぞれで走行速度区分別排出係数を算出することは困難であるため、形状、性能の類似したこれら 4 車種での計測データすべてを対象に車両総重量別に区分し、各区分別に排出状況を把握する。

区分は、車両総重量・燃焼方式に従って軽量車 (車両総重量 1.7 t 以下)、中量車 (1.7 t 超 ~ 2.5 t 以下)、副室式・重量車 (2.5 t 超)、直噴式・重量車 (2.5 t 超 ~ 5 t 以下)、直噴式・重

量車（5 t 超～12 t 以下）、直噴式・重量車（12 t 超）に区分し、各区分別に排出係数を設定する。これに区分別の走行時の平均車重、車両総重量別の自動車保有台数の構成比、走行速度区分別の走行割合を加味し、排出係数を設定する。

2) 小型貨物車の走行時の平均車重を加味

重量車に関しては、実際の積載状況を加味した走行時の平均車重を設定し、等価慣性重量当たりの排出係数に乗じて重量車の排出係数とする。

なお、走行時の平均車重は、下式より推計した。

$$\text{走行時重量} = \text{車両総重量} - \text{最大積載量} \times (1 - \text{積載率})$$

3) 車両総重量別の排出係数を統合

車両総重量別の自動車保有台数の構成比をもとに、軽量車、中量車、重量車の排出係数を加重平均し、小型貨物の排出係数とする。

4) 走行速度区分別の走行割合を加味

最後に、走行速度区分別排出係数を、道路交通センサスから得られる走行速度区分別の走行割合（下表参照）で加重平均し、それを排出係数とする。

表 124 走行速度区分別の走行割合（平成9年度道路交通センサスによる）

小型貨物車	走行速度区分	3～5km/h	5～10km/h	10～15km/h	15～25km/h	25～40km/h	40～60km/h	60km/h～
	代表速度	4km/h	7.5km/h	12.5km/h	20km/h	32.5km/h	50km/h	70km/h
走行速度区分別の走行割合		0.03%	0.23%	1.11%	23.24%	29.85%	31.16%	14.38%

(c) 排出係数

1999年度(平成11年度)のディーゼル/小型貨物車からのCH₄の排出係数は、0.0085gCH₄/kmとする(平成12年度算定方法検討会検討結果)。

ここで得られた排出係数は、平成元、5、6年排ガス規制車両を対象とした排出係数である。2000年度以降の排出係数は、各排ガス規制年別の走行速度区分別排出係数をもとに、自動車保有台数の構成状況および各年の走行速度区分別走行割合等を用いて同様な手順で算出する。

表 125 排出係数と走行速度区分別の走行割合

小型貨物車	走行速度区分	3～5km/h	5～10km/h	10～15km/h	15～25km/h	25～40km/h	40～60km/h	60km/h～
	代表速度	4km/h	7.5km/h	12.5km/h	20km/h	32.5km/h	50km/h	70km/h
速度区分別排出係数 (g/km)		0.0211	0.0144	0.0113	0.0096	0.0085	0.0079	0.0075
走行速度区分別の走行割合		0.03%	0.23%	1.11%	23.24%	29.85%	31.16%	14.38%
排出係数 (g/km)		0.0085						

(d) 排出係数の推移

1990～2003年度の排出係数は、排出係数の算定に用いた走行速度区分別排出係数に道路交通センサスより得られる走行速度区分別の走行割合を加味して設定する。1990～2003年度の排出係数は、下表とする(注：2005年インベントリ算定結果では1999年度(平成11年度)の排出

ディーゼル/小型貨物車 (1A3b) CH₄

係数は、平成9年度道路交通センサスではなく平成11年度道路交通センサスデータを用いて再計算されている。

表 126 1990～2003年度のディーゼル/小型貨物車のCH₄排出係数（単位：gCH₄/km）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.0088	0.0090	0.0091	0.0092	0.0092	0.0091	0.0089

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.0087	0.0084	0.0082	0.0079	0.0076	0.0076	0.0076

(e) 排出係数の出典

表 127 積載率についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成2～15年度分
発行日	～2004年9月
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	「2-1 貨物輸送量及び原単位」 「3-1 旅客輸送量及び原単位」

表 128 初度登録年別の保有台数についての出典

資料名	自動車保有車両数 自検協統計 平成3～16年3月末
発行日	～2004年10月
記載されている最新のデータ	1991～2004年3月末現在のデータ
対象データ	「初度登録年別、車種別、各種別自動車保有車両数」

表 129 走行速度区分別の走行割合についての出典

資料名	平成2,6,9,11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	1990,1994,1997,1999年度のデータ
対象データ	「道路種別別沿道状況別舗装未舗装別混雑時旅行速度別延長表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ここで使用したデータは、主に平成5年排ガス規制対象の車両を用いて計測したデータである。平成9年（長期規制）、平成14,15年（新短期規制）、平成17年（新長期規制）に新たに排ガス規制が実施されており、これらの規制対象車両を用いた計測を行い、排出状況の変化を把握することが望ましい。

(毎年度の係数設定)

- 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

- (計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
- (走行試験モード)
- ・ 「3.1(9) ディーゼル/バスと同じため省略」。
- (走行速度区分別走行割合)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
- (HCの排出量との関係)
- ・ 「3.1(2) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
- (燃費との関係)
- ・ 「3.1(6) ガソリン/軽貨物車と同じため省略」。
- (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) CH₄ の排出量のHCの排出量に対する割合より推計する方法、3) 1996年改訂IPCCガイドラインのデフォルト値がある。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。
 - ・ これらの方法により求めた排出係数(図 33参照)をみると、走行速度区分別排出係数から求めた数値は、1996年改訂IPCCガイドラインのデフォルト値よりも低い水準にある。

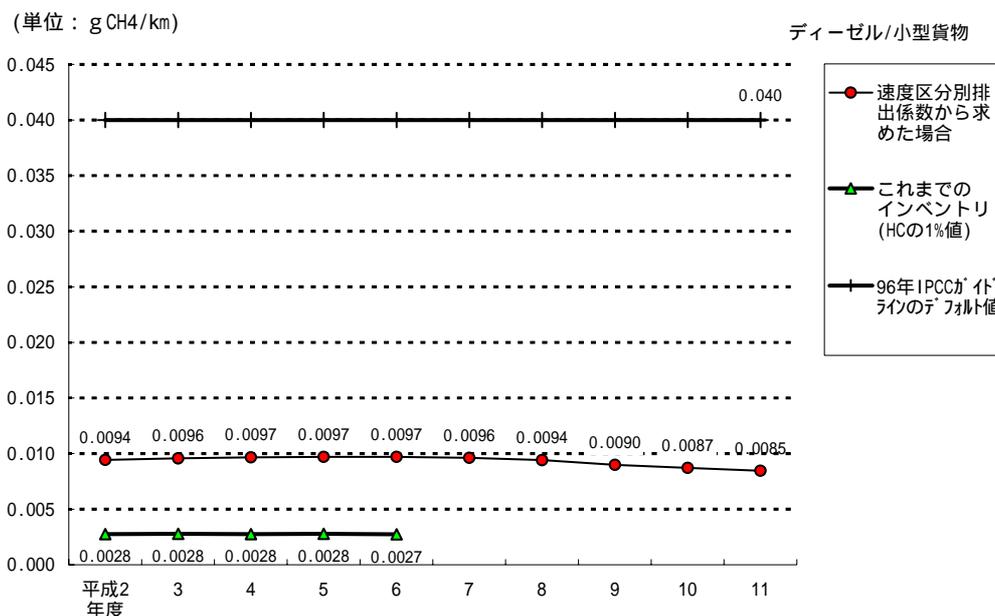


図 33 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

注) HC の排出係数は平成 6 年度までのみ得られている

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

「自動車輸送統計年報」の「貨物自動車-自家用-登録自動車-小型車」(以下、自家用小型貨物車)と「貨物自動車-営業用-登録自動車-小型車」(以下、営業用小型貨物車)の走行距離、燃料種別燃料消費量、燃料別燃費を利用。自家用小型貨物車と営業用小型貨物車のガソリン、軽油の燃料消費量を燃料種別の燃費で除して燃料別走行距離を求め、軽油の走行距離割合で自家用小型貨物車と営業用小型貨物車の総走行距離を按分し活動量とする。

ディーゼル/小型貨物車の活動量

$$= (\text{自家用小型貨物車及び営業用小型貨物車の総走行距離}) \times (\text{軽油燃料小型貨物車の走行距離推計値}) / (\text{ガソリン燃料小型貨物車、軽油燃料小型貨物車の走行距離推計値})$$

$$= (\text{Dsc_h} + \text{Dsc_c}) \times (\text{FCsc_hd} / \text{FEsc_hd} + \text{FCsc_cd} / \text{FEsc_cd}) / (\text{FCsc_hg} / \text{FEsc_hg} + \text{FCsc_hd} / \text{FEsc_hd} + \text{FCsc_cg} / \text{FEsc_cg} + \text{FCsc_cd} / \text{FEsc_cd})$$

- Dsc_h : 自家用小型貨物車の走行距離 (千台 km)
- Dsc_c : 営業用小型貨物車の走行距離 (千台 km)
- FCsc_hg : 自家用小型貨物車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCsc_hd : 自家用小型貨物車の軽油燃料消費量 (kl)
- FCsc_cg : 営業用小型貨物車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCsc_cd : 営業用小型貨物車の軽油燃料消費量 (kl)
- FEsc_hg : 自家用小型貨物車のガソリン燃費 (l/km)
- FEsc_hd : 自家用小型貨物車の軽油燃費 (l/km)
- FEsc_cg : 営業用小型貨物車のガソリン燃費 (l/km)
- FEsc_cd : 営業用小型貨物車の軽油燃費 (l/km)

表 130 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「2-1 貨物輸送量及び原単位」(22 ~ 23 ページ) 「3-1 旅客輸送量及び原単位」(32 ~ 33 ページ) 「4-1 燃料消費量等総括表」(40 ~ 41 ページ)

(c) 活動量の推移

表 131 1990 ~ 2003 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
活動量	55,428	59,036	61,873	62,064	60,422	62,032	61,616

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	60,514	57,523	56,803	57,221	56,238	53,667	51,014

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 132 1990～2003 年度のディーゼル/小型貨物車の CH₄ 排出量 (単位: GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.49	0.53	0.56	0.57	0.56	0.56	0.55

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.53	0.48	0.47	0.45	0.43	0.41	0.39

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 CH₄ 排出係数の不確実性は、40%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 133 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ディーゼル小型貨物車	0.0076	40	51,014	50	0.39	64

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) CH₄

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 CH₄の量を算定する。

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 CH₄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 CH₄ 排出量 (gCH₄)
- EF : 排出係数 (gCH₄/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。

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 CH₄の量。

(b) 設定方法

1) 車両総重量区分別・燃焼方式別に排出係数を設定

国内での計測が普通貨物を中心に行われており、バス、小型貨物、特種用途での計測データが少なく、それぞれで走行速度区分別排出係数を算出することは困難であるため、形状、性能の類似したこれら 4 車種での計測データすべてを対象に車両総重量別に区分し、各区分別に排出状況を把握する。

区分は、車両総重量・燃焼方式に従って軽量車(車両総重量 1.7 t 以下)、中量車(1.7 t 超

～2.5 t 以下)、副室式・重量車 (2.5 t 超)、直噴式・重量車 (2.5 t 超～5 t 以下)、直噴式・重量車 (5 t 超～12 t 以下)、直噴式・重量車 (12 t 超) に区分し、各区分別に排出係数を設定する。これに区分別の実際の積載状況を加味した走行時の平均車重、車両総重量別の自動車保有台数の構成比、走行速度区分別の走行割合を加味し、排出係数を設定する。

2) 特種用途車の走行時の平均車重を加味

重量車に関しては、実際の積載状況を加味した走行時の平均車重を設定し、等価慣性重量当たりの排出係数に乗じて重量車の排出係数とする。

なお、走行時の平均車重は、下式より推計した。

$$\text{走行時重量} = \text{車両総重量} - \text{最大積載量} \times (1 - \text{積載率})$$

3) 車両総重量別の排出係数を統合

車両総重量別の自動車保有台数の構成比をもとに、軽量車、中量車、重量車の排出係数を加重平均し、特種用途の排出係数とする。

4) 走行速度区分別の走行割合を加味

最後に、走行速度区分別に算定された排出係数を、道路交通センサスから得られる走行速度区分別の走行割合 (下表参照) で加重平均し、それを排出係数とする。

表 134 走行速度区分別の走行割合 (平成 9 年度道路交通センサスによる)

特殊用途車	走行速度区分 代表速度	3～5km/h	5～10km/h	10～15km/h	15～25km/h	25～40km/h	40～60km/h	60km/h～
		4km/h	7.5km/h	12.5km/h	20km/h	32.5km/h	50km/h	70km/h
走行速度区分別の走行割合		0.03%	0.24%	1.13%	15.33%	30.68%	32.12%	20.48%

(c) 排出係数

1999 年度 (平成 11 年度) のディーゼル/特種用途車からの CH₄ の排出係数は、0.011gCH₄/km とする (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)。

ここで得られた排出係数は、平成元、5、6 年排ガス規制車両を対象とした排出係数である。2000 年度以降の排出係数は、各排ガス規制年別の走行速度区分別排出係数をもとに、自動車保有台数の構成状況および各年の走行速度区分別走行割合等を用いて同様な手順で算出する。

表 135 排出係数と走行速度区分別の走行割合

特殊用途車	走行速度区分 代表速度	3～5km/h	5～10km/h	10～15km/h	15～25km/h	25～40km/h	40～60km/h	60km/h～
		4km/h	7.5km/h	12.5km/h	20km/h	32.5km/h	50km/h	70km/h
速度区分別排出係数 (g/km)		0.0869	0.0471	0.0289	0.0187	0.0121	0.0084	0.0065
走行速度区分別の走行割合		0.03%	0.24%	1.13%	15.33%	30.68%	32.12%	20.48%
排出係数 (g/km)		0.011						

(d) 排出係数の推移

1990～2003 年度の排出係数は、排出係数の算定に用いた走行速度区分別排出係数に道路交通

ディーゼル/特種用途車(1A3b)CH₄

センサスより得られる走行速度区別の走行割合を加味して設定する。1990～2003年度の排出係数は、下表とする（注：2005年インベントリ算定結果では1999年度（平成11年度）の排出係数は、平成9年度道路交通センサスではなく平成11年度道路交通センサスデータを用いて再計算されている）。

表 136 1990～2003年度のディーゼル/特種用途車のCH₄排出係数（単位：gCH₄/km）

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.017	0.017	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013

(e) 排出係数の出典

表 137 積載率についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成2～15年度分
発行日	～2004年
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	「2-1 貨物輸送量及び原単位」 「3-1 旅客輸送量及び原単位」

表 138 初度登録年別の保有台数についての出典

資料名	自動車保有車両数 自検協統計 平成3～16年3月末
発行日	～2004年10月
記載されている最新のデータ	1991～2004年3月末現在のデータ
対象データ	「初度登録年別、車種別、各種別自動車保有車両数」

表 139 走行速度区別の走行割合についての出典

資料名	平成2,6,9,11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	1990,1994,1997,1999年度のデータ
対象データ	「道路種別別沿道状況別舗装未舗装別混雑時旅行速度別延長表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ここで使用したデータは、平成元年、5年および6年排ガス規制対象の車両を用いて計測したデータである。平成9年（長期規制）平成15年（新短期規制）平成17年（新長期規制）に新たに排ガス規制が実施されており、これらの規制対象車両を用いた計測を行い、排出状況の変化を把握することが望ましい。

(毎年度の係数設定)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(走行試験モード)
- ・ 「3.1(9) ディーゼル/バスと同じため省略」
(走行速度区分別走行割合)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(HCの排出量との関係)
- ・ 「3.1(2) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(燃費との関係)
- ・ 「3.1(6) ガソリン/軽貨物車と同じため省略」
(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) CH₄の排出量のHCの排出量に対する割合より推計する方法、3) 1996年改訂IPCCガイドラインのデフォルト値がある。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。
- ・ これらの方法により求めた排出係数(図34参照)をみると、走行速度区分別排出係数から求めた数値は、1996年改訂IPCCガイドラインのデフォルト値よりも低い水準にある。

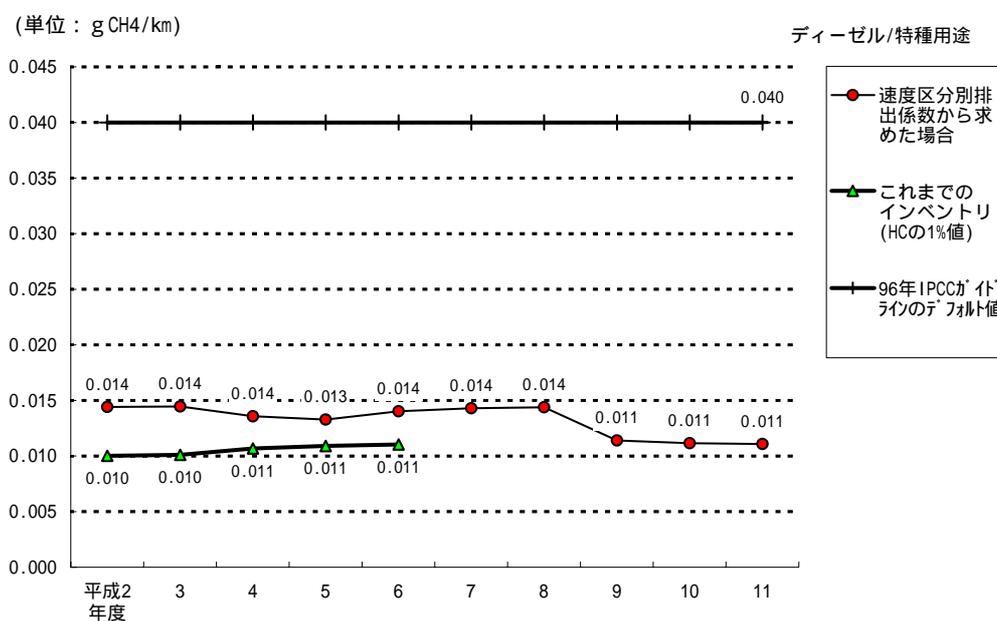


図 34 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

注) HC の排出係数は平成 6 年度までのみ得られている

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

「自動車輸送統計年報」の「貨物自動車-自家用-登録自動車-特殊用途車」(以下、自家用特殊用途車)と「貨物自動車-営業用-登録自動車-特殊用途車」(以下、営業用特殊用途車)の走行距離、燃料種別燃料消費量、燃料別燃費を利用。自家用特殊用途車と営業用特殊用途車のガソリン、軽油の燃料消費量を燃料種別の燃費で除して燃料別走行距離を求め、軽油の走行距離割合で自家用特殊用途車と営業用特殊用途車の総走行距離を按分し活動量とする。

ディーゼル/特殊用途車の活動量

$$= (\text{自家用特殊用途車及び営業用特殊用途車の総走行距離}) \times (\text{軽油燃料特殊用途車の走行距離推計値}) / (\text{ガソリン燃料特殊用途車、軽油燃料特殊用途車の走行距離推計値})$$

$$= (Dsv_h + Dsv_c) \times (FCsv_hd / FEsv_hd + FCsv_cd / FEsv_cd) / (FCsv_hg / FEsv_hg + FCsv_hd / FEsv_hd + FCsv_cg / FEsv_cg + FCsv_cd / FEsv_cd)$$

- Dsv_h : 自家用特殊用途車の走行距離 (千台 km)
- Dsv_c : 営業用特殊用途車の走行距離 (千台 km)
- FCsv_hg : 自家用特殊用途車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCsv_hd : 自家用特殊用途車の軽油燃料消費量 (kl)
- FCsv_cg : 営業用特殊用途車のガソリン燃料消費量 (kl)
- FCsv_cd : 営業用特殊用途車の軽油燃料消費量 (kl)
- FEsv_hg : 自家用特殊用途車のガソリン燃費 (l/km)
- FEsv_hd : 自家用特殊用途車の軽油燃費 (l/km)
- FEsv_cg : 営業用特殊用途車のガソリン燃費 (l/km)
- FEsv_cd : 営業用特殊用途車の軽油燃費 (l/km)

表 140 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 141 1990 ~ 2003 年度のディーゼル/特殊用途車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	16,145	16,745	17,665	19,115	18,780	19,686	20,073

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 142 1990～2003 年度のディーゼル/特種用途車の CH₄ 排出量 (単位: GgCH₄)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.18	0.19	0.21	0.22	0.22	0.23	0.24

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.23	0.23	0.23	0.25	0.24	0.26	0.26

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 CH₄ 排出係数の不確実性は、40%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 143 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
ディーゼル特種用途車	0.013	40	20,073	50	0.26	64

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) CH₄

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。

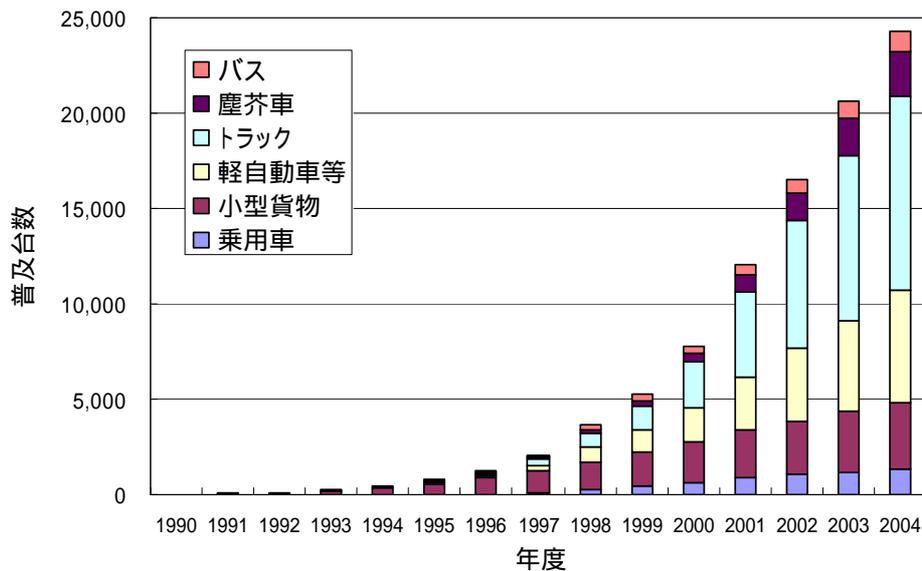


図 35 天然ガス自動車普及台数推移 (各年度末現在)
(出典：日本ガス協会)

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 CH₄ の量。

車種は次のように区分する。

- ・ 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
- ・ 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
- ・ 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
- ・ 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 CH₄ 排出量 (gCH₄/年)
- EF : CH₄ 排出係数 (gCH₄/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。

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 CH₄ 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 CH₄ の排出係数に関しては、国内で実測を行ったので、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。

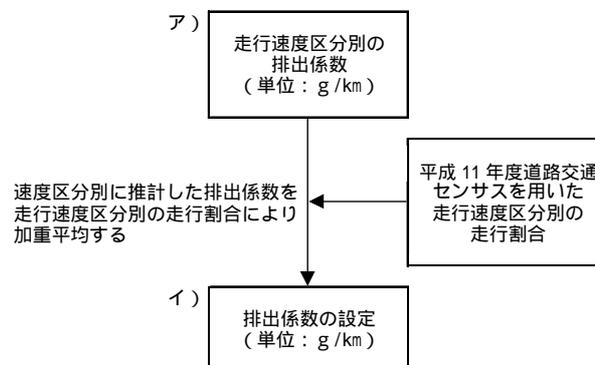


図 36 排出係数設定の流れ

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

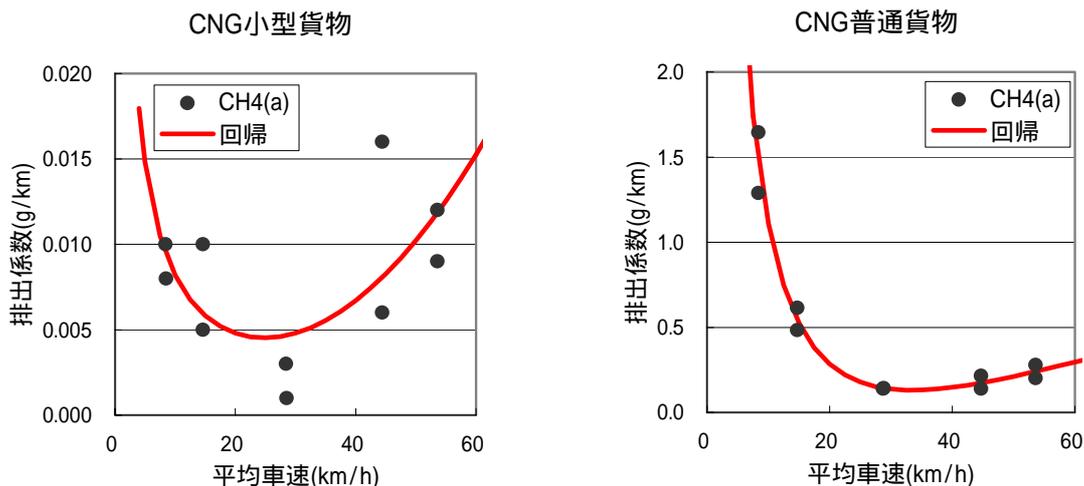


図 37 走行速度区分別の CH₄ 排出状況

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分別排出係数とする。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 積み貨物車）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 144 走行速度区分別排出係数

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CH ₄ 排出係数(g/km)	0.0148	0.0058	0.0045	0.0055	0.0083	0.0126	0.0183	0.0297
普通貨物CH ₄ 排出係数(g/km)	3.0701	0.5256	0.1783	0.1320	0.1762	0.2533	0.3413	0.4724

(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) 走行速度区分別走行割合

次に、走行速度区分別走行量割合を、「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 145 走行速度区分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 146 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CH₄の排出係数はそれぞれ0.0084g/km、0.366g/kmとする。

表 147 走行速度区分別排出係数及び平均値

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CH ₄ 排出係数(g/km)	0.0148	0.0058	0.0045	0.0055	0.0083	0.0126	0.0183	0.0297
小型貨物CH ₄ 排出係数平均値(g/km)	0.0084							
普通貨物CH ₄ 排出係数(g/km)	3.803	0.651	0.221	0.164	0.218	0.314	0.423	0.585
普通貨物CH ₄ 排出係数平均値(g/km)	0.366							

(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CH₄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 148 天然ガス自動車の CH₄ 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 なかったため)、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 149 天然ガス自動車の車種別 CH₄ 排出係数のまとめ

汚染質	車種	排出係数 平均値(g/km)
CH ₄	小型貨物 (乗用、軽乗用、軽貨物)	0.0084
	普通貨物	0.366
	特種用途車	0.414
	バス	1.098

(d) 排出係数の推移

1990～2003年度の排出係数は、上記の排出係数と同じとする。

表 150 1990～2003年度のCH₄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	
CH ₄ 小型貨物、乗用、 軽乗用、軽貨物	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	
普通貨物	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366	
特種用途車	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	
バス	1.098	1.098	1.098	1.098	1.098	1.098	1.098	1.098	1.098	1.098	1.098	1.098	1.098	1.098	

(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。

活動量

(a) 定義

天然ガス自動車の車種別年間走行量(台 km/年)

(b) 活動量の把握方法

1) 車種別1台あたり年間走行量

「自動車輸送統計年報」(国土交通省)に記載されている車種別年間走行距離及び車種別登録台数から、車種別1台あたりの年間走行量が算出される。天然ガス消費量等のデータは記載されていないので、車種別の全燃料を対象とした1台あたり年間走行量を、天然ガス自動車の1台あたり年間走行量とした。

表 151 車種別1台あたり年間走行量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成2～15年度分
対象データ	1990～2003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」

天然ガス自動車 (1A3b) CH4

表 152 1990～2003 年度の自動車車種別年間走行量

(単位: 10⁸km)

車種		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
旅客輸送	自家用	乗用車	330,968	346,533	360,803	364,702	373,397	388,983	401,354	408,803	410,916	422,106	421,774	432,753	428,960	422,630
		軽乗用車	97,887	103,162	108,736	111,949	114,883	120,393	123,803	125,245	127,967	134,451	140,477	146,376	151,639	159,590
	営業用	バス	4,610	4,620	4,561	4,526	4,519	4,531	4,520	4,500	4,494	4,515	4,526	4,574	4,620	4,683
		乗用車	19,348	19,755	19,300	18,654	18,202	18,018	17,626	17,185	16,773	16,444	16,430	16,091	16,174	16,100
貨物輸送	営業用	普通貨物車	39,732	43,131	44,266	44,544	46,373	48,538	50,614	51,162	49,917	51,588	54,226	54,163	54,485	56,329
		小型貨物車	2,620	2,572	2,534	2,450	2,399	2,398	2,348	2,290	2,250	2,251	2,269	2,279	2,241	2,243
		軽貨物車	2,729	3,033	3,201	3,303	3,321	3,528	3,778	4,036	4,137	4,319	4,492	4,626	4,794	5,020
	自家用	普通貨物車	27,149	28,815	29,189	28,522	29,310	29,908	30,421	29,699	29,280	29,040	28,797	28,533	27,642	27,284
		小型貨物車	89,789	91,265	89,356	88,118	84,471	85,526	84,059	82,096	80,314	79,163	79,940	78,950	77,002	75,829
		軽貨物車	82,607	82,436	83,108	82,276	80,937	81,006	78,660	75,634	73,105	71,469	70,422	68,799	67,566	68,603
合計	乗用車	350,317	366,289	380,102	383,356	391,599	407,001	418,980	425,988	427,689	438,550	438,204	448,845	445,134	438,730	
	バス	4,610	4,620	4,561	4,526	4,519	4,531	4,520	4,500	4,494	4,515	4,526	4,574	4,620	4,683	
	普通貨物車	66,881	71,946	73,455	73,066	75,683	78,446	81,035	80,861	79,197	80,628	83,024	82,695	82,127	83,613	
	小型貨物車	92,409	93,837	91,890	90,568	86,870	87,924	86,407	84,386	82,564	81,414	82,209	81,229	79,243	78,072	
	軽自動車	183,223	188,632	195,045	197,529	199,141	204,927	206,241	204,914	205,208	210,239	215,390	219,801	223,999	233,213	

表 153 1990～2003 年度の自動車車種別登録台数

(単位: 千台)

車種		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
旅客輸送	自家用	乗用車	32,177	33,690	34,974	36,250	37,498	38,847	40,220	41,025	41,525	41,799	42,109	42,269	42,392	42,357
		軽乗用車	2,711	3,356	3,926	4,606	5,199	5,963	6,736	7,398	8,182	9,124	9,770	9,606	11,811	12,648
	営業用	バス	95	96	96	96	96	95	95	96	96	96	99	100	102	103
		乗用車	260	260	260	259	257	256	256	258	258	257	256	259	263	267
貨物輸送	営業用	普通貨物車	732	764	782	792	822	849	877	892	886	890	901	898	891	892
		小型貨物車	94	93	92	89	87	86	85	84	81	80	79	78	77	76
		軽貨物車	110	117	121	122	130	137	145	154	160	164	170	174	180	185
	自家用	普通貨物車	1,474	1,560	1,613	1,640	1,697	1,735	1,765	1,764	1,740	1,705	1,680	1,657	1,621	1,579
		小型貨物車	6,446	6,408	6,335	6,257	6,162	6,067	5,967	5,825	5,639	5,460	5,311	5,139	4,941	4,729
		軽貨物車	12,171	11,994	11,800	11,589	11,423	11,195	10,842	10,493	10,154	9,994	10,044	10,933	9,388	9,291
合計	乗用車	32,437	33,950	35,234	36,509	37,755	39,103	40,476	41,283	41,783	42,056	42,365	42,528	42,655	42,624	
	バス	95	96	96	96	96	95	95	96	96	96	99	100	102	103	
	普通貨物車	2,206	2,324	2,395	2,432	2,519	2,584	2,642	2,656	2,626	2,595	2,581	2,555	2,512	2,471	
	小型貨物車	6,540	6,501	6,427	6,346	6,249	6,153	6,052	5,909	5,720	5,540	5,390	5,217	5,018	4,805	
	軽自動車	14,992	15,467	15,847	16,317	16,752	17,295	17,723	18,045	18,496	19,282	19,984	20,713	21,379	22,124	

表 154 1990～2003 年度の自動車登録台数 1 台あたり車種別年間走行量

(単位: km/台/年)

車種	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
乗用車	10,800	10,789	10,788	10,500	10,372	10,408	10,351	10,319	10,236	10,428	10,344	10,554	10,436	10,293
バス	48,523	48,121	47,514	47,149	47,075	47,695	47,581	46,877	46,814	47,029	45,715	45,740	45,294	45,467
普通貨物車	30,318	30,958	30,670	30,044	30,045	30,358	30,672	30,445	30,159	31,071	32,167	32,366	32,694	33,838
小型貨物車	14,130	14,434	14,297	14,272	13,901	14,290	14,277	14,281	14,434	14,696	15,252	15,570	15,792	16,248
軽自動車	12,221	12,196	12,308	12,106	11,888	11,849	11,637	11,356	11,095	10,903	10,778	10,612	10,478	10,541

2) 車種別年間走行量

前述の天然ガス自動車の車種別 1 台あたり年間走行量に、天然ガス自動車の車種登録台数を乗じて天然ガス自動車の車種別年間走行量とした。

表 155 1990～2003 年度の天然ガス自動車車種別登録台数

(単位:台)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
乗用車	5	5	8	12	12	10	25	48	231	476	630	849	1,043	1,173
バス	0	0	1	3	13	39	86	153	239	332	410	529	770	937
トラック	3	3	3	14	42	81	123	303	788	1,308	2,406	4,488	6,697	8,627
小型貨物	13	39	103	195	318	566	836	1,182	1,475	1,746	2,126	2,500	2,819	3,174
軽自動車等	0	2	6	11	23	42	95	324	756	1,153	1,783	2,774	3,799	4,776
塵芥車	0	0	2	8	13	21	46	83	151	237	456	872	1,433	1,951

(出典:日本ガス協会)

(注:台数は各年度末における値)

(c) 活動量の推移

天然ガス自動車の車種別年間走行量は下表のとおりである。塵芥車の年間走行量はデータを十分入手できなかったため、小型貨物車と同じものとした(普通貨物車は長距離輸送が中心であり、小型貨物車の方がより塵芥車に近いものと考えられる)。

表 156 1990～2003 年度の天然ガス自動車車種別年間走行量

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
乗用車	54	54	86	126	124	104	259	495	2,365	4,964	6,516	8,960	10,884	12,074
バス	0	0	48	141	612	1,860	4,092	7,172	11,188	15,614	18,743	24,197	34,876	42,603
トラック	91	93	92	421	1,262	2,459	3,773	9,225	23,765	40,640	77,394	145,259	218,951	291,919
小型貨物	184	563	1,473	2,783	4,421	8,088	11,936	16,880	21,291	25,659	32,426	38,925	44,517	51,571
軽自動車等	0	24	74	133	273	498	1,106	3,679	8,388	12,572	19,217	29,437	39,804	50,345
塵芥車	0	0	29	114	181	300	657	1,185	2,180	3,483	6,955	13,577	22,630	31,700

(注:塵芥車の年間走行距離は小型貨物車と同じものとした)

(d) 活動量の課題

天然ガス自動車の走行はガスステーションの場所にある程度制約されるため、天然ガス自動車の1台あたり年間走行量は全燃料を対象とした1台あたり年間走行量よりも少ない可能性が考えられる。小型貨物車と走行距離が同じと仮定した塵芥車を含めて、天然ガス自動車の走行量の把握が望まれる。

排出量の推移

算定式に従い、排出係数に走行量に乗じて、天然ガス自動車の車種別 CH₄ 排出量を求めた。

表 157 1990～2003 年度の天然ガス自動車 CH₄ 排出量(GgCH₄)(単位:Gg-CH₄/年)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
乗用車	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
バス	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0007	0.0020	0.0045	0.0079	0.0123	0.0171	0.0206	0.0266	0.0383	0.0468
トラック	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0005	0.0009	0.0014	0.0034	0.0087	0.0149	0.0283	0.0532	0.0802	0.1069
小型貨物	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0004	0.0004
軽自動車等	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0003	0.0004
塵芥車	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0005	0.0009	0.0014	0.0029	0.0056	0.0094	0.0131
合計	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0012	0.0031	0.0063	0.0119	0.0222	0.0338	0.0523	0.0860	0.1286	0.1677

表 158 1990～2003 年度の天然ガス自動車 CH₄ 排出量 (CO₂ 換算)

(単位: Gg-CO₂/年)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
乗用車	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002
バス	0.000	0.000	0.001	0.003	0.014	0.043	0.094	0.165	0.258	0.360	0.432	0.558	0.804	0.983
トラック	0.001	0.001	0.001	0.003	0.010	0.019	0.029	0.071	0.183	0.312	0.595	1.117	1.683	2.244
小型貨物	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009
軽自動車等	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009
塵芥車	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003	0.006	0.010	0.019	0.030	0.060	0.118	0.197	0.276
合計	0.001	0.001	0.002	0.008	0.026	0.066	0.131	0.250	0.465	0.710	1.098	1.806	2.701	3.522

(注: CH₄の地球温暖化係数は21とした)

その他特記事項

- ・ 特になし。

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。

$$\text{下限値までの不確実性} = - (\text{採用値} - \text{下限値}) / \text{採用値}$$

$$\text{上限値までの不確実性} = + (\text{上限値} - \text{採用値}) / \text{採用値}$$

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、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。

$$\text{CH}_4 (\text{普通貨物車}) : 3.0(\text{g/km}) / 0.296(\text{g/km}) \times 100 = 1000\%$$

2) 評価結果

天然ガス自動車による CH₄ 排出係数の不確実性は、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 159 排出量の不確実性算定結果

排出源	排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCO ₂)	排出量の 不確実性 (%)
天然ガス自動車 (乗用)	0.0084	1000	12.07	50	0.0021	1001
天然ガス自動車 (バス)	1.098	1000	42.60	50	0.983	1001
天然ガス自動車 (トラック)	0.366	1000	291.92	50	2.244	1001
天然ガス自動車 (小型貨物)	0.0084	1000	51.57	50	0.0091	1001
天然ガス自動車 (軽自動車等)	0.0084	1000	50.345	50	0.0088	1001
天然ガス自動車 (塵芥車)	0.414	1000	66.018	50	0.276	1001

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。また、コールドスタート試験も必要とされる。
- ・ 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) CH₄

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 CH₄ 排出量も無視できない。

表 160 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)

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 CH₄ の量。
二輪車の車種は次のように区分される。

表 161 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、同様の方法を用いる。

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（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）。また、この方法では基本として THC 排出量を算定しているが、その排出係数は旅行速度に依存するため、二輪車走行量を車種別・旅行速度別に設定している。

(c) 算定フロー

PRTR 制度の方法の算定フローは下図のとおりである。PRTR 制度の方法では、「道路交通センサス一般交通量調査箇所別基本表」の調査区間毎に走行量等の集計を行っているが、古い「道路交通センサス」調査の電子データが存在しないため、ここでは「道路交通センサス一般交通量調査基本集計表」の集計値から走行量等を求めた。

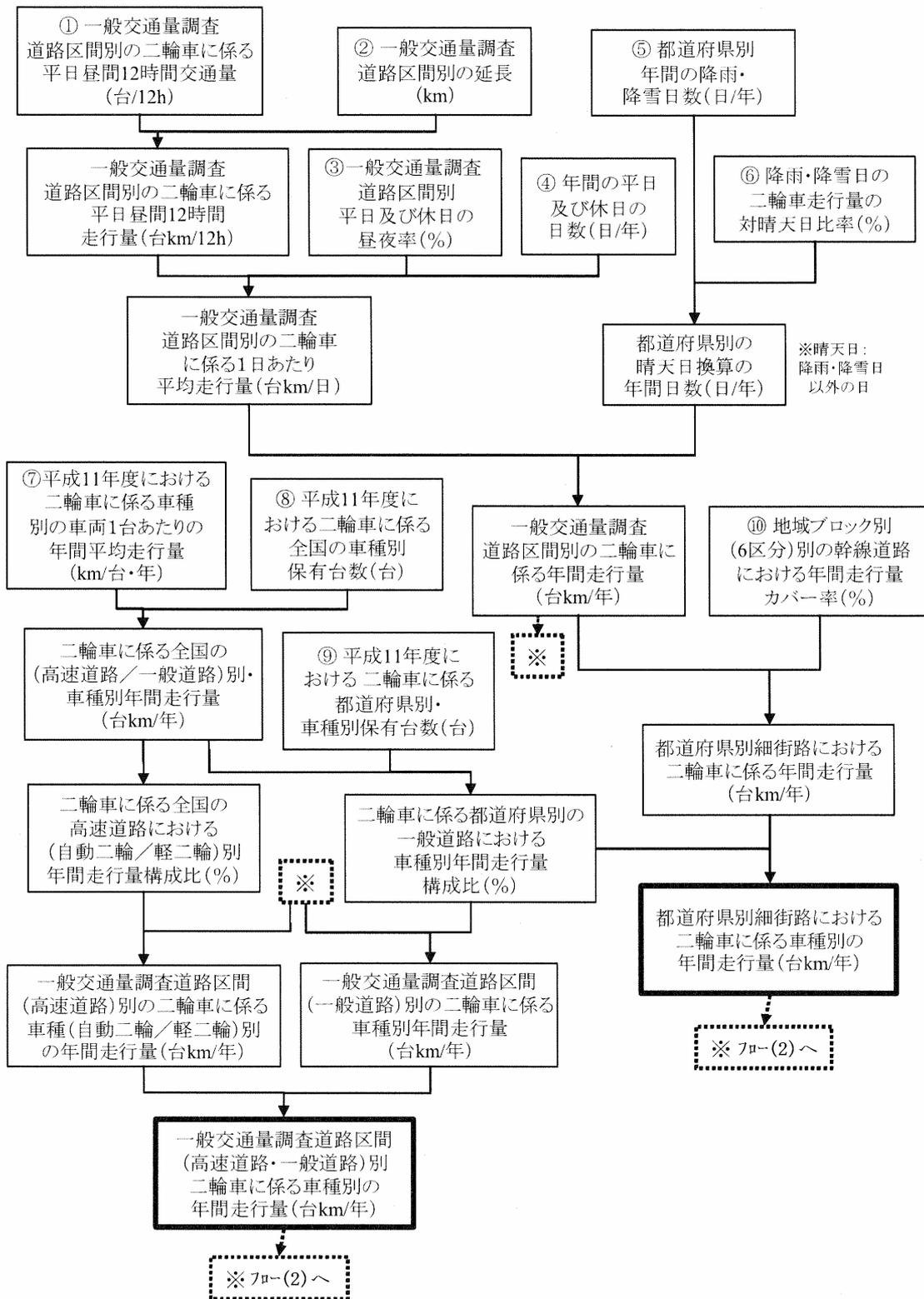


図 38 二輪車排出量算定フロー(1)：ホットスタート

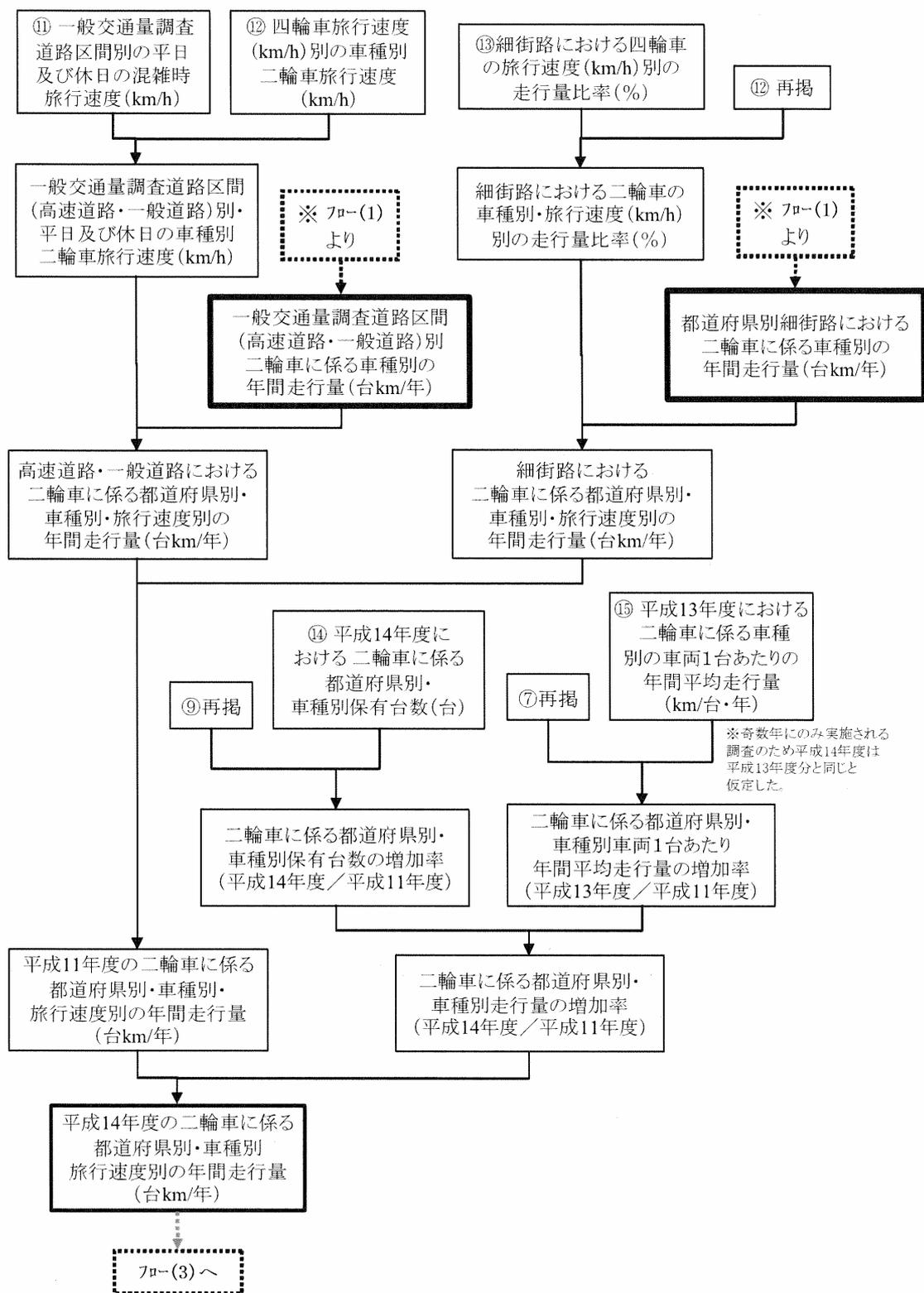


図 39 二輪車排出量算定フロー(2) : ホットスタート

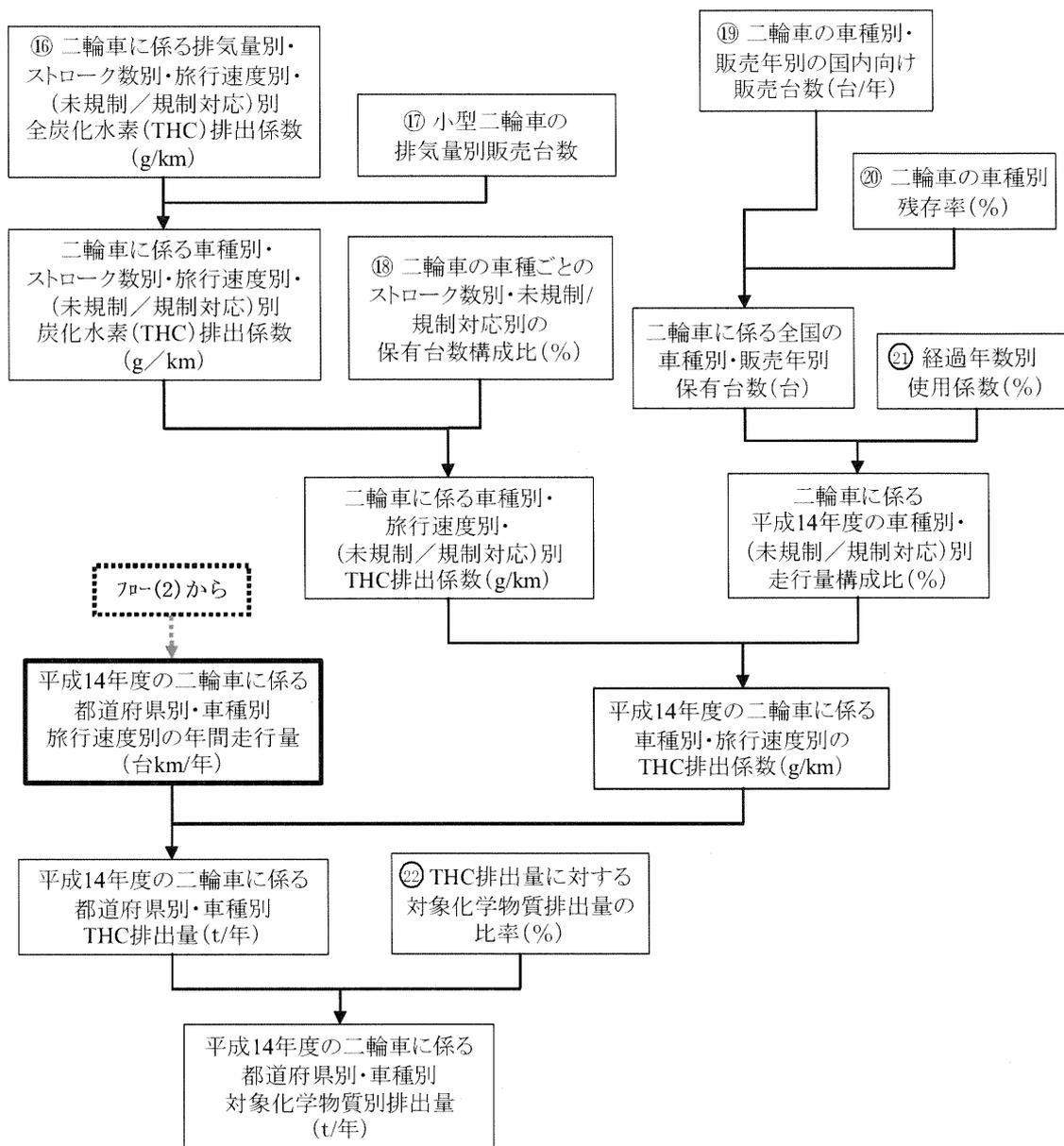


図 40 二輪車排出量算定フロー(3) : ホットスタート

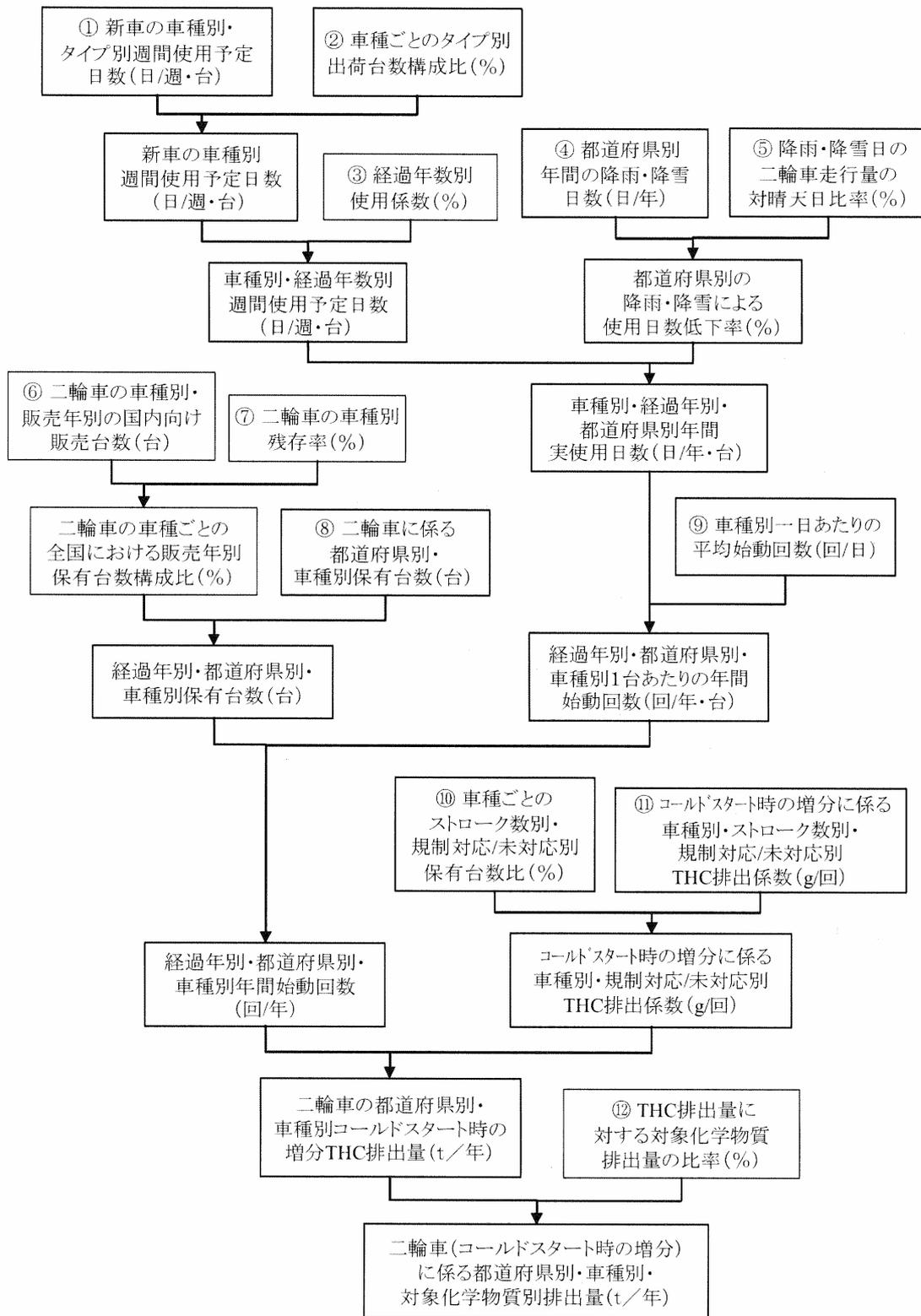


図 41 二輪車排出量算定フロー(4) : コールドスタート時の増分

(d) 算定式

・ホットスタート

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 CH₄ 排出量 (gCH₄/年)
 EF : CH₄ 排出係数 (gCH₄/km)
 A : 二輪車車種別年間総走行量 (台 km/年)

・コールドスタート時の増分

二輪車の車種別年間エンジン始動回数に、車種別排出係数 (始動 1 回あたりの排出量) を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : 車種別二輪車からの CH₄ 排出量 (gCH₄/年)
 EF : CH₄ 排出係数 (gCH₄/回)
 A : 二輪車車種別年間エンジン始動回数 (回/年)

排出係数 (ホットスタート)

(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 CH₄ の量。

(b) 設定方法

二輪車からの THC 排出係数に関しては、車種別、ストローク数別、規制対応・未対応別の国内測定結果を用いた (下表)。

表 162 二輪車からの THC 排出係数

車種	ストローク数等	排ガス規制対応	旅行速度区別THC排出係数(g/km)						
			15~20	20~25	25~30	30~40	40~50	50~60	60~80
小型二輪	400cc超	未規制	2.22	2	1.83	1.61	1.33	1.06	0.63
		規制対応	0.79	0.69	0.65	0.62	0.63	0.63	0.57
	400cc以下	未規制	3.46	2.93	2.56	2.14	1.71	1.35	0.87
		規制対応	1.23	1.01	0.9	0.83	0.8	0.8	0.78
軽二輪	4st	未規制	2.48	2.2	1.98	1.69	1.37	1.07	0.65
		規制対応	0.44	0.42	0.41	0.38	0.35	0.3	0.23
	2st	未規制	17.95	15.26	13.38	11.38	9.59	8.42	7.5
原付二種	4st	未規制	0.98	0.85	0.73	0.62	0.61	0.53	0.28
		規制対応	0.63	0.63	0.65	0.67	0.66	0.58	0.33
	2st	未規制	7.54	6.5	5.85	5.21	5.26	5.38	5.66
		規制対応	2.31	2.02	1.88	1.82	1.86	1.99	2.26
原付一種	4st	未規制	0.76	0.67	0.64	0.87	1.79		
		規制対応	0.83	0.69	0.66	0.89	1.81		
	2st	未規制	5.52	4.81	4.85	5.56	7.59		
		規制対応	2.31	1.92	1.96	2.67	4.7		

出典:環境省環境管理技術室調べ(平成 15 年 3 月)

二輪車からの CH₄ 排出係数は、THC 排出係数との比率として表される (下表及び下図)。

表 163 二輪車からの CH₄ 排出係数と THC 排出係数の回帰係数

	2ストローク車		4ストローク車	
	未対策	対策	未対策	対策
CH ₄	0.0216		0.069	0.0204

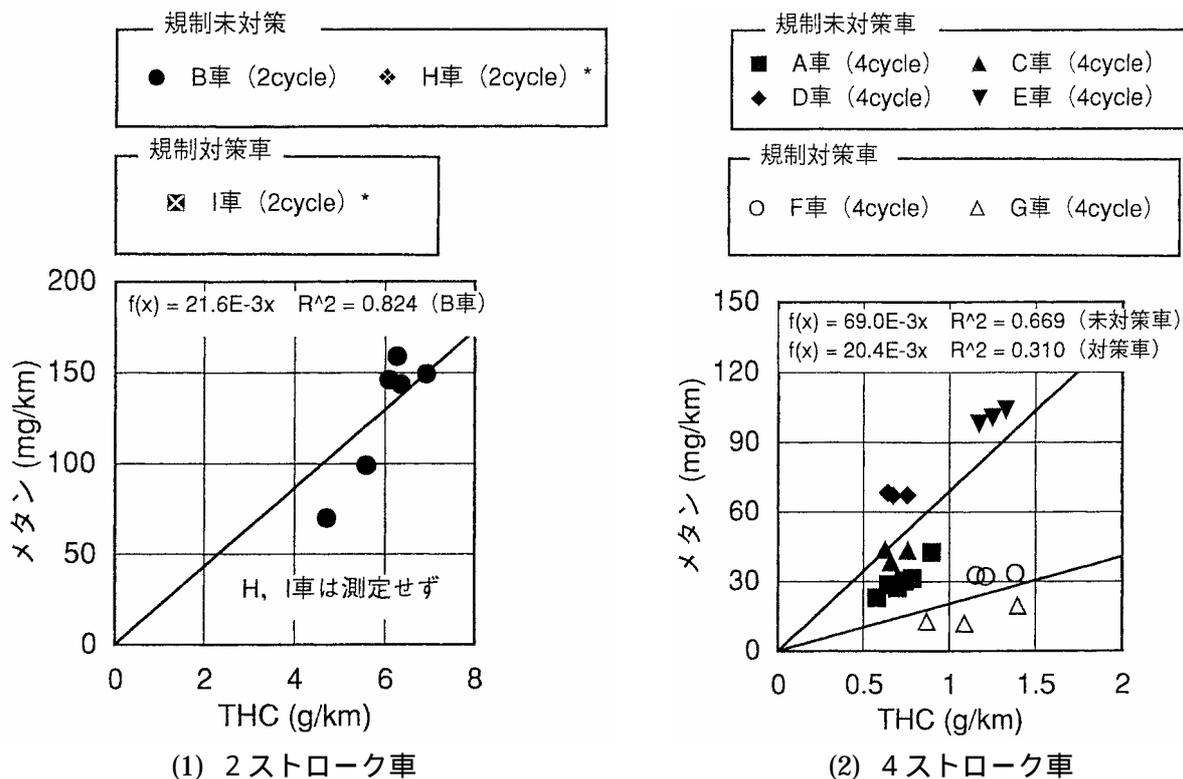


図 42 二輪車 CH₄ 排出係数

上記の二つの表から算出される二輪車からの CH₄ 排出係数は、下表に示すとおりである (2ストローク車の規制対応の場合の CH₄ 排出係数と THC 排出係数の回帰係数は、未対策の場合と同じとした)。

表 164 二輪車からの CH₄ 排出係数

車種	ストローク数等	排ガス規制対応	旅行速度区分別CH ₄ 排出係数(g/km)						
			15~20	20~25	25~30	30~40	40~50	50~60	60~80
小型二輪	400cc超	未規制	0.153	0.138	0.126	0.111	0.092	0.073	0.043
		規制対応	0.016	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012
	400cc以下	未規制	0.239	0.202	0.177	0.148	0.118	0.093	0.060
		規制対応	0.025	0.021	0.018	0.017	0.016	0.016	0.016
軽二輪	4st	未規制	0.171	0.152	0.137	0.117	0.095	0.074	0.045
		規制対応	0.009	0.009	0.008	0.008	0.007	0.006	0.005
	2st	未規制	0.388	0.330	0.289	0.246	0.207	0.182	0.162
原付二種	4st	未規制	0.068	0.059	0.050	0.043	0.042	0.037	0.019
		規制対応	0.013	0.013	0.013	0.014	0.013	0.012	0.007
	2st	未規制	0.163	0.140	0.126	0.113	0.114	0.116	0.122
		規制対応	0.050	0.044	0.041	0.039	0.040	0.043	0.049
原付一種	4st	未規制	0.052	0.046	0.044	0.060	0.124	-	-
		規制対応	0.017	0.014	0.013	0.018	0.037	-	-
	2st	未規制	0.119	0.104	0.105	0.120	0.164	-	-
		規制対応	0.050	0.041	0.042	0.058	0.102	-	-

未規制車及び規制対応車（平成15年度）の車種別・ストローク別・未規制/規制対応別保有台数構成比は下表のとおりである。前述の二輪車からの CH₄ 排出係数と THC 排出係数の回帰係数と、保有台数構成比から、車種別の平均 CH₄/THC 排出比率が算出される。

表 165 車種別・ストローク別・未規制/規制対応別保有台数構成比（平成15年度）

(1) 排ガス規制前

規制対応	ストローク	保有台数構成比 (%)			
		小型二輪	軽二輪	原付二種	原付一種
未規制車	2st	1	34	59	88
	4st	99	66	41	12

出典：環境庁「未規制自動車からの排出実態調査報告書」（平成7年10月）

(2) 排ガス規制後（平成15年度）

規制対応	ストローク	保有台数構成比 (%)			
		小型二輪	軽二輪	原付二種	原付一種
規制車	2st	0	0	33	56
	4st	100	100	67	44

出典：環境省環境管理技術室（平成15年3月）

注：原付一種、軽二輪については平成10年10月から、

原付二種、小型二輪については平成11年10月から排ガス規制導入

販売年別保有台数は、下表の車種別・販売年別二輪車販売台数、また経過年別二輪車残存率から算出する。排ガス規制の導入は、原付一種・軽二輪については平成10年10月から、原付二種・小型二輪については平成11年10月からであるので、それぞれの翌年の販売分から規制対応車とみなした。また、経過年別二輪車路上走行率（1台あたりの年間走行量の新車に対する指数）を乗じて、車種毎の未規制/規制別走行量比率を算出し、排出係数の重み付けを行った。

表 166 二輪車車種別販売台数

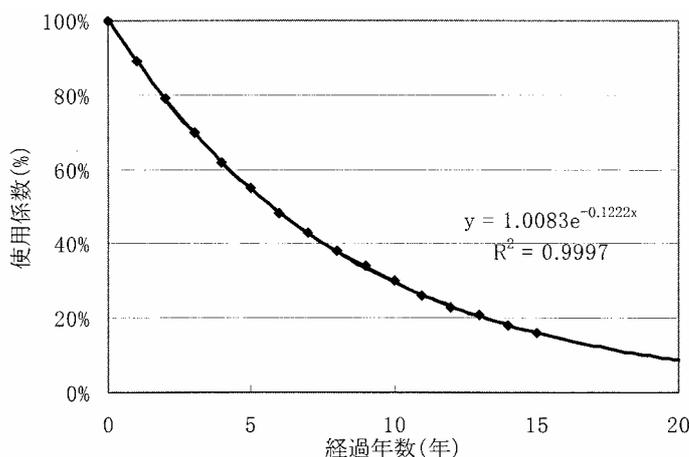
年	販売台数(千台)			
	小型二輪	軽二輪	原付二種	原付一種
1976	30	13	-	-
1977	41	16	-	-
1978	60	23	-	-
1979	81	43	-	-
1980	97	81	-	-
1981	110	95	216	2785
1982	138	131	216	2785
1983	133	178	171	1908
1984	126	172	126	1632
1985	143	167	131	1646
1986	126	172	175	1429
1987	120	204	151	1029
1988	118	206	166	1275
1989	103	176	157	1249
1990	104	166	170	1214
1991	105	153	198	1148
1992	127	129	214	987
1993	133	105	178	853
1994	136	98	157	825
1995	115	104	138	885
1996	103	87	171	877
1997	106	82	156	864
1998	105	69	177	745
1999	94	56	106	621
2000	84	76	102	558
2001	86	86	78	545
2002	83	95	94	535
2003	76	91	90	540
2004	73	97	63	500

(出典)小型二輪、軽二輪:(社)日本軽自動車協会連合会
原付一種、二種:(社)日本自動車工業会データ

表 167 経過年別二輪車残存率

経過年 年	残存率(%)			
	小型二輪	軽二輪	原付二種	原付一種
20	7%	12%	0%	2%
19	9%	16%	0%	3%
18	12%	21%	1%	5%
17	16%	27%	1%	7%
16	20%	35%	2%	10%
15	25%	42%	4%	14%
14	31%	50%	7%	18%
13	37%	58%	11%	24%
12	43%	66%	16%	31%
11	50%	73%	23%	38%
10	57%	79%	31%	46%
9	63%	84%	40%	54%
8	69%	89%	50%	62%
7	75%	92%	60%	69%
6	80%	95%	69%	76%
5	84%	96%	77%	82%
4	88%	98%	84%	86%
3	91%	99%	89%	90%
2	93%	99%	93%	93%
1	95%	100%	96%	96%
0	97%	100%	98%	97%

出典:環境省環境管理技術室(平成15年3月)



注: 出典では15年目の数値までしか得られなかったため、指数近似を行って20年目までの数値を推計した。

出典: 環境省環境管理技術室調べ(平成15年3月)

図 43 経過年別二輪車路上走行率 (使用係数)

(c) 排出係数の推移

1990～2003年度の車種別平均CH₄排出係数は、車種別・ストローク別・未規制/規制対応別保有台数構成比を推計して求める。

表 168 二輪車からの車種別平均CH₄排出係数 (ホットスタート)

(単位:g/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
原付一種	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08
原付二種	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06
軽二輪	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.13	0.12	0.10	0.08
小型二輪	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08
合計	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08

(d) 排出係数の課題

二輪車のCH₄排出係数実測データを増やし、CH₄排出係数とTHC排出係数との回帰係数データを充実させることが望まれる。

排出係数 (コールドスタート時の増分)

(a) 定義

二輪車の車種別1台・エンジン始動1回当たりの排出されるgで表したCH₄の量。

(b) 設定方法

二輪車からのTHC排出係数に関しては、国内測定結果を用いた(下表)。

表 169 二輪車からの THC 排出係数 (コールドスタート時の増分)

車種	排出係数 (g/回)			
	未規制		規制対応	
	4st	2st	4st	2st
小型二輪	0.62	—	1.64	—
軽二輪	0.34	(0.0)	1.07	—
原付二種	0.44	(0.0)	0.31	(0.0)
原付一種	0.54	1.82	0.85	2.74

注 1: (0.0)は冷始動時から暖機後の排出係数を差し引いた結果、マイナスになったためゼロとみなしたことを示す。

注 2: 「—」はほとんど該当する車両がないことを示す。

出典: 環境省環境管理技術室調べ(平成 15 年 3 月)

二輪車からの CH₄ 排出係数は、THC 排出係数との比率として表されるが、コールドスタート時の増分についてはデータが得られていない。ここではホットスタートにおける二輪車からの CH₄ 排出係数と THC 排出係数の回帰係数(下表)を、コールドスタート時の増分に対しても用いることとする。

表 170 二輪車からの CH₄ 排出係数と THC 排出係数の回帰係数

	2 ストローク車	4 ストローク車	
	未対策	未対策	対策
CH ₄	0.0216	0.069	0.0204

(c) 排出係数の推移

1990～2003 年度の CH₄ 排出係数は、車種別・ストローク別・未規制/規制対応別保有台数構成比を推計して求める。

表 171 二輪車からの車種別平均 CH₄ 排出係数 (コールドスタート時の増分)

年度	(単位:g/回)													
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
原付一種	0.036	0.034	0.033	0.032	0.032	0.032	0.032	0.033	0.032	0.033	0.034	0.035	0.035	0.036
原付二種	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.009	0.009
軽二輪	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.016	0.017	0.017	0.018	0.019
小型二輪	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039

(d) 排出係数の課題

二輪車の CH₄ 排出係数実測データを増やし、CH₄ 排出係数と THC 排出係数との回帰係数データを充実させることが望まれる。

活動量 (ホットスタート)

(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

年間走行量は、排出係数の区分に合わせて、車種別・旅行速度区分別に設定する。基本は「道路交通センサ調査」(平成2,6,9,11年度)による二輪車の12時間走行量データである。PRTRの方法では、「道路交通センサ調査」の各地点毎のデータ(「箇所別基本表」)から集計して計算を行うが、平成6年度以前の古い「道路交通センサ調査」では各地点毎の電子データが存在しないため、ここではあらかじめ集計された各種データ(「基本集計表」)を用いた。

算定フロー図に示したように、昼夜率及び細街路の走行量割合は四輪車(それぞれ4車種区分の乗用車、2車種区分の乗用車類)のデータを参考にして設定した。

車種別走行量は、「平成1~15年度二輪車市場動向調査」(日本自動車工業会)による車種別1台あたり走行量に保有台数を乗じた車種別総走行量比率に応じて配分した。なお、上記調査は奇数年度のみ調査であるため、偶数年度では前年度のデータを使用することとした。

表 172 二輪車車種別1台あたりの新車年間走行量

(単位: km/台・年)

年度	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003
原付一種	2,969	3,014	2,800	2,479	2,544	2,351	2,607	2,434
原付二種	3,478	3,637	3,327	3,115	3,171	3,322	2,458	3,814
軽二輪	6,017	5,861	4,696	4,327	3,872	4,392	4,239	4,747
小型二輪	6,377	6,091	5,525	5,171	4,910	4,976	5,265	5,162

出典:「二輪車市場動向調査」(社)日本自動車工業会

排出量算出対象年度の走行量は、至近年度の「道路交通センサ調査」結果に車種別保有台数の増加率及び車種別1台あたり年間平均走行量の増加率を乗じて推計した。

細街路については、「自動車輸送統計年報」(国土交通省)から全道路合計の走行量が把握でき、幹線道路のみの走行量は「道路交通センサ調査」の一般交通量調査から把握できるため、これらの比率から一般交通量調査のカバー率(細街路の走行量割合)を算出した。なお、二輪車の全道路合計の走行量は「自動車輸送統計年報」で得られないため、乗用車類のカバー率で代用した。

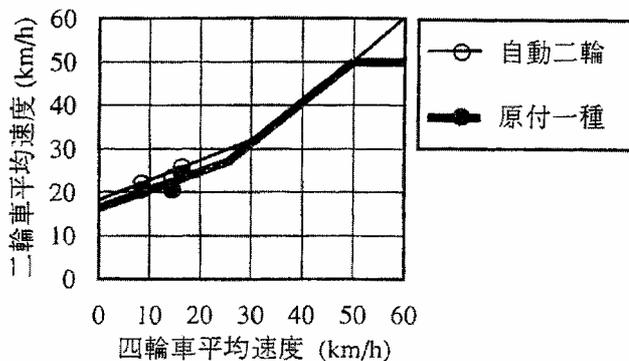
降雨・降雪による使用日数低下率は、「降雨・降雪日」に二輪車の走行量が通常(晴天日)の45%に落ち込むという知見((社)日本自動車工業会の調査結果)を利用して算出した。「降雨・降雪日」は、各都道府県の県庁所在地において、午前9時に降雨もしくは降雪があった日(0mmより大きかった日)か、もしくは一日の積雪深さが0cmより大きかった日とした。

表 173 二輪車車種別年間走行量(ホットスタート)

(単位: 百万台km/年)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
原付一種	14,756	13,506	13,025	11,491	10,990	11,264	11,030	10,807	9,080	8,272	8,004	8,740	8,551	7,778
原付二種	2,045	2,029	2,006	1,775	1,728	1,860	1,845	1,818	1,575	1,666	1,662	1,233	1,230	1,912
軽二輪	3,986	3,753	3,816	3,038	3,062	3,401	3,396	2,946	2,530	2,866	2,862	2,826	2,897	3,295
小型二輪	2,521	2,166	2,281	2,163	2,285	2,670	2,736	2,618	2,322	2,416	2,436	2,648	2,691	2,655
合計	23,308	21,454	21,129	18,467	18,065	19,195	19,007	18,189	15,507	15,221	14,964	15,446	15,369	15,641

旅行速度区別走行量は、平成 11 年度道路交通センサス調査による自動車全体の混雑時旅行速度データを二輪車用に補正して求める。一般交通量調査で得られる旅行速度は主に四輪車の混雑時旅行速度であるが、二輪車は四輪車に交通渋滞等が生じた場合でも走行できる場合があるため、自動車の混雑時旅行速度を下図によって二輪車の旅行速度に換算する（「未規制自動車からの排出実態調査」、平成 7 年、環境庁）。



注:原付一種以外は「自動二輪」の対応関係を採用した。
 出典:「未規制自動車からの排出実態調査報告書」(平成7年10月、環境庁)

図 44 二輪車の速度の対自動車比

(c) 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。

活動量 (コールドスタート時の増分)

(a) 定義

二輪車の車種別年間エンジン始動回数 (回/年)

(b) 活動量の把握方法

1) 車種別始動回数

始動回数は、以下の式に従って設定した。

$$\begin{aligned}
 (\text{始動回数}) &= (\text{新車の年間使用予定日数})_{\text{車種}} \times (\text{使用係数})_{\text{経過年}} \\
 &\quad \times (\text{降雨・降雪による使用日数低下率})_{\text{都道府県}} \\
 &\quad \times (\text{1日あたりの平均始動回数})_{\text{車種}} \\
 &\quad \times (\text{保有台数})_{\text{車種、都道府県、経過年}}
 \end{aligned}$$

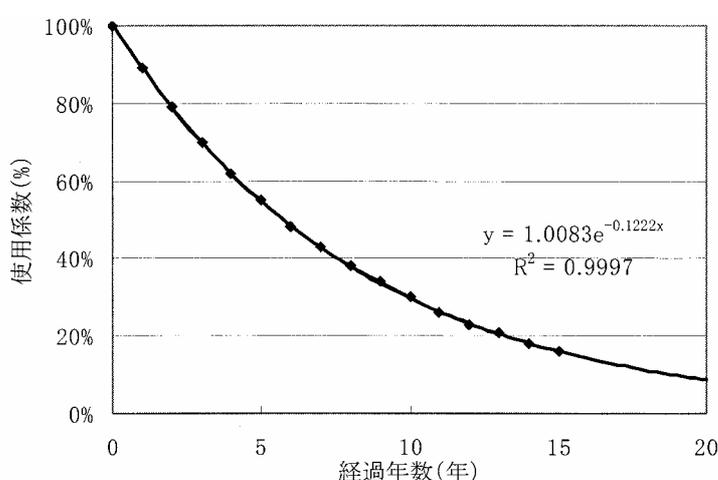
新車の年間使用予定日数は、「平成 1 ~ 15 年度二輪車市場動向調査」(日本自動車工業会)による車種別・排気量別・タイプ別週間使用予定日数から、出荷台数構成比を考慮して下表のように設定した。なお、上記調査は奇数年度のみでの調査であるため、偶数年度では前年度のデータを使用することとした。

表 174 二輪車新車 1 台あたりの年間使用予定日数推計結果

(単位:日/年・台)

年度	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003
原付一種	285.4	288.2	280.9	249.2	252.2	257.3	270.5	246.7
原付二種	279.6	275.4	265.8	248.6	247.3	250.1	261.3	251.4
軽二輪	210.6	200.5	179.6	158.9	164.3	186.9	187.7	193.0
小型二輪	209.8	195.1	181.5	176.3	168.7	177.3	149.8	143.4

上表は新車の使用予定日数であるが、一般的に新車購入から年が経過するに従って、使用頻度が低下してくることがわかっている。経過年数と使用率（使用係数と定義）は下図のような関係が得られている（該当年度に購入した新車の使用係数を 1 とする）。



注:出典では 15 年目の数値までしか得られなかったため、指数近似を行って 20 年目までの数値を推計した。

出典:環境省環境管理技術室調べ(平成 15 年 3 月)

図 45 二輪車の経過年数ごとの使用係数

降雨・降雪による使用日数低下率は、「降雨・降雪日」に二輪車の走行量が通常（晴天）の 45%に落ち込むという知見（（社）日本自動車工業会の調査結果）を引用し、「降雨・降雪日」に二輪車の始動回数が通常の 45%に落ち込むとして算出した。「降雨・降雪日」は、各都道府県の県庁所在地において、午前 9 時に降雨もしくは降雪があった日（0mm より大きかった日）か、もしくは一日の積雪深さが 0cm よりも大きかった日とした。

また、1 日あたりの平均始動回数は下表のとおりとした。

表 175 二輪車車種別使用日 1 日あたり平均始動回数

車種	小型二輪	軽二輪	原付二種	原付一種
1 日あたりの平均始動回数	1.67回/日	1.69回/日	1.72回/日	1.8回/日

((社)日本自動車工業会調査(平成14年3月)に基づき、(社)日本自動車工業会が再設定)

以上から算出した二輪車の車種別エンジン始動回数は、下表に示すとおりである。

表 176 二輪車車種別年間始動回数 (コールドスタート時の増分)

(単位:百万回/年)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
原付一種	3975.8	3874.3	3778.5	3475.5	3395.7	2818.3	2755.6	2650.1	2604.8	2528.0	2384.6	2395.3	2313.0	2041.8
原付二種	429.2	418.6	420.5	391.7	390.9	345.2	342.5	328.7	330.5	326.1	318.8	323.4	319.1	305.8
軽二輪	369.9	343.0	330.4	276.6	266.9	222.0	211.2	202.2	189.8	204.5	200.4	205.2	214.7	229.2
小型二輪	195.1	177.3	185.4	178.7	189.2	181.2	181.3	169.9	170.3	177.1	172.1	145.8	145.1	137.5
合計	4970.1	4813.2	4714.7	4322.5	4242.7	3566.8	3490.6	3350.9	3295.4	3235.7	3075.9	3069.7	2991.8	2714.3

(c) 活動量の課題

二輪車の新車年間使用予定日数、使用係数や1日あたりの平均始動回数等、二輪車に関するデータのさらなる把握が望まれる。

排出量 (ホットスタート・コールドスタート時の増分)

算定式に従い、排出係数に活動量を乗じて、二輪車の車種別 CH₄ 排出量を求めた結果は下表のとおりである。

表 177 1990～2003年度の二輪車の CH₄ 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
原付一種	1824.4	1669.3	1609.9	1420.3	1301.6	1334.2	1306.4	1275.1	1071.3	898.9	806.1	812.4	731.1	601.5
原付二種	180.3	178.9	176.9	156.5	156.1	168.0	166.7	163.9	142.0	150.6	135.7	91.9	81.3	110.7
軽二輪	618.0	582.4	592.3	471.5	486.8	540.8	540.0	472.2	405.9	430.3	384.4	332.5	288.5	277.3
小型二輪	294.6	253.3	266.8	253.0	272.1	318.2	326.1	315.4	280.0	292.8	271.2	264.9	242.9	214.5
合計	2917.3	2683.9	2645.8	2301.2	2216.6	2361.2	2339.2	2226.7	1899.2	1772.6	1597.5	1501.7	1343.8	1204.0

表 178 1990～2003年度の二輪車の CH₄ 排出量 (コールドスタート時の増分)

(単位:t/年)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
原付一種	141.8	133.3	124.8	112.1	108.6	91.1	88.9	86.4	84.3	83.7	80.4	83.1	81.4	73.0
原付二種	5.3	5.2	5.2	4.9	4.9	4.3	4.3	4.1	4.1	4.1	3.6	3.4	3.0	2.6
軽二輪	5.7	5.3	5.1	4.3	4.1	3.4	3.3	3.1	2.9	3.3	3.3	3.5	3.9	4.3
小型二輪	8.3	7.6	7.9	7.6	8.1	7.8	7.8	7.3	7.3	7.6	7.2	6.0	5.8	5.4
合計	161.2	151.4	143.1	128.9	125.7	106.6	104.2	100.9	98.6	98.6	94.5	96.0	94.1	85.3

その他特記事項

- ・ 特になし。

不確実性評価

(a) 排出係数

1) 評価方法

二輪車の CH₄ 排出係数は、独自に算出した数値を採用している。排出係数の不確実性評価のデシジョンツリーに従い、GPG(2000)に示された乗用車と同様の排出係数の不確実性 (CH₄ :

40%) を採用する。

2) 評価結果

二輪車による排出係数の不確実性は、CH₄ で 40% である。

3) 評価方法の課題

- ・ 特になし。

(b) 活動量

1) 評価方法

乗用車と同様に、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

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 179 排出量の不確実性算定結果 (二輪車ホットスタート)

排出源		排出係数 (gCH ₄ /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 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
二輪車 (CH ₄)	原付一種	0.08	40	7,725	50	0.60	64
	原付二種	0.06	40	1,851	50	0.11	64
	軽二輪	0.08	40	3,330	50	0.28	64
	小型二輪	0.08	40	2,734	50	0.21	64

表 180 排出量の不確実性算定結果 (二輪車コールドスタート時の増分)

排出源		排出係数 (gCH ₄ /回)	排出係数の 不確実性 (%)	活動量 (10 ⁶ 回/年)	活動量の 不確実性 (%)	排出量 (GgCH ₄)	排出量の 不確実性 (%)
二輪車 (CH ₄)	原付一種	0.036	40	2,042	50	0.073	64
	原付二種	0.009	40	306	50	0.003	64
	軽二輪	0.019	40	229	50	0.004	64
	小型二輪	0.039	40	138	50	0.005	64

3.2 自動車の走行に伴うN₂Oの排出(1A3b)(1) ガソリン・LPG/乗用車(1A3b) N₂O

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%を自動車が占めており、自動車全体で消費されるエネルギーの約 60.2%がガソリン車によって消費されるガソリンのエネルギーである。ガソリン乗用車は自動車全体の約 50.7%、LPG乗用車は自動車全体の約 2.0%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)。ここではガソリン及びLPGを燃料とする乗用車から排出されるN₂Oの量を算定する。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリン又は液化石油ガス(LPG)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 10 人以下の車両(乗用車)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)報告書に示されている 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

ガソリン又は液化石油ガス(LPG)乗用車の走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : ガソリン又は液化石油ガス(LPG)乗用車からのN₂O排出量(gN₂O)
 EF : 排出係数(gN₂O/km)
 A : 各算定基礎期間におけるガソリン・LPG乗用車の年間走行量(台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

排出係数

(a) 定義

ガソリン・LPG/乗用車の 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

ガソリン/乗用車からのN₂Oの排出に関しては、国内で計測データが蓄積されているが、測定条件が10・15モードや11モードに限られ走行速度区分別排出係数を設定することは困難である。また、入手した計測データと燃費との関係をも、排出量と燃費との相関関係は見いだせない状況にある。

そこで、N₂Oに関しては、GPG(2000)での排出係数から、燃費を用いて定める。

なお、LPG/乗用車に関しては、計測データが得られていないため、ガソリン/乗用車の排出係数を適用する。

(c) 排出係数

ガソリン/乗用車からの N₂O の排出係数は、以下の式から求める。

GPG(2000) 0.0073 g N₂O/MJ (Three-Way Catalyst(USA Tier1))

上記を下式により換算する (燃費は毎年の「自動車輸送統計年報」により更新)

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(8,400 \text{ kcal/} \quad \times 0.95) \\ \div \text{燃費} (\text{ km/} \quad)$$

平成 12 年度以降は、「エネルギーバランス表」(総合エネルギー統計) によるガソリンの発熱量 34.6MJ/ を用いる。

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times \text{低位発熱量}(34.6 \text{ MJ/} \quad \times 0.95) \div \text{燃費} (\text{ km/} \quad)$$

表 181 グッドプラクティス報告書

規制対象年	ガソリン車の排出係数 グッドプラクティス報告書記載値	
	(gN ₂ O/kg fuel)	(gN ₂ O/MJ)
Low-Emission Vehicle(low sulphur fuel)	0.200	0.0045
Three-Way Catalyst (USA Tier1)	0.320	0.0073
Early Three-Way Catalyst(USA Tier0)	0.540	0.0120
Oxidation Catalyst	0.270	0.0061
Non-Catalyst Control	0.062	0.0014
Uncontrolled	0.065	0.0015

(d) 排出係数の推移

1990 ~ 2003 年度の排出係数は、下表となる。

表 182 1990 ~ 2003 年度のガソリン・LPG/乗用車の N₂O 排出係数 (単位 : gN₂O/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.027	0.027	0.028	0.028	0.029	0.029	0.030

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.029	0.029	0.030	0.029	0.029	0.029	0.029

(e) 排出係数の出典

- ・ GPG(2000)
- ・ 燃費

表 183 燃費についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「4-1 燃料消費量等総括表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- 国内では該当車種に関しての実測が少ないため、排出係数は1996年改訂IPCCガイドラインのデフォルト値を採用している。これらは、海外で計測された結果を用いて設定している。しかしながら日本国内と海外では車両の仕様や使用実態が異なる状況にある。今後は、より実態を反映させるために該当車種での実測を増やす必要性について検討する必要がある。特に国内での排出ガス規制強化に伴い、排出係数見直しが必要である。

(毎年度の係数設定)

- 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」

(計測方法)

- 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」

(走行試験モード)

- N₂Oは、触媒機能が働き始める特定の触媒温度が低い領域のみに集中して排出される傾向にある。このため触媒温度が低い状態であるエンジン始動前を計測対象に含めるか否かにより、計測結果が異なることが予想される。
- 平成17年規制(新長期規制)からは、10・15モード(ホットスタート)と11モード(コールドスタート;触媒温度の低い冷始動段階)の加重平均であるコンバインモードが試験モードとされている。これに合わせて、コールドスタートでの排出量を加味した排出係数を設定する必要性について検討することが望ましい。
- また、温室効果ガス計測用走行モード及び計測方法の調査、研究を行い、世界的に合意、統一された走行モード及び計測方法を策定する必要性について検討することが望ましい。

(触媒の経年劣化)

- 設定した排出係数には、自動車および触媒の経年劣化による影響が加味されていない。車齢の高い車ほどN₂Oの排出量が多い傾向にあり、触媒の加齢がN₂O排出量に及ぼす影響は大きいと考えられる。また、触媒の加齢が、N₂O排出の増大を招くことは実験的にも確認されている。このため、自動車の経年劣化による影響、加齢による触媒劣化の状況(車齢係数または触媒劣化係数)について検討する必要がある。この劣化係数は触媒組成ごとに異なるため、触媒組成別に触媒劣化係数を調査する必要がある。また、この係数を用いたN₂Oの排出量の推計に向けて、活動量として触媒タイプごとの自動車保有台数を推計する必要がある。

(NO_xの排出量との関係)

- N₂Oの排出量とNO_xの排出量との関係は深いと考えられる。N₂Oの排出係数の設定にあたっては、NO_xとの相関状況も踏まえ設定する必要がある。
- また、N₂Oの排出状況を適切に把握できる走行試験モードが開発された場合、試験結果より燃料消費率を把握することが可能となる。その結果、総燃料消費量からN₂Oの排出量を推計することが可能なケースも考えられる。

(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。しかし、今回入手した計測データでの排出量と燃費との関係を見ると、排出量と燃費との相関関係は見いだせない状況にある。(図46参照)

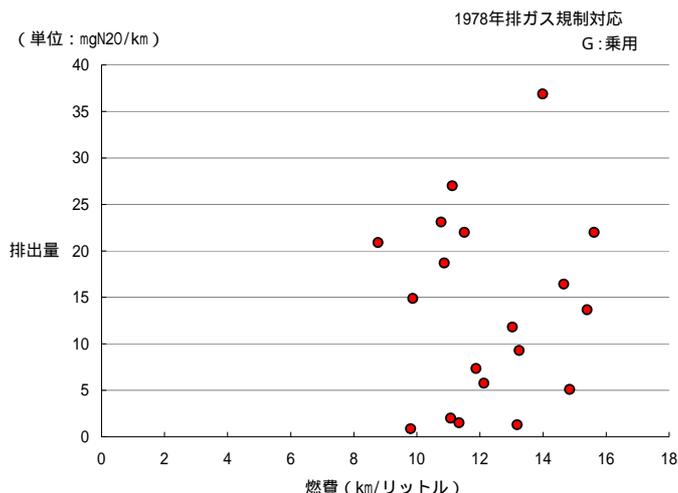


図 46 燃費と排出量との関係

(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) GPG(2000)に基づく燃費を用いて推計する方法がある。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。

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン・LPG/乗用車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

ガソリン乗用車の 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、走行量をガソリン車、LPG車、ディーゼル車等に按分して走行量を推計する。

表 184 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～2004 年 12 月 14 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	「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 185 1990～2003 年度のガソリン乗用車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

ガソリン・LPG/乗用車 (1A3b) N₂O

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	289,967	302,904	310,464	303,437	313,309	322,884	331,146

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	342,954	348,162	360,525	364,111	377,396	378,658	378,550

表 186 1990～2003 年度の LPG 乗用車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	18,070	18,334	17,706	18,467	17,467	17,354	16,870

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	16,842	15,549	15,208	15,246	14,900	15,060	14,947

(d) 活動量の課題

特になし。

排出量の推移

表 187 1990～2003 年度のガソリン乗用車の排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	7.8	8.2	8.7	8.5	9.1	9.4	9.9

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	9.9	10.1	10.8	10.6	10.9	11.0	11.0

表 188 1990～2003 年度の LPG 乗用車の排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.49	0.50	0.50	0.52	0.51	0.50	0.51

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.49	0.45	0.46	0.44	0.43	0.44	0.43

その他特記事項

- ・ 特になし。

不確実性評価

(a) 排出係数

1) 評価方法

自動車の排出係数は、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 N₂O 排出係数の不確実性 50% を採用する。

2) 評価結果

自動車による 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

ガソリン乗用車の CH₄ の場合と同様、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%) を採用する。

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 189 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 (%)
ガソリン・LPG乗用車	0.029	50	393,498	50	11.3	71

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。

(2) ガソリン/バス (1A3b) N₂O

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 60.2%がガソリン車によって消費されるガソリンのエネルギーであるが、バスによって消費されるガソリンのエネルギーは自動車全体の 0.004%とわずかである(「平成 17 年版交通関係エネルギー要覧」、国土交通省)。ここではガソリンを燃料とするバスから排出される N₂O の量を算定する。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリン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

ガソリンのバスの走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : ガソリンバスからの N₂O 排出量 (gN₂O)
EF : 排出係数 (gN₂O/km)
A : 各算定基礎期間におけるガソリンバスの年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

排出係数

(a) 定義

ガソリン/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

ガソリン/バスからの N₂O の排出に関しては、国内での計測データはあるが、数が少ないため、走行速度区分別排出係数を設定することが困難である。そこで N₂O 排出係数は、GPG(2000)での排出係数から、燃費を用いて定める。

(c) 排出係数

ガソリン/バスからの N₂O 排出係数は、以下の式から求める。

GPG(2000)報告書 0.0073 g N₂O/MJ (Three-Way Catalyst(USA Tier1))

上記を下式により換算する(燃費は毎年の「自動車輸送統計年報」により更新)

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(8,400 \text{ kcal/} \quad \times 0.95) \\ \div \text{燃費} (\text{ km/} \quad)$$

平成 12 年度以降は、「エネルギーバランス表」(総合エネルギー統計)によるガソリンの発熱量 34.6MJ/ を用いる。

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times \text{低位発熱量}(34.6 \text{ MJ/} \quad \times 0.95) \div \text{燃費} (\text{ km/} \quad)$$

表 190 グッドプラクティス報告書

	規制対象年	ガソリン車の排出係数 グッドプラクティス報告書記載値	
		(gN ₂ O/kg fuel)	(gN ₂ O/MJ)
Low-Emission Vehicle(low sulphur fuel)		0.200	0.0045
Three-Way Catalyst (USA Tier1)	1996	0.320	0.0073
Early Three-Way Catalyst(USA Tier0)	1983	0.540	0.0120
Oxidation Catalyst	1978	0.270	0.0061
Non-Catalyst Control	1973	0.062	0.0014
Uncontrolled	1964	0.065	0.0015

(d) 排出係数の推移

1990～2003 年度の排出係数は、下表となる。

表 191 1990～2003 年度のガソリン/バスの N₂O 排出係数 (単位: gN₂O/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.045	0.043	0.044	0.044	0.049	0.046	0.049

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.047	0.047	0.044	0.043	0.043	0.043	0.041

(e) 排出係数の出典

- ・ GPG(2000)
- ・ 燃費

表 192 燃費についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～2004 年 12 月 14 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	「4-1 燃料消費量等総括表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(国内の実測)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(毎年度の係数設定)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(走行試験モード)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(走行速度区分別排出係数)
- ・ ガソリン/バスの保有状況を見ると、車両総重量 2.5 t 超の重量車が主であり、この区分に関しては、ガソリン/普通貨物車 1 車両で計測した 21 データが得られている。このデータからは、走行速度区分別の排出係数の推計が可能であるため、下記の流れに従って走行速度区分別排出係数を用いて排出係数を推計すると、0.0035 g/km となり、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値と比較すると、低い水準にある。
- ・ 排出係数の設定にあたってはこの数値を採用することも考えられるが、計測したデータが限られること、1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値との相違が大きいこと、他車種の排出係数の設定方法とも整合性を取ることも望まれること、等から、これらを踏まえ走行速度区分別排出係数を用いた排出係数は採用しないこととした。
- ・ なお、推計の流れは以下の通りであり、この推計の流れは、ディーゼル車からのメタンの排出係数の設定にあたって用いた手法と同様である。

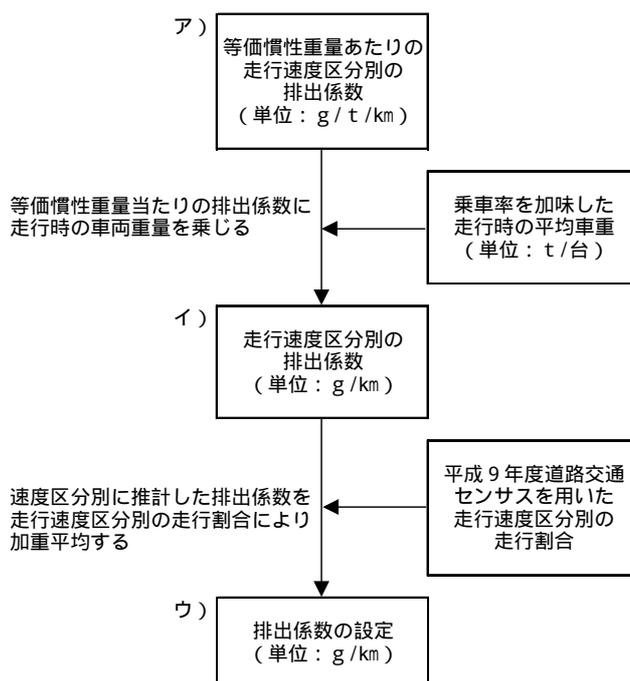


図 47 排出係数設定の流れ (平成 12 年度算定方法検討会)

1) 等価慣性重量あたりの走行速度区分別排出係数の推計

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、得られた回帰式から等価慣性重量あたりの走行速度区分別 (代表速度が 4、7.5、12.5、20、32.5、50、70km/h) 排出係数を算定する。下記の推計式は、エンジン負荷が大となる高速域では排出量が増えるメ

カニズムを考慮した推計式である。

$$\text{推計式} \quad EF = a \div V + b \times V + c \times V^2 + \text{定数}$$

EF : 排出係数 (g/t/km)

V : 平均車速 (km/h)

a, b, c : 係数

入手した計測データについて先の推計式を用いて回帰分析を行った結果が、図 48である。走行速度区分別に代表速度を設定し、回帰式での代表速度の値を等価慣性重量あたりの走行速度区分別排出係数(下表)とする。

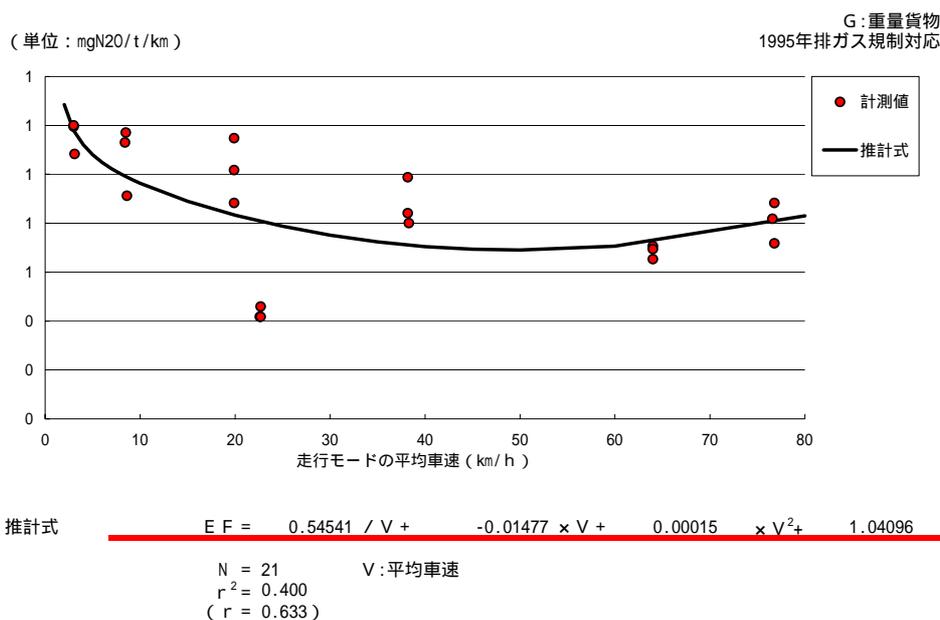


図 48 走行速度区分別の排出状況

表 193 走行速度区分別排出係数

(単位: mgN2O/t/km)

走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
排出原単位	1.121	1.011	0.924	0.833	0.737	0.690	0.753

2) 走行速度区分別排出係数の推計

次に、実際の貨物積載状況を加味した走行時の平均車重を設定し、等価慣性重量あたりの排出係数に乗じて、走行速度区分別排出係数とする。1999年度における重量区分のバスの平均車重は、4.74 t/台である。

なお、走行時の平均車重は、下式より推計した。

$$\text{走行時重量} = \text{車両総重量} - \text{乗車定員} \times (1 - \text{乗車率}) \times 55\text{kg/人}$$

3) 排出係数の推計

そして、走行速度区分別排出係数を、道路交通センサから得られる走行速度区分別の走行割合(下表参照)で加重平均し、それを設定する排出係数とする。

表 194 排出係数と走行速度区分別の走行割合

バス	走行速度区分 代表速度	3～5km/h	5～10km/h	10～15km/h	15～25km/h	25～40km/h	40～60km/h	60km/h～
		4km/h	7.5km/h	12.5km/h	20km/h	32.5km/h	50km/h	70km/h
等価慣性重量当たりの 速度区分別排出係数 (g / t/km)		0.00112	0.00101	0.00092	0.00083	0.00074	0.00069	0.00075
走行時の平均車重 (t /台)		4.74						
速度区分別排出係数 (g /km)		0.0053	0.0048	0.0044	0.0039	0.0035	0.0033	0.0036
走行速度区分別の走行割合		0.03%	0.25%	1.18%	9.80%	33.16%	34.79%	20.79%
排出係数 (g /km)		0.0035						

(触媒の経年劣化)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(NO_xの排出量との関係)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(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。そこで、今回入手した計測データでの排出量と燃費との関係を見ると、排出量と燃費とは負の相関関係にあるとみられる。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。
- ・ ガソリン/普通貨物車の重量車で得られたデータでの燃費との関係、および、1999年度における平均燃費 3.5km/ を用いて排出係数を推計すると 0.0043 g/km となる。

(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)IPCCグッドプラクティス報告書に基づく燃費を用いて推計する方法がある。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。
- ・ これらの方法により求めた排出係数(図49参照)をみると、排出係数として採用したGPG(2000)に基づく燃費を用いて推計した値は最も高い水準にある。

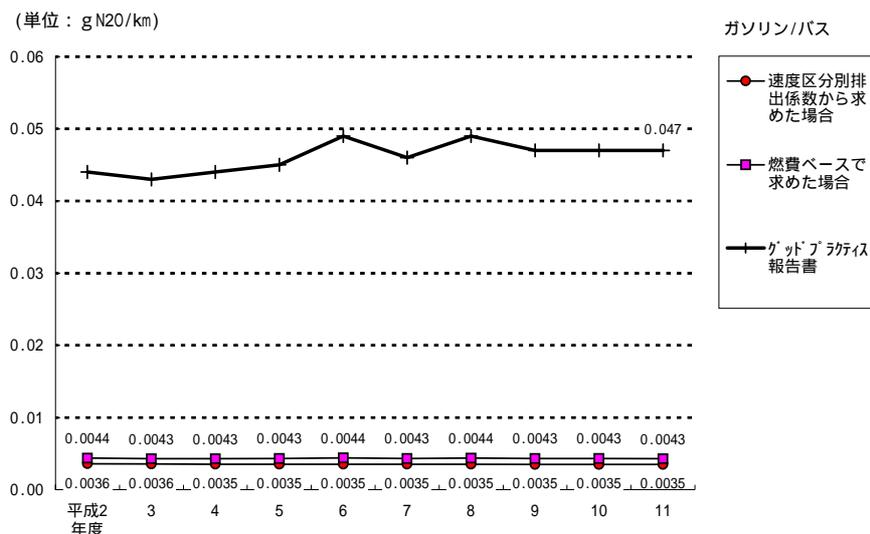


図 49 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン/バスの年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

ガソリン/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 195 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 196 1990 ~ 2003 年度のガソリン/バスの活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	98	79	63	45	38	32	26

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	24	21	23	21	23	22	28

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 197 1990～2003 年度のガソリン/バスの N₂O 排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 198 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 (%)
ガソリンバス	0.041	50	28	50	0.001	71

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。

(3) ガソリン/軽乗用車 (1A3b) N₂O

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%を自動車に占められており、自動車全体で消費されるエネルギーの約 60.2%がガソリン車によって消費されるガソリンのエネルギーである。ガソリン乗用車（軽乗用車を含む）は自動車全体の約 50.7%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）。ここではガソリンを燃料とする軽乗用車から排出される N₂O の量を算定する。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリンを燃料とする軽自動車のうち、人の運送の用に供する車両（軽自動車）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

ガソリンの軽乗用車の走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : ガソリン軽自動車からの N₂O 排出量 (gN₂O)
 EF : 排出係数 (gN₂O/km)
 A : 各算定基礎期間におけるガソリン軽自動車の年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

排出係数

(a) 定義

軽自動車の 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

軽自動車からの N₂O の排出に関しては、国内での計測データはあるが、数が少ないため、走行速度区分別排出係数を設定することが困難である。そこで N₂O 排出係数は、GPG(2000)での排出係数から、燃費を用いて算出する。

(c) 排出係数

ガソリン/軽乗用車からの N₂O の排出係数は、以下の式から求める。

$$\text{GPG(2000)} \quad 0.0073 \text{ g N}_2\text{O/MJ (Three-Way Catalyst(USA Tier1))}$$

上記を下式により換算する（燃費は毎年の「自動車輸送統計年報」により更新）

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(8,400 \text{ kcal/} \times 0.95) \\ \div \text{燃費} (\text{km/})$$

平成 12 年度以降は、「エネルギーバランス表」(総合エネルギー統計)によるガソリンの発熱量 34.6MJ/ を用いる。

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times \text{低位発熱量}(34.6 \text{ MJ/} \times 0.95) \div \text{燃費} (\text{km/})$$

表 199 グッドプラクティス報告書

規制対象年	ガソリン車の排出係数 グッドプラクティス報告書記載値	
	(gN ₂ O/kg fuel)	(gN ₂ O/MJ)
Low-Emission Vehicle(low sulphur fuel)	0.200	0.0045
Three-Way Catalyst (USA Tier1)	1996 0.320	0.0073
Early Three-Way Catalyst(USA Tier0)	1983 0.540	0.0120
Oxidation Catalyst	1978 0.270	0.0061
Non-Catalyst Control	1973 0.062	0.0014
Uncontrolled	1964 0.065	0.0015

(d) 排出係数の推移

1990～2003 年度の排出係数は、下表となる。

表 200 1990～2003 年度のガソリン軽乗用車の N₂O 排出係数 (単位: gN₂O/台/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.019	0.019	0.020	0.020	0.021	0.021	0.021

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022

(e) 排出係数の出典

- ・ GPG(2000)
- ・ 燃費

表 201 燃費についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～2004 年 12 月 14 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	「4-1 燃料消費量等総括表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(国内の実測)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」

- (計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
- (走行試験モード)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
- (触媒の経年劣化)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
- (NO_xの排出量との関係)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
- (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)GPG(2000)に基づく燃費を用いて推計する方法がある。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。

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン/軽乗用車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

ガソリン/軽乗用車の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、走行量を推計する。

表 202 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成2～15年度分
発行日	～2004年12月14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	「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 203 1990～2003年度のガソリン軽乗用車の活動量 (単位: 10⁶台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	15,281	20,726	25,627	29,674	33,946	39,386	45,143

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	49,611	54,862	62,982	70,055	77,577	84,074	90,986

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 204 1990～2003 年度のガソリンの軽乗用車の N₂O 排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.29	0.39	0.51	0.59	0.71	0.83	0.95

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	1.09	1.21	1.39	1.54	1.71	1.85	2.00

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 205 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 (%)
ガソリン軽自動車	0.022	50	90,986	50	1.965	71

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。

(4) ガソリン/普通貨物車 (1A3b) N₂O

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 60.2%がガソリン車によって消費されるガソリンのエネルギーである。ガソリン貨物車は自動車全体の約 9.5%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）。ここではガソリン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。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリン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（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

ガソリン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 : ガソリン普通貨物車からの N₂O 排出量 (gN₂O)
 EF : 排出係数 (gN₂O/km)
 A : 各算定基礎期間におけるガソリン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。

排出係数

(a) 定義

ガソリン/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

ガソリン/普通貨物車からの N₂O の排出に関しては、国内での計測データはあるが、数が少ないため、走行速度区分別排出係数を設定することが困難である。そこで N₂O 排出係数は、GPG(2000)での排出係数から燃費を用いて算出する。

(c) 排出係数

ガソリン/普通貨物車からの N₂O の排出係数は、以下の式から求める。

$$\text{GPG(2000)} \quad 0.0073 \text{ g N}_2\text{O/MJ (Three-Way Catalyst(USA Tier1))}$$

上記を下式により換算する(燃費は毎年の「自動車輸送統計年報」により更新)。

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(8,400 \text{ kcal/} \times 0.95) \\ \div \text{燃費} (\text{km/})$$

平成 12 年度以降は、「エネルギーバランス表」(総合エネルギー統計)によるガソリンの発熱量 34.6MJ/ を用いる。

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times \text{低位発熱量}(34.6 \text{ MJ/} \times 0.95) \div \text{燃費} (\text{km/})$$

表 206 グッドプラクティス報告書

	規制対象年	ガソリン車の排出係数 グッドプラクティス報告書記載値	
		(gN ₂ O/kg fuel)	(gN ₂ O/MJ)
Low-Emission Vehicle(low sulphur fuel)		0.200	0.0045
Three-Way Catalyst (USA Tier1)	1996	0.320	0.0073
Early Three-Way Catalyst(USA Tier0)	1983	0.540	0.0120
Oxidation Catalyst	1978	0.270	0.0061
Non-Catalyst Control	1973	0.062	0.0014
Uncontrolled	1964	0.065	0.0015

(d) 排出係数の推移

1990～2003 年度の排出係数は、下表となる。

表 207 1990～2003 年度のガソリン/普通貨物車の N₂O 排出係数 (単位: gN₂O/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.041	0.042

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.040	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039

(e) 排出係数の出典

- ・ GPG(2000)
- ・ 燃費

表 208 燃費についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～2004 年 12 月 14 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	「4-1 燃料消費量等総括表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(国内の実測)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」

(計測方法)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」

(走行試験モード)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」

(触媒の経年劣化)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」

(NO_x 排出量との関係)

- ・ N₂O の排出量と NO_x の排出量との関係は深いと考えられる。N₂O の排出係数の設定にあたっては、NO_x との相関状況も踏まえ設定する必要がある。
- ・ 今回得られた重量車での NO_x と N₂O の排出状況を見ると、概ね相関関係があるとみられる。(図 50 参照)
- ・ また、N₂O の排出状況を適切に把握できる走行試験モードが開発された場合、試験結果より燃料消費率を把握することが可能となる。その結果、総燃料消費量から N₂O の排出量を推計することが可能なケースも考えられる。

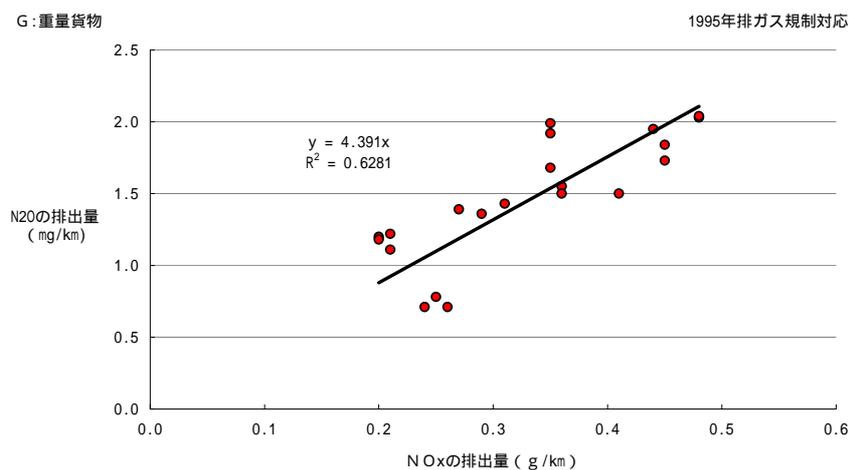


図 50 NO_x と N₂O の排出状況

(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。そこで、今回得られた計測データでの排出量と燃費との関係を見ると、排出量と燃費とは負の相関関係にあるとみられる。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。
- ・ 国内での普通貨物での計測は、車両総重量 2.5 t 超 (重量区分) のみで計測試験が行われており、車両総重量 2.5 t 以下 (軽量区分および中量区分) では行われていない。
- ・ ガソリン/普通貨物車の保有台数は、重量区分の割合が 4 割であり、軽量および中量区分が 6 割を占めている。このため、ここで対象としているガソリン/普通貨物車の走行速度区分別排出係数を設定することが困難である。
- ・ 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。そこで、今回入手した計測データでの排出量と燃費との関係を見ると、排出量と燃費とは負の相関関係

係にあるとみられる。(図 51参照)

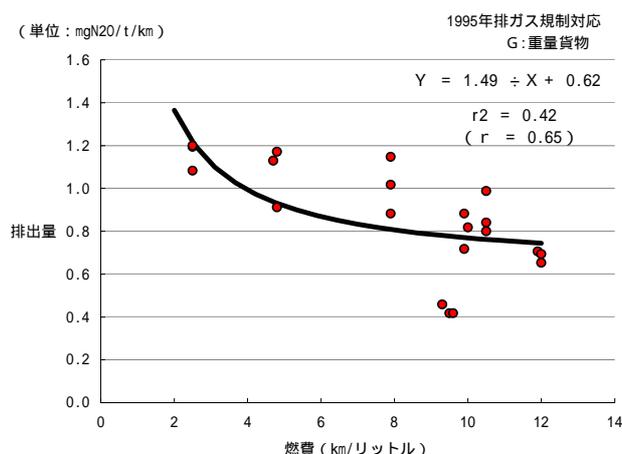


図 51 燃費と排出量との関係

そこで、燃費と排出量との関係を、以下の推計式を用いて回帰分析を行い、得られた回帰式から等価慣性重量あたりの排出係数を算出する。

$$\text{推計式} \quad EF = a \div F + \text{定数}$$

EF: 排出係数 (g/t/km)
F: 燃費 (km/)
a: 係数

得られた推計式に、1999 年度におけるガソリン/普通貨物車の燃費を乗じて、等価慣性重量あたりの排出係数を算定する。そして、これに 1999 年度におけるガソリン/普通貨物車の走行時の平均車重を乗じた値を排出係数とする。1999 年度における燃費は 5.2 km/、平均車重は 4.74 t/台である。

なお、走行時の平均車重は、下式より推計した。

$$\text{走行時重量} = \text{車両総重量} - \text{最大積載量} \times (1 - \text{積載率})$$

(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) GPG(2000)に基づく燃費を用いて推計する方法がある。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。
- これらの方法により求めた排出係数(図 52参照)をみると、燃費から求めた数値は、GPG(2000)に基づく燃費を用いて推計した値よりも低い水準にある。

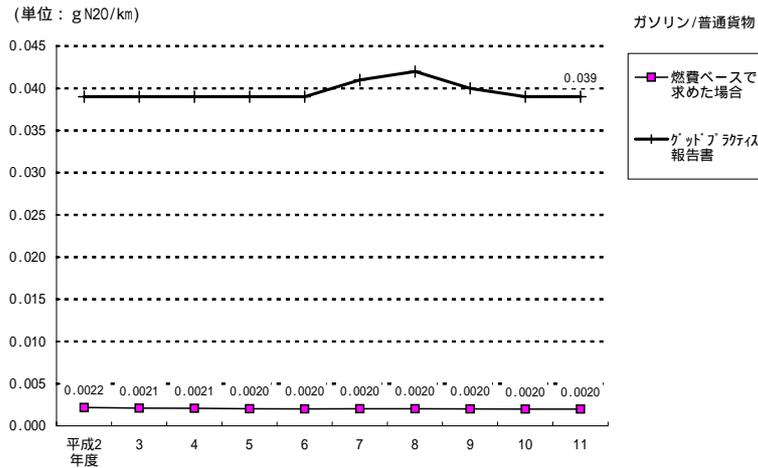


図 52 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン/普通貨物車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

ガソリン/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 209 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 210 1990 ~ 2003 年度のガソリン/普通貨物車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	447	436	415	400	384	361	347

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	338	335	316	331	350	416	508

(d) 活動量の課題

特になし。

排出量の推移

表 211 1990～2003 年度のガソリン/普通貨物車の N₂O 排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.017	0.017	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.014	0.013	0.012	0.013	0.014	0.016	0.020

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 212 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 (%)
ガソリン普通貨物車	0.039	50	508	50	0.020	71

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。

(5) ガソリン/小型貨物車 (1A3b) N₂O

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 60.2%がガソリン車によって消費されるガソリンのエネルギーである。ガソリン貨物車（小型貨物車を含む）は自動車全体の約 9.5%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）。ここではガソリン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。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリン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（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

ガソリン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 : ガソリン小型貨物車からの N₂O 排出量 (gN₂O)
 EF : 排出係数 (gN₂O/km)
 A : 各算定基礎期間におけるガソリン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。

排出係数

(a) 定義

ガソリン/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

ガソリン/小型貨物車からの N₂O の排出に関しては、国内での計測データはあるが、数が少ないため、走行速度区分別排出係数を設定することが困難である。そこで N₂O 排出係数は、GPG(2000)での燃費を用いた排出係数を適用する。

(c) 排出係数

ガソリン/小型貨物車からの N₂O の排出係数は、以下の式から求める。

$$\text{GPG(2000)} \quad 0.0073 \text{ g N}_2\text{O/MJ (Three-Way Catalyst(USA Tier1))}$$

上記を下式により換算する（燃費は毎年の「自動車輸送統計年報」により更新）

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(8,400 \text{ kcal/} \quad \times 0.95) \\ \div \text{燃費} (\text{ km/} \quad)$$

平成 12 年度以降は、「エネルギーバランス表」(総合エネルギー統計)によるガソリンの発熱量 34.6MJ/ を用いる。

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times \text{低位発熱量}(34.6 \text{ MJ/} \quad \times 0.95) \div \text{燃費} (\text{ km/} \quad)$$

表 213 グッドプラクティス報告書

	規制対象年	ガソリン車の排出係数 グッドプラクティス報告書記載値	
		(gN ₂ O/kg fuel)	(gN ₂ O/MJ)
Low-Emission Vehicle(low sulphur fuel)		0.200	0.0045
Three-Way Catalyst (USA Tier1)	1996	0.320	0.0073
Early Three-Way Catalyst(USA Tier0)	1983	0.540	0.0120
Oxidation Catalyst	1978	0.270	0.0061
Non-Catalyst Control	1973	0.062	0.0014
Uncontrolled	1964	0.065	0.0015

(d) 排出係数の推移

1990～2003 年度の排出係数は、下表となる。

表 214 1990～2003 年度のガソリン/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
排出係数	0.027	0.027	0.028	0.029	0.029	0.029	0.029

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.029	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.026

(e) 排出係数の出典

- ・ GPG(2000)
- ・ 燃費

表 215 燃費についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～2004 年 12 月 14 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	「4-1 燃料消費量等総括表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。(国内の実測)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(計測方法)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(走行試験モード)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(触媒の経年劣化)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(NO_xの排出量との関係)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(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。そこで、今回入手した計測データでの排出量と燃費との関係を見ると、排出量と燃費とは負の相関関係にあるとみられる。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。
- ・ ガソリン/普通貨物車での等価慣性重量当たりの排出量を用いて、ガソリン/普通貨物車と同じ手順で、等価慣性重量当たりの排出量に 1999 年度におけるガソリン/小型貨物車の実際の積載状況を加味した走行時の平均車重を乗じた値を排出係数とする。1999 年度における燃費は 9.0 km/l、平均車重は 1.36 t/台である。
- ・ なお、走行時の平均車重は、下式より推計した。

$$\text{走行時重量} = \text{車両総重量} - \text{最大積載量} \times (1 - \text{積載効率})$$

(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) GPG(2000)に基づく燃費を用いて推計する方法がある。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。
- ・ これらの方法により求めた排出係数(図 53参照)をみると、燃費から求めた数値は、GPG(2000)に基づく燃費を用いて推計した値よりも低い水準にある。

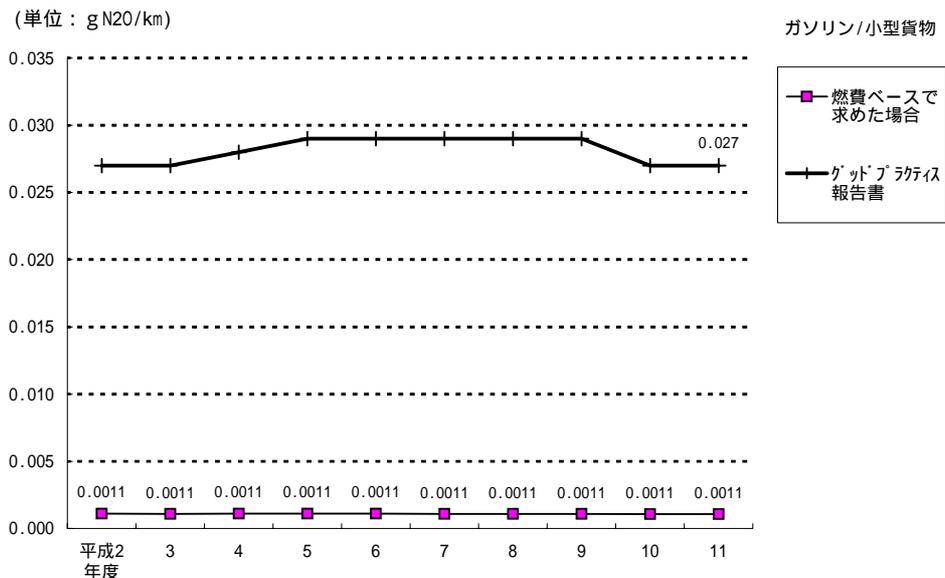


図 53 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン/小型貨物車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

ガソリン/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 216 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 217 1990 ~ 2003 年度のガソリン/小型貨物車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	36,981	34,801	30,017	28,504	26,448	25,892	24,790

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	23,872	25,041	24,611	24,988	24,991	25,577	27,058

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 218 1990～2003 年度のガソリン/小型貨物車の N₂O 排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	1.00	0.94	0.84	0.83	0.77	0.75	0.72

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.69	0.68	0.66	0.65	0.65	0.66	0.70

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 219 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 (%)
ガソリン小型貨物車	0.026	50	27,058	50	0.715	71

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。

(6) ガソリン/軽貨物車 (1A3b) N₂O

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 60.2%がガソリン車によって消費されるガソリンのエネルギーである。ガソリン貨物車（軽貨物車を含む）は自動車全体の約 9.5%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）。ここではガソリンを燃料とする軽貨物車から排出される N₂O の量を算定する。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリンを燃料とする軽自動車のうち、貨物の運送の用に供する車両（軽貨物車）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

ガソリンの軽貨物車の走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

- E : ガソリン軽貨物車からの N₂O 排出量 (gN₂O)
- EF : 排出係数 (gN₂O/km)
- A : 各算定基礎期間におけるガソリン軽貨物車の年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

排出係数

(a) 定義

ガソリン/軽貨物車の 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

ガソリン/軽貨物車からの N₂O の排出に関しては、国内で計測試験が行われているが、数が少ないため、走行速度区分別排出係数を設定することは困難である。

そこで、排出係数は、GPG(2000)での燃費を用いた排出係数を適用する。

(c) 排出係数

ガソリン/軽貨物車からの N₂O 排出係数は、以下の式から求める。

$$\text{GPG(2000)} \quad 0.0073 \text{ g N}_2\text{O/MJ (Three-Way Catalyst(USA Tier1))}$$

上記を下式により換算する（燃費は毎年の「自動車輸送統計年報」により更新）

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(8,400 \text{ kcal/} \quad \times 0.95) \\ \div \text{燃費} (\text{ km/} \quad)$$

平成 12 年度以降は、「エネルギーバランス表」(総合エネルギー統計)によるガソリンの発熱量 34.6MJ/ を用いる。

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times \text{低位発熱量}(34.6 \text{ MJ/} \quad \times 0.95) \div \text{燃費} (\text{ km/} \quad)$$

表 220 グッドプラクティス報告書

	規制対象年	ガソリン車の排出係数 グッドプラクティス報告書記載値	
		(gN ₂ O/kg fuel)	(gN ₂ O/MJ)
Low-Emission Vehicle(low sulphur fuel)		0.200	0.0045
Three-Way Catalyst (USA Tier1)	1996	0.320	0.0073
Early Three-Way Catalyst(USA Tier0)	1983	0.540	0.0120
Oxidation Catalyst	1978	0.270	0.0061
Non-Catalyst Control	1973	0.062	0.0014
Uncontrolled	1964	0.065	0.0015

(d) 排出係数の推移

1990～2003 年度の排出係数は、下表となる。

表 221 1990～2003 年度のガソリン/軽貨物車の N₂O 排出係数 (単位: gN₂O/台/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.021	0.021	0.022	0.022	0.022	0.022	0.023

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.022

(e) 排出係数の出典

- ・ GPG(2000)
- ・ 燃費

表 222 燃費についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～2004 年 12 月 14 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	「4-1 燃料消費量等総括表」

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。(国内の実測)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。

(計測方法)

- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(走行試験モード)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(触媒の経年劣化)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(NOxの排出量との関係)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(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)
- ・ 「2.2(3) ガソリン/軽自動車と同じため省略」

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン/軽貨物車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

ガソリン/軽貨物車の 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走行量を推計する。

表 223 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成2～15年度分
発行日	～2004年12月14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	「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 224 1990～2003年度のガソリン/軽貨物車の活動量 (単位: 10⁶台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	85,336	85,470	86,309	85,579	84,258	84,534	82,438

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	79,669	77,242	75,789	74,914	73,425	72,360	73,623

(d) 活動量の課題

特になし。

排出量の推移

表 225 1990～2003 年度のガソリン/軽貨物車の N₂O 排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	1.79	1.79	1.90	1.88	1.85	1.86	1.90

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	1.83	1.78	1.74	1.65	1.62	1.59	1.62

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 226 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 (%)
ガソリン軽貨物車	0.022	50	73,623	50	1,590	71

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。

(7) ガソリン/特種用途車 (1A3b) N₂O

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 60.2%がガソリン車によって消費されるガソリン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)。ここではガソリン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。

算定方法

(a) 算定の対象

各算定基礎期間においてガソリン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の用途に供する車両(特種用途車)の走行に伴って排出される N₂O の量。

なお、「特種の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

ガソリン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 : ガソリン特種用途車からの N₂O 排出量 (gN₂O)
EF : 排出係数 (gN₂O/km)
A : 各算定基礎期間におけるガソリン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。

排出係数

(a) 定義

ガソリン/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

ガソリン/軽貨物車からの N₂O の排出に関しては、国内で計測試験が行われているが、数が少ないため、走行速度区分別排出係数を設定することは困難である。

そこで、N₂O 排出係数は、GPG(2000)での燃費を用いた排出係数を適用する。

(c) 排出係数

ガソリン/特種用途車からの N₂O の排出係数は、以下の式から求める。

$$\text{GPG(2000)} \quad 0.0073 \text{ g N}_2\text{O/MJ (Three-Way Catalyst(USA Tier1))}$$

上記を下式により換算する。(燃費は毎年の「自動車輸送統計年報」により更新)

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times 0.0041868 \text{ MJ/kcal} \times \text{低位発熱量}(8,400 \text{ kcal/} \quad \times 0.95) \\ \div \text{燃費} (\text{ km/} \quad)$$

平成 12 年度以降は、「エネルギーバランス表」(総合エネルギー統計)によるガソリンの発熱量 34.6MJ/ を用いる。

$$\text{排出係数} = 0.0073 \text{ g/MJ} \times \text{低位発熱量}(34.6 \text{ MJ/} \quad \times 0.95) \div \text{燃費} (\text{ km/} \quad)$$

表 227 グッドプラクティス報告書

規制対象年	ガソリン車の排出係数 グッドプラクティス報告書記載値	
	(gN ₂ O/kg fuel)	(gN ₂ O/MJ)
Low-Emission Vehicle(low sulphur fuel)	0.200	0.0045
Three-Way Catalyst (USA Tier1) 1996	0.320	0.0073
Early Three-Way Catalyst(USA Tier0) 1983	0.540	0.0120
Oxidation Catalyst 1978	0.270	0.0061
Non-Catalyst Control 1973	0.062	0.0014
Uncontrolled 1964	0.065	0.0015

(d) 排出係数の推移

1990～2003 年度の排出係数は、燃費と排出量の関係より得られる回帰式に毎年の燃費を乗じて得られる数値を排出係数とする。

表 228 1990～2003 年度のガソリン/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
排出係数	0.039	0.040	0.040	0.040	0.040	0.042	0.041

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.040	0.038	0.038	0.038	0.038	0.035	0.035

(e) 排出係数の出典

- ・ GPG(2000)
- ・ 燃費

表 229 燃費についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～2004 年 12 月 14 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	「4-1 燃料消費量等総括表」

- ・ 1996 年改訂 IPCC ガイドライン

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(国内の実測)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(走行試験モード)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(触媒の経年劣化)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(NO_xの排出量との関係)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(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。そこで、ガソリン/普通貨物車での等価慣性重量当たりの排出量を用いて、ガソリン/普通貨物車と同じ手順で、等価慣性重量当たりの排出量に1999年度におけるガソリン/特種用途車の実際の積載状況を加味した走行時の平均車重を乗じた値を排出係数とする。1999年度における燃費は6.4 km/l、平均車重は2.22 t/台である。
(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)GPG(2000)に基づく燃費を用いて推計する方法がある。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。
- ・ これらの方法により求めた排出係数(図54参照)をみると、燃費から求めた数値は、GPG(2000)に基づく燃費を用いて推計した値よりも低い水準にある。

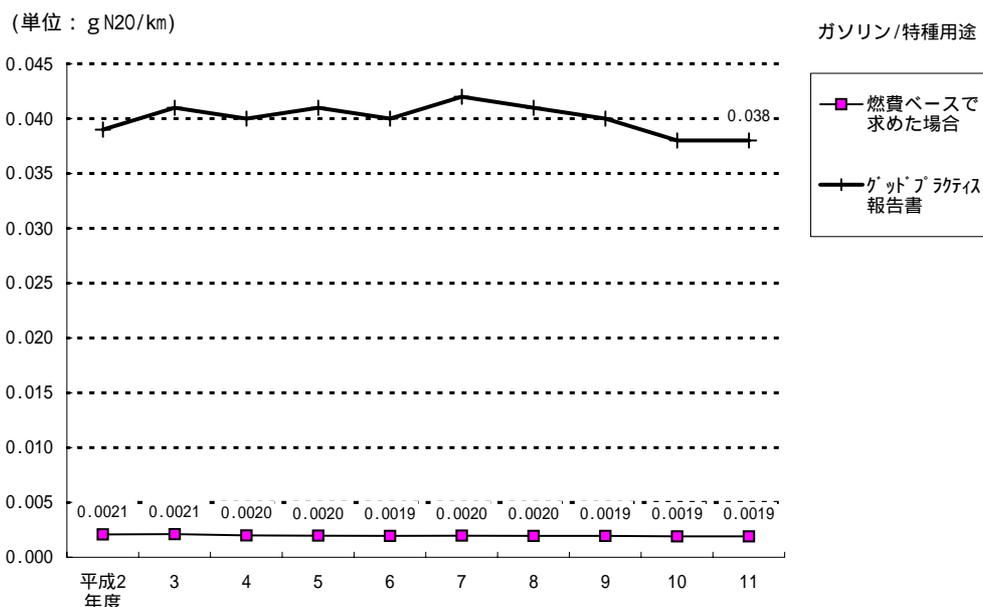


図 54 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるガソリン/特種用途車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

ガソリン/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 230 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 231 1990 ~ 2003 年度のガソリン/特種用途車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	827	767	822	809	803	851	965

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	1,079	1,235	1,427	1,584	1,507	1,553	1,619

ガソリン/特種用途車 (1A3b) N₂O

(d) 活動量の課題

特になし。

排出量の推移

表 232 1990～2003 年度のガソリン/特種用途車の N₂O 排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.032	0.031	0.033	0.032	0.032	0.036	0.040

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.043	0.047	0.054	0.060	0.057	0.054	0.057

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 233 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 (%)
ガソリン特種用途車	0.035	50	1,619	50	0.057	71

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。

(8) ディーゼル/乗用車 (1A3b) N₂O

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。ディーゼル乗用車は自動車全体の約 5.2%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乗用車から排出される N₂O の量を算定する。

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 10 人以下の車両（乗用車）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

ディーゼルの乗用車の走行量に、排出係数を乗じて算定する。

$$E = EF \times A$$

E : ディーゼル乗用車からの 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乗用車の年間走行量 (台 km/年)

(d) 算定方法の課題

特になし。

排出係数

(a) 定義

ディーゼル/乗用車の 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/乗用車からの 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/乗用車からの N₂O の排出係数は、0.007gN₂O/km とする。

(d) 排出係数の推移

1990～2003年度の排出係数は、上記の排出係数と同じとする。

表 234 1990～2003年度のディーゼル/乗用車のN₂O排出係数(単位:gN₂O/台/km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出係数	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007

(e) 排出係数の出典

- ・1996年改訂IPCCガイドライン

表 235 1996年改訂IPCCガイドラインのデフォルト値

TABLE 1-30 ESTIMATED EMISSION FACTORS FOR US DIESEL PASSENGER CARS						
Season	EMISSIONS					
	NO _x	CH ₄	NM VOC	CO	N ₂ O	CO ₂
Advanced Control; Assumed Fuel Economy: 10.0 km/litre (10 l/100 km)						
Spring/Fall	0.42	0.01	0.17	0.56	-	-
Summer	0.42	0.01	0.17	0.56	-	-
Winter	0.44	0.01	0.19	0.58	-	-
Average (g/km)	0.43	0.01	0.17	0.56	0.007	237
Average (g/kg fuel)	5.68	0.06	2.32	7.54	0.09	3172.31
Average (g/MJ)	0.129	0.001	0.053	0.171	0.002	72.098
Moderate Control; Assumed Fuel Economy: 9.6 km/litre (10.4 l/100 km)						
Spring/Fall	0.54	0.01	0.17	0.56	-	-
Summer	0.54	0.01	0.17	0.62	-	-
Winter	0.54	0.01	0.17	0.56	-	-
Average (g/km)	0.54	0.01	0.17	0.58	0.01	248
Average (g/kg fuel)	6.88	0.08	2.17	7.35	0.13	3172.31
Average (g/MJ)	0.156	0.002	0.049	0.167	0.003	72.098
Uncontrolled; Assumed Fuel Economy: 7.5 km/litre (13.3 l/100 km)						
Spring/Fall	0.67	0.01	0.24	0.61	-	-
Summer	0.67	0.01	0.24	0.61	-	-
Winter	0.67	0.01	0.24	0.61	-	-
Average (g/km)	0.67	0.01	0.24	0.61	0.014	319
Average (g/kg fuel)	6.62	0.12	2.39	6.04	0.14	3172.31
Average (g/MJ)	0.150	0.003	0.054	0.137	0.003	72.098

(f) 排出係数の課題

(データ)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(国内の実測)
- ・ 「3.1(2) ガソリン/バスと同じため省略」

- (毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
- (計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
- (走行試験モード)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」。
- (走行速度区分別排出係数)
- ・ ディーゼル/乗用車からのN₂Oの排出に関しては、国内で計測データが蓄積されており、走行速度区分別排出係数を設定することが可能である。そこで、走行速度区分別の排出係数を計測データより求め、道路交通センサスから得られる走行速度区分別の走行割合で加重平均すると0.0034g/kmとなった。この数値は、排出係数として採用した1996年改訂IPCCガイドラインのデフォルト値と比べて低い水準にある。
- ・ 排出係数の設定にあたってはこの数値を採用することも考えられるが、計測したデータが限られていること、GPG(2000)を元に推計した数値との相違が大きいこと、他車種の排出係数の設定とも整合性をとることも望まれること、等から、これらを踏まえ走行速度区分別排出係数を用いた排出係数は採用しないこととした。
- ・ なお、推計の流れは以下の通りであり、この推計の流れは、ディーゼル車からのメタンの排出係数の設定にあたって用いた手法と同様である。

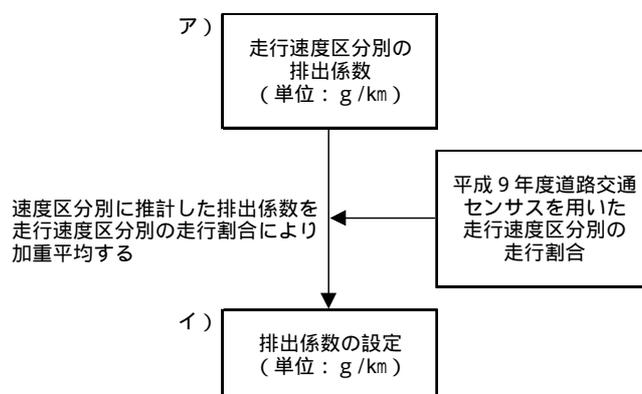


図 55 推計の流れ

1) 走行速度区分別排出係数の推計

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、得られた回帰式から走行速度区分別(代表速度が4、7.5、12.5、20、32.5、50、70km/h)排出係数を算定する。

$$\text{推計式} \quad EF = a \div V + \text{定数}$$

EF: 排出係数 (g/km)

V: 平均車速 (km/h)

a: 係数

入手した計測データについて先の推計式を用いて回帰分析を行った結果が、図 56である。走行速度区分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分別排出係数(表

236参照) とする。

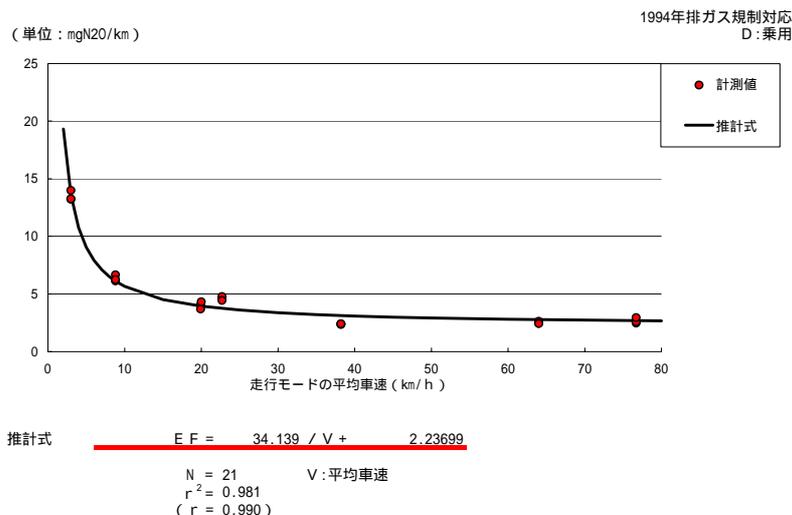


図 56 走行速度区別の排出状況

表 236 走行速度区別排出係数

(単位: mgN2O/km)

走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
排出原単位	10.772	6.789	4.968	3.944	3.287	2.920	2.725

2) 排出係数の設定

次に、走行速度区別排出係数を、道路交通センサスから得られる走行速度区別の走行割合 (下表参照) で加重平均する。得られた数値は、0.0034g/km となった。

表 237 排出係数と走行速度区別の走行割合

乗用車	走行速度区分 代表速度	3~5km/h 4km/h	5~10km/h 7.5km/h	10~15km/h 12.5km/h	15~25km/h 20km/h	25~40km/h 32.5km/h	40~60km/h 50km/h	60km/h~ 70km/h
速度区別排出係数 (g/km)		0.0108	0.0068	0.0050	0.0039	0.0033	0.0029	0.0027
走行速度区別の走行割合		0.02%	0.19%	0.87%	36.87%	25.11%	26.28%	10.66%
排出係数 (g/km)		0.0034						

(触媒の経年劣化)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」

(NOxの排出量との関係)

- ・ N₂Oの排出量とNOxの排出量との関係は深いと考えられる。N₂Oの排出係数の設定にあたっては、NOxとの相関状況も踏まえ設定する必要がある。
- ・ 今回入手した計測データをもとにNOxとN₂Oの排出状況を見ると、概ね相関関係があるとみられる。
- ・ また、N₂Oの排出状況を適切に把握できる走行試験モードが開発された場合、試験結

果より燃料消費率を把握することが可能となる。その結果、総燃料消費量から N₂O の排出量を推計することが可能なケースも考えられる。

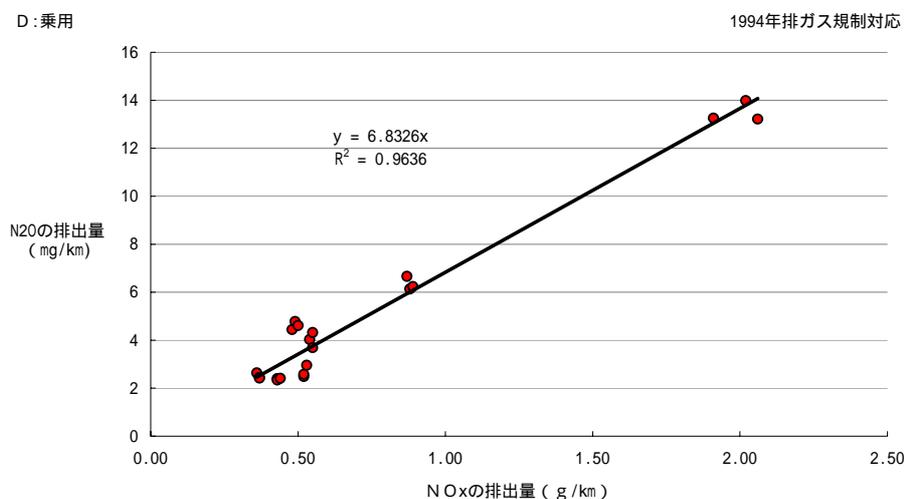


図 57 NO_x と N₂O の排出状況

(燃費との関係)

- GPG(2000)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。そこで、今回入手した計測データでの排出量と燃費との関係を見ると、排出量と燃費とは負の相関関係にあるとみられる。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。
- ディーゼル/乗用車で得られたデータでの燃費との関係、および、1999年度における平均燃費 9.1km/ を用いて排出係数を推計すると 0.0051 g /km となる。

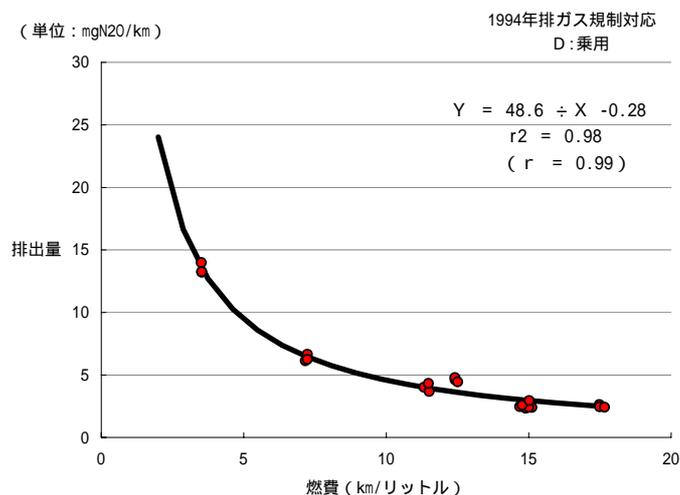


図 58 燃費と排出量との関係

(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。

- これらの方法により求めた排出係数(図 59参照)をみると、排出係数に採用した 1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値は最も高い水準にある。

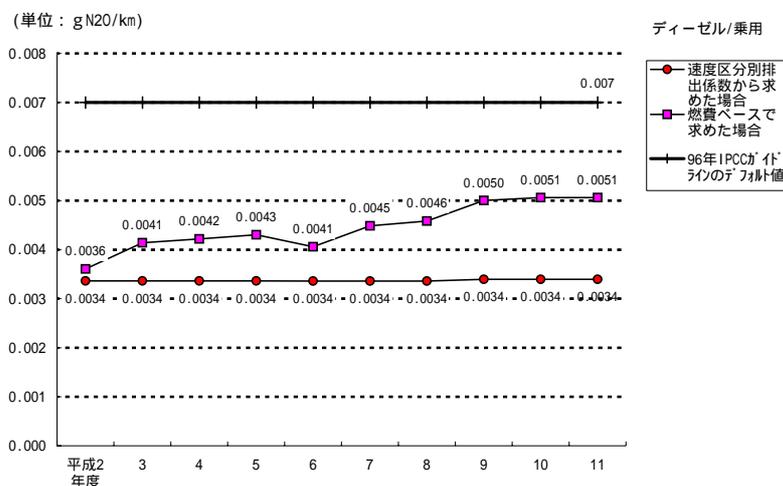


図 59 排出係数の比較 (平成 12 年度算定方法検討会検討結果)

活動量

(a) 定義

各算定基礎期間におけるディーゼル/乗用車の年間走行量。

(b) 活動量の把握方法

ディーゼル/乗用車の 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 238 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 ~ 15 年度分
発行日	~ 2004 年 12 月 14 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	「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 239 1990 ~ 2003 年度のディーゼル/乗用車の活動量 (単位: 10⁶ 台 km)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
活動量	42,279	45,051	51,932	61,453	60,823	66,763	70,964

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	66,192	63,978	62,817	58,847	56,548	51,416	45,232

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 240 1990～2003 年度のディーゼル/乗用車の N₂O 排出量 (単位: GgN₂O)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
排出量	0.30	0.32	0.36	0.43	0.43	0.47	0.50

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.46	0.45	0.44	0.41	0.40	0.36	0.32

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 241 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	0.007	50	45,232	50	0.317	71

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

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。

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。

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 ~ 2003 年度の排出係数は、上記の排出係数と同じとする。

表 242 1990～2003 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
排出係数	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
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 243 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(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(国内の実測)
- ・ 「3.1(2) ガソリン/バスと同じため省略」
(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」

ディーゼルバス (IA3b) N₂O

- (走行試験モード)
 - ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
- (触媒の経年劣化)
 - ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
- (NO_x 排出量との関係)
 - ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
- (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。

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 244 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～2004 年 12 月 14 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	「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 245 1990～2003 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
活動量	7,014	7,107	7,005	6,889	6,769	6,736	6,680

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	6,617	6,499	6,578	6,598	6,740	6,630	6,633

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 246 1990～2003 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
排出量	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.17	0.16	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17

その他特記事項

- 特になし。

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 247 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	6,633	50	0.17	71

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

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。

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。

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 248 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 249 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)	1991	H	1	1991	7,800	3,600	4,000	7,765	D13E-ト [*] ・換算	23.2	3.3

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)		1.210	6.074	799.7		0.015	0.015	触媒無し

表 250 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)	2002	H	11	2001	12,900	11,600	13,200	24,910	JE05E-ト [*]	27.4	3.5
ディーゼル普通貨物車 (触媒あり)	2003	H	11		9,200	8,765	15,530	24,295	JE05E-ト [*]	27.4	3.7
	2004	H	11		9,200	8,765	15,530	24,295	JE05E-ト [*]	27.4	3.8

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)	1.00	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)	1.21	0.137	5.152	710.7	0.090	0.000	0.010	触媒付き
	0.03	0.000	5.127	700.0	0.137	0.000	0.019	触媒付き

表 251 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)	2004	H	15		8,000	4,527	7,737	12,264	JE05E-ト*	27.4	6.0
ディーゼル普通貨物車 (触媒あり)	2003	H	15	2002	4,800	2,920	2,000	5,085	JE05E-ト*	27.4	8.6
	2004	H	15		8,000	4,527	7,737	12,264	JE05E-ト*	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)	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)	0.83	0.163	2.013	279.0	0.030	0.000	0.004	触媒付き, 半積	
	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 1990～2003 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) 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 252 規制年別ディーゼル普通貨物車登録台数

(単位:千台)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
昭和50年規制相当	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
昭和63年規制相当	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	153	263	371	488
平成12年新短期規制	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51
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

(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)

(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 253 1990～2003 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
排出係数	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	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)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(国内の実測)
- ・ 「3.1(2) ガソリン/バスと同じため省略」
(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(走行試験モード)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(触媒の経年劣化)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(NOx 排出量との関係)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(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」

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 254 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～2004 年 12 月 14 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	「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 255 1990～2003 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
活動量	66,434	71,510	73,039	72,666	75,299	78,086	80,688

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	80,523	78,862	80,312	82,693	82,345	81,711	83,106

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 256 1990～2003 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
排出量	1.00	1.07	1.10	1.09	1.13	1.17	1.21

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	1.21	1.18	1.20	1.24	1.24	1.23	1.16

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 257 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	0.010	50	83,106	50	1.202	71

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。

(11) ディーゼル/小型貨物車 (1A3b) N₂O

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。

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。

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/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

ディーゼル/小型貨物車 (1A3b) N2O

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 258 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 259 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)	1991	S	63	1991	2,000	1,310	600	2,020	1,500	10・15モード	22.7	13.7
	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)	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)	0.40	0.078	0.725	179.0		0.004	0.004	触媒無し
	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)		1.210	6.074	799.7		0.015	0.015	触媒無し

表 260 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)	2003	H	9	1999	2,200	1,550	650	2,530	1,500	10・15モード	22.7	13.1
	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)	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)	0.62	0.204	0.552	199.7	0.048	0.003	0.003	触媒無し
	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)	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 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する(平成 13 年新短期規制からは中量車と重量車の境は車両総重量 3.5t となったが、2003 年度時点で新短期規制車はまだ少ないので、ここでは車両総重量 2.5t を境とした)。その結果を下表に示す。

表 261 ディーゼル小型貨物車：軽中量車・重量車比率

(単位:万台)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
軽中量車台数	204	205	202	195	186	176	168	159	148	137	126	116	104	90
重量車台数	167	182	195	205	215	224	228	228	226	223	221	216	208	196
計	371	388	397	400	401	400	396	387	374	360	347	332	311	286

(出典:「自動車保有車両数 諸分類別」、(財)自動車検査登録協会)

ディーゼル小型貨物車の 1990～2003 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)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 262 規制年別ディーゼル小型貨物車登録台数

(単位:千台)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
平成9年以前初度登録	3,711	3,878	3,968	4,002	4,005	4,002	3,965	3,801	3,465	3,153	2,851	2,560	2,267	1,914
平成10年以降初度登録	-	-	-	-	-	-	-	70	273	453	629	772	861	947
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

(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)

(d) 排出係数の推移

ディーゼル小型貨物車の軽中量車・重量車の台数を重みとした加重平均で、規制年別平均 N₂O 排出係数を作成し、さらに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。

表 263 1990～2003 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
排出係数	0.009	0.009	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出係数	0.010	0.010	0.010	0.010	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)

- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(国内の実測)
- ・ 「3.1(2) ガソリン/バスと同じため省略」
(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(走行試験モード)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(触媒の経年劣化)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(NOx 排出量との関係)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(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」

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 264 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～2004 年 12 月 14 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	「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 265 1990～2003 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
活動量	55,428	59,036	61,873	62,064	60,422	62,032	61,616

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	60,514	57,523	56,803	57,221	56,238	53,667	51,014

(d) 活動量の課題
特になし。

排出量の推移

表 266 1990～2003 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
排出量	0.50	0.53	0.62	0.62	0.60	0.62	0.62

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.61	0.58	0.57	0.57	0.51	0.48	0.46

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 267 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	51,014	50	0.451	71

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

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。

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。

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

1990～2003年度の排出係数は、上記の排出係数と同じとする。

表 268 1990～2003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
排出係数	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
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(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(国内の実測)
- ・ 「3.1(2) ガソリン/バスと同じため省略」
(毎年度の係数設定)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(計測方法)
- ・ 「3.1(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(走行試験モード)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(触媒の経年劣化)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(NO_x排出量との関係)
- ・ 「3.2(1) ガソリン・LPG/乗用車と同じため省略」
(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」

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 269 活動量についての出典

資料名	自動車輸送統計年報 平成 2～15 年度分
発行日	～2004 年 12 月 14 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	「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 270 1990～2003 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
活動量	10,420	11,086	12,938	13,767	14,370	15,373	16,090

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	16,145	16,745	17,665	19,115	18,780	19,686	20,073

(d) 活動量の課題

特になし。

排出量の推移

表 271 1990～2003 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
排出量	0.26	0.28	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.40	0.42	0.44	0.48	0.47	0.49	0.50

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 272 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	20,073	50	0.502	71

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

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。

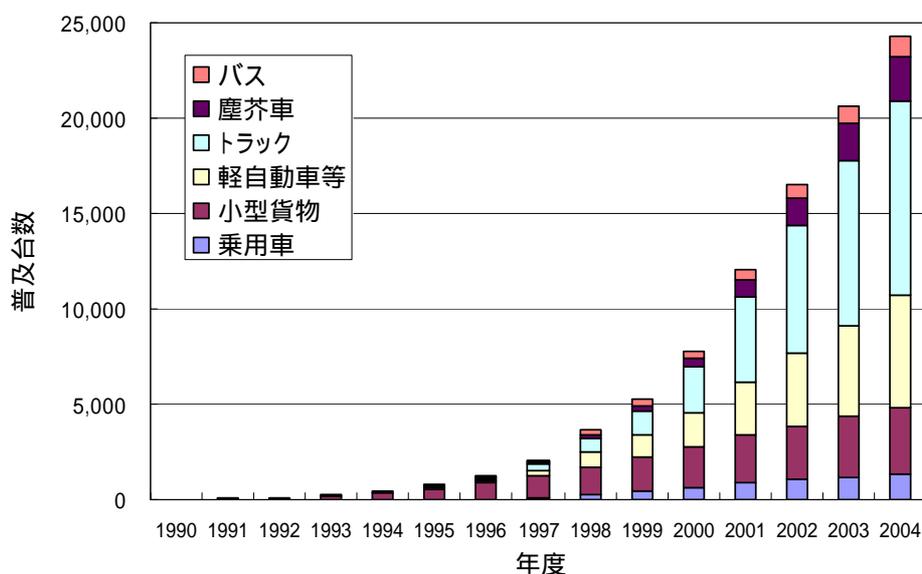


図 60 天然ガス自動車普及台数推移 (各年度末現在)
(出典：日本ガス協会)

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。

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、国内で実測を行ったので、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。

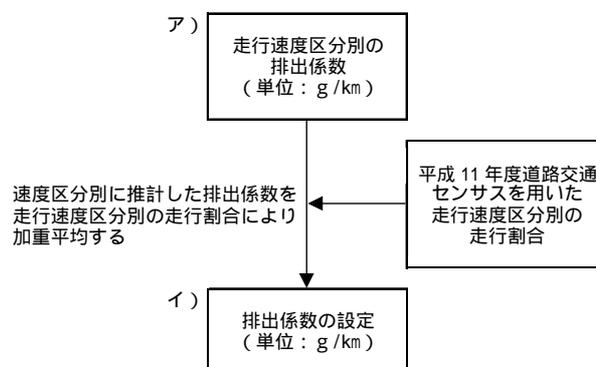


図 61 排出係数設定の流れ

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

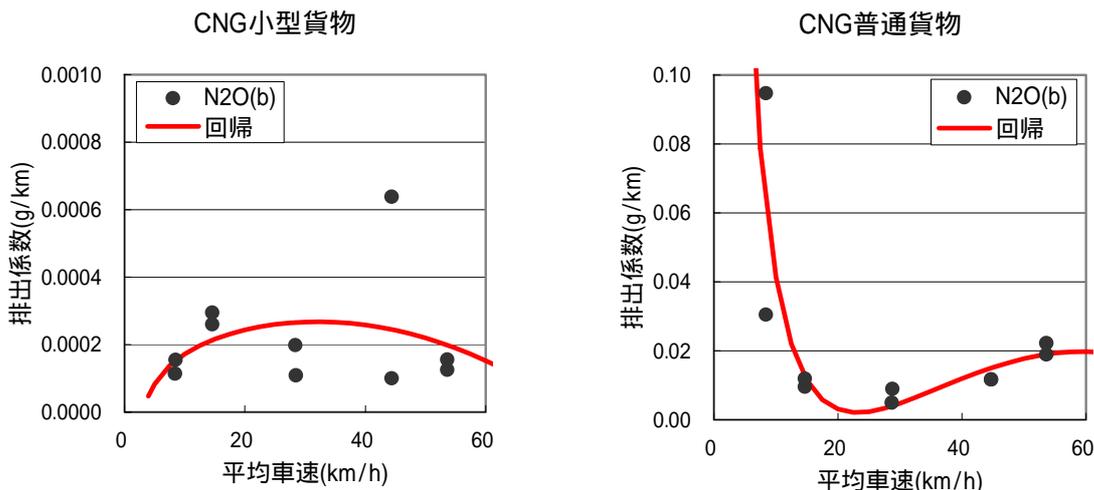


図 62 走行速度区別の N₂O 排出状況

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 273 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 274 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 275 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 276 走行速度区分別排出係数及び平均値

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 277 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 なかったため、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 278 天然ガス自動車の車種別 N₂O 排出係数のまとめ

汚染質	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

1990～2003年度の排出係数は、上記の排出係数と同じとする。

表 279 1990～2003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	
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	0.0002	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
普通貨物	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
特種用途車	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
バス	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

(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。

(走行速度区別別走行割合)

- ・ 走行速度区別別排出係数を加重平均するとき用いる走行速度区別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。

活動量

天然ガス自動車(CH₄)の場合と同じ。

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 280 1990～2003 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
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
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
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
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
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
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
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

表 281 1990～2003 年度の天然ガス自動車 N₂O 排出量 (CO₂換算)

(単位:Gg-CO₂/年)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
乗用車	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001
バス	0.000	0.000	0.001	0.002	0.007	0.022	0.049	0.085	0.133	0.186	0.223	0.288	0.416	0.508
トラック	0.000	0.000	0.000	0.002	0.005	0.010	0.015	0.037	0.094	0.161	0.307	0.577	0.870	1.160
小型貨物	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.004
軽自動車等	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004
塵芥車	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.003	0.005	0.010	0.016	0.031	0.061	0.102	0.143
合計	0.000	0.000	0.001	0.004	0.013	0.034	0.068	0.129	0.240	0.366	0.566	0.932	1.394	1.818

(注:N₂Oの地球温暖化係数は310とした)

その他特記事項

- ・ 特になし。

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。

$$\text{下限値までの不確実性} = - (\text{採用値} - \text{下限値}) / \text{採用値}$$

$$\text{上限値までの不確実性} = + (\text{上限値} - \text{採用値}) / \text{採用値}$$

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。

$$\text{CH}_4 (\text{普通貨物車}) : 3.0(\text{g/km}) / 0.296(\text{g/km}) \times 100 = 1000\%$$

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 282 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	12.07	50	0.0009	1001
天然ガス自動車 (バス)	0.0384	1000	42.60	50	0.508	1001
天然ガス自動車 (トラック)	0.0128	1000	291.92	50	1.160	1001
天然ガス自動車 (小型貨物)	0.0002	1000	51.57	50	0.0036	1001
天然ガス自動車 (軽自動車等)	0.0002	1000	50.345	50	0.0036	1001
天然ガス自動車 (塵芥車)	0.0145	1000	66.018	50	0.143	1001

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

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 283 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)」、自動車検査登録協会の)

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 284 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)

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 285 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

1990～2003 年度の排出係数は、上表(1)の排出係数と同じとする。

表 286 1990～2003 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
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

(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。

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。

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、排出係数に走行量に乗じて、二輪車の車種別 N₂O 排出量を求める。

表 287 1990～2003 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
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
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
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
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
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

その他特記事項

- 特になし。

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 288 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	7,725	50	0.016	71
	原付二種	0.002	50	1,851	50	0.0038	71
	軽二輪	0.002	50	3,330	50	0.0066	71
	小型二輪	0.002	50	2,734	50	0.0053	71

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

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。

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/k)

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 (k /年)

(d) 算定方法の課題

- ・ 特になし。

排出係数

(a) 定義

ディーゼル機関車における燃料 1k 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/k（軽油）となる。

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

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/ を用いる。

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

表 289 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 290 1990～2003年度のCH₄排出係数(単位: kgCH₄/kl)

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
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 291 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

鉄道車両（ディーゼル機関）の運行に伴う排出（1A3c）CH₄

(e) 排出係数の課題

- ・ 特になし。

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

「鉄道統計年報」の値を採用する。

(c) 活動量の推移

表 292 1990～2003 年度の活動量（単位：千 kl）

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	297	295	278	270	258	255	240

(d) 活動量の出典

表 293 軽油の消費量の出典

資料名	平成 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」（471～473 ページ）中の軽油消費量（k ）

(e) 活動量の課題

- ・ 特になし。

排出量の推移

表 294 1990～2003 年度の CH₄ 排出量（単位：GgCH₄）

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.045	0.044	0.042	0.040	0.039	0.038	0.036

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 295 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	240	10.0	0.036	11.2

鉄道車両（ディーゼル機関）の運行に伴う排出（1A3c）CH₄

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

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。

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。

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 296 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	
	Residential	300	5	10	300	200	
	Agriculture/ Forestry/ Fishing	Stationary	300	5	10	300	200
		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 297 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 298 1990～2003 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
排出係数	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
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。

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 299 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 300 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 301 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
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
石炭価格（輸入一般炭）* ² (円/t)	7,206	6,609	5,990	4,881	4,348	4,781	5,457
石炭使用量 (千 t)	16.6	13.8	15.3	19.9	23.4	19.4	15.9

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
その他の燃料代価* ¹ (千円)	89,980	92,114	98,783	107,183	105,204	89,082	90,956
石炭価格（輸入一般炭）* ² (円/t)	5,437	5,016	3,917	3,808	4,939	4,367	4,127
石炭使用量 (千 t)	16.5	18.4	25.2	28.1	21.3	20.4	22.0

*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。

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 302 1990～2003 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
排出量	0.004	0.003	0.004	0.005	0.006	0.005	0.004

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.004	0.005	0.006	0.007	0.005	0.005	0.006

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 303 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	20.8	100.5	0.006	100.6

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

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。

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/k)

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 (k /年)

(d) 算定方法の課題

- ・ 特になし。

排出係数

(a) 定義

ディーゼル機関車における燃料 1k 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/k（軽油）となる。

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

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/ を用いる。

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

表 304 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 305 1990～2003年度のN₂O排出係数(単位: kgN₂O/k)

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
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 306 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

鉄道車両（ディーゼル機関）の運行に伴う排出（1A3c）N₂O

(e) 排出係数の課題

- ・ 特になし。

活動量

CH₄の場合と同様。

表 307 1990～2003 年度の活動量（単位：千 k ）

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
活動量	297	295	278	270	258	255	240

排出量の推移

表 308 1990～2003 年度の N₂O 排出量（単位：GgN₂O）

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.33	0.32	0.31	0.30	0.28	0.28	0.26

その他特記事項

- ・ 特になし。

不確実性評価

ディーゼル機関車（CH₄）の場合と同様。

表 309 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	240	10.0	0.26	11.2

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

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。

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。

排出係数

(a) 定義

蒸気機関車における燃料1t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1.4kg/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。

$$\begin{aligned} \text{N}_2\text{O 排出係数} &: 1.4\text{ kg/TJ} \times 10^{-6}\text{ TJ/MJ} \times 0.0041868\text{ MJ/kcal} \\ &\quad \times \text{低位発熱量}(6,200\text{ kcal/kg} \times 0.95) \times 10^3\text{ kg/t} = 0.035\text{ kgN}_2\text{O/t} \end{aligned}$$

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。

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

表 310 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 311 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

1990～2003 年度の排出係数は、上記の排出係数と同じとする。

表 312 1990～2003 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
排出係数	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
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。

活動量

CH₄ の場合と同様。

表 313 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
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
石炭価格（輸入一般炭）* ² (円/t)	7,206	6,609	5,990	4,881	4,348	4,781	5,457
石炭使用量 (千 t)	16.6	13.8	15.3	19.9	23.4	19.4	15.9

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
その他の燃料代価* ¹ (千円)	89,980	92,114	98,783	107,183	105,204	89,082	90,956
石炭価格（輸入一般炭）* ² (円/t)	5,437	5,016	3,917	3,808	4,939	4,367	4,127
石炭使用量 (千 t)	16.5	18.4	25.2	28.1	21.3	20.4	22.0

*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」

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 314 1990～2003 年度の蒸気機関車 N₂O 排出量（単位：GgN₂O）

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
排出量	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

その他特記事項

- ・ 特になし。

不確実性評価

蒸気機関車（CH₄）の場合と同様。

表 315 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	20.8	100.5	0.001	100.6

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

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。

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 1k の消費に伴って排出される kg で表した CH₄ の量 (kgCH₄/k)
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 (k)

(d) 算定方法の課題

特になし。

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 1k 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/k 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。

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

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/ を用いる。

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

A 重油の CH₄ 排出係数は、0.26kg/k 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。

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

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/ を用いる。

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

B 重油の CH₄ 排出係数は、0.27kg/k 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。

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

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/ を用いる。

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

C 重油の CH₄ 排出係数は、0.27 ~ 0.28kg/k 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。

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

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/ を用いる。

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

表 316 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	NMVOC
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 317 1990～2003 年度の排出係数 (単位: kgCH₄/k)

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
軽油	0.26	0.26	0.26	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	0.27	0.28	0.28	0.28	0.28

(d) 排出係数の出典

表 318 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。

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

「交通関係エネルギー要覧」, 「運輸関係エネルギー要覧」の値を採用する。

(c) 活動量の推移

表 319 1990～2003 年度の活動量 (単位: 千 kl)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
軽油	133	148	152	172	197	208	224
A 重油	1,602	1,649	1,571	1,533	1,582	1,625	1,634
B 重油	526	483	350	278	251	215	189
C 重油	2,446	2,622	2,751	2,786	2,848	3,002	3,280

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
軽油	226	208	186	204	178	181	180
A 重油	2,053	1,574	1,562	1,728	1,494	1,629	1,613
B 重油	179	157	163	152	129	99	79
C 重油	3,258	3,126	3,126	3,055	3,156	3,106	3,010

(d) 活動量の出典

表 320 船舶の航行に伴う燃料消費量の出典

資料名	平成 12～17 年版 交通関係エネルギー要覧、 平成 9～11 年版 運輸関係エネルギー要覧
発行日	～2005 年
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	「3.運輸部門のエネルギー情勢 (1)エネルギー需給 3-(1)-1 輸送機関別国内エネルギー消費量の推移」

(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

排出量の推移

表 321 1990～2004 年度の排出量 (単位: GgCH₄)

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
軽油	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05
A 重油	0.53	0.41	0.41	0.45	0.39	0.42	0.42
B 重油	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02
C 重油	0.88	0.84	0.84	0.86	0.88	0.87	0.84

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 322 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 323 活動量の不確実性

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
燃料消費量	11.0%	12.0%	11.5%	16.08%	15.38%	14.04%	15.13%

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 324 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	180	15.1	0.05	200.6
内航船舶 (A重油)	0.26	200.0	1,613	15.1	0.42	200.6
内航船舶 (B重油)	0.27	200.0	79	15.1	0.02	200.6
内航船舶 (C重油)	0.28	200.0	3,010	15.1	0.84	200.6

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

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。

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 k の消費に伴って排出される k g で表した N₂O の量 (kg N₂O / k)

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 (k)

(d) 算定方法の課題

特になし。

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 k g 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/k 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。

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

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/ を用いる。

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

A 重油の N₂O 排出係数は、0.074kg/k 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。

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

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/ を用いる。

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

B 重油の N₂O 排出係数は、0.076 ~ 0.077kg/k 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。

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

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/ を用いる。

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

C 重油の N₂O 排出係数は、0.078 ~ 0.079kg/k 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。

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

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/ を用いる。

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

表 325 1996 年改訂 IPCC ガイドライン

	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 326 1990 ~ 2003 年度の排出係数 (単位: kgN₂O/k)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
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	0.076	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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
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	0.076	0.077	0.077	0.077	0.077
C 重油	0.078	0.078	0.078	0.079	0.079	0.079	0.079

(d) 排出係数の出典

表 327 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。

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 328 1990～2003 年度の活動量 (単位：千 kl)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
軽油	133	148	152	172	197	208	224
A 重油	1,602	1,649	1,571	1,533	1,582	1,625	1,634
B 重油	526	483	350	278	251	215	189
C 重油	2,446	2,622	2,751	2,786	2,848	3,002	3,280

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
軽油	226	208	186	204	178	181	180
A 重油	2,053	1,574	1,562	1,728	1,494	1,629	1,613
B 重油	179	157	163	152	129	99	79
C 重油	3,258	3,126	3,126	3,055	3,156	3,106	3,010

排出量の推移

表 329 1990～2003 年度の排出量 (単位：GgN₂O)

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

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
軽油	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
A 重油	0.15	0.12	0.12	0.13	0.11	0.12	0.12
B 重油	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C 重油	0.25	0.24	0.24	0.24	0.25	0.25	0.24

その他特記事項

- ・ 特になし。

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 330 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	180	15.1	0.01	1000.1
内航船舶 (A 重油)	0.074	1000.0	1,613	15.1	0.12	1000.1
内航船舶 (B 重油)	0.077	1000.0	79	15.1	0.01	1000.1
内航船舶 (C 重油)	0.079	1000.0	3,010	15.1	0.24	1000.1

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。