

11. 自動車に係る排出量

本項では、自動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」、「燃料蒸発ガス」、「サブエンジン式機器」の4つの排出源区分に係る排出量の推計方法を示す。

I. ホットスタート

(1) 排出の概要

ガソリン、軽油、LPG等の燃料を消費しながら走行し、走行時の排気管からの排出ガス中に対象化学物質が含まれている。これらの排出はすべて届出外排出量として推計する対象となる。

自動車に係る排出としては、上記のほか給油時のロスもあるが、これらは原則として事業者による届出対象となるため、届出外排出量としては推計していない。

対象車種は、走行量が多く排出量データが利用可能なガソリン・LPG車及びディーゼル車とした。LPG車はガソリン車と同一の排出ガス規制が適用され、排出ガスに係る車両構造もガソリン車に近いことから、ガソリン車と同一の排出係数を適用した。したがって、以下、単に「ガソリン車」という場合もLPG車を含む(後述する産業機械も同様→「特殊自動車」参照)。

走行時の排気管からの排出量は、エンジン始動直後で燃料噴射量が増え、かつ触媒が冷えた状態のときは大きく増加することが知られており、そのような排出は「コールドスタート」による排出の増分として知られている。また、ガソリン車においては走行中や駐車中に燃料タンクから燃料蒸発ガスが排出される。さらに、排気管からの排出とは別に、冷凍冷蔵車や長距離走行用のバス等の空調用に搭載されているサブエンジン式機器からも燃料の燃焼により対象化学物質が排出される。これらの排出量については「II コールドスタート時の増分」、「III 燃料蒸発ガス」及び「IV サブエンジン式機器」として別掲することとし、ここでは触媒が十分加熱した状態での排気管からの排出(いわゆる「ホットスタート」による排出)だけを扱うこととした。

また、推計する対象化学物質は、自動車からの排出が報告され、データが利用可能なアクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、スチレン(240)、1,2,4-トリメチルベンゼン(296)、1,3,5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ノルマルヘキサン(392)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の13物質とした。この内1,2,4-トリメチルベンゼン、ノルマルヘキサンについては、平成25年度排出量の推計より対象化学物質に追加したが、ディーゼル自動車の排気ガスに含まれる濃度を測定した結果において検出下限値未満であったため、ディーゼル自動車の推計の対象とせず、濃度データが得られているガソリン自動車のみを推計の対象とした。

なお、自動車から排出されるオゾン層破壊物質については「18. オゾン層破壊物質の排出量」に、ダイオキシソ類(243)については「19. ダイオキシソ類の排出量」に別掲する。

(2)利用可能なデータ

利用可能なデータは、主として自動車の走行量に関するデータと排出係数に関するデータである。具体的なデータの種類とその資料等を表11-1 に示す。

表11-1 自動車(ホットスタート)の排出量推計に利用可能なデータ(平成 27 年度) (その1)

	データの種類	資料名等
①	トリップ別・車種(8区分)別・出発地別・目的地別のトリップ長(km)	平成 22 年度道路交通センサス(自動車起終点調査;OD 調査)(国土交通省道路局)
②	トリップ別の合計拡大係数	上記①と同じ
③	年間平日/休日別の日数(日/年)	—(平日の日数を年間 240 日と仮定)
④	車種区分(8区分/7区分/2区分)の対応関係	上記①等に基づいて設定
⑤	自動車による出発地別・目的地別の代表走行ルート	日本道路公団資料等に基づき、原則として最短経路として設定
⑥	高速自動車国道のインターチェンジ間の区間距離(km)等	道路ポケットブック 2002(国土交通省)等の資料に基づき設定
⑦	道路区間別・車種(2区分)別の平日昼間/夜間別 12 時間交通量(台/12h)	平成 22 年度 道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)
⑧	道路区間別の区間延長(km)	
⑨	道路区間別・平日の混雑時/非混雑時平均旅行速度(km/h)	上記⑦と同じ
⑩	車種(8区分)別・車籍地別・出発地別・目的地別の平均トリップ長(km)	上記①と同じ
⑪	自動車全体の車種別・車籍地(15区分)別の年間走行量(百万台 km/年)	平成 22 年度分自動車輸送統計年報(国土交通省、平成 24 年 3 月)
⑫	車種別・都道府県別の保有車両数(台)	自動車保有車両数(平成 28 年 3 月末現在(一般財団法人自動車検査登録情報協会))
⑬	車種別・業態別の 1 台当たり年走行距離(km/台/年)	平成 27 年度分自動車燃料消費量統計年報(国土交通省、平成 28 年 9 月)
⑭	調査対象車両における車種別・業態別の対象車両数(台)	上記⑬に同じ
⑮	全国における車種別の保有台数(台)	上記⑫に同じ
⑯	調査対象車両における車種別・業態別の(真の)年間走行距離(千 km/年)	上記⑬に同じ
⑰	車種別・初度登録年別の使用係数	環境省環境管理技術室調べ(平成 15 年)
⑱	車種(6区分)別・初度登録年別の THC 基本排出係数(g/回)	JCAP 技術報告書・大気モデル技術報告書(1)(平成 14 年 3 月、財団法人石油産業活性化センター・JCAP 推進室)

表11-1 自動車(ホットスタート)の排出量推計に利用可能なデータ(平成 27 年度) (その2)

データの種類	資料名等
⑲ 車種(7 区分)別・初度登録年別・車両総重量別の保有車両数(台)	(財)自動車検査登録協力会発行資料等から推計(平成 17 年)
⑳ 車種(6 区分)別・初度登録年別の触媒劣化補正係数の増加率(%)	上記⑱と同じ
㉑ 全国における車種別・初度登録年別の保有台数(台)	上記⑮と同じ
㉒ 細街路における旅行速度(km/h)の設定	上記⑦における全国の「指定市の一般市道」の混雑時及び非混雑時の旅行速度の頻度分布
㉓ 平成 27 年度の車種別・旅行速度区分別の(触媒劣化補正前)THC 排出係数(g/台 km)	平成 27 年度 自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査(平成 28 年 3 月、株式会社数理計画)
㉔ 全国の車種別のガソリン車の走行量割合(%)	上記⑬と同じ
㉕ 自動車(ホットスタート)に係る燃料種別・車両総重量等別の対象化学物質別排出量の対 THC 比率(%)	上記⑰、東京都及び業界団体実測データ(平成 22 年)
㉖ 都道府県別の燃料種別・車種別の休日/平日交通量比	平成 17 年度 道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)
㉗ 混雑時/非混雑時別の時間帯数(時間帯/日)	上記⑦に同じ
㉘ 地域ブロック(6 区分)別・車種別の年間走行量の伸び率(%) (H22～H27)	上記⑬並びに⑫、⑮
㉙ ディーゼル重量貨物車の排出原単位(g/km/t)	上記⑳に同じ
㉚ ディーゼル重量貨物車の排出ガス規制年度別・対象化学物質別排出量の対 THC 比率(%)	上記㉙に同じ ※ディーゼル重量車に係るデータのみを抽出し規制年度別に集計したもの

(3)推計方法

自動車の走行量(km/年)に排出係数(mg/km)を乗じて排出量を推計するのが基本的な推計の考え方であるが、走行量及び排出量は、それぞれ車種別等に細分化して設定した。

まず、走行量は「平成22年度 道路交通センサス(一般交通量調査)」(国土交通省道路局)(以下、「22年度一般交通量調査」という。)をベースに車種別・道路区間毎に設定するが、同調査は車種区分が2区分^{注1}であり、排出係数の区分に合わせるため、7車種への細分化が必要である(排出係数のデータは「貨客車」を「小型貨物車」と区別していないため、走行量も両者を合計して「小型貨物車」として扱うこととする)。平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査;OD調査)(以下、「OD調査」という。)は7車種(8車種で得られるが、「貨客車」と「小型貨物車」は合算)で走行量データが得られるため、これを走行する都道府県別に集計し、22年度一般交通量調査の走行量データを7車種へ細分化した(OD調査の走行地別走行量の設定方法については後述)。OD調査における都道府県別の走行量構成比も表11-2に示す。

22年度一般交通量調査では区間毎の交通量(台/12h)が平日、昼間/夜間別、混雑時/非混雑時別に得られるが、1年間における平日/休日の日数及び平成17年度の道路交通センサス(一般交通量調査)から得られる車種別の交通量の休日/平日比を考慮し区間延長を乗じることにより、年間走行量(台 km/年)が得られる。また、区間毎の混雑時/非混雑時旅行速度で当該区間の旅行速度を代表させ(実際には、道路区間毎に旅行速度分布がある)、それを都道府県毎に集計することによって、都道府県別・車種別・旅行速度区分別の年間走行量(台 km/年)を推計した。各都道府県における道路区間毎の混雑時旅行速度の頻度分布を表11-3、表11-4、図11-1及び図11-2に示す。

なお、22年度一般交通量調査で推計できる走行量は幹線道路だけであり、細街路の走行量を別途推計して追加したものが道路全体における走行量となる。そのような細街路も含むデータとしては、自動車輸送統計年報(国土交通省)の車種別走行量データがある。これは、全国における走行量と共に、地域(運輸局別等)ごとの集計結果も示されているが、その地域は自動車の本拠地で規定されており、必ずしも実際の走行場所に一致する訳ではなく、特に普通貨物車のように長距離走行の頻度が高い車種では、実際の走行場所との乖離が無視できないと考えられる。

注1:2車種区分は、小型車、大型車に対応する。

注2:7車種区分は、軽乗用車、乗用車、バス、軽貨物車、小型貨物車、普通貨物車、特種用途車に対応する。

注:ここでは用語の使い方を以下の通り定義する。

- ・幹線道路:平成22年度一般交通量調査の対象となっている道路
- ・細街路 :平成22年度一般交通量調査の対象となっていない道路

表11-2 都道府県ごとの細分化した車種区分毎における走行量構成比

都道府県	22年一般交通量調査の「小型車」				22年一般交通量調査の「大型車」		
	軽貨物車	軽乗用車	小型貨物車	乗用車	バス	特種用途車	普通貨物車
1北海道	6.0%	16.1%	9.5%	68.4%	8.3%	24.8%	66.9%
2青森県	13.4%	25.2%	7.2%	54.1%	8.1%	37.4%	54.5%
3岩手県	12.7%	24.6%	7.1%	55.6%	7.4%	31.1%	61.5%
4宮城県	10.1%	21.9%	8.8%	59.2%	6.5%	24.7%	68.8%
5秋田県	12.9%	22.3%	7.9%	56.9%	6.3%	24.5%	69.2%
6山形県	12.7%	25.1%	7.1%	55.1%	5.4%	25.1%	69.5%
7福島県	11.8%	23.1%	7.4%	57.8%	5.4%	22.7%	71.9%
8茨城県	7.5%	20.6%	7.8%	64.1%	5.3%	24.4%	70.3%
9栃木県	8.5%	20.5%	8.2%	62.8%	4.2%	20.1%	75.7%
10群馬県	11.8%	21.2%	6.3%	60.7%	3.6%	23.4%	73.0%
11埼玉県	9.1%	18.9%	8.2%	63.9%	4.6%	22.9%	72.5%
12千葉県	9.8%	18.5%	8.9%	62.8%	8.8%	29.6%	61.6%
13東京都	10.4%	6.7%	13.2%	69.7%	11.1%	23.1%	65.9%
14神奈川県	9.7%	12.8%	8.6%	68.9%	9.2%	27.0%	63.8%
15新潟県	11.1%	27.8%	6.5%	54.6%	6.6%	21.2%	72.3%
16富山県	9.0%	23.8%	7.9%	59.3%	4.7%	16.7%	78.6%
17石川県	11.2%	21.5%	8.1%	59.2%	6.2%	20.2%	73.6%
18福井県	12.0%	24.8%	6.7%	56.5%	8.1%	18.4%	73.6%
19山梨県	12.1%	26.7%	7.9%	53.4%	7.4%	25.1%	67.5%
20長野県	14.2%	25.8%	7.6%	52.4%	5.9%	27.8%	66.3%
21岐阜県	10.9%	22.8%	9.3%	57.1%	6.5%	19.4%	74.1%
22静岡県	11.9%	23.2%	7.2%	57.6%	5.5%	18.3%	76.2%
23愛知県	7.4%	17.3%	9.5%	65.8%	4.8%	18.5%	76.7%
24三重県	11.3%	24.6%	6.8%	57.3%	6.0%	25.2%	68.8%
25滋賀県	10.9%	27.2%	5.0%	56.9%	6.7%	20.3%	72.9%
26京都府	13.6%	23.1%	7.5%	55.8%	8.4%	25.5%	66.1%
27大阪府	13.0%	14.8%	14.9%	57.3%	6.7%	21.0%	72.3%
28兵庫県	12.5%	22.3%	8.0%	57.2%	8.2%	24.2%	67.6%
29奈良県	13.0%	23.6%	7.5%	55.9%	9.6%	13.3%	77.0%
30和歌山県	21.8%	32.2%	3.6%	42.3%	7.7%	29.3%	63.0%
31鳥取県	19.1%	29.1%	5.3%	46.4%	9.3%	23.4%	67.3%
32島根県	22.2%	28.7%	5.5%	43.6%	9.4%	22.2%	68.4%
33岡山県	15.8%	29.0%	5.9%	49.3%	4.6%	23.9%	71.5%
34広島県	13.6%	25.8%	7.8%	52.7%	6.7%	20.1%	73.2%
35山口県	15.1%	27.6%	7.9%	49.5%	7.1%	24.1%	68.9%
36徳島県	14.5%	28.0%	6.8%	50.8%	8.7%	26.1%	65.3%
37香川県	13.7%	28.9%	6.0%	51.3%	4.1%	27.9%	68.0%
38愛媛県	19.6%	28.6%	6.7%	45.0%	5.0%	29.1%	66.0%
39高知県	22.7%	31.4%	5.5%	40.3%	9.4%	34.1%	56.5%
40福岡県	11.1%	21.4%	10.4%	57.1%	8.9%	24.0%	67.1%
41佐賀県	15.8%	28.9%	7.3%	48.1%	6.9%	29.6%	63.5%
42長崎県	17.4%	37.4%	4.6%	40.6%	12.1%	23.4%	64.5%
43熊本県	17.1%	26.2%	8.0%	48.8%	8.5%	30.3%	61.1%
44大分県	16.9%	25.3%	6.8%	51.1%	9.3%	27.9%	62.8%
45宮崎県	18.2%	30.5%	6.6%	44.7%	6.4%	31.2%	62.4%
46鹿児島県	18.7%	30.2%	7.0%	44.1%	9.3%	31.2%	59.5%
47沖縄県	13.5%	37.4%	6.0%	43.1%	18.1%	27.8%	54.1%
全国	11.9%	22.0%	8.4%	57.8%	7.1%	23.9%	69.0%

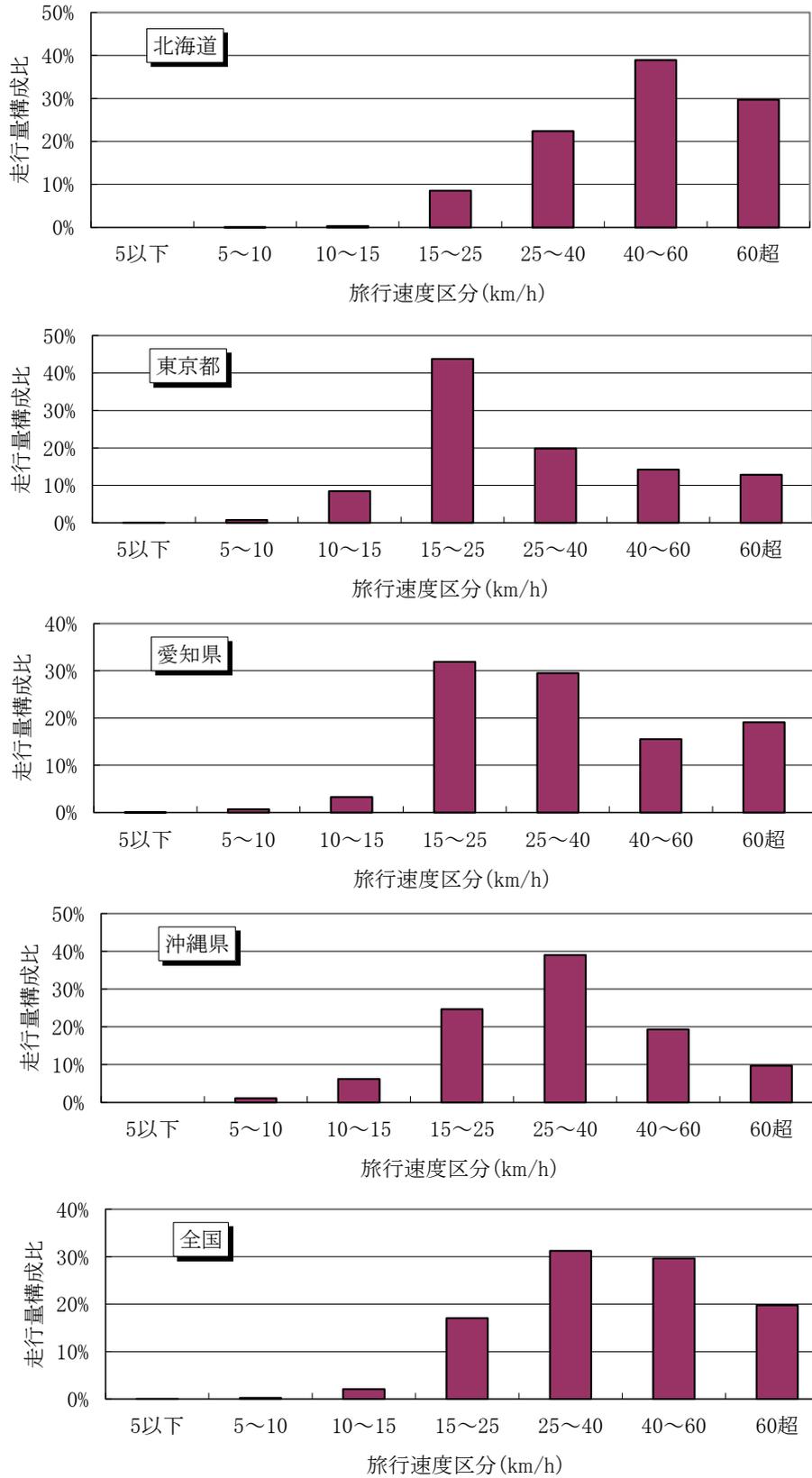
資料:平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)

表11-3 都道府県ごとの混雑時旅行速度区分別年間走行量の構成比(混雑時)

都道府県	走行量構成比							合計
	5km/h 以下	5～10 km/h	10～15 km/h	15～25 km/h	25～40 km/h	40～60 km/h	60km/h 超	
1 北海道	0.0%	0.1%	0.3%	8.6%	22.4%	39.0%	29.7%	100.0%
2 青森県	0.0%	0.3%	0.6%	10.4%	27.9%	53.7%	7.2%	100.0%
3 岩手県	0.0%	0.2%	0.5%	4.2%	23.8%	53.1%	18.2%	100.0%
4 宮城県	0.0%	0.0%	0.9%	9.9%	31.1%	36.8%	21.3%	100.0%
5 秋田県	0.0%	0.1%	0.1%	4.3%	18.7%	53.8%	22.9%	100.0%
6 山形県	0.0%	0.0%	0.8%	7.7%	25.2%	52.5%	13.6%	100.0%
7 福島県	0.0%	0.1%	0.8%	6.8%	26.1%	44.8%	21.4%	100.0%
8 茨城県	0.0%	0.0%	0.2%	8.8%	38.7%	37.0%	15.2%	100.0%
9 栃木県	0.0%	0.1%	0.5%	9.8%	38.4%	30.6%	20.6%	100.0%
10 群馬県	0.0%	0.1%	1.3%	17.0%	42.3%	23.2%	16.2%	100.0%
11 埼玉県	0.0%	0.4%	3.9%	23.8%	35.9%	15.5%	20.5%	100.0%
12 千葉県	0.0%	0.4%	2.7%	16.1%	38.7%	25.8%	16.3%	100.0%
13 東京都	0.0%	0.8%	8.5%	43.8%	19.9%	14.2%	12.9%	100.0%
14 神奈川県	0.0%	0.9%	4.3%	35.0%	22.1%	8.3%	29.4%	100.0%
15 新潟県	0.0%	0.2%	1.1%	6.8%	35.7%	37.9%	18.3%	100.0%
16 富山県	0.0%	0.0%	1.2%	12.3%	48.3%	22.8%	15.4%	100.0%
17 石川県	0.0%	0.0%	0.4%	11.6%	36.4%	31.3%	20.3%	100.0%
18 福井県	0.0%	0.0%	0.8%	10.1%	31.5%	39.8%	17.8%	100.0%
19 山梨県	0.0%	0.1%	1.1%	11.9%	35.0%	21.6%	30.3%	100.0%
20 長野県	0.0%	0.1%	1.4%	11.1%	33.6%	31.2%	22.6%	100.0%
21 岐阜県	0.0%	0.0%	0.5%	10.9%	32.6%	37.4%	18.6%	100.0%
22 静岡県	0.0%	0.0%	1.1%	19.2%	30.5%	21.5%	27.7%	100.0%
23 愛知県	0.0%	0.7%	3.2%	31.9%	29.5%	15.5%	19.1%	100.0%
24 三重県	0.0%	0.2%	1.1%	9.0%	33.6%	29.3%	26.8%	100.0%
25 滋賀県	0.0%	0.0%	1.0%	12.0%	30.8%	24.9%	31.3%	100.0%
26 京都府	0.0%	0.6%	4.2%	26.0%	27.2%	22.2%	19.8%	100.0%
27 大阪府	0.0%	0.5%	5.1%	32.0%	26.1%	14.1%	22.2%	100.0%
28 兵庫県	0.0%	0.3%	1.2%	15.8%	27.9%	33.4%	21.4%	100.0%
29 奈良県	0.0%	0.4%	1.9%	23.5%	29.2%	20.0%	25.0%	100.0%
30 和歌山県	0.0%	0.2%	0.8%	17.9%	39.5%	29.2%	12.5%	100.0%
31 鳥取県	0.0%	0.0%	0.1%	10.4%	29.4%	46.0%	14.1%	100.0%
32 島根県	0.0%	0.2%	1.2%	5.9%	20.9%	56.7%	15.1%	100.0%
33 岡山県	0.0%	0.2%	1.9%	12.6%	33.2%	32.5%	19.7%	100.0%
34 広島県	0.0%	0.0%	1.1%	18.3%	29.3%	28.1%	23.1%	100.0%
35 山口県	0.0%	0.2%	0.4%	7.0%	26.7%	44.5%	21.2%	100.0%
36 徳島県	0.0%	0.1%	1.2%	14.3%	40.2%	35.3%	8.9%	100.0%
37 香川県	0.0%	0.0%	1.0%	11.8%	44.2%	27.4%	15.5%	100.0%
38 愛媛県	0.0%	0.1%	1.5%	12.9%	33.4%	34.0%	18.0%	100.0%
39 高知県	0.0%	0.1%	1.2%	10.2%	31.8%	46.1%	10.6%	100.0%
40 福岡県	0.0%	0.5%	3.5%	22.1%	35.0%	20.4%	18.5%	100.0%
41 佐賀県	0.0%	0.0%	0.3%	7.5%	38.1%	38.0%	16.0%	100.0%
42 長崎県	0.0%	0.0%	0.6%	11.5%	37.9%	41.2%	8.7%	100.0%
43 熊本県	0.0%	0.1%	2.0%	13.4%	33.6%	35.6%	15.3%	100.0%
44 大分県	0.0%	0.0%	0.6%	9.1%	32.6%	39.3%	18.4%	100.0%
45 宮崎県	0.0%	0.0%	0.6%	6.4%	36.9%	44.7%	11.4%	100.0%
46 鹿児島県	0.0%	0.0%	1.3%	7.2%	31.8%	49.2%	10.4%	100.0%
47 沖縄県	0.0%	1.1%	6.2%	24.7%	39.0%	19.3%	9.7%	100.0%
全国	0.0%	0.3%	2.1%	17.0%	31.2%	29.6%	19.8%	100.0%

資料:平成22年度道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)

注:旅行速度区分は道路区間毎の混雑時旅行速度を直接採用した。



資料:平成22年度道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)
 注:旅行速度区分は道路区間毎の混雑時旅行速度を直接採用した。

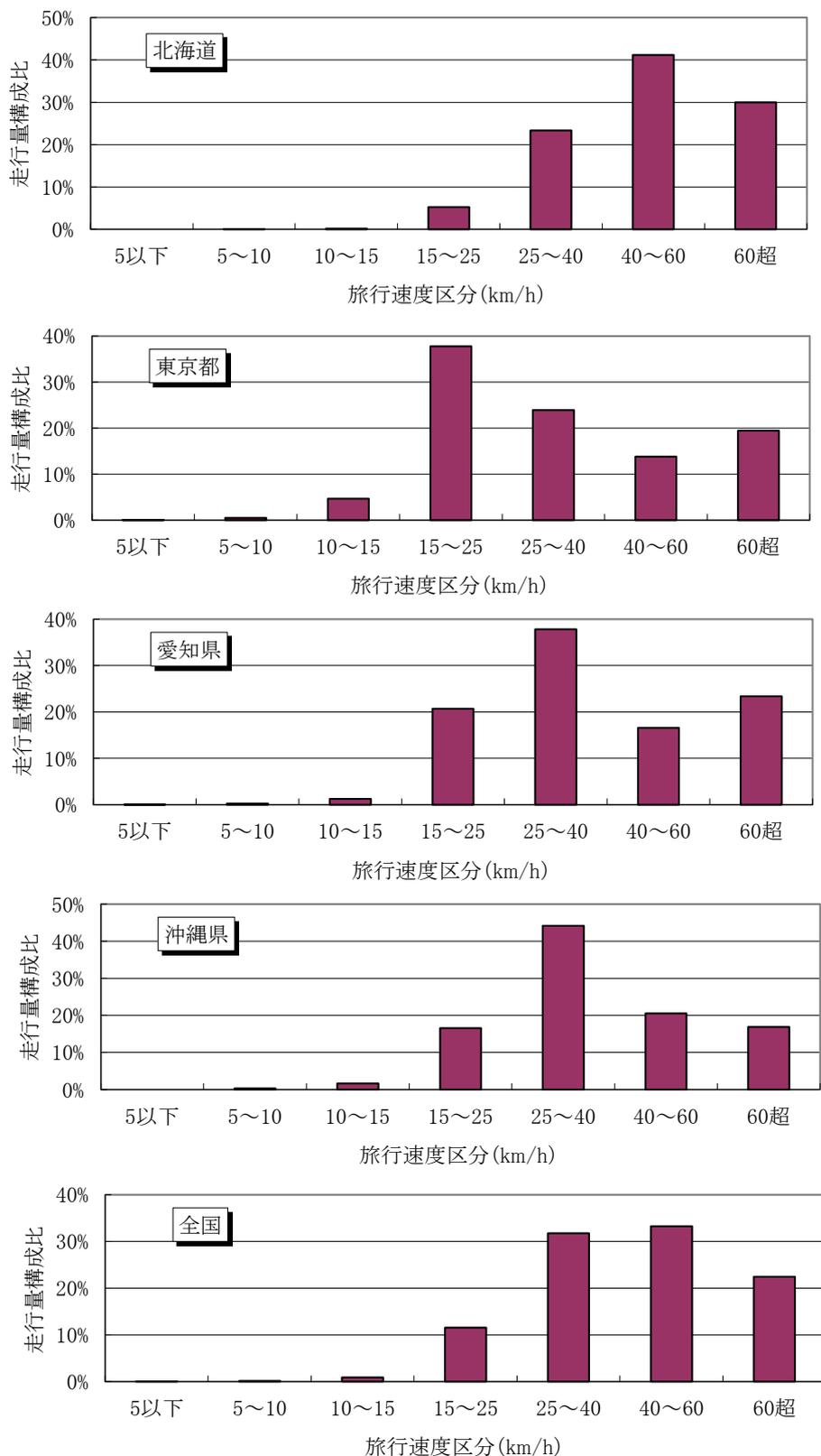
図11-1 混雑時旅行速度区分別の年間走行量構成比の例

表11-4 都道府県ごとの混雑時旅行速度区分別年間走行量の構成比(非混雑時)

都道府県	走行量構成比							合計
	5km/h 以下	5～10 km/h	10～15 km/h	15～25 km/h	25～40 km/h	40～60 km/h	60km/h 超	
1 北海道	0.0%	0.1%	0.2%	5.2%	23.3%	41.2%	30.0%	100.0%
2 青森県	0.0%	0.2%	0.6%	6.0%	26.9%	58.7%	7.6%	100.0%
3 岩手県	0.0%	0.2%	0.1%	2.3%	19.0%	60.4%	18.1%	100.0%
4 宮城県	0.0%	0.0%	0.2%	5.2%	31.6%	41.1%	21.8%	100.0%
5 秋田県	0.0%	0.1%	0.0%	2.7%	17.7%	54.4%	25.1%	100.0%
6 山形県	0.0%	0.1%	0.4%	4.6%	23.4%	57.2%	14.3%	100.0%
7 福島県	0.0%	0.0%	0.4%	4.4%	23.0%	48.2%	24.0%	100.0%
8 茨城県	0.0%	0.0%	0.1%	3.5%	32.5%	48.6%	15.3%	100.0%
9 栃木県	0.0%	0.1%	0.2%	5.2%	35.6%	35.9%	23.0%	100.0%
10 群馬県	0.0%	0.0%	0.3%	9.1%	45.1%	28.6%	16.8%	100.0%
11 埼玉県	0.0%	0.2%	1.3%	16.9%	40.6%	17.4%	23.6%	100.0%
12 千葉県	0.0%	0.1%	1.2%	12.0%	35.5%	29.0%	22.0%	100.0%
13 東京都	0.0%	0.5%	4.6%	37.8%	23.9%	13.8%	19.4%	100.0%
14 神奈川県	0.0%	0.4%	1.8%	28.5%	28.5%	9.3%	31.5%	100.0%
15 新潟県	0.0%	0.0%	0.6%	4.8%	30.5%	40.7%	23.4%	100.0%
16 富山県	0.0%	0.0%	0.2%	6.3%	44.8%	32.2%	16.6%	100.0%
17 石川県	0.0%	0.0%	0.2%	6.9%	33.7%	37.2%	22.0%	100.0%
18 福井県	0.0%	0.0%	0.1%	5.0%	32.7%	44.0%	18.2%	100.0%
19 山梨県	0.0%	0.0%	0.4%	6.8%	32.7%	29.3%	30.8%	100.0%
20 長野県	0.0%	0.1%	0.3%	6.6%	34.4%	36.3%	22.4%	100.0%
21 岐阜県	0.0%	0.0%	0.2%	5.4%	33.6%	42.0%	18.8%	100.0%
22 静岡県	0.0%	0.0%	0.3%	9.6%	33.6%	26.8%	29.7%	100.0%
23 愛知県	0.0%	0.2%	1.2%	20.7%	37.8%	16.6%	23.4%	100.0%
24 三重県	0.0%	0.0%	0.3%	5.8%	29.6%	37.1%	27.2%	100.0%
25 滋賀県	0.0%	0.0%	0.5%	7.7%	28.4%	31.4%	32.0%	100.0%
26 京都府	0.0%	0.3%	2.3%	22.9%	28.4%	26.1%	19.9%	100.0%
27 大阪府	0.0%	0.3%	2.6%	26.2%	29.2%	13.5%	28.3%	100.0%
28 兵庫県	0.0%	0.1%	0.7%	11.0%	26.9%	26.7%	34.6%	100.0%
29 奈良県	0.0%	0.3%	1.3%	13.3%	35.5%	21.4%	28.2%	100.0%
30 和歌山県	0.0%	0.1%	0.3%	10.6%	43.8%	30.6%	14.6%	100.0%
31 鳥取県	0.0%	0.0%	0.0%	3.3%	29.3%	55.3%	12.1%	100.0%
32 島根県	0.0%	0.2%	0.8%	3.4%	22.0%	58.4%	15.2%	100.0%
33 岡山県	0.0%	0.1%	0.5%	9.0%	29.8%	37.1%	23.5%	100.0%
34 広島県	0.0%	0.0%	0.4%	10.8%	31.9%	31.6%	25.3%	100.0%
35 山口県	0.0%	0.0%	0.3%	2.6%	24.3%	50.6%	22.2%	100.0%
36 徳島県	0.0%	0.0%	0.1%	7.5%	39.5%	43.3%	9.6%	100.0%
37 香川県	0.0%	0.1%	0.7%	6.5%	41.4%	35.9%	15.5%	100.0%
38 愛媛県	0.0%	0.0%	0.7%	7.9%	34.6%	38.9%	17.9%	100.0%
39 高知県	0.0%	0.0%	0.2%	6.8%	31.6%	50.6%	10.8%	100.0%
40 福岡県	0.0%	0.2%	1.1%	15.2%	39.9%	22.0%	21.6%	100.0%
41 佐賀県	0.0%	0.0%	0.0%	4.2%	32.2%	45.3%	18.3%	100.0%
42 長崎県	0.0%	0.0%	0.5%	4.6%	38.1%	46.3%	10.6%	100.0%
43 熊本県	0.0%	0.0%	0.3%	6.1%	30.6%	47.3%	15.7%	100.0%
44 大分県	0.0%	0.0%	0.1%	5.3%	29.5%	46.8%	18.2%	100.0%
45 宮崎県	0.0%	0.0%	0.0%	3.8%	29.4%	54.6%	12.3%	100.0%
46 鹿児島県	0.0%	0.1%	1.0%	4.1%	29.9%	53.9%	11.0%	100.0%
47 沖縄県	0.0%	0.3%	1.6%	16.5%	44.2%	20.5%	16.9%	100.0%
全国	0.0%	0.1%	0.9%	11.5%	31.7%	33.2%	22.5%	100.0%

資料:平成22年度道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)

注:旅行速度区分は道路区間毎の非混雑時旅行速度を直接採用した。



資料:平成22年度道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)
 注:旅行速度区分は道路区間毎の非混雑時旅行速度を直接採用した。

図11-2 非混雑時旅行速度区分別の年間走行量構成比の例

ここではOD調査から算出される車種別・車籍地別・出発地別・目的地別の平均トリップ長(km)を使い、車籍地別の走行量を走行場所ごとの走行量に換算することとする。OD調査のデータベース構成とそのデータ例をそれぞれ表11-5、表11-6に示す。

表11-5 OD調査のデータベース構成(本推計で使用したデータに限る)

フィールド名	内 容
1 車種	1:軽乗用、2:乗用、3:バス、4:軽貨物、5:小型貨物車、6:貨客車、7:普通貨物車、8:特種用途車(8区分)
3 車籍地	都道府県(1~47)
4 出発地	同 上
5 目的地	同 上
6 区間距離	各トリップの区間距離(km)
7 ウェイト係数	回収率のばらつきによる影響を補正するための係数。区間距離から平均トリップ長さを算出する際に使用する。
8 年間トリップ長	合計=588,488 百万 km/年 (年間日数、拡大係数考慮、トリップ長不明含む)
9 拡大係数	1~475 (調査結果を全国の車両の動きに換算するための係数。登録車両数/調査車両数により定義され、市区町村別車種別に整理されたもの)

資料:平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)

注1:OD調査結果は、自動車の持ち主の属性等をはじめとするさまざまなデータを含むが、本表では推計に活用した情報のみ示した。

注2:平成22年の全国の自動車走行量(特種用途車を除く)は699,585百万km(燃料消費量統計年報による)。

注3:年間トリップ長の算出に当たっては、拡大係数を考慮したOD集計用マスターデータが平日のみであったため、平日の自動車利用特性マスターデータから車籍地別出発地別目的地別車種別の平均トリップ長を算出し、拡大係数を乗じたあとに日数(365日)を乗じた。

表11-6 OD調査データの例(一部地域の抜粋)

車種	車籍地	出発地	目的地	平均トリップ長(km/日)	合計拡大係数	年間走行量(百万km/年)
1	1	1	1	8	1,364,225	4,067
2	1	1	1	12	3,930,341	17,331
3	1	1	1	21	70,134	544
4	1	1	1	9	477,085	1,511
7	1	1	2	165	17	1
8	1	1	2	147	15	1
7	1	1	3	399	1	0
7	1	1	4	480	2	0
8	1	1	4	420	6	1
7	1	2	2	32	7	80,483
8	1	2	2	58	29	613,930
7	1	2	4	357	7	910,924

資料:平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)

注1:車種、車籍地、出発地、目的地はコードで表されている。

注2:合計拡大係数は、車種、車籍地、出発地、目的地が同じトリップの各拡大係数の合計値であり、登録車両数を考慮した場合の総トリップ数に等しい。

なお、平均トリップ長は、車種、車籍地、出発地、目的地が同じトリップを地域ごとの回収率を補正するためのウェイト係数で重みづけをして平均化した値である。

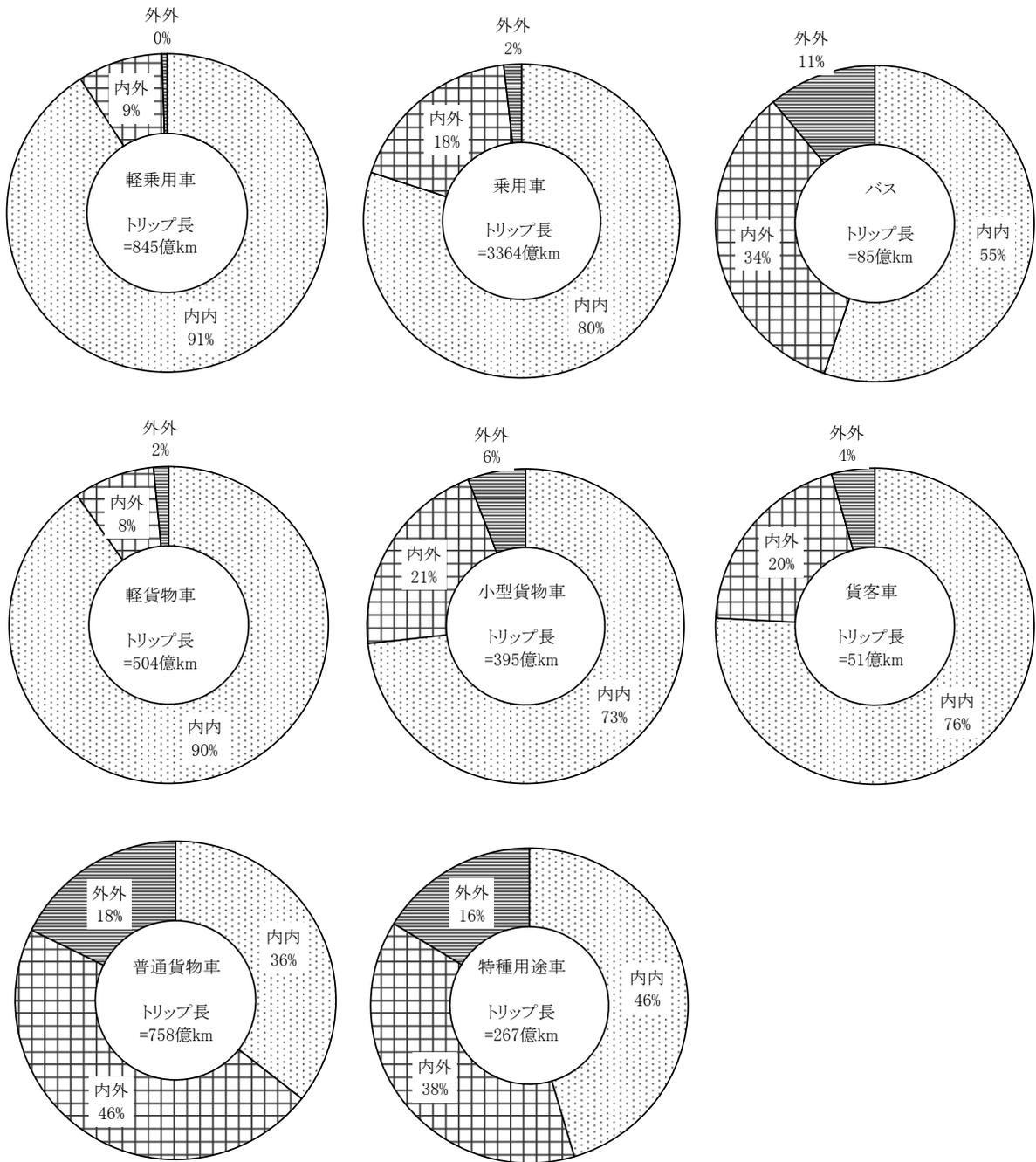
$$\text{平均トリップ長} = \frac{\sum(\text{ウェイト係数}_{\text{トリップ}} \times \text{区間距離}_{\text{トリップ}})}{\text{ウェイト係数}_{\text{トリップ}}}$$

※ウェイト係数は、車種、車籍地、出発地、目的地ごとに固有の値

OD 調査のデータは都道府県ごとに集計したデータを使って解析することとする。そこで、車籍地と出発地、目的地の関係からトリップを以下の三つに分類することとした。

- “内内”： 出発地と目的地が両者とも車籍地と同じ都道府県であるトリップ
- “内外”： 出発地と目的地の片方のみが車籍地と同じ都道府県であるトリップ
- “外外”： 出発地と目的地の両者とも車籍地と異なる都道府県であるトリップ

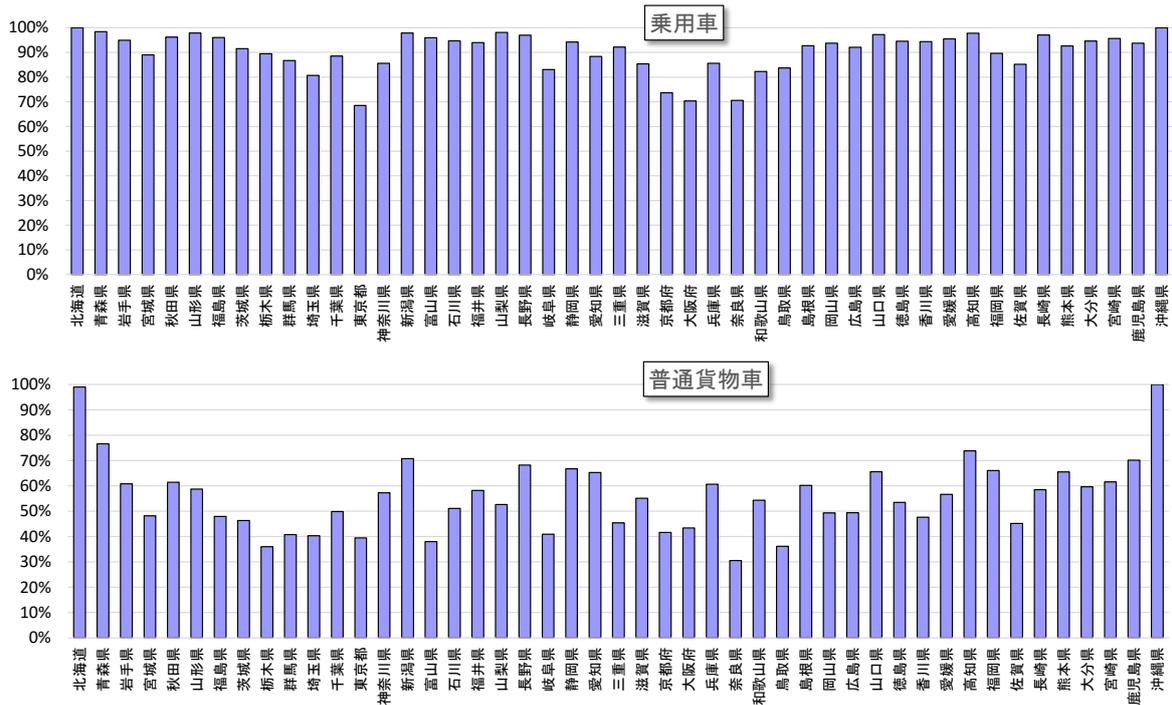
自動車の使われ方は、車種(軽乗用車、乗用車等)によって大きく異なるとともに、地域によっても大きな差があると考えられるため、上記の“内内”、“内外”、“外外”の比率(トリップ長ベース)を車種別・都道府県別に算出した。その結果の概要を図11-3 及び図11-4 にそれぞれ示す。



資料:平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)

注:トリップ長は平日休日数及び拡大係数を考慮して推計した走行量を示す。

図11-3 OD調査に基づく全国平均の車種別のトリップ長構成比



資料:平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)

図11-4 OD調査による都道府県別の“内内”比率(トリップ長ベース)の例

また、出発地と目的地として具体的な都道府県ごとに集計したトリップ長の例を表11-7に示す。太線で囲んだ部分が“内内”や“内外”に該当するトリップ長を示している。

表11-7 出発地別・目的地別のトリップ長(百万km)の例(車籍地=福岡県、車種=乗用車)

出発地	目的地								合計
	山口県	愛媛県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	
兵庫県		8							8
山口県	6		3						9
愛媛県			14						14
福岡県	2		11,837	198	30	167	172	32	12,439
佐賀県			198	29					227
長崎県			24		4				28
熊本県			184			86	7		278
大分県			179				21		200
合計	8	8	12,440	227	34	253	201	32	13,202

資料:平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)

注1:トリップ長は平日休日日数及び拡大係数を考慮して推計した走行量を示す。

注2:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

OD 調査データを使って細街路も含めた都道府県別走行量を推計するには、図11-3 に示す“内外”及び“外外”のトリップを実際に走行した都道府県に割り振る必要がある(“内内”は車籍地と同じ都道府県内だけを走行すると仮定)。そのとき、走行経路の特定に利用可能な情報は、OD 調査のデータとしては出発地と目的地だけであるため、走行する経路について何らかの仮定が必要となる。

ここでは、高速道路の区間延長(km)等に基づき、原則として最短経路を通過するものと仮定して出発地別・目的地別走行距離(km)の走行都道府県別構成比を推計した。ただし、最短経路が自明でない場合(複数の経路の区間距離に大きな差がない場合等)は、考えられる複数の経路が同じ頻度で使用されると仮定して走行距離を割り振った。この場合、走行する都道府県別の構成比は車種による差はないものと仮定した(車種による“内外”等の頻度の差だけが反映される)。

走行する都道府県ごとの走行距離構成比の推計結果の例(出発地＝福岡県の場合)を表11-8 に示す。表11-8 と同様の走行距離構成比を 47 都道府県(＝出発地)すべてについて設定し、前掲の“内外”及び“外外”に該当するトリップ長(km)を走行した都道府県に割り振ることで、実際に走行した都道府県別の走行量(km)を推計した。ただし、佐賀県から山口県に移動する場合のように、“外外”であっても車籍地と同じ都道府県を走行する可能性があることに留意が必要である。

以上の考え方に従って、車籍地ごとの走行量を実際に走行した都道府県に割り振って、その走行した都道府県別の構成比(走行量ベース)を推計した結果を表11-9 に示す(ここでは、普通貨物車の例を示す)。この走行量の都道府県別構成比を使って車籍地別の自動車走行量(自動車輸送統計年報に記載された全国 15 ブロックごとの走行量)を実際に走行した都道府県に割り振るには、全国 15 ブロックごとの走行量を都道府県別に細分化する必要がある。ここでは、同じ自動車輸送統計年報に記載された車種別・車籍地別の自動車保有台数を使って 15 ブロックごとの走行量を都道府県別に比例配分し、その結果に表11-9 に示した走行都道府県別構成比を乗じて集計することにより、実際に走行した都道府県ごとの年間走行量を推計した。ただし、ここでの推計はさまざまな仮定に基づくもので、少なからず誤差が含まれると考えられるため、上記の走行量は全国 6 ブロックごとに集計し、その結果を幹線道路走行量と比較することによって、自動車走行量に占める幹線道路のカバー率を全国6ブロックごとに推計することとした。

表11-8 走行する都道府県ごとの走行距離構成比の例(出発地＝福岡県の例)

通過する 都道府県	目的地の都道府県																			
	27 大阪 府	28 兵庫 県	29 奈良 県	30 和歌 山県	31 鳥取 県	32 島根 県	33 岡山 県	34 広島 県	35 山口 県	36 徳島 県	37 香川 県	38 愛媛 県	39 高知 県	40 福岡 県	41 佐賀 県	42 長崎 県	43 熊本 県	44 大分 県	45 宮崎 県	46 鹿児 島県
27 大阪府	5%		8%	13%																
28 兵庫県	18%	11%	16%	16%																
29 奈良県			8%																	
30 和歌山県				6%																
31 鳥取県					5%															
32 島根県	2%	2%	2%	1%		28%	5%	4%												
33 岡山県	16%	18%	14%	13%	21%		11%			12%	13%									
34 広島県	24%	28%	21%	20%	32%	17%	37%	24%		27%	30%	28%	27%							
35 山口県	23%	27%	21%	20%	27%	35%	30%	47%	69%	31%	33%	30%	29%							
36 徳島県										3%										
37 香川県										13%	8%									
38 愛媛県												14%	23%							
39 高知県													7%							
40 福岡県	12%	14%	11%	10%	16%	21%	17%	25%	31%	15%	16%	28%	14%	100%	60%	17%	40%	80%	22%	23%
41 佐賀県															40%	58%			3%	3%
42 長崎県																26%				
43 熊本県																	60%		43%	45%
44 大分県																		20%		
45 宮崎県																			31%	7%
46 鹿児島県																				22%
合 計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

資料: 日本道路公団資料等に基づき作成

注1: 本表では北海道～京都府及び沖縄県は省略した(目的地、通過する都道府県とも)。

注2: 太線で囲んだ部分の数値は、前掲の“内外”に係るトリップ長で同一都道府県に割り振られる値を示す。

注3: 四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-9 車籍地別の走行する都道府県別構成比の推計結果(普通貨物車の例;その1)

通過する 都道府県	車籍地の都道府県											
	1 北海道	2 青森 県	3 岩手 県	4 宮城 県	5 秋田 県	6 山形 県	7 福島 県	8 茨城 県	9 栃木 県	10 群馬 県	11 埼玉 県	12 千葉 県
1 北海道	99.4%	0.1%	0.0%	0.1%					0.6%			
2 青森県	0.0%	86.8%	3.1%	1.5%	2.9%	0.1%	0.1%	0.1%				
3 岩手県	0.0%	6.0%	78.6%	5.9%	3.1%	2.0%	0.9%	0.0%	0.1%		0.1%	0.0%
4 宮城県	0.1%	1.1%	5.7%	70.0%	3.1%	3.1%	6.0%	1.7%	0.9%	0.1%	0.2%	0.3%
5 秋田県		1.8%	2.5%	1.6%	77.3%	1.8%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
6 山形県	0.1%	0.4%	0.9%	3.2%	1.0%	75.3%	1.8%	0.0%	0.2%	0.1%	0.2%	
7 福島県	0.0%	0.5%	2.1%	4.4%	0.8%	3.4%	67.6%	2.1%	3.2%	0.2%	0.5%	0.3%
8 茨城県	0.1%	0.5%	0.7%	1.6%	0.4%	1.0%	3.5%	67.7%	5.2%	3.0%	3.6%	5.1%
9 栃木県	0.0%	0.2%	1.5%	1.7%	0.9%	1.5%	3.5%	4.9%	64.4%	4.3%	3.0%	2.4%
10 群馬県		0.1%	0.7%	0.5%	0.2%	0.5%	1.5%	2.1%	4.2%	64.1%	4.5%	1.4%
11 埼玉県	0.1%	0.7%	0.8%	2.7%	0.9%	2.2%	4.0%	5.3%	6.3%	9.7%	61.5%	5.7%
12 千葉県	0.1%	0.2%	0.5%	1.2%	1.0%	1.0%	2.0%	7.2%	4.5%	2.9%	6.2%	70.8%
13 東京都	0.1%	0.3%	1.4%	1.4%	0.7%	1.8%	2.1%	4.1%	4.2%	4.5%	13.1%	9.2%
14 神奈川県	0.0%	0.0%	0.1%	1.0%	0.4%	1.2%	2.5%	2.7%	3.3%	4.0%	4.2%	3.4%
15 新潟県	0.0%	0.1%	0.2%	1.6%	0.8%	1.1%	2.0%	0.1%	0.4%	1.5%	0.5%	0.1%
16 富山県		0.1%		0.1%	0.2%	2.1%	0.1%		0.1%	0.1%		
17 石川県			0.0%	0.0%	2.4%	0.0%		0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	
18 福井県	0.0%			0.0%	0.5%		0.1%	0.1%		0.0%	0.0%	
19 山梨県		0.1%					0.2%	0.1%	0.2%	0.3%	0.3%	0.0%
20 長野県			0.2%	0.2%	0.3%	0.1%	0.5%	0.4%	0.2%	1.9%	0.2%	0.3%
21 岐阜県		0.2%	0.3%	0.0%	0.2%		0.2%	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%	0.0%
22 静岡県		0.0%	0.0%	0.3%	0.6%	0.9%	0.2%	0.9%	0.3%	1.0%	0.7%	0.3%
23 愛知県		0.0%	0.4%	0.3%	0.5%	0.1%	0.3%	0.2%	0.6%	1.2%	0.2%	0.1%
24 三重県				0.0%	0.1%		0.0%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.1%
25 滋賀県				0.1%	0.4%		0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.1%	0.0%
26 京都府				0.4%	0.0%	0.0%		0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	
27 大阪府	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.8%	0.6%	0.2%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.2%
28 兵庫県	0.0%	0.7%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
29 奈良県							0.5%		0.0%	0.0%	0.0%	
30 和歌山県					0.3%		0.0%	0.0%				0.1%
31 鳥取県												
32 島根県						0.0%	0.0%					
33 岡山県		0.0%	0.0%		0.3%	0.0%	0.0%	0.0%		0.1%	0.1%	
34 広島県						0.1%	0.0%		0.1%	0.1%	0.0%	
35 山口県			0.0%		0.0%				0.0%	0.2%	0.1%	
36 徳島県						0.0%						
37 香川県												
38 愛媛県								0.0%			0.0%	
39 高知県												
40 福岡県			0.1%					0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
41 佐賀県											0.0%	
42 長崎県												
43 熊本県												
44 大分県									0.2%		0.0%	
45 宮崎県												
46 鹿児島県			0.0%									
47 沖縄県												
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

資料:平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)及び日本道路公団資料等に基づき作成

注1:構成比は走行量ベースの値として推計した。

注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。

注3:0.0%は少数点第2位以下の数値があることを示す。

注4:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-9 車籍地別の走行する都道府県別構成比の推計結果(普通貨物車の例;その2)

通過する 都道府県	車籍地の都道府県											
	13 東京 都	14 神奈 川県	15 新潟 県	16 富山 県	17 石川 県	18 福井 県	19 山梨 県	20 長野 県	21 岐阜 県	22 静岡 県	23 愛知 県	24 三重 県
1 北海道	0.0%										0.0%	
2 青森県	0.0%		0.1%		0.2%					0.1%		
3 岩手県	0.0%	0.0%	0.1%		0.3%			0.3%			0.1%	
4 宮城県	0.1%	0.1%	0.9%	0.5%	0.0%	0.0%		0.0%		0.2%	0.1%	
5 秋田県			0.0%							0.1%		
6 山形県	0.0%	0.0%	1.2%	0.1%	0.7%	0.0%		0.1%				
7 福島県	0.4%	0.2%	1.1%	0.1%	0.1%			0.1%		0.2%	0.0%	
8 茨城県	2.9%	1.1%	1.1%	1.8%	0.3%	0.1%	0.5%	0.6%	0.5%	0.6%	0.5%	0.5%
9 栃木県	2.0%	1.9%	1.0%	0.3%	0.2%	0.5%	0.8%	0.3%	0.1%	0.3%	0.2%	0.3%
10 群馬県	1.9%	0.7%	1.2%	0.5%	0.1%	0.0%	5.9%	1.5%	0.2%	0.5%	0.3%	0.1%
11 埼玉県	16.0%	3.2%	1.5%	3.4%	0.6%	0.1%	1.9%	1.9%	0.8%	1.4%	0.8%	1.5%
12 千葉県	9.3%	2.9%	1.3%	0.8%	0.1%	1.0%	1.2%	2.6%	0.6%	1.0%	0.7%	0.4%
13 東京都	57.2%	11.4%	1.2%	2.0%	0.3%	0.1%	1.8%	1.3%	0.4%	1.5%	0.4%	0.5%
14 神奈川県	8.7%	72.9%	1.0%	0.6%	0.5%	0.1%	2.0%	1.0%	0.9%	3.2%	0.7%	0.7%
15 新潟県	0.0%	0.0%	82.7%	3.6%	0.7%	0.4%	0.1%	0.8%	0.3%	0.1%	0.1%	0.1%
16 富山県	0.1%	0.0%	1.0%	64.1%	8.5%	1.4%	0.1%	1.2%	1.3%	0.1%	0.2%	0.3%
17 石川県		0.0%	0.3%	5.0%	69.7%	3.8%		0.1%	0.3%	0.1%	0.3%	0.1%
18 福井県		0.1%	0.1%	2.3%	4.9%	75.5%		0.2%	1.1%	0.0%	0.3%	0.2%
19 山梨県	0.4%	1.1%	0.1%	0.1%	0.2%		69.3%	1.7%	0.5%	1.2%	0.2%	0.0%
20 長野県	0.0%	0.4%	1.6%	1.5%	0.8%	0.1%	7.3%	80.5%	1.0%	0.3%	0.7%	0.4%
21 岐阜県	0.0%	0.0%	0.1%	1.4%	1.4%	0.7%	0.3%	0.8%	64.7%	0.3%	4.8%	2.3%
22 静岡県	0.4%	2.7%	0.7%	0.9%	0.9%	0.5%	5.2%	1.2%	1.8%	79.9%	4.5%	2.2%
23 愛知県	0.3%	0.5%	0.7%	4.7%	3.7%	4.0%	1.3%	2.0%	17.9%	6.8%	78.7%	12.9%
24 三重県	0.0%	0.0%	0.2%	0.6%	0.3%	1.1%	0.6%	0.3%	2.8%	0.7%	3.9%	66.9%
25 滋賀県	0.0%	0.1%	0.0%	0.8%	1.0%	3.3%		0.2%	1.6%	0.3%	0.9%	2.0%
26 京都府	0.0%	0.1%	0.0%	1.0%	0.2%	1.4%	0.7%	0.1%	0.6%	0.1%	0.2%	0.9%
27 大阪府	0.1%	0.2%	0.4%	2.2%	2.4%	3.0%	0.6%	0.6%	1.5%	0.4%	0.7%	2.1%
28 兵庫県	0.0%	0.1%	0.2%	0.8%	1.2%	1.8%	0.3%	0.2%	0.9%	0.3%	0.3%	2.0%
29 奈良県	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.1%	0.0%			0.1%	0.1%	0.2%	2.1%
30 和歌山県	0.0%	0.0%	0.0%		0.7%	0.3%					0.1%	0.6%
31 鳥取県	0.0%	0.0%					0.0%		0.2%			0.2%
32 島根県												
33 岡山県	0.0%		0.1%	0.3%	0.1%	0.6%			0.1%	0.1%	0.0%	0.0%
34 広島県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			0.3%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%
35 山口県				0.1%		0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
36 徳島県									0.0%			
37 香川県				0.0%								
38 愛媛県		0.0%									0.0%	0.5%
39 高知県												
40 福岡県	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		0.3%
41 佐賀県											0.0%	
42 長崎県				0.0%								
43 熊本県				0.1%						0.1%		0.0%
44 大分県											0.1%	0.0%
45 宮崎県												
46 鹿児島県												
47 沖縄県												
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

資料:平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)及び日本道路公団資料等に基づき作成

注1:構成比は走行量ベースの値として推計した。

注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。

注3:0.0%は少数点第2位以下の数値があることを示す。

注4:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数字が一致しない。

表11-9 車籍地別の走行する都道府県別構成比の推計結果(普通貨物車の例;その3)

通過する 都道府県	車籍地の都道府県											
	25 滋賀 県	26 京都 府	27 大阪 府	28 兵庫 県	29 奈良 県	30 和歌 山県	31 鳥取 県	32 島根 県	33 岡山 県	34 広島 県	35 山口 県	36 徳島 県
1 北海道			0.0%									
2 青森県				0.3%						0.1%		
3 岩手県				0.0%								
4 宮城県		0.0%	0.1%	0.0%				0.2%	0.0%	0.2%		0.0%
5 秋田県		0.0%		0.1%								
6 山形県			0.0%	0.0%	0.0%							
7 福島県		0.2%	0.1%	0.2%				0.0%		0.5%		0.0%
8 茨城県	0.5%	0.4%	0.8%	0.1%	0.3%	0.1%		0.0%	0.1%	0.5%	0.3%	0.0%
9 栃木県	0.2%	0.1%	0.4%	0.5%	0.1%		0.0%		0.1%	0.2%	0.0%	
10 群馬県	0.0%	0.8%	1.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.2%
11 埼玉県	0.2%	0.1%	1.9%	0.3%	0.4%	0.1%	0.6%	0.0%	0.5%	0.9%	1.2%	0.1%
12 千葉県	0.3%	0.1%	2.1%	0.3%	0.7%	0.2%	0.1%	0.0%	0.3%	0.5%	0.2%	0.0%
13 東京都	0.1%	0.4%	1.3%	0.2%	0.9%	0.4%	0.0%	0.0%	0.7%	0.8%	0.2%	0.3%
14 神奈川県	0.7%	0.3%	1.1%	0.8%	0.5%	0.1%	0.2%	0.0%	0.1%	0.7%	0.2%	0.1%
15 新潟県		0.2%	0.1%	0.2%	0.1%	0.2%		0.3%	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%
16 富山県	0.4%	0.2%	0.3%	0.4%		0.0%			0.0%	0.1%		
17 石川県	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%		0.0%	0.8%	0.1%	0.6%	0.1%	0.1%	0.0%
18 福井県	1.1%	0.8%	0.3%	0.2%	0.2%		0.2%	0.1%	0.2%	0.2%	0.5%	0.0%
19 山梨県	0.2%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%		0.1%		0.0%	0.1%		0.3%
20 長野県	0.2%	0.4%	0.4%	0.1%				0.3%		0.2%	0.3%	
21 岐阜県	2.7%	1.4%	0.3%	0.4%	0.4%	1.1%	0.2%	0.2%	0.3%	0.9%	0.1%	0.1%
22 静岡県	0.7%	0.6%	0.8%	0.2%	1.6%	0.5%	1.2%	0.0%	0.3%	0.7%	0.5%	0.1%
23 愛知県	6.0%	4.0%	1.9%	0.8%	5.5%	3.1%	2.8%	0.9%	1.6%	0.8%	0.3%	0.4%
24 三重県	3.1%	1.2%	1.0%	0.5%	3.6%	4.4%	0.5%	0.1%	0.5%	0.3%	0.6%	0.3%
25 滋賀県	73.7%	5.8%	2.2%	0.6%	2.2%	1.6%	1.5%	0.7%	0.3%	0.4%	1.4%	0.7%
26 京都府	2.2%	62.7%	3.1%	2.8%	3.3%	0.6%	1.2%	0.4%	0.3%	0.5%	0.4%	0.1%
27 大阪府	3.7%	10.3%	66.7%	11.4%	11.2%	11.3%	3.4%	1.7%	3.0%	2.9%	2.1%	3.8%
28 兵庫県	1.7%	6.9%	9.1%	74.6%	4.7%	2.8%	8.2%	3.0%	4.9%	3.2%	2.1%	3.2%
29 奈良県	0.6%	1.8%	1.8%	0.2%	55.1%	1.3%	0.2%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%
30 和歌山県	0.4%	0.2%	1.3%	0.2%	8.5%	71.5%			0.2%	0.0%		0.2%
31 鳥取県			0.0%	0.4%			61.7%	3.0%	2.1%	0.9%	0.2%	
32 島根県			0.0%	0.0%			6.4%	74.7%	0.9%	2.0%	2.0%	0.2%
33 岡山県	0.3%	0.5%	0.3%	1.4%	0.1%	0.1%	6.2%	3.0%	70.0%	5.0%	1.7%	1.8%
34 広島県	0.0%	0.0%	0.2%	0.9%	0.1%	0.0%	2.8%	6.6%	8.0%	70.3%	4.5%	1.0%
35 山口県	0.4%		0.0%	0.1%		0.3%	0.7%	3.4%	1.7%	5.0%	77.3%	0.0%
36 徳島県		0.1%	0.1%	0.1%		0.2%			0.2%	0.0%		71.5%
37 香川県	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%			0.1%	0.2%	0.5%	0.4%		9.2%
38 愛媛県		0.0%	0.1%	0.6%				0.4%	0.3%	0.4%	0.1%	5.7%
39 高知県				0.0%		0.1%			0.3%	0.1%		0.4%
40 福岡県	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.5%		0.7%	0.2%	0.2%	0.5%	2.7%	0.1%
41 佐賀県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			0.1%	1.7%	0.2%	0.1%	0.0%
42 長崎県										0.0%		
43 熊本県	0.0%		0.1%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
44 大分県			0.0%					0.1%	0.0%	0.1%	0.6%	
45 宮崎県				0.0%							0.0%	
46 鹿児島県											0.0%	
47 沖縄県												
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

資料:平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)及び日本道路公団資料等に基づき作成

注1:構成比は走行量ベースの値として推計した。

注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。

注3:0.0%は少数点第2位以下の数値があることを示す。

注4:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数字が一致しない。

表11-9 車籍地別の走行する都道府県別構成比の推計結果(普通貨物車の例;その4)

通過する 都道府県	車籍地の都道府県										
	37 香川 県	38 愛媛 県	39 高知 県	40 福岡 県	41 佐賀 県	42 長崎 県	43 熊本 県	44 大分 県	45 宮崎 県	46 鹿児島 県	47 沖縄 県
1 北海道					0.0%						
2 青森県		0.0%		0.1%							
3 岩手県				0.1%							
4 宮城県		0.3%		0.1%							
5 秋田県				0.0%							
6 山形県		0.0%		0.0%							
7 福島県		0.0%		0.1%			0.1%			0.1%	
8 茨城県	0.1%	0.1%		0.4%	0.8%		0.0%	0.0%		0.0%	
9 栃木県	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%		0.0%	0.1%				
10 群馬県	0.0%	0.0%		0.2%							
11 埼玉県	0.1%	1.5%		0.3%	0.1%	2.0%	0.0%				
12 千葉県	0.1%	0.2%	0.0%	0.1%	0.0%	3.8%					
13 東京都	3.4%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%		0.0%		0.0%	0.0%	
14 神奈川県	0.1%	2.1%		0.7%	0.1%		0.0%		0.0%	0.0%	
15 新潟県	0.5%	0.1%		0.1%							
16 富山県		0.0%		0.0%			0.2%				
17 石川県		0.0%		0.1%							
18 福井県	0.0%	0.0%		0.0%	0.0%						
19 山梨県				0.1%							
20 長野県				0.1%	0.1%		0.1%				
21 岐阜県	0.3%	0.2%		0.1%	0.0%		0.4%		0.1%		
22 静岡県	0.1%	0.0%		0.2%	0.3%		0.1%		0.0%	0.0%	
23 愛知県	0.1%	0.2%	0.1%	0.9%	0.2%	2.4%	0.0%	0.4%	0.1%	0.1%	
24 三重県	0.0%	0.1%		0.2%	0.0%	0.0%	0.2%			0.0%	
25 滋賀県	0.2%	0.1%		0.1%	0.0%	0.8%	0.1%			0.0%	
26 京都府	0.3%	0.0%		0.1%	0.1%		0.0%		0.0%		
27 大阪府	2.9%	2.1%	1.1%	0.5%	0.2%	0.8%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	
28 兵庫県	3.3%	3.0%	2.8%	0.7%	0.3%	1.1%	0.2%	0.4%	0.6%	0.0%	
29 奈良県		0.0%		0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%			
30 和歌山県		0.0%		0.0%	0.1%					0.0%	
31 鳥取県	0.1%	0.0%		0.1%		0.2%					
32 島根県	0.1%	0.1%		0.1%	0.1%	0.1%	0.0%				
33 岡山県	2.2%	1.1%	0.0%	0.3%	0.2%	0.1%	0.1%	0.3%	0.1%	0.1%	
34 広島県	0.6%	0.6%	0.1%	0.4%	0.6%	0.1%	0.0%	0.2%	0.0%	0.1%	
35 山口県	0.1%	0.5%	0.5%	0.8%	0.4%	0.3%	0.2%	0.3%	0.1%	0.0%	
36 徳島県	6.1%	2.2%	1.8%	0.0%							
37 香川県	66.9%	5.4%	2.0%	0.0%	0.0%			0.1%			
38 愛媛県	8.8%	73.5%	6.0%	0.0%					0.0%		
39 高知県	1.5%	2.7%	85.1%	0.0%					0.0%		
40 福岡県	1.1%	1.2%	0.1%	78.6%	18.1%	6.1%	8.0%	10.4%	4.7%	7.7%	
41 佐賀県	0.3%	1.1%	0.2%	4.3%	65.7%	7.6%	1.2%	1.6%	1.9%	1.0%	
42 長崎県		0.1%		1.3%	4.7%	71.0%	0.4%	0.7%		0.0%	
43 熊本県	0.3%	0.1%		3.7%	2.3%	2.5%	79.3%	4.3%	3.9%	3.7%	
44 大分県		1.0%		2.7%	4.0%	0.3%	2.9%	76.4%	1.6%	0.8%	
45 宮崎県	0.1%	0.0%		1.0%	1.2%	0.1%	3.1%	3.6%	78.5%	4.9%	
46 鹿児島県				0.9%	0.2%	0.7%	3.3%	0.7%	8.2%	81.0%	
47 沖縄県											100.0%
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

資料:平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)及び日本道路公団資料等に基づき作成

注1:構成比は走行量ベースの値として推計した。

注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。

注3:0.0%未満少数点第2位以下の数値があることを示す。

注4:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

以上の結果を使って推計した幹線道路カバー率を表11-10～表11-12及び図11-5に示す。

表11-10 平成22年度 地域別・車種別走行量(幹線道路のみ)

ブロック 番号	都道府県	走行量(百万台キロ/年)					
		乗用車類			貨物車類		
		軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車
1	北海道・青森・岩手・宮城・秋田・山形・福島	14,448	41,405	1,190	5,971	5,021	8,780
2	茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨	16,233	74,559	2,315	8,072	8,966	17,726
3	新潟・富山・石川・福井・長野・岐阜・静岡・愛知・三重	23,326	61,325	1,562	9,269	8,136	17,081
4	滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山	13,356	37,623	1,003	5,984	4,849	9,628
5	鳥取・島根・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・高知	15,688	29,646	859	7,516	3,247	7,174
6	福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島・沖縄	17,916	33,683	858	7,897	4,193	5,935
	全国合計	100,967	278,241	7,787	44,708	34,412	66,325

資料:「平成22年度道路交通センサス(一般交通量調査)」(国土交通省道路局)

注1:平日は240日、休日は125日として算出した。

注2:7車種区分への細分化は、平成22年のOD調査の走行量で振り分けた。

注3:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-11 平成22年度 地域別・車種別走行量(細街路も含む)

ブロック 番号	都道府県	走行量(百万台キロ/年)					
		乗用車類			貨物車類		
		軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車
1	北海道・青森・岩手・宮城・秋田・山形・福島	18,999	51,105	1,084	9,409	6,378	9,421
2	茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨	26,368	105,043	2,020	17,623	13,147	19,666
3	新潟・富山・石川・福井・長野・岐阜・静岡・愛知・三重	29,468	77,489	1,228	14,379	10,180	13,928
4	滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山	16,919	46,473	953	10,064	5,973	9,076
5	鳥取・島根・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・高知	20,674	34,184	707	10,850	4,263	5,756
6	福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島・沖縄	24,214	41,490	959	12,747	5,560	6,314
	全国合計	136,641	355,783	6,951	75,073	45,502	64,161

資料1:「平成22年度自動車燃料消費量統計年報」(国土交通省)

資料2:「平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査)」(国土交通省道路局)

注:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-12 平成22年度 地域別・車種別道路交通センサスカバー率

ブロック 番号	都道府県	走行量(百万台キロ/年)					
		乗用車類			貨物車類		
		軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車
1	北海道・青森・岩手・宮城・秋田・山形・福島	76.0%	81.0%	100.0%	63.5%	78.7%	93.2%
2	茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨	61.6%	71.0%	100.0%	45.8%	68.2%	90.1%
3	新潟・富山・石川・福井・長野・岐阜・静岡・愛知・三重	79.2%	79.1%	100.0%	64.5%	79.9%	100.0%
4	滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山	78.9%	81.0%	100.0%	59.5%	81.2%	100.0%
5	鳥取・島根・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・高知	75.9%	86.7%	100.0%	69.3%	76.2%	100.0%
6	福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島・沖縄	74.0%	81.2%	89.5%	62.0%	75.4%	94.0%
	全国合計	73.9%	78.2%	100.0%	59.6%	75.6%	100.0%

注1:特種用途車のカバー率は普通貨物車と同じとみなした。

注2:表11-10及び表11-11より作成。

表11-11 及び表11-12 に示す走行量とカバー率は、OD調査による補正を行う前後で数パーセント前後の差を生じており、その差は地域や車種によって大きく異なる(表11-13)。

表11-13 OD 調査による幹線道路走行量の補正結果

ブロック 番号	都道府県	車種	幹線道路走 行量(百万台 km/年)(a)	補正前		補正後		補正による走行量 の増加率 =(c)/(b)-100%
				全道路走行量 (百万台km/年) (b)	幹線道路の カバー率 =(a)/(b)	全道路走行量 (百万台km/年) (c)	幹線道路の カバー率 =(a)/(c)	
1	北海道・青森・岩 手・宮城・秋田・山 形・福島	軽乗用車	14,448	19,000	76.0%	18,999	76.0%	△0.003%
		乗用車	41,405	51,093	81.0%	51,105	81.0%	0.02%
		バス	1,190	1,084	100.0%	1,084	100.0%	△0.02%
		軽貨物車	5,971	9,412	63.4%	9,409	63.5%	△0.00025
		小型貨物車	5,021	6,363	78.9%	6,378	78.7%	0.2%
		普通貨物車	8,780	9,840	89.2%	9,421	93.2%	△4.3%
2	茨城・栃木・群馬・ 埼玉・千葉・東京・ 神奈川・山梨	軽乗用車	16,233	26,439	61.4%	26,368	61.6%	△0.3%
		乗用車	74,559	105,238	70.8%	105,043	71.0%	△0.2%
		バス	2,315	1,994	100.0%	2,020	100.0%	1.3%
		軽貨物車	8,072	17,637	45.8%	17,623	45.8%	△0.1%
		小型貨物車	8,966	13,179	68.0%	13,147	68.2%	△0.2%
		普通貨物車	17,726	18,338	96.7%	19,666	90.1%	7.2%
3	新潟・富山・石川・ 福井・長野・岐阜・ 静岡・愛知・三重	軽乗用車	23,326	29,323	79.5%	29,468	79.2%	0.5%
		乗用車	61,325	77,120	79.5%	77,489	79.1%	0.5%
		バス	1,562	1,248	100.0%	1,228	100.0%	△1.6%
		軽貨物車	9,269	14,369	64.5%	14,379	64.5%	0.07%
		小型貨物車	8,136	10,060	80.9%	10,180	79.9%	1.2%
		普通貨物車	17,081	13,904	100.0%	13,928	100.0%	0.2%
4	滋賀・京都・大阪・ 兵庫・奈良・和歌 山	軽乗用車	13,356	17,006	78.5%	16,919	78.9%	△0.5%
		乗用車	37,623	46,770	80.4%	46,473	81.0%	△0.6%
		バス	1,003	951	100.0%	953	100.0%	0.2%
		軽貨物車	5,984	10,071	59.4%	10,064	59.5%	△0.1%
		小型貨物車	4,849	6,060	80.0%	5,973	81.2%	△1.4%
		普通貨物車	9,628	9,242	100.0%	9,076	100.0%	△1.8%
5	鳥取・島根・岡山・ 広島・山口・徳島・ 香川・愛媛・高知	軽乗用車	15,688	20,660	75.9%	20,674	75.9%	0.1%
		乗用車	29,646	34,074	87.0%	34,184	86.7%	0.3%
		バス	859	713	100.0%	707	100.0%	△0.8%
		軽貨物車	7,516	10,837	69.3%	10,850	69.3%	0.1%
		小型貨物車	3,247	4,264	76.2%	4,263	76.2%	△0.03%
		普通貨物車	7,174	6,396	100.0%	5,756	100.0%	△10.0%
6	福岡・佐賀・長崎・ 熊本・大分・宮崎・ 鹿児島・沖縄	軽乗用車	17,916	24,214	74.0%	24,214	74.0%	△0.0005%
		乗用車	33,683	41,488	81.2%	41,490	81.2%	0.01%
		バス	858	961	89.3%	959	89.5%	△0.22%
		軽貨物車	7,897	12,747	61.9%	12,747	62.0%	△0.003%
		小型貨物車	4,193	5,577	75.2%	5,560	75.4%	△0.3%
		普通貨物車	5,935	6,442	92.1%	6,314	94.0%	△2.0%
全国合計		軽乗用車	100,967	136,641	73.9%	136,641	73.9%	0%
		乗用車	278,241	355,783	78.2%	355,783	78.2%	0%
		バス	7,787	6,951	100.0%	6,951	100.0%	0%
		軽貨物車	44,708	75,073	59.6%	75,073	59.6%	0%
		小型貨物車	34,412	45,502	75.6%	45,502	75.6%	0%
		普通貨物車	66,325	64,161	100.0%	64,161	100.0%	0%

資料 1:平成 22 年度道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)

資料 2:「平成 22 年度分自動車燃料消費量統計年報」(国土交通省)

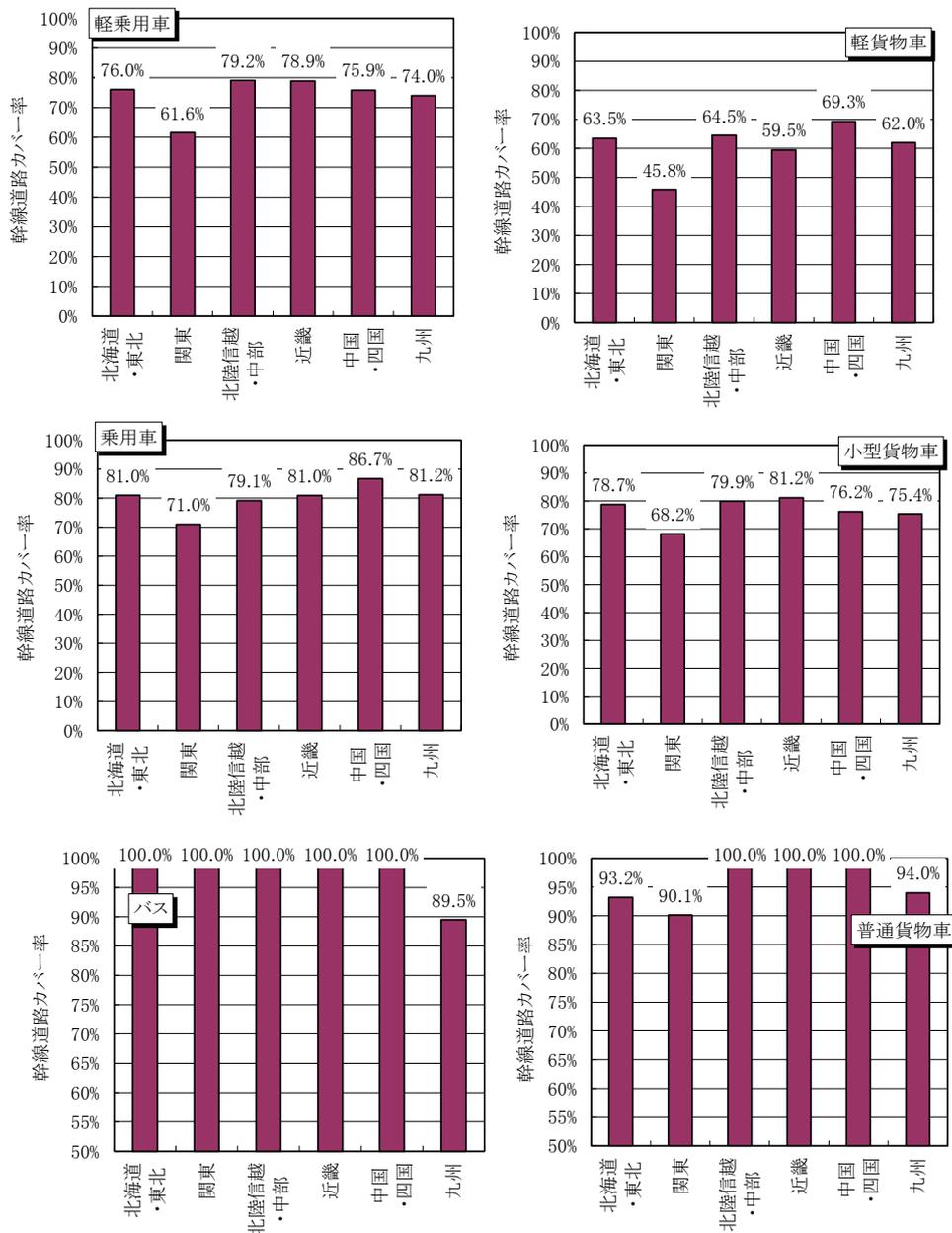
資料 3:平成 22 年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)

注 1:幹線道路走行量について、平日は 240 日、休日は 125 日と設定して算出した。

注 2:特種用途車のカバー率は普通貨物車と同じとみなす。

注 3:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

図11-5 のカバー率に基づき推計した細街路の走行量について、旅行速度を直接把握することができないため、環境省における既存調査「自動車排出原単位および総量に関する調査」(平成10年3月、環境庁自動車環境対策第二課(現:環境省環境管理技術室))と同様に、旅行速度の頻度分布を、22年一般交通量調査における最下位の道路種別(指定市の一般市道)の頻度分布(全国平均)と同じと仮定した(図11-6)。



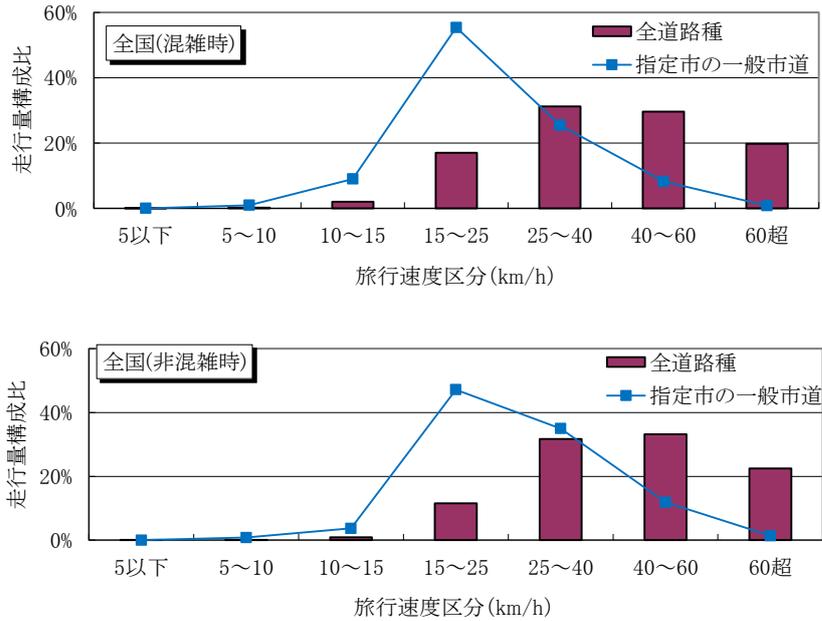
資料1:平成22年度分自動車燃料消費量統計年報(国土交通省)

資料2:平成22年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)

資料3:平成22年度道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)

注:資料1に示された車籍地別の走行量を資料2によって走行場所の走行量に換算し、資料3のデータと比較した。

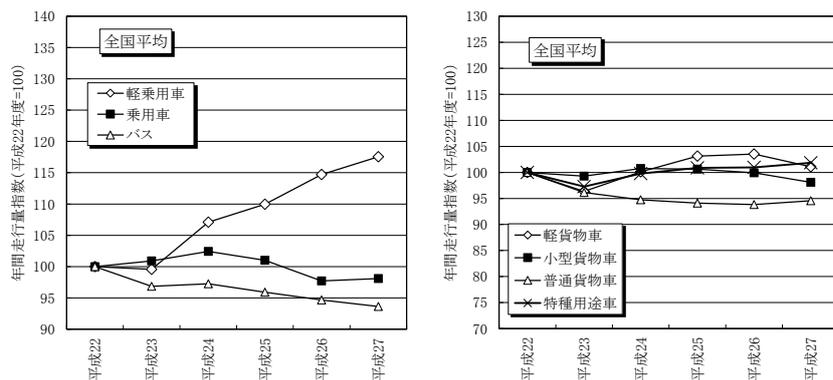
図11-5 自動車の車種別走行量における幹線道路のカバー率の推計結果



資料:平成22年度道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)
 注1:定義等は図11-1及び図11-2の脚注参照
 注2:全道路種別の値は図11-1及び図11-2における「全国」より再掲

図11-6 全国の指定市の一般市道における混雑時及び非混雑時旅行速度の頻度分布

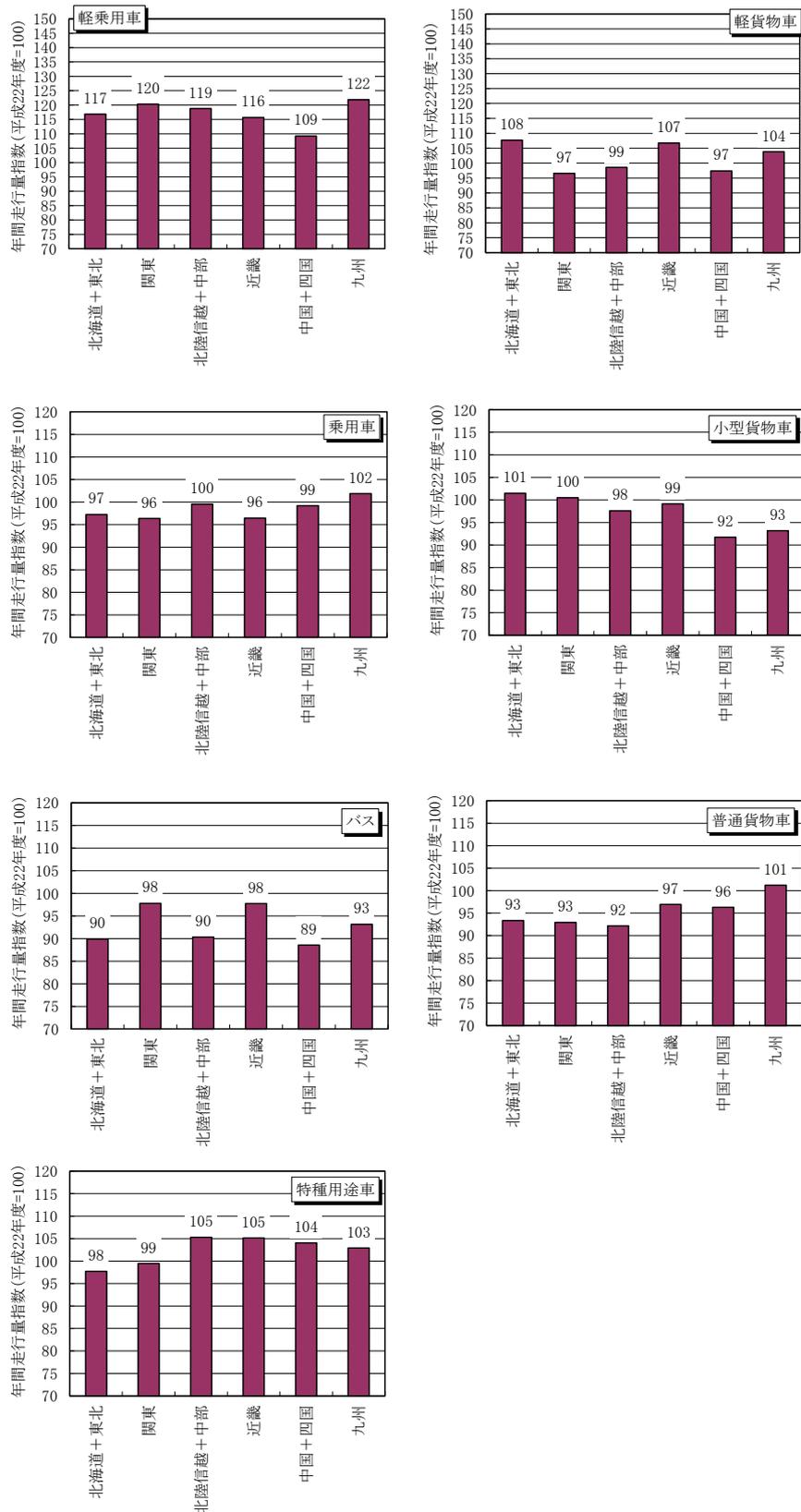
国土交通省の道路交通センサスは数年に1回更新されるため、更新しない年は道路区間毎の走行量等に関するデータは得られない。しかし、国土交通省の自動車輸送統計年報からは毎年の車種別や地域ブロック毎の走行量が得られるため、後者の統計データを使って走行量の年次補正を行った。走行量の伸び率については、車種によって顕著な差が見られ(図11-7)、また、同じ車種でも地域ブロックごとに無視できない差が見られた(図11-8)。このため、走行量の年次補正は、車種別・地域ブロック(全国6区分)別に行った。



資料:平成27年度分自動車燃料消費量統計年報(国土交通省)
 注1:各車種における年間走行量の集計値を、平成22年度の集計値を100とする指数で示す。
 注2:平成23~26年度の自動車燃料消費統計の値が訂正されたため、平成23~平成26年度の年間走行量指数を修正した。

図11-7 全国における車種別年間走行量指数の推移

¹ 自動車燃料消費量調査における調査結果について(お詫びと訂正) 国土交通省 HP(2017年1月13日閲覧) <http://www.mlit.go.jp/k-toukei/nenryoukaitei.html>



資料:平成27年度分自動車燃料消費量統計年報(国土交通省)

注:各運輸局・車種における年間走行量の集計値を、平成22年度の集計値を100とする指数で示す。

図11-8 運輸局別・車種別の年間走行量指数(平成27年度)

排出係数は、環境省及び地方自治体の実測データに基づき設定した走行量(台km)当たりの全炭化水素(Total HydroCarbon) (以下、「THC」という。)の排出係数に対し、対象化学物質の比率を乗じる方法で設定した。THCとしての排出係数は、燃料種別・車種別・旅行速度区分別の値として年度ごとの値が利用可能である(表11-14)。

表11-14 車種別・旅行速度区分別の THC 排出係数(平成 27 年度;触媒の劣化補正前)

旅行速度 (km/h)	(劣化補正前の)THC 排出係数 (mg/台 km)											
	ガソリン・LPG 車							ディーゼル車				
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車
3～5	83	68	92	233	54	98	57	136	1,280	217	815	580
5～10	44	35	50	137	31	54	32	81	743	127	470	333
10～15	27	20	30	93	20	34	21	56	498	86	312	220
15～25	17	12	19	68	14	23	14	42	360	63	223	156
25～40	10	7	12	52	11	15	10	33	272	48	166	115
40～60	7	3	9	43	9	11	8	28	222	40	134	92
60～80	5	2	6	39	7	9	7	26	196	35	117	80

資料:平成 27 年度 自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査(平成 28 年 3 月、株式会社数理計画)

注:THC 排出係数の算出に使用したデータ数(計測車両数)については参考1を参照

表11-14 に示すTHC排出係数(EF)の値は、燃料種別・車種別に指定されたパラメータ(A～D)の値を使って、旅行速度を変数とする以下のような回帰式で算出された値である。

$$EF(\text{mg/台 km})=A+B \times V+C \times V^2+D/V$$

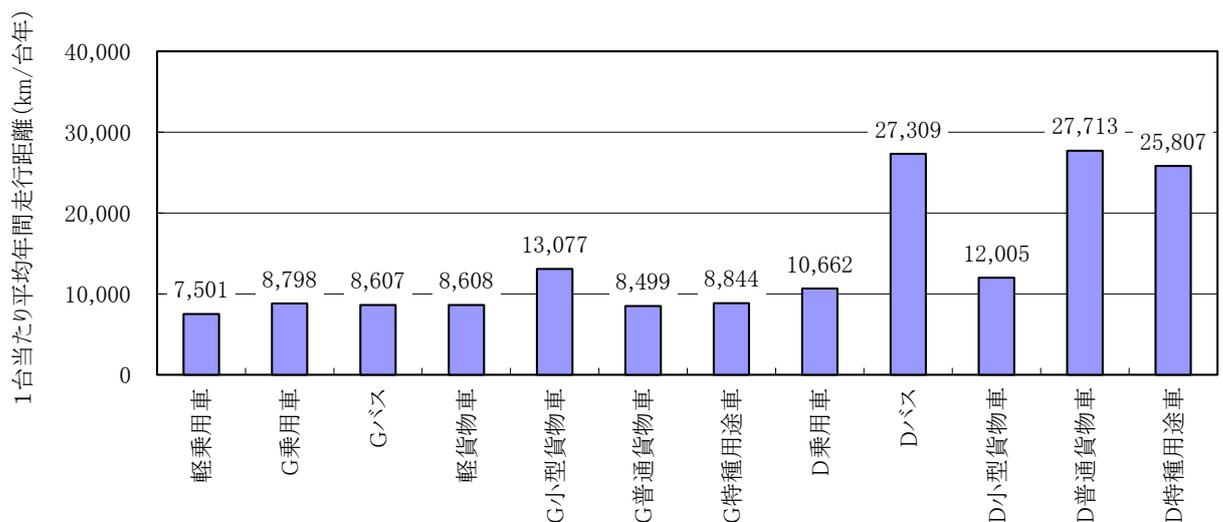
ただし、V:旅行速度(km/h)

この回帰式で使われるパラメータ(A～D)の値は、車齢構成の変化等を反映し、推計対象年度によっても異なった値が設定されている。ただし、排出係数を設定するための元になる実測データは低速域でのデータが多い傾向があるため、既存調査によると高速域での数値の信頼性に課題があるとされている。したがって、PRTR の届出外排出量の推計においても、既存調査と同様に、旅行速度 80km/h を超える高速域については、燃料種別・車種別に旅行速度 80km/h における THC 排出係数と同じ値を採用した。

また、一般的に使用年数の経過に伴い①触媒が劣化して排出ガスが増加し、②その一方で古い自動車ほど使われなくなり一台当たりの走行量が減少する(「使用係数」が低下する)ことが知られている。表11-14 に示したTHC排出係数は、②の使用係数についてはすべて考慮されている結果であるが、①の触媒の劣化については従来考慮されていない値であるため、その劣化を考慮して補正を行った。なお、触媒の劣化はガソリン車のみにも適用されるものであり、その補正に必要な劣化補正係数や使用係数等の値はコールドスタート時の増分に係る排出量推計で採用する値と同じである(「自動車(コールドスタート時の増分)」にて後述)。

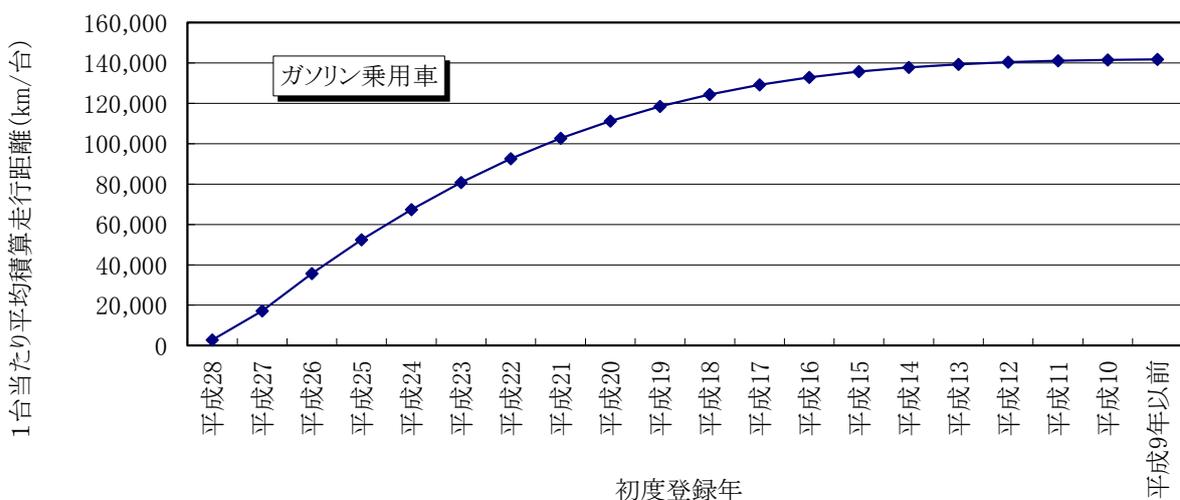
劣化補正の考え方は、初度登録から累積した走行距離に比例して触媒が劣化すると仮定するものであり、既存調査によってその比例係数が得られている。車両が1年間に走行する距離は車種によって大きく異なるため(図11-9)、初度登録から積算した平均走行距離は車種別・初度登録年ごとに設定される。その際、初度登録年ごとの使用係数を考慮するため、平均積算走行距離は図11-10のような値として推計された。

以上のように推計された平均積算走行距離と積算走行距離ごとの劣化補正係数の値(「自動車(コールドスタート時の増分)」にて後述)を使うことにより、車種別の劣化補正係数が初度登録年ごとに推計された(図11-11)。さらに、この値を初度登録年ごとの年間走行量で加重平均することにより、車種ごとの平均劣化補正係数が推計された(図11-12)。



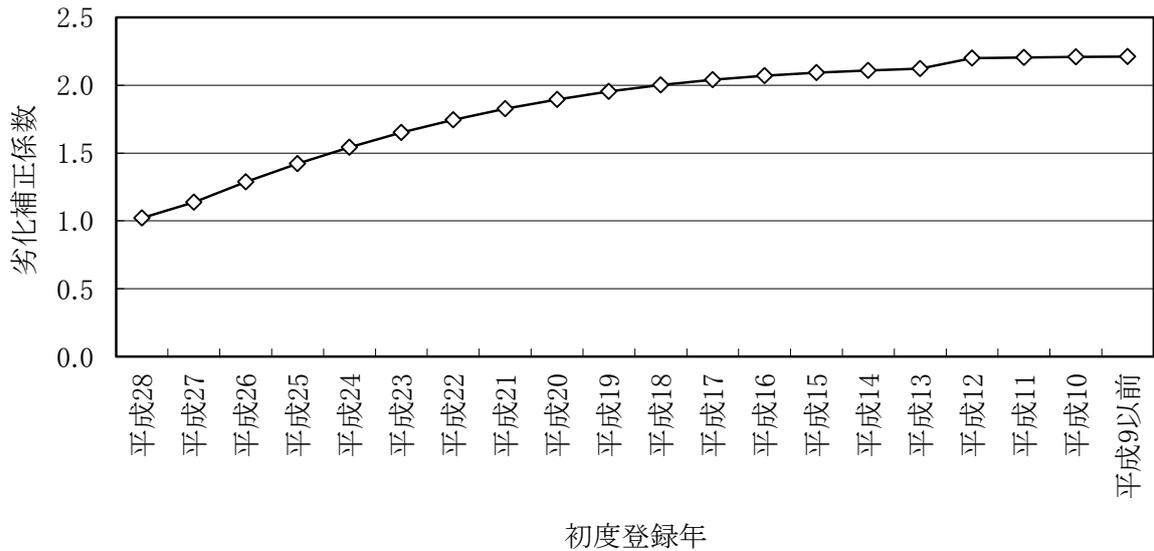
注1:平成27年度分自動車燃料消費量統計年報(国土交通省)に基づき作成
 注2:ディーゼル車は触媒の劣化補正に関係しないが、本図では比較のために示す。
 注3:G、Dはそれぞれガソリン、ディーゼルを表す。

図11-9 燃料種別・車種別の1台当たり平均年間走行距離(平成27年度)



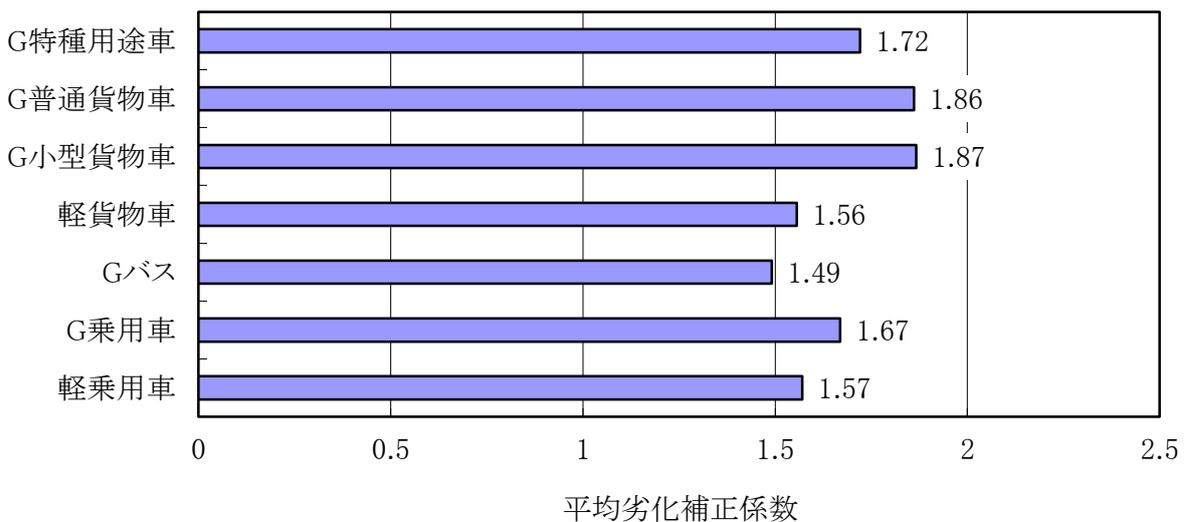
注1:平均年間走行距離(図11-9)及び初度登録年ごとの使用係数に基づき作成
 注2:平成28年は1~3月に初度登録された車両だけが「平成27年度」に走行するとみなした。

図11-10 車両1台当たり平均積算走行距離の推計結果(平成27年度;ガソリン乗用車の例)



注:積算走行距離当たり劣化補正係数の増加率及び平均積算走行距離(図11-10)に基づき作成

図11-11 初度登録年別の劣化補正係数の推計結果(平成27年度;ガソリン乗用車の例)



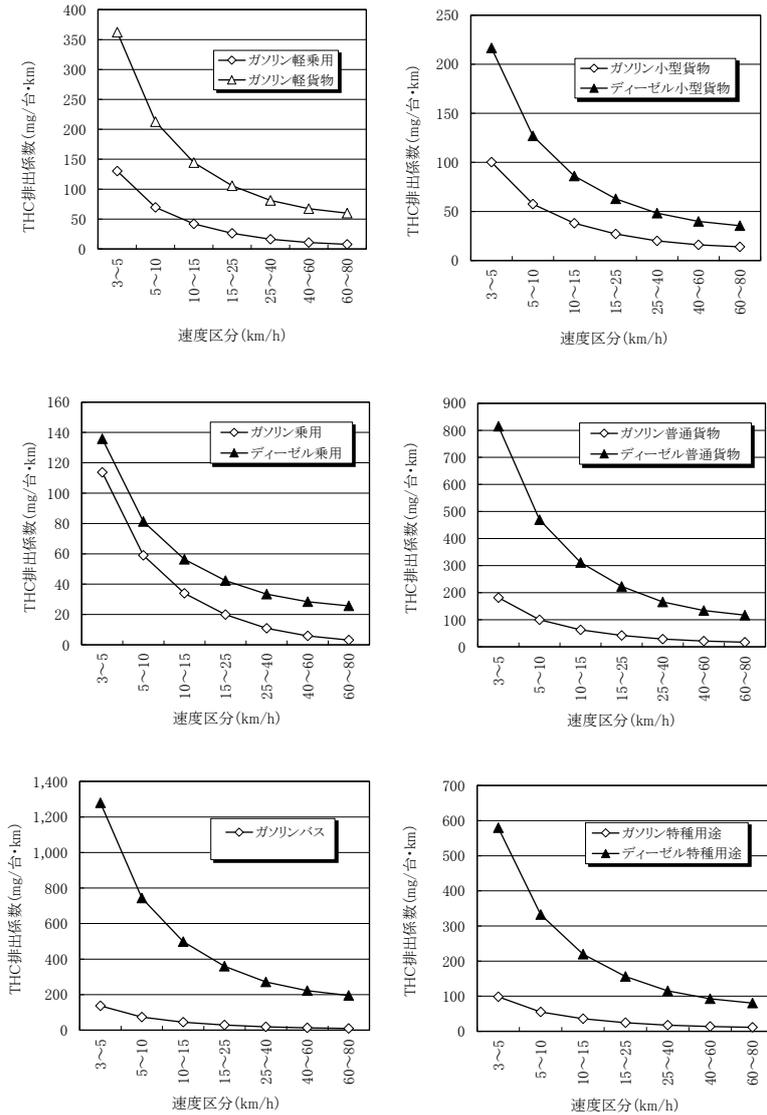
注1:初度登録年別の劣化補正係数(図11-11)を初度登録年別の平均走行距離で加重平均した値を示す。

注2:Gはガソリンを表す。

図11-12 平均劣化補正係数の推計結果(平成27年度)

推計された平均劣化補正係数は、値が最も小さいガソリンバスで1.49、最も大きい小型貨物車で1.87となっており、これらの値を劣化補正前のTHC排出係数(表11-14)に乗じることにより、ガソリン車に係る実際のTHC排出係数が推計される。なお、触媒の劣化による補正は車種ごとに一律の補正係数を乗じることとし、旅行速度等による差は考慮しない。

以上の補正によって推計された車種別・旅行速度区分別のTHC排出係数(ディーゼル車は表11-14と同じ値)を図11-13に示す。



資料:環境省環境管理技術室調べ

図11-13 車種別・旅行速度区分別の THC 排出係数(平成 27 年度;触媒の劣化補正後)

ところで、道路交通センサス(一般交通量調査)等によって推計される走行量は燃料種別の値が把握できないため、車種別走行量におけるガソリン・LPG車とディーゼル車の割合を推計する必要がある。ここでは、自動車燃料消費量統計年報から得られた燃料別車種別業態別走行量からガソリン車の走行量割合を推計した。

表11-15 全国の車種別走行量に占めるガソリン車の割合の推計結果(平成 27 年度)

	1 軽乗用車	2 乗用車	3 バス	4 軽貨物車	5 小型貨物車	6 普通貨物車	7 特種用途車
ガソリン車の走行量割合	100%	97.5%	10.1%	100%	51.6%	2.2%	8.6%

資料:平成 27 年度分自動車燃料消費量統計(国土交通省)

注:自動車燃料消費量統計におけるガソリン車のうち、調査項目が統合されている営業用貨物の「普通・小型・特種車」、営業用旅客の「バス・乗用車」、自家用旅客の「バス・特種車」の割合は昨年度実績に従い年間走行量を配分した。

最後に、道路区間毎に推計された燃料種別のTHC排出量に対し、THCに対する対象化学物質の比率(表11-16)を乗じて対象化学物質の排出量を推計した。ここでは、THCに対する対象化学物質の比率は、原則として燃料種別・車種別に一律の値(旅行速度等に依存しない)を採用した。ただし、ディーゼル車については、環境省及び東京都の調査によって得られた対THC比率の値が「①重量車」、「②重量車以外(触媒あり)」、「③重量車以外(触媒なし)」の3区分で設定されたものであったため、車種別に車両総重量等の区分別の年間走行距離で加重平均することにより、表11-16に示す5種類の車種ごとに対THC比率を推計した。

その推計の過程で、「①重量車」の対THC比率については、「初度登録年別のディーゼル重量車の重量あたりTHC排出量(表11-17)」を用いて「ディーゼル重量貨物車の排出ガス規制年度別・対象化学物質別排出量の対THC比率」(表11-18)を加重平均することにより、排出ガス規制の影響を考慮した対THC比率を推計した。重量あたりTHC排出量は、対THC比率に重み付けを行うことのみを使用する仮の値であり、「平成27年度自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査報告書(平成28年3月、株式会社数理計画)」の、ディーゼル重量貨物車(直噴式、GVW5t超)の代表速度32.5km/hにおけるTHC排出係数を用いて算出した。なお、重量車の走行量は、車両重量区分(軽量車、中量車、重量車)ごとの保有台数構成比、車両の経過年数に応じた使用係数を使用して推計した(これらの値については、「Ⅱ.コールドスタート時の増分」の表11-30、図11-22を参照)。

表11-16 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質排出量の対THC比率(平成27年度)

対象化学物質		対THC比率					
物質番号	物質名	ガソリン・LPG車	ディーゼル車				
			乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車
10	アクロレイン	0.023%	0.023%	0.66%	0.65%	0.66%	0.65%
12	アセトアルデヒド	0.14%	3.0%	6.1%	6.0%	6.1%	6.0%
53	エチルベンゼン	0.65%	0.18%	0.14%	0.14%	0.14%	0.14%
80	キシレン	3.4%	0.59%	0.21%	0.22%	0.21%	0.22%
240	スチレン	0.43%	0.008%	0.019%	0.018%	0.019%	0.018%
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	0.52%	-	-	-	-	-
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	0.69%	1.1%	0.19%	0.20%	0.17%	0.20%
300	トルエン	6.4%	0.45%	0.65%	0.65%	0.66%	0.65%
351	1, 3-ブタジエン	0.20%	0.40%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%
392	ノルマル-ヘキサン	3.0%	-	-	-	-	-
399	ベンズアルデヒド	0.12%	0.14%	0.14%	0.14%	0.14%	0.14%
400	ベンゼン	5.3%	1.9%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%
411	ホルムアルデヒド	0.27%	6.1%	12%	12%	12%	12%

資料:環境省技術室調べ(平成23年度時点のデータを使用)

注:対THC比率の算出に使用したデータ数(計測車両数)については参考1を参照

表11-17 初度登録年別のディーゼル重量車の重量当たり THC 排出量(kg/年/重量 t)(平成 27 年度)

初度登録年 (1~12月)	ディーゼル重量車 全国年間走行量(千 km/年)		排出係数 (g/km/重量t)	ディーゼル重量車 重量当たり THC 排出量 (kg/年/重量t)	
		全体に対する 割合			初度登録年別 THC 排出量の 構成比
平成 9 以前	61	0.000057%	0.0712	4.3	0.0047%
平成 10	81	0.000076%	0.0493	4.0	0.0044%
平成 11	668	0.00063%	0.0493	33	0.036%
平成 12	4,859	0.0045%	0.0493	240	0.26%
平成 13	30,201	0.028%	0.0493	1,489	1.6%
平成 14	145,399	0.14%	0.0493	7,168	7.8%
平成 15	770,738	0.72%	0.0139	10,713	12%
平成 16	1,859,552	1.7%	0.0139	25,848	28%
平成 17	3,824,417	3.6%	0.0010	3,824	4.2%
平成 18	6,718,814	6.3%	0.0010	6,719	7.3%
平成 19	7,631,267	7.1%	0.0010	7,631	8.3%
平成 20	8,199,540	7.7%	0.0010	8,200	8.9%
平成 21	5,829,177	5.5%	0.0010	5,829	6.3%
平成 22	7,581,452	7.1%	0.0002	1,516	1.6%
平成 23	8,686,984	8.1%	0.0002	1,737	1.9%
平成 24	12,175,593	11%	0.0002	2,435	2.6%
平成 25	13,803,906	13%	0.0002	2,761	3.0%
平成 26	16,424,893	15%	0.0002	3,285	3.6%
平成 27	12,506,128	12%	0.0002	2,501	2.7%
平成 28	619,547	0.58%	0.0002	124	0.13%
合計	106,813,277	100%	-	92,062	100%

注:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-18 ディーゼル重量貨物車の排出ガス規制年度別・対象化学物質別排出量の対 THC 比率(%)(その1)

初度登録年	アクロレイン	アセトアルデヒド	エチルベンゼン	キシレン	スチレン	1, 3, 5-トリメチルベンゼン
平成 14 年以前	0.41%	3.3%	0.40%	0.95%	0.19%	0.62%
平成 15 年、平成 16 年	0.96%	7.9%	0.25%	0.29%	0%	0.28%
平成 17 年以降	0.49%	5.2%	0%	0%	0%	0%

注:初度登録年の平成 15 年、平成 16 年は新短期規制、平成 17 年以降は新長期規制にそれぞれ対応している。

表11-18 ディーゼル重量貨物車の排出ガス規制年度別・対象化学物質別排出量の対 THC 比率(%)(その2)

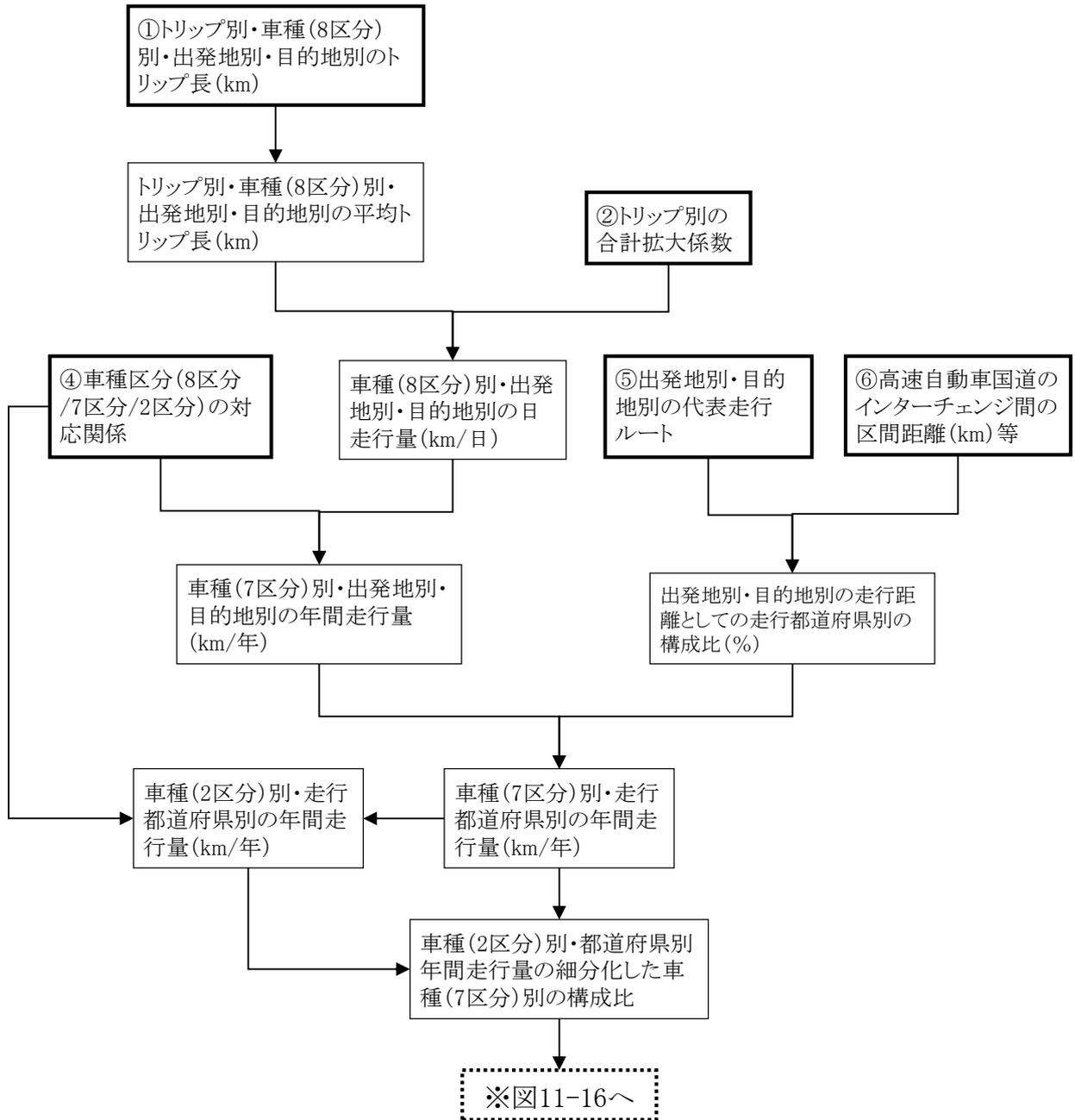
初度登録年	トルエン	1, 3-ブタジエン	ベンズアルデヒド	ベンゼン	ホルムアルデヒド
平成 14 年以前	1.4%	1.3%	0.14%	1.2%	7.5%
平成 15 年、平成 16 年	1.0%	3.0%	0.31%	1.6%	12%
平成 17 年以降	0.20%	0.012%	0%	1.3%	12%

注:初度登録年の平成 15 年、平成 16 年は新短期規制、平成 17 年以降は新長期規制にそれぞれ対応している。

(4) 推計フロー

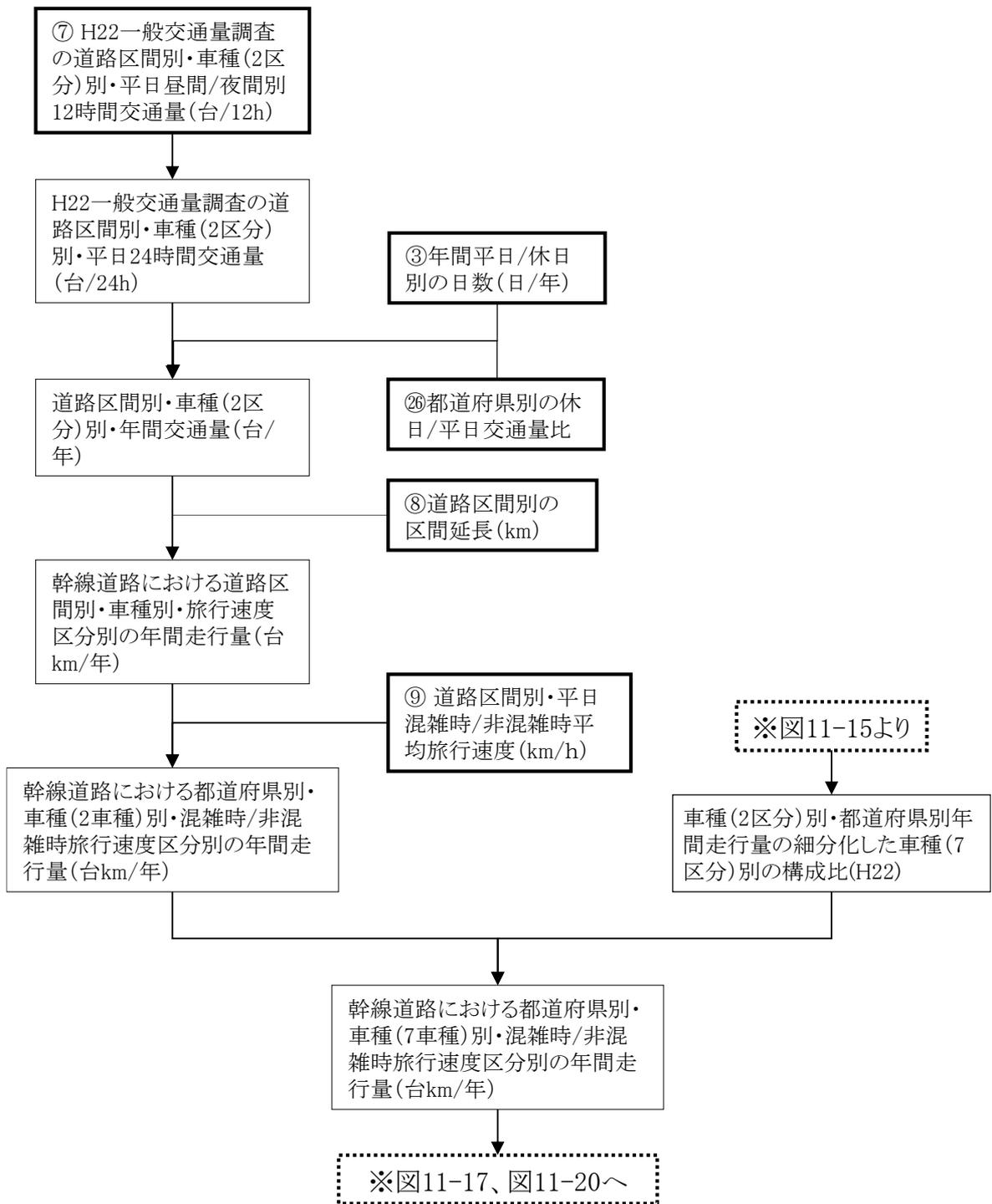
(3)の推計方法で示した推計方法をまとめると、図11-14～図11-19 に示すとおりとなる。

図11-14 は車種の細分化の方法、表11-16 は幹線道路における走行量の推計方法、図11-16 は幹線道路カバー率の推計方法、表11-18 は自動車(ホットスタート)に係るガソリン車の平均触媒劣化補正係数の推計フロー、図11-18 は自動車(ホットスタート)に係るディーゼル重量貨物車の対THC 比率の設定フロー、図11-19 ではそれらの結果を引用し、対象化学物質の排出量を推計する手順をそれぞれ示している。



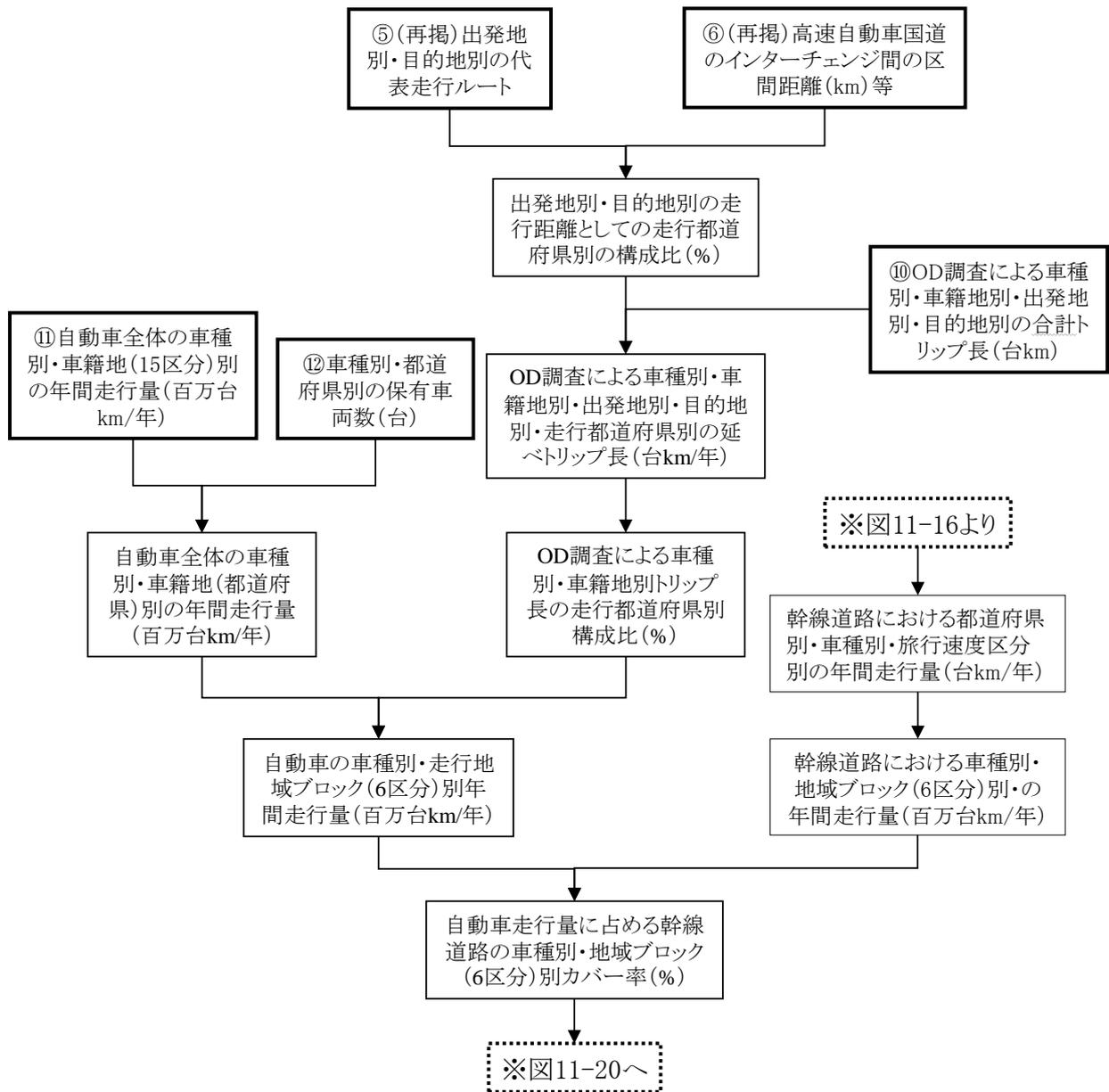
注: 図中の番号①、②、④～⑥は表11-1 のデータ番号に対応している。

図11-14 車種(2区分)別・都道府県別年間走行量の細分化に関するフロー



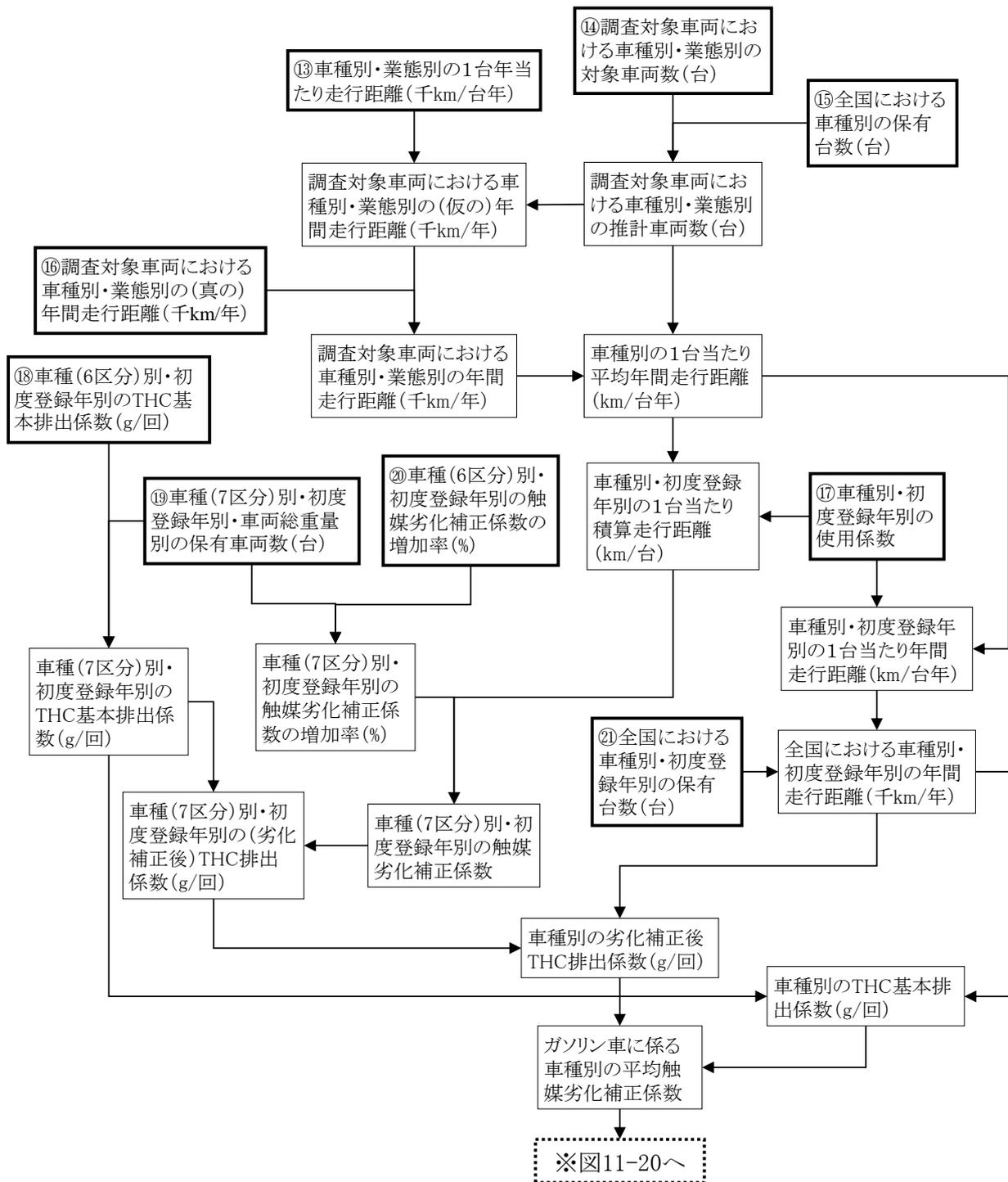
注: 図中の番号③、⑦～⑨、㉔は表11-1のデータ番号に対応している。

図11-15 幹線道路における自動車走行量の推計フロー



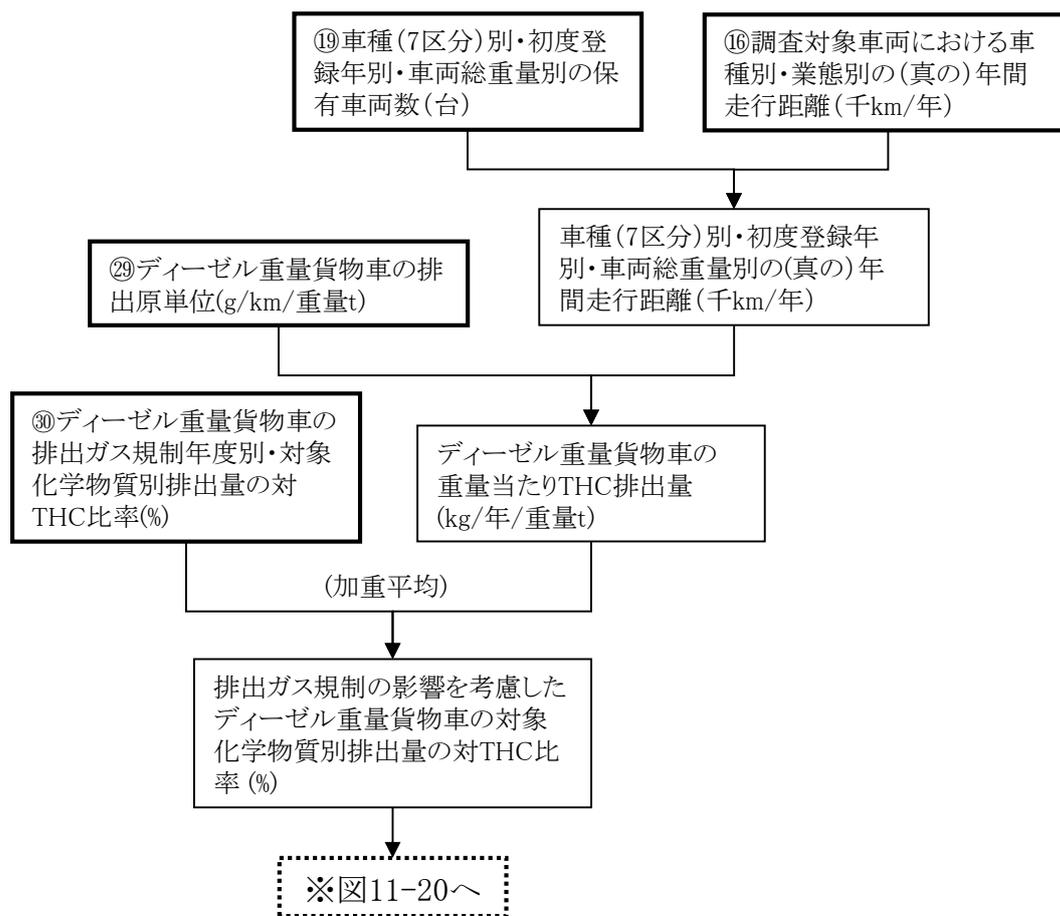
注:図中の番号⑤、⑥、⑩～⑫は表11-1のデータ番号に対応している。

図11-16 OD調査のトリップ長を使った幹線道路カバー率の推計フロー



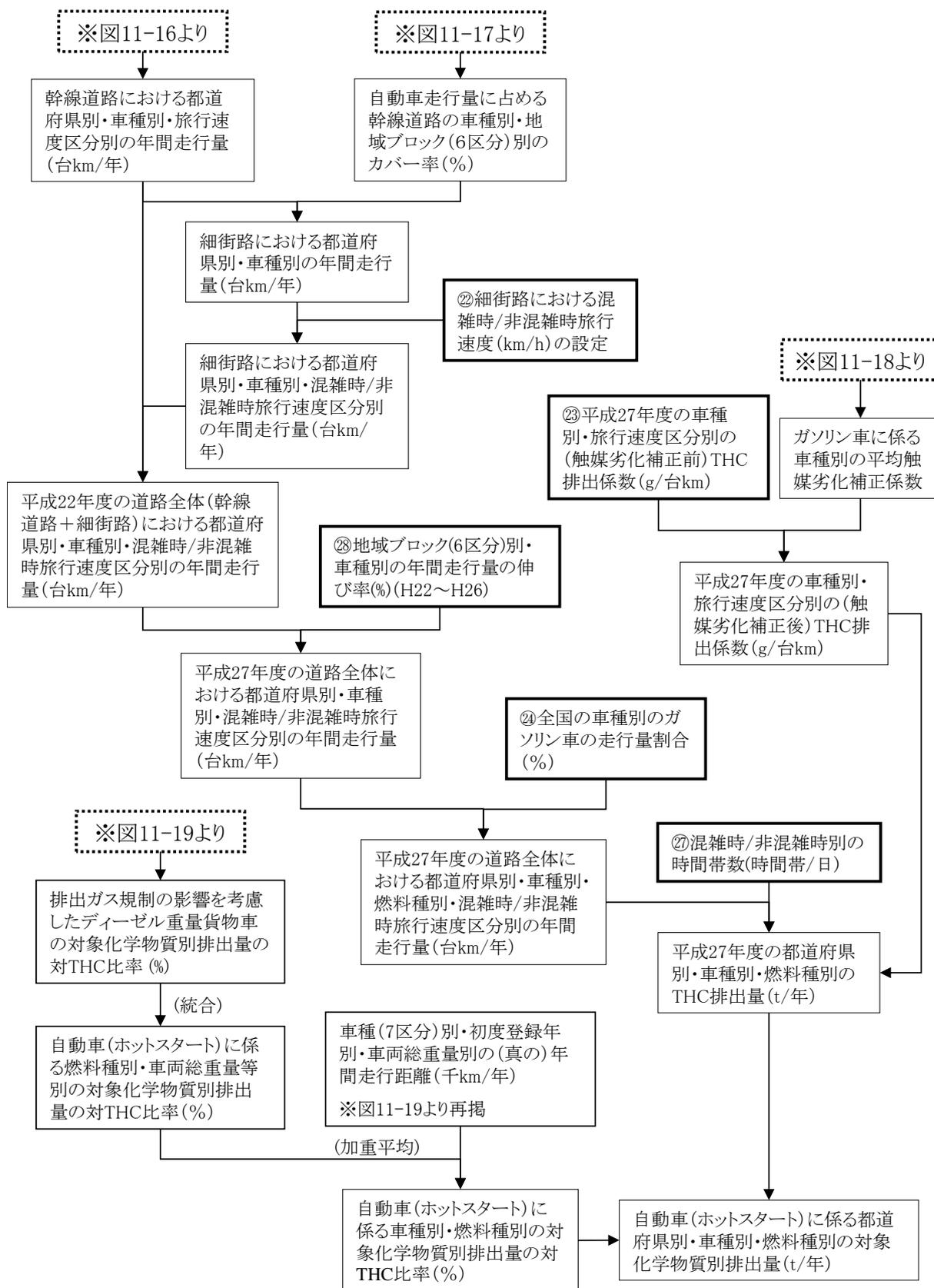
注: 図中の番号⑬～⑳は表11-1のデータ番号に対応している。

図11-17 自動車(ホットスタート)に係るガソリン車の平均触媒劣化補正係数の推計フロー



注: 図中の番号 ⑱、⑲、㉑、㉓は表11-1 のデータ番号に対応している。

図11-18 自動車(ホットスタート)に係るディーゼル重量貨物車の対 THC 比率の設定フロー



注: 図中の番号②~④、⑦、⑧は表11-1のデータ番号に対応している。

図11-19 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質別排出量の推計フロー

<参考1> 交通量の車種を細分化する方法の例

図11-14における交通量の車種を細分化する方法の例を以下に示す。

[小型車](22年)_i:平成22年の道路区間*i*における「小型車」の走行量(台 km/年)

軽乗用_{OD}(22年)_i:OD調査等から推定した平成22年の道路区間*i*の調査地点が所在する県における軽乗用車の走行量(台 km/年)

乗用_{OD}(22年)_i:OD調査等から把握した平成22年の道路区間*i*の調査地点が所在する県における乗用車の走行量(台 km/年)

小型貨物_{OD}(22年)_i:OD調査等から把握した平成22年の道路区間*i*の調査地点が所在する県における小型貨物車の走行量(台 km/年)

軽貨物_{OD}(22年)_i:OD調査等から把握した平成22年の道路区間*i*の調査地点が所在する県における軽貨物車の走行量(台 km/年)

と置くと、平成22年の道路区間*i*における各車種の走行量(台 km/年)は、以下の式によって算出される。

軽乗用(22年)_i=[小型車](22年)_i×軽乗用_{OD}(22年)_i

÷(軽乗用_{OD}(22年)_i+乗用_{OD}(22年)_i+小型貨物_{OD}(22年)_i+軽貨物_{OD}(22年)_i)

乗用(22年)_i=[小型車](22年)_i×乗用_{OD}(22年)_i

÷(軽乗用_{OD}(22年)_i+乗用_{OD}(22年)_i+小型貨物_{OD}(22年)_i+軽貨物_{OD}(22年)_i)

小型貨物(22年)_i=[小型車](22年)_i×小型貨物_{OD}(22年)_i

÷(軽乗用_{OD}(22年)_i+乗用_{OD}(22年)_i+小型貨物_{OD}(22年)_i+軽貨物_{OD}(22年)_i)

軽貨物(22年)_i=[小型車](22年)_i×軽貨物_{OD}(22年)_i

÷(軽乗用_{OD}(22年)_i+乗用_{OD}(22年)_i+小型貨物_{OD}(22年)_i+軽貨物_{OD}(22年)_i)

<参考2> 平日交通量を休日考慮した値に補正する方法

平成22年度の道路交通センサス(一般交通量調査)では平日のみ交通量調査が実施されたため、図11-15で道路区間別・車種(2区分)別年間走行量を算出するに当たっては、平成17年度の道路交通センサス(一般交通量調査)の車種別の休日/平日交通量比を用いて、休日の交通量変化を加味した年間走行量を推定している。

平成17年度の道路交通センサス調査区間の平日自動車類24時間交通量をW(17)、休日24時間自動車類交通量をH(17)とすると、年間の交通量Y(17)は以下となる。

$$Y(17) = 240 \times W(17) + 125 \times H(17) = W(17) (240 + 125 \alpha) \quad \text{ここで、} \alpha = H(17)/W(17)$$

平成22年度においても燃料種別・車種別に休日/平日交通量比 α の値は変わらないと仮定すると、平日24時間交通量W(22)は、次の補正係数Rを用いて休日の影響を考慮した値W'(22)へ補正することができる。

$$W'(22) = Y(22)/365 = R \times W(22) \quad \text{ここで } R = (240 + 125 \alpha)/365$$

(5) 推計結果

以上の手順に従って、自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質別の全国排出量を推計した。まず、表11-19～表11-21に全国の幹線道路及び細街路における車種別・旅行速度別の年間走行量の推計結果を示す。ただし、各道路区間における旅行速度は混雑時旅行速度を採用し、また、混雑時旅行速度が不明の区間(休日が不明の場合のみ)は、混雑時旅行速度が把握できる区間のデータを使って回帰式を作成し、旅行速度を設定した。ただし、走行量の燃料種別への細分化については、環境省環境管理技術室資料により、車種別・燃料種別 THC 排出係数を考慮して、車種毎にガソリン車の走行量割合を推計した結果(表11-15)を使った。

表11-19～表11-21に示す走行量に対し、図11-13に示す THC 排出係数を乗じることで、全国の幹線道路及び細街路における車種別・燃料種別・旅行速度別の THC 排出量が推計される(表11-22～表11-24)。ただし、図11-13から明らかとなっており、THC 排出係数は同じ速度区分でも2倍近い幅がある場合があるため、実際の排出係数及び走行量の設定は速度区分を細分化して(原則として1km/hごとに)行った。ただし、前記のとおり、旅行速度80km/hを超える高速域については、燃料種別・車種別に一律の排出係数を使って一括して推計した。

表11-22～表11-24によると、平成27年度の全国の THC 排出量は約2.8万tで、その約52%をディーゼル車が占めている。車種別に見ると、普通貨物車が約34%で最も大きく、次いで軽貨物車の約23%等となっている。また、排出量の約77%は幹線道路の走行に伴うものであり、細街路の寄与は約23%である。この THC 排出量に対象化学物質の比率(表11-16)を乗じることで、対象化学物質の排出量が推計される(表11-25、表11-26)。

表11-19 全国の幹線道路における車種別・旅行速度別の年間走行量推計結果(平成 27 年度)

旅行速度	幹線道路の年間走行量(百万台km/年)												合計
	ガソリン車							ディーゼル車					
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
1 5未満	7	17	0.02	2	1	0.06	0.08	0.4	0.2	1	3	0.8	33
2 5~10	159	445	0.8	65	32	1	2	11	7	30	63	23	840
3 10~15	1,128	3,248	6	473	232	10	15	82	53	217	443	161	6,070
4 15~25	13,800	36,983	67	5,510	2,570	114	176	938	594	2,406	5,163	1,858	70,179
5 25~40	40,186	88,768	178	15,069	5,747	315	489	2,251	1,582	5,381	14,292	5,174	179,432
6 40~60	42,091	86,700	220	16,095	5,525	387	614	2,199	1,958	5,173	17,596	6,495	185,052
7 60以上	21,178	50,197	272	8,052	3,314	523	782	1,273	2,421	3,103	23,758	8,275	123,148
合計	118,549	266,358	743	45,267	17,421	1,350	2,079	6,755	6,615	16,312	61,318	21,987	564,754

資料:平成 22 年度道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)及び平成 22 年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省)

注1:車種の細分化は、平成 22 年度 OD 調査等に基づき行った。

注2:ガソリン車とディーゼル車の比率は自動車燃料消費量統計年報に基づく。

注3:資料で混雑時旅行速度が不明の区間は、データがある区間における回帰式を作成し、道路種別ごとに以下の通り設定した。高速自動車国道及び主要地方道(指定市市道)には速度の欠損がなかった。

高速自動車国道 混雑時 $y=0.396x+56.0$ 非混雑時 $y=0.587x+38.8$

都市高速道路 混雑時 $y=0.126x+54.9$ 非混雑時 $y=0.249x+45.6$

一般国道 混雑時 $y=0.213x+42.1$ 非混雑時 $y=0.252x+40.0$

主要地方道(都道府県道) 混雑時 $y=0.186x+38.9$ 非混雑時 $y=0.207x+37.8$

主要地方道(指定市市道) 混雑時 $y=-0.009x+49.6$ 非混雑時 $y=0.024x+49.0$

一般都道府県道 混雑時 $y=0.237x+35.8$ 非混雑時 $y=0.252x+35.0$

指定市の一般市道 混雑時 $y=0.158x+43.4$ 非混雑時 $y=0.139x+43.5$

ただし、回帰式における変数の意味は以下のとおり。

y :旅行速度不明区間における混雑時旅行速度(km/h)、 x :旅行速度不明区間における指定最高速度(km/h)

注4:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-20 全国の細街路における車種別・旅行速度別の年間走行量推計結果(平成 27 年度)

旅行速度	細街路の年間走行量(百万台km/年)												合計
	ガソリン車							ディーゼル車					
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
1 5未満	2	4	0.0004	2	0.3	0.002	0.004	0.1	0.004	0.3	0.1	0.04	8
2 5~10	357	617	0.1	268	46	0.5	1	16	1	43	25	10	1,382
3 10~15	1,927	3,444	0.5	1,418	268	2	4	87	4	251	110	43	7,560
4 15~25	20,444	36,246	5	14,854	2,773	28	45	919	45	2,596	1,265	478	79,697
5 25~40	13,933	24,749	4	10,101	1,842	21	35	628	36	1,725	941	367	54,380
6 40~60	4,838	8,050	1	3,557	629	7	12	204	12	589	336	128	18,363
7 60以上	555	898	0.2	406	69	1	2	23	2	65	46	17	2,083
合計	42,054	74,007	11	30,605	5,626	60	99	1,877	99	5,268	2,723	1,043	163,473

資料1:平成 22 年度道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)及び平成 22 年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省)

資料2:平成 17 年度分自動車輸送統計年報及び平成 22 年度自動車燃料消費量統計年報(国土交通省)

注1:車種の細分化は、OD 調査により行った。

注2:ガソリン車とディーゼル車の比率は自動車燃料消費量統計年報に基づく。

注3:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-21 全国の全道路における車種別・旅行速度別の年間走行量推計結果(平成27年度)

旅行速度	全道路の年間走行量(百万台km/年)												合計
	ガソリン車							ディーゼル車					
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
1.5未満	8	21	0.02	4	2	0.06	0.08	0.5	0.2	1	3	0.9	41
2.5~10	516	1,062	0.9	333	77	2	3	27	8	72	88	33	2,222
3.10~15	3,055	6,692	6	1,892	500	12	19	170	57	468	553	204	13,630
4.15~25	34,243	73,228	72	20,365	5,343	142	221	1,857	639	5,003	6,428	2,336	149,876
5.25~40	54,119	113,517	182	25,170	7,589	335	524	2,879	1,617	7,106	15,233	5,540	233,812
6.40~60	46,929	94,750	221	19,651	6,154	395	626	2,403	1,970	5,762	17,932	6,623	203,415
7.60以上	21,733	51,094	272	8,459	3,383	524	784	1,296	2,422	3,168	23,804	8,292	125,231
合計	160,604	340,365	754	75,872	23,047	1,410	2,178	8,632	6,714	21,581	64,041	23,030	728,227

注1:幹線道路と細街路を合計した走行量(表11-19と表11-20の走行量の合計)を示す。

注2:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-22 全国の幹線道路の車種別・旅行速度別の THC 排出量推計結果(平成27年度)

旅行速度	幹線道路のTHC排出量(t/年)												合計
	ガソリン車							ディーゼル車					
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
1.5未満	1	2	0.003	1.0	0.1	0.01	0.008	0.06	0.3	0.3	2	0.5	7
2.5~10	10	24	0.06	13	2	0.1	0.1	0.9	5	3	27	7	93
3.10~15	45	105	0.3	66	9	0.6	0.5	5	26	18	134	34	443
4.15~25	351	712	2	572	68	5	4	39	210	149	1,130	284	3,526
5.25~40	661	985	3	1,229	116	9	9	76	431	261	2,387	599	6,766
6.40~60	474	547	3	1,105	90	8	8	63	442	210	2,405	611	5,967
7.60以上	155	140	2	475	45	9	9	32	463	108	2,722	647	4,807
合計	1,697	2,515	11	3,462	330	31	30	216	1,577	751	8,806	2,183	21,609

注:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-23 全国の細街路の車種別・旅行速度別の THC 排出量推計結果(平成27年度)

旅行速度	細街路のTHC排出量(t/年)												合計
	ガソリン車							ディーゼル車					
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
1.5未満	0.2	0.4	0.00005	0.5	0.03	0.0004	0.0004	0.01	0.004	0.07	0.08	0.02	1
2.5~10	25	38	0.009	57	3	0.06	0.06	1	0.8	6	12	4	147
3.10~15	76	109	0.02	196	10	0.1	0.1	5	2	21	33	9	460
4.15~25	531	708	0.1	1,558	74	1	1	39	16	162	277	73	3,440
5.25~40	252	310	0.08	864	39	0.6	0.6	22	10	88	165	45	1,797
6.40~60	55	51	0.02	245	10	0.2	0.2	6	3	24	46	12	453
7.60以上	4	3	0.002	24	0.9	0.02	0.02	0.6	0.3	2	5	1	42
合計	944	1,220	0.3	2,944	137	2	2	73	32	302	539	144	6,340

注:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-24 全国の全道路の車種別・旅行速度別の THC 排出量推計結果(平成27年度)

旅行速度	全道路のTHC排出量(t/年)												合計
	ガソリン車							ディーゼル車					
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
1.5未満	1	3	0.003	1	0.2	0.01	0.008	0.08	0.3	0.3	2	0.5	9
2.5~10	35	62	0.07	70	4	0.2	0.2	2	6	9	40	11	240
3.10~15	121	214	0.3	262	18	0.7	0.7	9	28	39	167	43	903
4.15~25	882	1,420	2	2,130	142	6	5	78	226	311	1,407	357	6,966
5.25~40	913	1,296	3	2,092	155	10	9	98	442	349	2,552	644	8,562
6.40~60	529	599	3	1,350	101	9	9	69	444	234	2,451	623	6,420
7.60以上	159	142	2	499	46	9	9	33	463	111	2,727	649	4,849
合計	2,641	3,735	11	6,406	466	34	32	289	1,609	1,053	9,346	2,327	27,949

注:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-25 自動車(ホットスタート)に係る全国の対象化学物質別排出量推計結果
(平成27年度;ガソリン・LPG車)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)							ガソリン車 小計
物質 番号	物質名	軽乗用 車	乗用車	バス	軽貨物車	小型 貨物車	普通 貨物車	特種 用途車	
10	アクロレイン	594	840	3	1,441	105	8	7	2,998
12	アセトアルデヒド	3,750	5,304	16	9,096	662	48	46	18,922
53	エチルベンゼン	17,244	24,391	73	41,829	3,045	219	212	87,012
80	キシレン	88,462	125,128	375	214,588	15,623	1,126	1,087	446,388
240	スチレン	11,276	15,949	48	27,352	1,991	144	139	56,898
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	13,731	19,423	58	33,309	2,425	175	169	69,290
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	18,194	25,735	77	44,135	3,213	232	224	91,809
300	トルエン	167,946	237,556	711	407,397	29,659	2,138	2,064	847,472
351	1, 3-ブタジエン	5,308	7,508	22	12,875	937	68	65	26,783
392	ノルマル-ヘキサン	79,220	112,055	336	192,168	13,990	1,008	973	399,751
399	ベンズアルデヒド	3,195	4,520	14	7,751	564	41	39	16,123
400	ベンゼン	139,427	197,216	591	338,216	24,623	1,775	1,713	703,561
411	ホルムアルデヒド	7,077	10,010	30	17,167	1,250	90	87	35,711
合 計		555,424	785,635	2,353	1,347,323	98,088	7,070	6,825	2,802,719

注:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-26 自動車(ホットスタート)に係る全国の対象化学物質別排出量推計結果
(平成27年度;ディーゼル車及び合計)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)						自動車 合計
物質 番号	物質名	乗用車	バス	小型 貨物車	普通 貨物車	特種 用途車	ディーゼル 車小計	
10	アクロレイン	65	10,560	6,820	62,147	15,128	94,720	97,719
12	アセトアルデヒド	8,752	97,397	63,326	569,479	140,162	879,116	898,037
53	エチルベンゼン	524	2,250	1,479	13,017	3,262	20,532	107,544
80	キシレン	1,705	3,406	2,284	19,310	5,007	31,714	478,102
240	スチレン	23	298	194	1,750	429	2,693	59,591
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	-	-	-	-	-	-	69,290
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	3,279	2,994	2,099	16,183	4,538	29,092	120,902
300	トルエン	1,306	10,508	6,850	61,280	15,149	95,093	942,565
351	1, 3-ブタジエン	1,152	20,852	13,521	122,240	29,952	187,717	214,501
392	ノルマル-ヘキサン	-	-	-	-	-	-	399,751
399	ベンズアルデヒド	411	2,200	1,441	12,772	3,181	20,004	36,128
400	ベンゼン	5,388	22,913	15,065	132,523	33,226	209,115	912,676
411	ホルムアルデヒド	17,554	186,783	121,478	1,091,817	268,848	1,686,479	1,722,190
合 計		40,160	360,162	234,557	2,102,516	518,882	3,256,276	6,058,995

注:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

II. コールドスタート時の増分

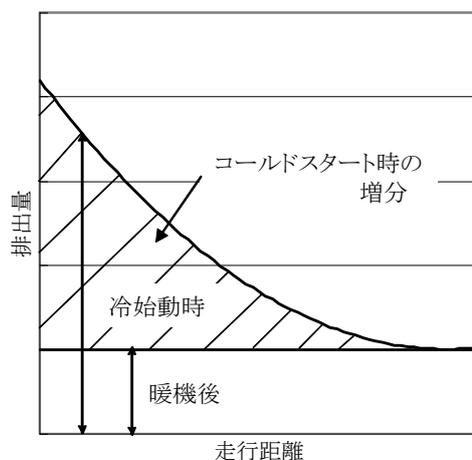
(1) 排出の概要

触媒が冷えた(活性化状態ではない)状態で自動車が始動され走行する際(冷始動時、コールドスタート時)には、触媒が暖まった状態(暖機後)で同距離を走行する場合に比べて、触媒の効果が十分に発揮されないことや、ガソリン車においては燃料の噴射量を増加させていること等から、より多くの化学物質(対象化学物質を含む)が排出されるという知見が得られている。暖機後の排出量については前項においてホットスタート時の排出量として推計を行っている。本項ではコールドスタートによって増加する排出量(以下「コールドスタート時の増分排出量」という。)の推計を行った。コールドスタート時の増分排出量は、冷始動から暖機状態に達するまでに走行した際の排出と同距離を暖機後状態で走行した際の排出量の差として定義した(図11-20 参照)。

対象車種は、走行量が多く排出量データが利用可能なガソリン・LPG 車及びディーゼル車とした。LPG 車はガソリン車と同一の排出ガス規制が適用され、排出ガスに係る車両構造もガソリン車に近いことから、ガソリン車と同一の排出係数を適用した。したがって、以下、単に「ガソリン車」という場合も LPG 車を含むものとする。

推計する対象化学物質は、自動車からの排出が報告され、データが利用可能なアクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、クメン(83)、スチレン(240)、1, 2, 4-トリメチルベンゼン(296)、1, 3, 5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1, 3-ブタジエン(351)、ノルマルヘキサン(392)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の 14 物質とした。この内、クメン、1, 2, 4-トリメチルベンゼン、ノルマルヘキサンは平成 25 年度排出量の推計より対象化学物質に追加したが、ディーゼル自動車の排気ガスに含まれる濃度を測定した結果において検出下限値未満であったため、ディーゼル自動車の推計の対象とせず、濃度データが得られているガソリン自動車のみを推計の対象とした。

$$(\text{コールドスタート時の増分排出量}) = (\text{冷始動時排出量}) - (\text{暖機後排出量})$$



資料:JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1) (平成 14 年 3 月、(財)石油産業活性化センター・JCAP 推進室)、(財)石油産業活性化センターホームページを基に作成した。

図11-20 コールドスタート時の増分排出量のイメージ

(2)利用可能なデータ

コールドスタート時の増分排出量の推計に利用可能なデータの種類と資料等について表11-27に示す。

表11-27 自動車のコールドスタート時の増分排出量の推計に利用するデータの種類と資料等
(平成27年度)(その1)

データの種類		資料等
①	都道府県別・4車種別・業態 ^{注1)} 別・燃料種別保有台数(台)	自動車保有車両数月報(都道府県別・車種別・業態別・燃料別)(平成28年3月末、(一財)自動車検査登録情報協会)
②	全国における(普通貨物/小型貨物)別・燃料種別保有台数(台)	自動車保有車両数(自検協統計)(平成28年3月末、(一財)自動車検査登録情報協会)
③	都道府県別・5車種別・業態別保有台数(台)	上記①と同じ
④	全国における5車種別・燃料種別保有台数(台)	上記②と同じ
⑤	都道府県別の軽貨物車の保有台数(台)	上記②と同じ
⑥	軽乗用車の都道府県別保有台数(台)	上記②と同じ
⑦	車種別・業態別・時間帯別1台あたりの年間始動回数(回/年/台)	自動車の使用実態調査報告書(平成10年3月、石油産業活性化センター)、環境省環境管理技術室調べ(平成14年3月)
⑧	車種別・業態別・燃料種別の年間合計走行量(km/年・台)	平成27年度分自動車燃料消費量統計(国土交通省、平成28年9月)
⑨	車種別・業態別・燃料種別一台当たりの年間平均走行量(km/年)	上記⑧と同じ
⑩	車種ごとの経過年数と使用係数 ^{注2)} の関係	環境省環境管理技術室調べ(平成14年3月)
⑪	全国における車種別・初度登録年別保有台数(台)	上記②と同じ

注1:「業態」とは自家用と営業用を示す。

注2:「使用係数」とは、新規に購入した車両の走行量を1とした場合の経過年数ごとの走行量の割合を示す。

表11-27 自動車のコールドスタート時の増分排出量の推計に利用するデータの種類と資料等
(平成 27 年度) (その2)

データの種類		資料等
⑫	冷始動時及び暖機後の経過年数(積算走行距離)と劣化補正係数の関係	JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)(平成 14 年 3 月、(財)石油産業活性化センター・JCAP ^{注1)} 推進室)、(財)石油産業活性化センターホームページ(http://www.pecj.or.jp/)
⑬	冷始動時及び暖機後の車種別・燃料種別・規制年次別 THC 排出係数(g/回)	上記⑩と同じ
⑭	規制年次ごとの排出係数車種区分と始動回数車種区分の関係	(一財)自動車検査登録情報協会発行資料等から推計(平成 22 年)
⑮	車種、業態及び時間帯ごとのソーク時間 ^{注2)} 別1台当たりの始動回数構成比(%)	自動車の使用実態調査報告書(平成 10 年 3 月、(財)石油産業活性化センター)
⑯	燃料種別ソーク時間補正係数	上記⑩と同じ
⑰	各都道府県の代表地点における1時間ごとの地上気温(°C)	気象庁気象統計情報(平成 27 年度分、気象庁ホームページ)(http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php)
⑱	冷氣始動時及び暖機後の地上気温と気温補正係数の関係	上記⑰と同じ
⑲	車種及び車籍地ごとの出発地別トリップ数構成比(%)	平成 17 年度道路交通センサス(自動車起終点調査;OD 調査)(国土交通省道路局)
⑳	コールドスタート時の増分に係る燃料種別の THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率(%)	環境省環境管理技術室調べ(平成 23 年)

注 1:JCAP(Japan Clean Air Program):石油連盟・日本自動車工業会共同研究「大気改善のための自動車燃料等の技術開発プログラム」

注 2:「ソーク時間」とはエンジン停止時から次に始動するまでの時間を示す。

(3)推計方法

自動車のコールドスタート時の増分に係る排出量は、1年間の始動回数(エンジンを始動させた回数)に、始動1回当たりの排出係数を乗じるのが基本的な推計方法である。なお、本推計方法は、JCAP(Japan Clean Air Program:石油連盟・日本自動車工業会共同研究「大気改善のための自動車燃料等の技術開発プログラム」)における推計方法に準拠している。具体的には、国土交通省の低排出車認定制度に係る低排出車の導入による排出係数の低下についての補正を JCAP では行っているが、本推計では低排出車の活動量について定量的な知見が得られないことから補正等を行っていない。

①排出係数の設定方法

コールドスタート時の増分の排出係数は冷始動時と暖機後の排出係数の差として定義した。本項目の元データの測定の際、冷始動時は 11 モードという試験方法を取り、冷始動時排出係数の単位は試験1回あたりの排出量として表される。一方、暖機後は 10・15 モードという試験方法を取り、暖機後排出係数の単位は走行量あたりの排出量として表される。コールドスタート時の増分については、冷始動時と暖機後の排出係数の差をとるために、暖機後排出係数に 11 モード試験の

走行距離(約 4km)を乗じて算出した。ただし、車両総重量(GVW)が 2.5t 以上のディーゼル車については、冷始動時、暖機後ともに JCAP が独自に設定した実走行モードによる試験によって測定をおこなっており、単位は両者とも試験1回あたりの排出量として表されるため補正不要である。

排出係数は気温やソーク時間(エンジン停止時から次に始動するまでの時間)、経過年数による触媒の劣化によって影響を受けるため、上記の試験によって設定された排出係数を基本の排出係数として、各影響を考慮してコールドスタート時の増分の排出係数を算出した。排出係数の算出式は以下のとおりである。

$$\begin{aligned} & \text{(コールドスタート時の増分の排出係数(g/回))} \\ & = \text{(冷始動時排出係数(g/回))} - \text{(暖機後排出係数(g/回))} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{(冷始動時排出係数(g/回))}_{\text{車種、燃料種、時間帯}} \\ & = \Sigma \{ \text{(冷始動時基本排出係数(g/回))}_{\text{規制年次、車種、燃料種}} \\ & \quad \times \text{(冷始動時劣化補正係数)}_{\text{積算走行距離、車種、燃料種、}} \\ & \quad \times \text{(ソーク時間補正係数)}_{\text{燃料種、時間帯}} \\ & \quad \times \text{(気温補正係数)}_{\text{燃料種、時間帯}} \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{(暖機後排出係数(g/回))}_{\text{車種、燃料種、時間帯}} = \Sigma \{ \text{(暖機後基本排出係数(g/回))}_{\text{規制年次、車種、燃料種}} \\ & \quad \times \text{(暖機後劣化補正係数)}_{\text{積算走行距離、車種、燃料種}} \\ & \quad \times \text{(気温補正係数)}_{\text{燃料種、時間帯}} \}^2 \end{aligned}$$

- ※ ソーク時間補正: エンジン停止時間が短い場合には、完全に触媒が冷却されていないため、停止時間が長い場合と比べ、ホットスタート時の排ガス量との差が少なくなることを反映するために行う補正(図11-23 参照)。
- ※ 劣化補正: 積算走行距離が長くなると、触媒の劣化が発生してTHC排出量が大きくなることを反映するために行う補正(図11-21 参照)
- ※ 気温補正: 気温が低くなるとガソリン車では燃料供給量を増加して着火性能を増加させる等により排出量が大きくなることを反映させるために行う補正(図11-26 参照)

冷始動時及び暖機後基本排出係数を表11-28 に示す。ガソリン車では排出ガス規制を反映して初度登録年ごとに設定されている。規制に適合している車両は当該規制が導入される年度の翌年から販売されると仮定した。排出係数の車種区分は、始動回数の車種区分と異なるため、表11-29 のとおりに対応づけた。小型貨物車、普通貨物車、特種用途車の各排出係数は、軽量貨物車、中量貨物車、重量貨物車の排出係数を初度登録年別・車種別保有台数構成比(表11-30 参照)で加重平均して採用した。

(参考)自動車排出ガス試験方法

自動車排ガス規制では、実際に走行している最中の自動車排出ガスを測定するのは困難なため、シャシダイナモメータ上で実際の運転状況を反映した走行パターン(モード)でテストをしており、我が国の場合、以下のモードがある。

10・15 モード: 都市内高速道路の整備、渋滞の悪化等、都市内走行実態を反映したものとするために、現行の自動車排ガス規制でホットスタートについて採用されている方法。試験車のエンジンを暖機後、試験を行う。

11 モード: 郊外から都心に向かっての走行パターンとして設定された現行の自動車排ガス規制でコールドスタートについて採用されている方法。試験車のエンジンを暖機後、さらに6時間以上停止放置した後、試験を行う。

表11-28 コールドスタート時の増分に係る燃料種別・車種別・初度登録年別
THC 基本排出係数

車種		初度登録年	冷始動時 排出係数 (g/回)	暖機後 排出係数 (g/回)
ガソリン車	乗用車 (passenger car)	～平成 12 年	2.32	0.23
		平成 13 年～17 年	1.47	0.04
		平成 18 年～	0.73	0.02
	軽乗用車 (mini passenger car)	～平成 12 年	2.32	0.23
		平成 13 年～17 年	1.53	0.04
		平成 18 年	0.77	0.02
	軽貨物車 (mini truck)	～平成 10 年	2.80	0.27
		平成 11 年～14 年	2.80	0.16
		平成 15 年～17 年	2.44	0.07
		平成 18 年～	1.22	0.04
	軽量貨物車 (LD truck) (等価慣性重量 (GVW) ≤ 1.7t)	～平成 12 年	2.80	0.27
		平成 13 年～17 年	1.47	0.04
		平成 18 年～	0.73	0.02
	中量貨物車 (MD truck) (平成 12 年まで 1.7t < GVW ≤ 2.5t、 平成 13 年から 1.7t < GVW ≤ 3.5t)	～平成 10 年	2.80	0.27
平成 11 年～13 年		2.80	0.12	
平成 14 年～17 年		1.47	0.04	
平成 18 年～		0.73	0.02	
重量貨物車 (HD truck) (平成 12 年まで 2.5t < GVW、 平成 13 年から 3.5t < GVW)	～平成 17 年	2.80	0.27	
	平成 18 年～	1.40	0.14	
ディーゼル車	乗用車	全年	0.43	0.54
	軽量貨物車 (LD truck)	全年	0.43	0.54
	中量貨物車 (MD truck)	全年	0.43	0.54
	重量貨物車 (HD truck)	全年	9.06	6.48

出典: JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1) (平成 14 年 3 月、(財)石油産業活性化センター・JCAP 推進室)

注 1: ガソリン車及び等価慣性重量 2.5t 以下のディーゼル車については、暖機後排出係数は 10・15 モードの排出係数 (g/km) に 11 モードの距離 (km) を乗じて算出した。冷始動時排出係数については 11 モードの排出係数を示す。

注 2: 等価慣性重量が 2.5t 以上のディーゼル車の排出係数については、JCAP 試験によって得られた冷始動及び暖機後の実走行パターンによる実測結果 (g/回) を示す (走行距離を乗ずる等の補正が不要である)。

注 3: ガソリン軽乗用車、乗用車の排出係数は「ストイキ (理論空燃比)」の排出係数で代表させた。

注 4: THC 排出係数の算出に使用したデータ数 (計測車両数) については参考 1 を参照

表11-29 排出係数の車種と始動回数の車種の対応

始動回数の車種	排出係数の車種
軽乗用車	軽乗用車
小型乗用車	乗用車
普通乗用車	乗用車
バス	軽量/中量/重量貨物車を保有台数で加重平均
軽貨物車	軽貨物車
小型貨物車	軽量/中量/重量貨物車を保有台数で加重平均
普通貨物車	軽量/中量/重量貨物車を保有台数で加重平均
特種用途車	軽量/中量/重量貨物車を保有台数で加重平均

表11-30 小型貨物車及び普通貨物車における初度登録年ごとの車種別保有台数構成比
(平成27年度)(その1)

	初度登録年	ガソリン				ディーゼル			
		軽量 貨物車	中量 貨物車	重量 貨物車	合計	軽量 貨物車	中量 貨物車	重量 貨物車	合計
バス	平成9以前	0.0%	29.7%	70.3%	100.0%	0.0%	0.5%	99.5%	100.0%
	平成10	0.0%	12.1%	87.9%	100.0%	0.0%	0.9%	99.1%	100.0%
	平成11	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%	0.0%	1.5%	98.5%	100.0%
	平成12	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%	3.5%	96.5%	100.0%
	平成13	0.0%	1.0%	99.0%	100.0%	0.0%	1.7%	98.3%	100.0%
	平成14	0.0%	10.5%	89.5%	100.0%	0.0%	1.3%	98.7%	100.0%
	平成15	0.0%	5.7%	94.3%	100.0%	0.0%	1.4%	98.6%	100.0%
	平成16	0.0%	5.7%	94.3%	100.0%	0.0%	1.3%	98.7%	100.0%
	平成17	0.0%	5.6%	94.4%	100.0%	0.0%	1.3%	98.7%	100.0%
	平成18	0.0%	5.6%	94.4%	100.0%	0.0%	1.3%	98.7%	100.0%
	平成19	0.0%	5.5%	94.5%	100.0%	0.0%	1.3%	98.7%	100.0%
	平成20	0.0%	5.4%	94.6%	100.0%	0.0%	1.3%	98.7%	100.0%
	平成21	0.0%	5.3%	94.7%	100.0%	0.0%	1.3%	98.7%	100.0%
	平成22	0.0%	5.4%	94.6%	100.0%	0.0%	1.3%	98.7%	100.0%
	平成23	0.0%	6.1%	93.9%	100.0%	0.0%	1.4%	98.6%	100.0%
	平成24	0.0%	5.9%	94.1%	100.0%	0.0%	1.4%	98.6%	100.0%
	平成25	0.0%	6.0%	94.0%	100.0%	0.0%	1.4%	98.6%	100.0%
	平成26	0.0%	5.9%	94.1%	100.0%	0.0%	1.4%	98.6%	100.0%
	平成27	0.0%	5.8%	94.2%	100.0%	0.0%	1.4%	98.6%	100.0%
H28年(1~3月)	0.0%	5.6%	94.4%	100.0%	0.0%	1.3%	98.7%	100.0%	

注：(一財)自動車検査登録情報協会発行資料等から推計

表11-30 小型貨物車及び普通貨物車における初度登録年ごとの車種別保有台数構成比
(平成27年度)(その2)

	初度登録年	ガソリン				ディーゼル			
		軽量 貨物車	中量 貨物車	重量 貨物車	合計	軽量 貨物車	中量 貨物車	重量 貨物車	合計
小型貨物車	平成9以前	44.2%	43.9%	11.9%	100.0%	7.5%	22.4%	70.1%	100.0%
	平成10	55.1%	33.7%	11.2%	100.0%	10.0%	23.5%	66.5%	100.0%
	平成11	55.0%	32.1%	13.0%	100.0%	7.9%	24.4%	67.7%	100.0%
	平成12	50.4%	34.7%	14.9%	100.0%	6.1%	24.4%	69.5%	100.0%
	平成13	49.4%	33.9%	16.7%	100.0%	5.9%	23.9%	70.2%	100.0%
	平成14	50.3%	28.7%	21.0%	100.0%	4.8%	22.2%	73.0%	100.0%
	平成15	31.9%	22.5%	45.6%	100.0%	1.8%	8.3%	89.9%	100.0%
	平成16	38.9%	24.9%	36.2%	100.0%	1.2%	5.7%	93.1%	100.0%
	平成17	42.7%	26.1%	31.2%	100.0%	0.9%	4.2%	94.9%	100.0%
	平成18	43.2%	26.3%	30.5%	100.0%	1.1%	5.3%	93.6%	100.0%
	平成19	45.9%	27.2%	26.9%	100.0%	1.3%	6.0%	92.7%	100.0%
	平成20	46.3%	27.3%	26.4%	100.0%	1.3%	6.3%	92.4%	100.0%
	平成21	47.5%	27.7%	24.8%	100.0%	1.5%	7.0%	91.4%	100.0%
	平成22	49.2%	28.3%	22.5%	100.0%	1.1%	5.1%	93.8%	100.0%
	平成23	50.5%	28.7%	20.7%	100.0%	0.1%	0.5%	99.4%	100.0%
	平成24	49.6%	28.4%	22.0%	100.0%	0.1%	0.3%	99.6%	100.0%
	平成25	49.4%	28.3%	22.3%	100.0%	0.1%	0.3%	99.6%	100.0%
	平成26	49.8%	28.5%	21.7%	100.0%	0.1%	0.3%	99.6%	100.0%
	平成27	48.9%	28.2%	22.9%	100.0%	0.1%	0.3%	99.6%	100.0%
H28年(1~3月)	45.7%	27.1%	27.2%	100.0%	0.1%	0.3%	99.6%	100.0%	
普通貨物車	平成9以前	12.3%	41.2%	46.5%	100.0%	0.0%	0.9%	99.1%	100.0%
	平成10	0.3%	31.1%	68.6%	100.0%	0.0%	1.0%	99.0%	100.0%
	平成11	0.1%	32.8%	67.1%	100.0%	0.0%	0.6%	99.4%	100.0%
	平成12	0.1%	37.2%	62.7%	100.0%	0.0%	0.2%	99.8%	100.0%
	平成13	0.1%	29.6%	70.4%	100.0%	0.0%	0.2%	99.8%	100.0%
	平成14	0.1%	26.2%	73.7%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	平成15	0.1%	28.8%	71.1%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	平成16	0.1%	26.6%	73.4%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	平成17	0.1%	30.5%	69.4%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	平成18	0.1%	25.1%	74.9%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	平成19	0.1%	22.2%	77.7%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	平成20	0.0%	18.9%	81.1%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	平成21	0.1%	27.6%	72.3%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	平成22	0.1%	28.9%	71.1%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	平成23	0.1%	32.0%	67.9%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	平成24	0.1%	30.7%	69.2%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	平成25	0.1%	26.7%	73.2%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	平成26	0.1%	33.9%	66.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	平成27	0.1%	48.6%	51.2%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
H28年(1~3月)	0.1%	21.9%	78.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	

注1: (一財)自動車検査登録情報協会発行資料等から推計

注2: 四捨五入の関係で、各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-30 小型貨物車及び普通貨物車における初度登録年ごとの車種別保有台数構成比
(平成27年度)(その3)

	初度登録年	ガソリン				ディーゼル			
		軽量 貨物車	中量 貨物車	重量 貨物車	合計	軽量 貨物車	中量 貨物車	重量 貨物車	合計
特 種 用 途 車	平成9以前	17.7%	45.3%	37.0%	100.0%	1.3%	8.4%	90.3%	100.0%
	平成10	16.4%	45.8%	37.8%	100.0%	2.8%	9.4%	87.8%	100.0%
	平成11	16.8%	41.7%	41.5%	100.0%	2.7%	7.3%	90.0%	100.0%
	平成12	18.5%	35.3%	46.2%	100.0%	1.3%	4.4%	94.4%	100.0%
	平成13	21.3%	29.4%	49.2%	100.0%	1.5%	2.5%	96.1%	100.0%
	平成14	31.9%	20.3%	47.7%	100.0%	0.2%	1.5%	98.3%	100.0%
	平成15	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	平成16	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	平成17	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	平成18	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	平成19	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	平成20	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	平成21	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	平成22	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	平成23	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	平成24	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	平成25	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	平成26	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	平成27	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%
	H28年(1~3月)	16.4%	28.4%	55.2%	100.0%	0.0%	0.8%	99.2%	100.0%

注1:(一財)自動車検査登録情報協会発行資料等から推計

注2:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

基本排出係数に対して各影響因子を考慮して補正を行った。経過年数(積算走行距離)による劣化補正は、装備している触媒の劣化が見込まれるガソリン車のみ行い、以下の式によって算出した。算出式の係数は新短期規制前及び以後で分けて設定した。劣化補正係数と積算走行距離の関係を図11-21に示す。

$$(\text{冷始動時の経過年数による劣化補正係数}) = 2.47 \times 10^{-6} \times (\text{積算走行距離 (km)}) + 1$$

$$(\text{暖機後の経過年数による劣化補正係数}) = A \times (\text{積算走行距離 (km)}) + 1$$

新短期規制開始前に初度登録を行った車両

$$\text{乗用車 } A = 8.54 \times 10^{-6} (\text{軽乗用車は乗用車と同じと仮定})$$

$$\text{軽貨物車 } A = 1.40 \times 10^{-5}$$

$$\text{軽量貨物車 } A = 1.32 \times 10^{-5}$$

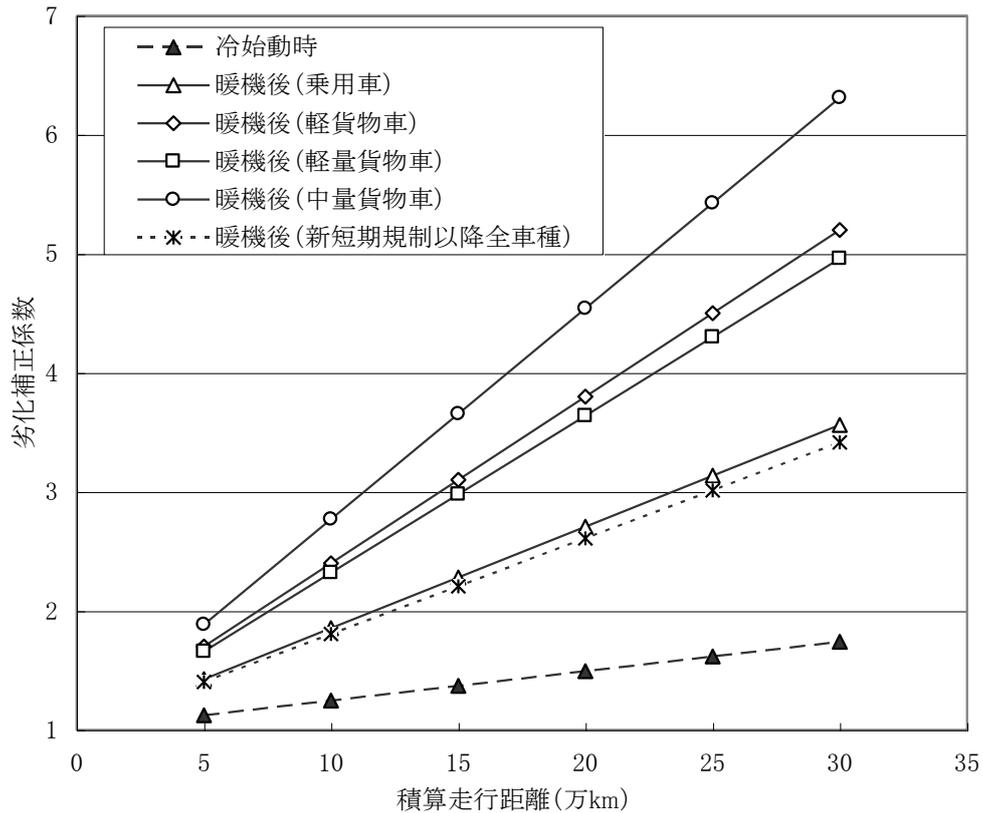
$$\text{中量貨物車 } A = 1.77 \times 10^{-5} (\text{重量貨物車、特種用途車は中量貨物車と同じと仮定})$$

※バスは中量貨物のAの値を採用した。

新短期規制後に初度登録を行った車両

$$A = 8.05 \times 10^{-6} (\text{ストイキ(理論空燃比)の数値を採用})$$

※新短期規制は乗用車、軽量貨物車が平成12年から、中量貨物車、重量貨物車が平成13年から、軽貨物車が平成14年から適用されるため、各車種ともその翌年に初度登録を行った車両からA=8.05×10⁻⁶が適用されるものとした。



出典: JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1) (平成 14 年 3 月、(財)石油産業活性化センター・JCAP 推進室)

図11-21 経過年数(積算走行距離)による劣化補正係数

一般的に初度登録年から年数が経過するほど年間の走行距離が低下する傾向にある(「使用係数」が低下する)ため、この影響を考慮して積算走行距離を設定する必要がある。経過年数と「使用係数」の関係は以下の式で表される。

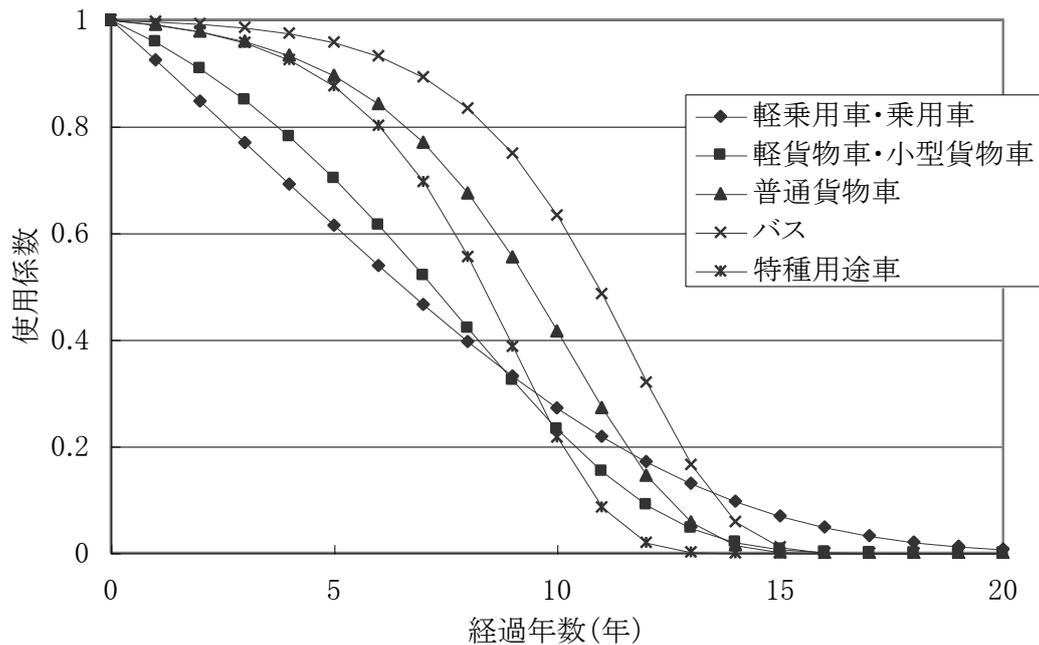
$$(\text{使用係数}) = \alpha \times \exp[-\beta \times \exp(-\gamma \times (\text{初度登録年からの経過年数}))]$$

表11-31 車種ごとの使用係数と初度登録年からの経過年数の関係式中の係数

係数	軽乗用車 乗用車	軽貨物車 小型貨物車	普通 貨物車	バス	特種 用途車
α	2.017	1.127	0.834	0.880	1.102
β	0.724	0.165	0.018	0.005	0.014
γ	-0.103	-0.229	-0.388	-0.454	-0.471

出典: 環境省環境管理技術室調べ(平成 14 年 3 月)

上記の関係式を用いて、平成 28 年(1~3 月)に初度登録した車両を 0 年目かつ使用係数を 1 として各経過年数に対して得られた使用係数を指数化して用いた。車種ごとの経過年数と使用係数の関係を図11-22 に示す。



注：環境省環境管理技術室調べ(平成14年3月)に基づいて、推計対象年度を経過年数0年、使用係数を1として補正した結果を示す。

図11-22 経過年数と使用係数の関係

車種別の年間走行量は初度登録年別(経過年数別)の保有台数と使用係数を用いて以下の式で表すことができる。

$$L = \sum (l_0 \times n_i \times a_i)$$

L:年間(延べ)走行量(台 km/年)

l_0 :新車1台あたりの年間走行量(km/年)

a:使用係数

n:保有台数(台)

i:初度登録年からの経過年数

したがって、新車1台あたりの年間走行量の算出方法は車種ごとの年間合計走行量(=L)を $\sum (n_i \times a_i)$ で除すことにより算出することができる。年間合計走行量は「自動車燃料消費量統計年報」(国土交通省)から1台当たりの年間平均走行量(表11-32 参照)及び「自動車保有車両数(自検協統計)」の保有台数のデータを用いて算出することが可能である。

表11-32 1台当たりの年間平均走行量の推計結果(平成27年度)

車種名	1台当たりの年間平均 走行量(km/台・年)	
	ガソリン車	ディーゼル車
軽乗用車	7,501	-
乗用車	8,798	10,662
バス	8,607	27,309
軽貨物車	8,608	-
小型貨物車	13,077	12,005
普通貨物車	8,499	27,713
特種用途車	8,844	25,807

新車1台あたりの平均年間走行量、初度登録年ごとの使用係数、初度登録年数からの経過年数を用いることにより、初度登録年ごとの積算走行距離を算出し、図11-21 で示した劣化補正係数と積算走行距離の関係を用いて、初度登録年ごとの劣化補正係数を設定した。

THC基本排出係数に初度登録年ごとの劣化補正係数を乗じて、劣化補正済み車種別・初度登録年別THC排出係数を算出した。初度登録年ごとの使用係数と保有台数を乗じて、初度登録年別の始動回数構成比とし、(経過年数による補正済)車種別・初度登録年別THC排出係数を加重平均した。表11-33 に結果を示す。

表11-33 経過年数による補正後 THC 排出係数の推計結果(平成27年度)

車種	THC 排出係数(g/回)			
	ガソリン車		ディーゼル車	
	冷始動時	暖機後	冷始動時	暖機後
軽乗用車	0.99	0.04	-	-
乗用車	0.96	0.04	0.43	0.54
バス	1.68	0.21	8.94	6.40
軽貨物車	1.48	0.06	-	-
小型貨物車	1.17	0.09	8.83	6.32
普通貨物車	1.62	0.21	9.06	6.48
特種用途車	1.36	0.15	8.99	6.43

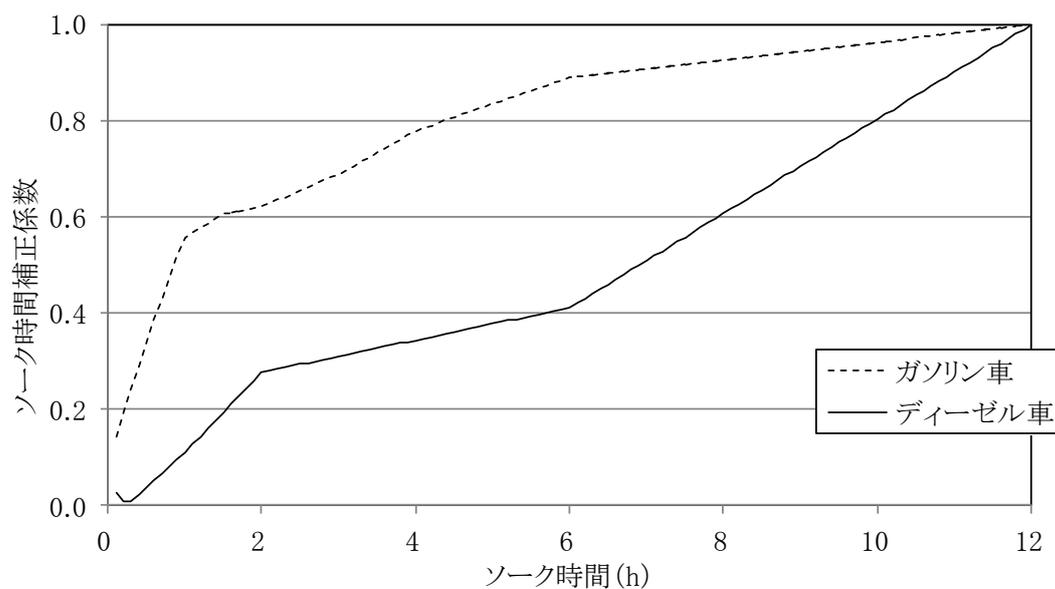
注:「経過年数による補正」とは触媒の劣化による補正と走行係数の低下に関する補正を示す。

冷始動時の排出係数については、エンジンを停止してから再び始動するまでのソーク時間による補正を行った。これは停止時間が長いほど、触媒がより冷えた状態となるため、冷始動時のTHC排出量が増加し、反対に短い時間しか停止をしなければ、触媒は暖機後の状態に近づいているためである。燃料種別のソーク時間補正係数を表11-34 に示す(図11-23 参照)。また、時間帯ごとにソーク時間別の始動回数構成比(図11-24、図11-25 参照)が得られるため、表11-34 補正係数を当該構成比で加重平均して、時間帯ごとのソーク時間補正係数を算出した。

表11-34 燃料種別・ソーク時間別補正係数(抜粋)

ソーク時間 (h)	ソーク時間補正係数	
	ガソリン車	ディーゼル車
1	0.558	0.111
2	0.622	0.277
3	0.689	0.311
4	0.780	0.344
5	0.835	0.378
6	0.890	0.411
7	0.908	0.510
8	0.927	0.608
9	0.945	0.706
10	0.963	0.804
11	0.982	0.902
12h 以上	1.000	1.000

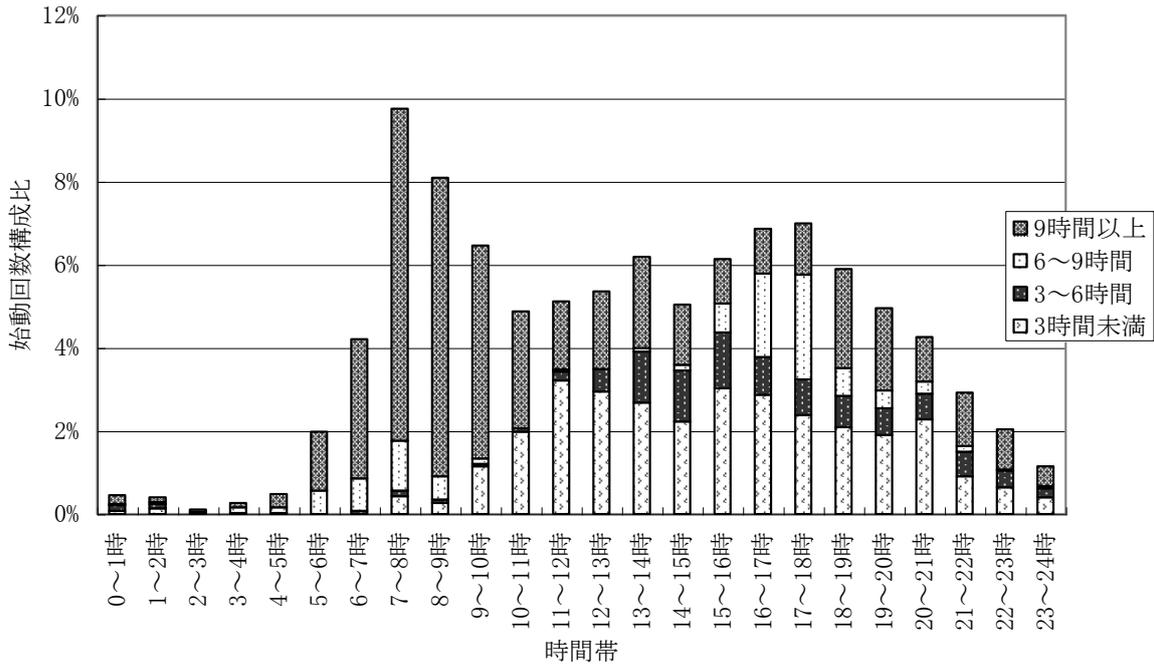
出典:環境省環境管理技術室調べ(平成 14 年 3 月)



出典:環境省環境管理技術室調べ(平成 14 年 3 月)

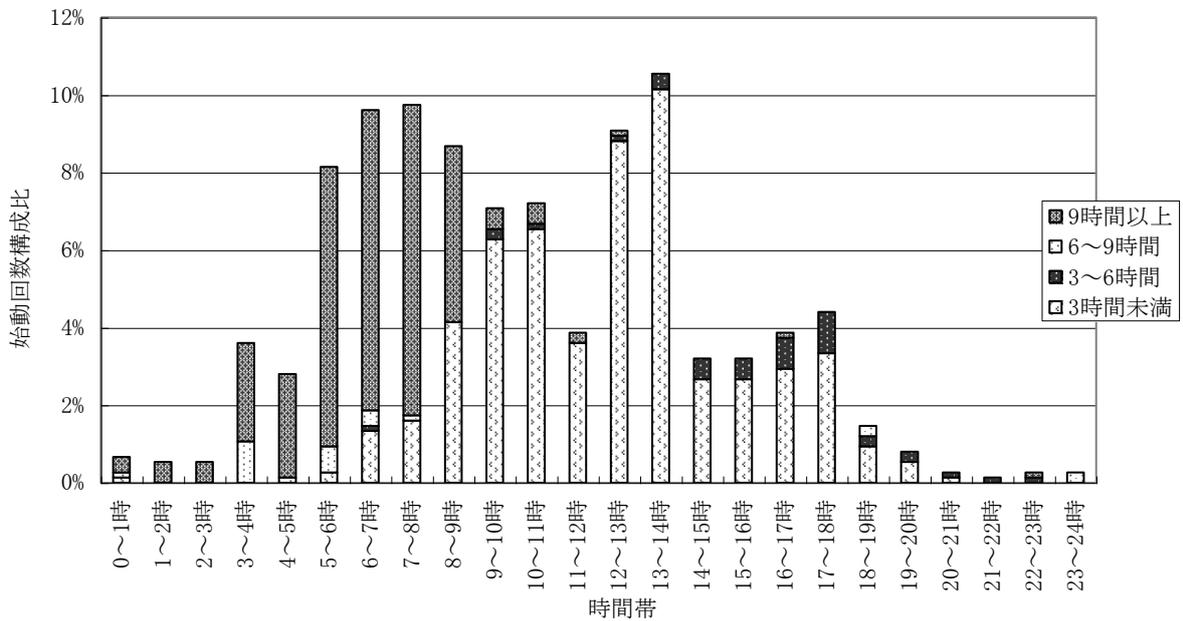
注:12 時間以上は触媒が完全に冷えた状態(ソーク時間補正係数=1.0)と仮定した。

図11-23 ソーク時間とソーク時間補正係数の関係



注:自動車の使用実態調査報告書(平成10年3月、(財)石油産業活性化センター)に基づいて作成した。

図11-24 全国における時間帯別・ソーク時間別始動回数構成比(自家用乗用車)



注:自動車の使用実態調査報告書(平成10年3月、(財)石油産業活性化センター)に基づいて作成した。

図11-25 全国における時間帯別・ソーク時間別始動回数構成比(営業用普通貨物車)

本推計で使用している排出係数は排ガスの公定試験法である10・15モード及び11モードにより測定しているが、試験の際、JISに基づいて試験室気温が25℃と定められている。実際使用する際に気温が低くなった場合は、ガソリン車では着火性能を高めるために燃料供給量が増え(かつ

触媒も冷えていて効果が十分発揮されず)、排出量が大きくなるため、気温補正係数を用いて排出係数の補正を行った。気温補正係数はJCAPより得られた以下の式に従う(A、B、Cは表11-35のとおり)また地上気温の補正係数と気温の関係を図11-26に示す。

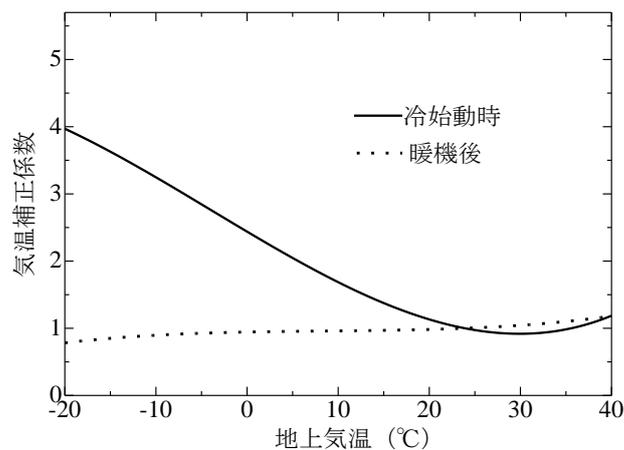
ディーゼル車については、補正係数のデータが得られないため補正は行わなかったが、ガソリン車のように、気温によって燃料供給量を調整して着火性能を増減させることはないため気温による影響はガソリン車と比べると少ないと考えられる。

$$\begin{aligned} (\text{ガソリン車気温補正係数}) = & A \times (\text{地上気温} - 23.9) + B \times (\text{地上気温} - 23.9)^2 \\ & + C \times (\text{地上気温} - 23.9)^3 + 1 \end{aligned}$$

表11-35 冷始動時及び暖機後の地上気温と気温補正係数の関係式中の係数

	A	B	C
冷始動時	-2.64E-02	1.98E-03	2.37E-05
暖機後	5.41E-03	2.68E-04	5.86E-06

出典:JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)(平成14年3月、(財)石油産業活性化センター・JCAP 推進室)

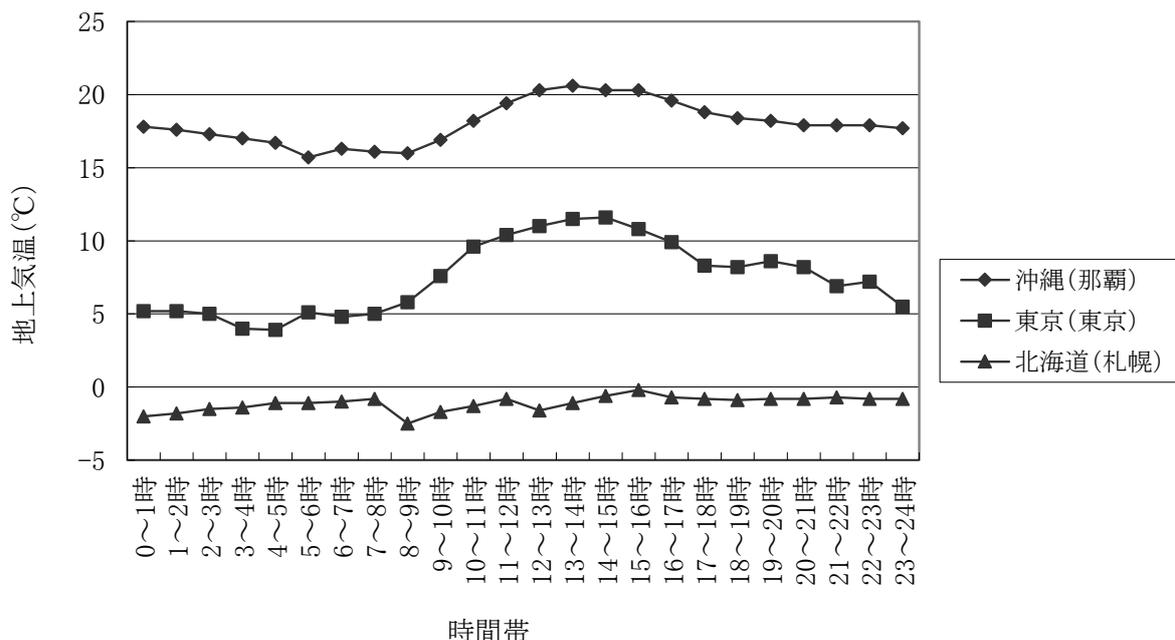


注1:JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)(平成14年3月、(財)石油産業活性化センター・JCAP 推進室)の内容を一部修正して作成した。

注2:計算式で算出された値が1を下回った場合と23.9°C以上のときは1とみなした。

図11-26 地上気温と気温補正係数の関係

各都道府県の気温については、県庁所在地のある市に人口が多く、始動が行われる回数も多いと考え、県庁所在地にある観測所の1時間ごとの地上気温(°C)で当該都道府県の気温を代表させることとした。ただし、県庁所在地に観測所がない埼玉県、滋賀県については地方気象台のデータを採用した。平成28年1月1日の北海道(札幌)、東京都(東京)、沖縄県(那覇)の気温データの例を図11-27に示す。



出典: 気象庁気象統計情報 (<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>)
 注: 都道府県名のあとの()内は気象台の名称を表す。

図11-27 1日の地上気温変動の例(平成28年1月1日の例)

上記の気温補正係数に対して、各都道府県の県庁所在地の1年間1時間ごとの気温を用いて、都道府県別・燃料種別・時間帯別補正係数を算出し、劣化補正済みの排出係数、ソーク時間補正係数を用いて、コールドスタート時の増分に係る都道府県別・車種別・燃料種別・時間帯別 THC 排出係数を算出した。なお、すべての補正係数を考慮したのち、コールドスタート時の増分の THC 排出係数がマイナスになった場合にはゼロとみなした。

②始動回数の設定方法

始動回数は、排出係数の区分に合わせて車種別、燃料種別、業態別、時間帯別に推計を行った。「自動車の使用実態調査報告書」(平成10年3月、(財)石油産業活性化センター)及び環境省環境管理技術室調べ(平成14年3月)において車種別・業態別・時間帯別の1台あたりの始動回数(回/日)(車種別・業態別の始動回数は表11-36 参照)が把握できるため、都道府県別・業態別・車種別・燃料別の保有台数を乗じて、(車籍地)都道府県別の年間始動回数を算出した。

なお、上記の都道府県別始動回数は、都道府県別の保有台数のデータを使用して推計したものであり、車籍地ごとの始動回数になっている。実際には車籍地の都道府県で始動するとは限らず、車種によっては他の都道府県で始動する場合が大きな比率を占める場合も考えられる。そこで、OD 調査の結果から車籍地別・出発地別のトリップ数(≒始動回数)が得られるため、このデータを利用して、車種及び車籍地ごとの出発地別始動回数構成比を算出し、車籍地の都道府県別始動回数から出発地別始動回数を設定した。

表11-36 車種別・業態別の始動回数(回/日)

車種	始動回数(回/日)	
	自家用	営業用
軽乗用車	3.75	—
乗用車	2.62	4.20
バス	2.23	3.14
軽貨物車	3.64	3.52
小型貨物車	3.21	3.38
普通貨物車	2.23	4.05
特種用途車	2.82	2.74

注:自動車の使用実態調査報告書(平成10年3月、(財)石油産業活性化センター)、環境省環境管理技術室調べ(平成14年3月)に基づいて作成した。

③THC及び対象化学物質別排出量の推計方法

上記①、②により設定した THC 排出係数と始動回数に乗じて THC 排出量を算出し、さらに燃料種別ごとの THC 排出量に対する対象化学物質の比率に乗じて対象化学物質別排出量を算出した。対象化学物質の対 THC 比率は表11-37 に示す。

表11-37 THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率

対象化学物質		対 THC 比率(%)	
物質番号	物質名	ガソリン車	ディーゼル車
10	アクロレイン	0.14%	0.93%
12	アセトアルデヒド	0.45%	4.5%
53	エチルベンゼン	3.0%	0.030%
80	キシレン	12%	0.12%
83	クメン	0.069%	—
240	スチレン	0.58%	0.018%
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	1.1%	—
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.82%	0.039%
300	トルエン	19%	0.42%
351	1,3-ブタジエン	0.66%	0.12%
392	n-ヘキサン	3.4%	—
399	ベンズアルデヒド	0.28%	0.020%
400	ベンゼン	3.5%	1.3%
411	ホルムアルデヒド	1.1%	4.4%

出典:環境省環境管理技術室調べ(平成23年)

注:対 THC 比率の算出に使用したデータ数(計測車両数)については参考1を参照

(4) 推計フロー

①～③で示した設定もしくは推計方法をまとめると図11-28～図11-30 のとおりである。図11-28 は都道府県別・車種別・業態別・燃料別・時間帯別始動回数の推計方法を、図11-29 は THC排出係数の推計方法を、図11-30 は対象化学物質別排出量の推計方法を示す。

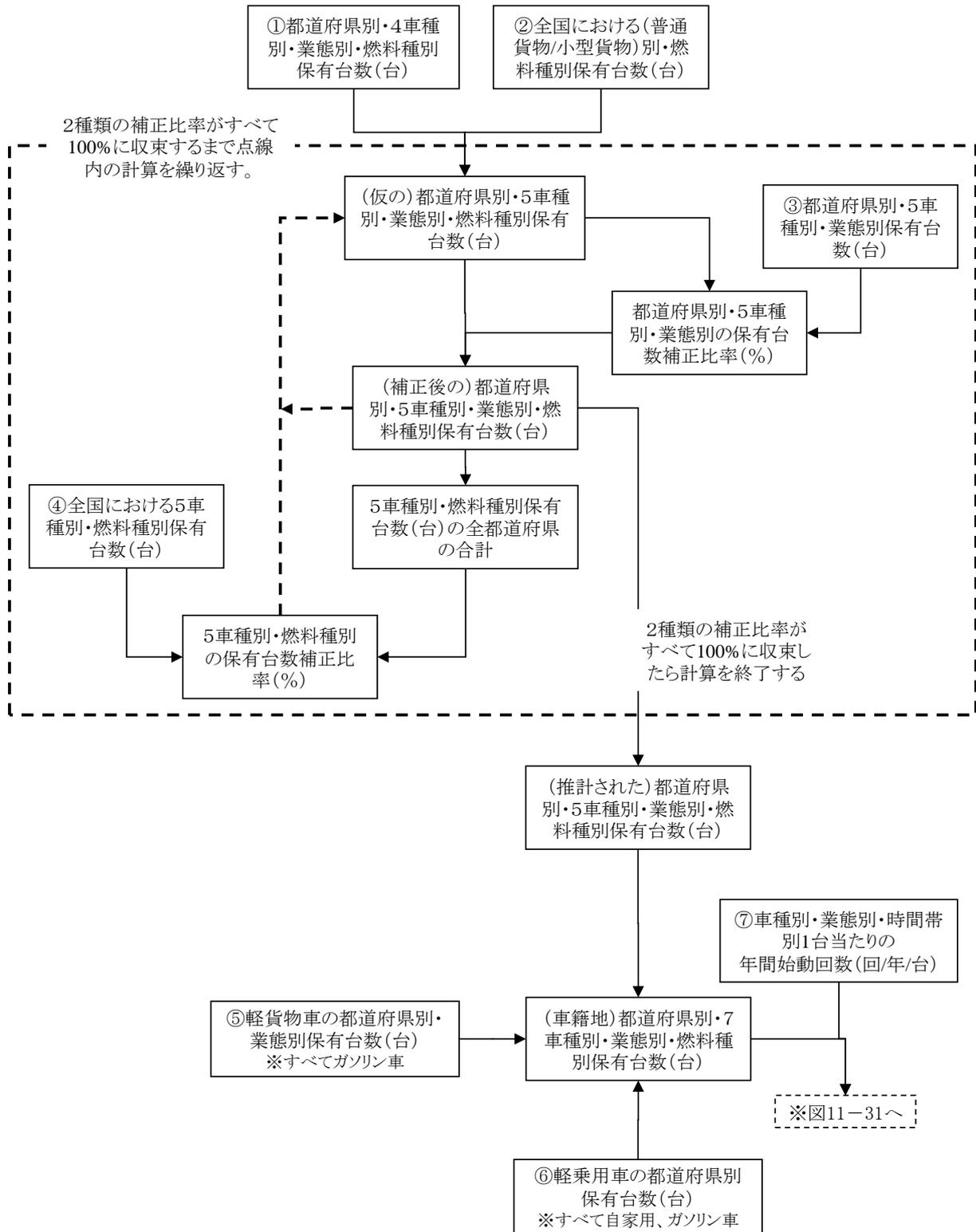


図11-28 都道府県別・車種別・業態別・燃料別・時間帯別始動回数の推計フロー

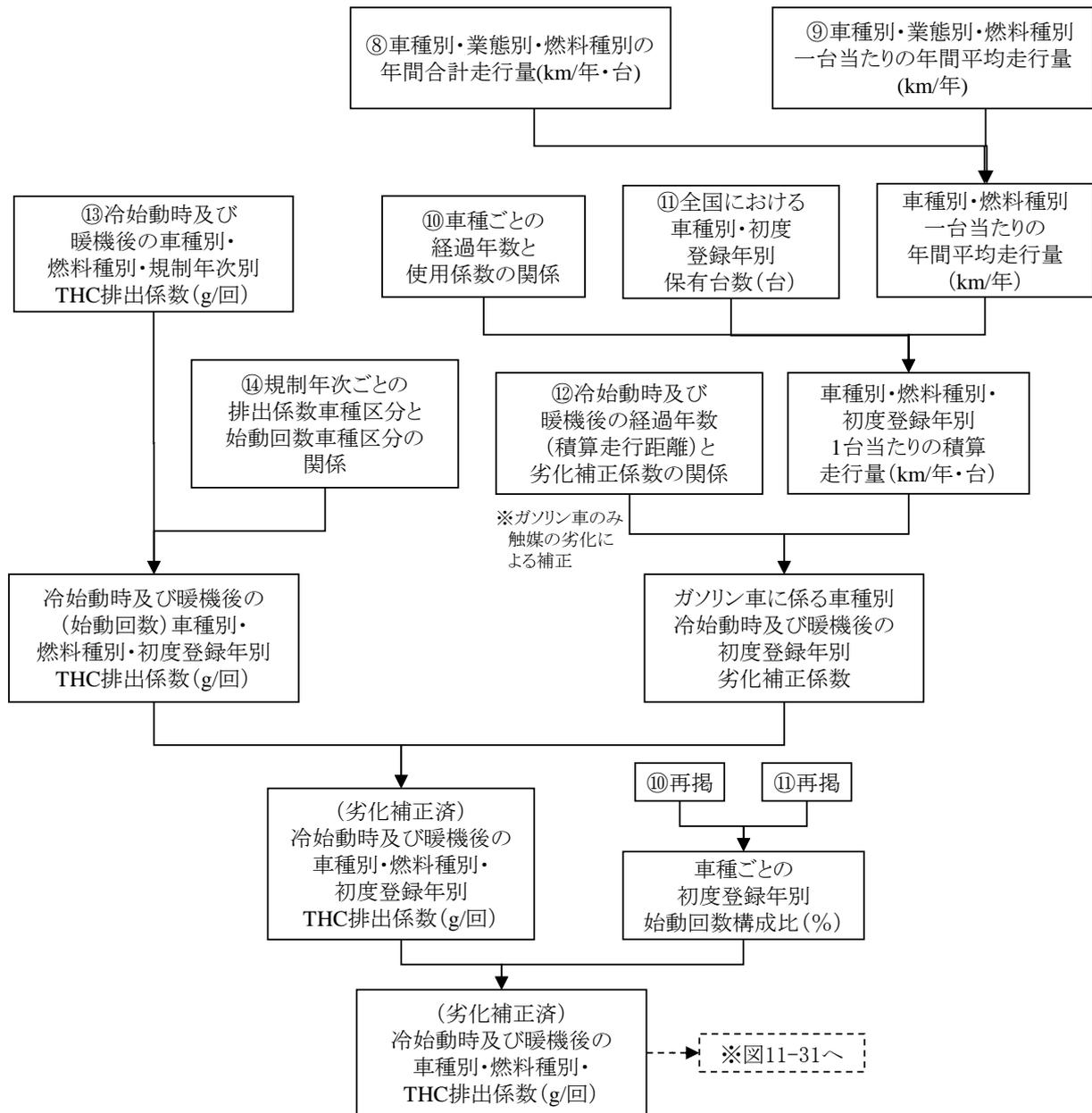


図11-29 劣化補正済車種別・燃料種別 THC 排出係数の推計フロー

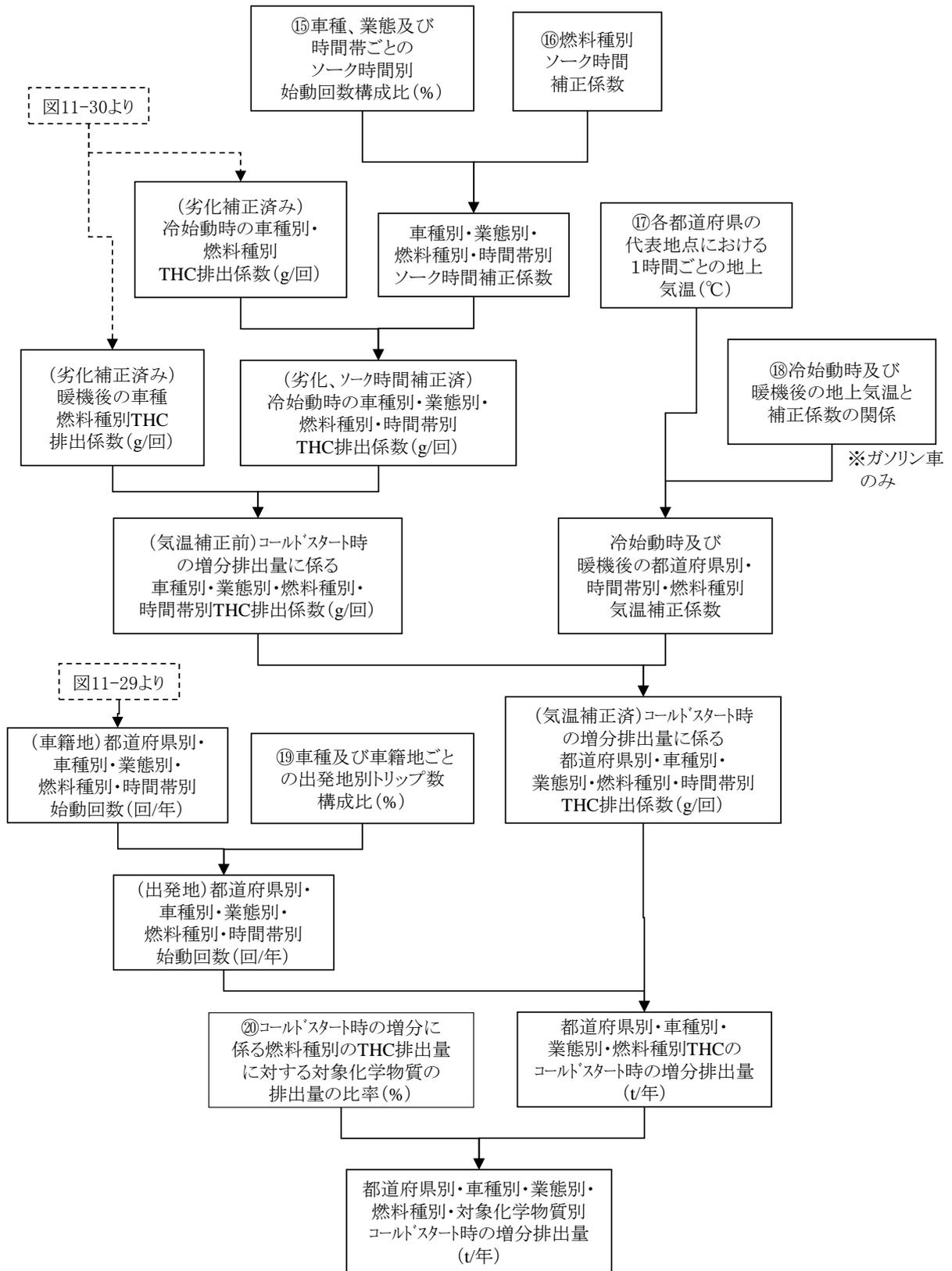


図11-30 都道府県別・車種別・燃料種別対象化学物質排出量の推計フロー

(5) 推計結果

全国のTHC排出量、対象化学物質別の推計結果を表11-38～表11-40 に示す。車種別にみると、「乗用車」の寄与が最も多く、THC排出量の約半数近くを占めている。

表11-38 コールドスタート時の増分に係る THC 排出量の推計結果(平成 27 年度)

車種	THC 排出量(t/年)	
	ガソリン車	ディーゼル車
軽乗用車	31,273	-
乗用車	32,661	-
バス	21	94
軽貨物車	16,654	-
小型貨物車	2,245	697
普通貨物車	221	711
特種用途車	412	400
合計	83,487	1,902

注:ディーゼル乗用車は排出係数がマイナスとなるため、結果として排出量がゼロとなっている。

表11-39 自動車のコールドスタート時の増分に係る燃料種別・対象化学物質別排出量の推計結果(平成 27 年度;ガソリン車)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)							
物質番号	物質名	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物	小型貨物	普通貨物	特種用途車	ガソリン車小計
10	アクロレイン	42,531	44,419	28	22,649	3,054	301	561	113,543
12	アセトアルデヒド	141,040	147,302	94	75,108	10,127	998	1,860	376,528
53	エチルベンゼン	938,179	979,833	624	499,607	67,362	6,639	12,373	2,504,618
80	キシレン	3,658,898	3,821,349	2,433	1,948,467	262,713	25,893	48,256	9,768,010
83	クメン	21,578	22,536	14	11,491	1,549	153	285	57,606
240	スチレン	180,443	188,455	120	96,091	12,956	1,277	2,380	481,721
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	343,999	359,272	229	183,189	24,699	2,434	4,537	918,360
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	257,374	268,801	171	137,059	18,480	1,821	3,394	687,100
300	トルエン	5,879,254	6,140,288	3,910	3,130,870	422,136	41,606	77,540	15,695,605
351	1, 3-ブタジエン	206,712	215,890	137	110,080	14,842	1,463	2,726	551,851
392	ノルマル-ヘキサン	1,063,269	1,110,478	707	566,221	76,344	7,524	14,023	2,838,567
399	ベンズアルデヒド	88,814	92,758	59	47,296	6,377	629	1,171	237,104
400	ベンゼン	1,082,033	1,130,074	720	576,213	77,691	7,657	14,271	2,888,659
411	ホルムアルデヒド	350,253	365,804	233	186,520	25,149	2,479	4,619	935,057
合計		14,254,377	14,887,258	9,480	7,590,862	1,023,479	100,874	187,998	38,054,329

注:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-40 自動車のコールドスタート時の増分に係る燃料種別・対象化学物質別
排出量の推計結果(平成27年度;ディーゼル車及び合計)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)					
物質 番号	物質名	バス	小型 貨物	普通 貨物	特種 用途車	ディーゼ ル車小計	自動車 合計
10	アクロレイン	868	6,450	6,577	3,699	17,593	131,136
12	アセトアルデヒド	4,202	31,238	31,852	17,917	85,209	461,737
53	エチルベンゼン	28	211	215	121	576	2,505,194
80	キシレン	113	837	853	480	2,282	9,770,292
83	クメン	-	-	-	-	-	57,606
240	スチレン	17	126	128	72	342	482,064
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	-	-	-	-	-	918,360
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	37	275	280	158	749	687,850
300	トルエン	391	2,908	2,965	1,668	7,931	15,703,536
351	1, 3-ブタジエン	114	851	867	488	2,320	554,171
392	ノルマル-ヘキサン	-	-	-	-	-	2,838,567
399	ベンズアルデヒド	19	139	142	80	380	237,484
400	ベンゼン	1,229	9,134	9,314	5,239	24,916	2,913,575
411	ホルムアルデヒド	4,146	30,820	31,425	17,678	84,068	1,019,126
	合計	11,163	82,988	84,619	47,600	226,370	38,280,699

注:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

III. 燃料蒸発ガス

(1) 排出の概要

ガソリンを燃料とする自動車においては、気温の変動や走行時の燃料タンク内の温度上昇によってタンク内のガソリン成分が揮発するという知見が得られている。ここでは表11-41の燃料蒸発ガスについて推計を行った。表11-41に示したものの他にガソリンスタンドにおける給油の際に燃料タンク内に蒸発していた対象化学物質が押し出されるいわゆる「給油ロス」があるが、これは燃料小売業における排出として届出の対象となっているため、本推計区分からは除外した。

また推計を行う対象化学物質はガソリン成分であり、蒸発ガス中に含まれるエチルベンゼン(物質番号:53)、キシレン(80)、1,3,5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、ベンゼン(400)の5物質に関して推計可能性を検討し、推計に必要なデータが利用可能であったキシレン(80)、トルエン(300)、ベンゼン(400)の3物質について推計を行った。

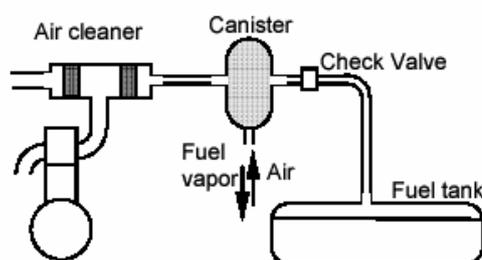
表11-41 自動車の燃料蒸発ガスの概要

燃料蒸発ガスの種類	概要
ダイアーナルブリージングロス Diurnal Breathing Loss (DBL)	駐車中に気温の変化等によりガソリンタンクで発生したガソリン蒸気が破過した ^{注1} キャニスタ(図11-31参照) ^{注2} から大気に放出されることにより発生する蒸発ガス
ホットソークロス Hot Soak Loss (HSL)	エンジン停止後1時間以内に吸気管に付着したガソリンが発生する蒸発ガス
ランニングロス Running Loss (RL)	燃料タンク中のガソリンが走行に従って高温になり、キャニスタのパーージ ^{注3} 能力を超えて発生する蒸発ガス

注1:「破過」とは、吸着容量を超過したため、吸着されずに被吸着体が通過すること。

注2:キャニスタとはガソリン自動車の燃料系統に蒸発ガスの発生を防止するために装着されている活性炭等が封入された吸着装置を指す。駐車中に蒸発したガスはキャニスタに吸着され、走行中は吸気マニフールド(多気筒エンジンに空気を供給するための枝別れになっている配管)が負圧となって吸着された蒸発ガスを空気とともに吸気マニフールドに送られ、キャニスタの吸着能を回復する。

注3:パーージとは吸着された蒸発ガスを空気とともに吸気マニフールドに送られることを示す。



資料:JCAP技術報告書、大気モデル技術報告書(1)(平成14年3月、(財)石油産業活性化センター・JCAP推進室)、(財)石油産業活性化センターホームページ(<http://www.pecj.or.jp/>)

図11-31 燃料タンクとキャニスタの構造

(2) 利用可能なデータ

自動車の燃料蒸発ガスに係る排出量の推計に利用するデータを表11-42に示す。

表11-42 自動車の燃料蒸発ガスに係る排出量の推計に利用するデータの種類と資料等
(平成 27 年度)

データの種類		資料等
①	平成 14 年度における都道府県別・車種別保有台数(台)	自動車保有車両数月報(都道府県別・車種別・業態別・燃料別)(平成 15 年 3 月末、(財)自動車検査登録協力会)
②	平成 14 年度における車種別ガソリン車の割合(%)	自動車保有車両数(自検協統計)(平成 15 年 3 月末、(財)自動車検査登録協力会)
③	平成 14 年度における車種別の規制対応/未対応別のガソリン車の保有台数構成比(%)	上記②と同じ
④	平成 27 年度における都道府県別・車種別保有台数(台)	自動車保有車両数月報(都道府県別・車種別・業態別・燃料別)(平成 28 年 3 月末、(一財)自動車検査登録情報協会)
⑤	平成 27 年度における車種別ガソリン車の割合(%)	自動車保有車両数(自検協統計)(平成 28 年 3 月末、(一財)自動車検査登録情報協会)
⑥	平成 27 年度における車種別の規制対応/未対応別のガソリン車の保有台数構成比(%)	上記⑤と同じ
⑦	平成 14 年度における DBL に係る都道府県別・規制対応/未対応別・車種別 THC 排出量推計結果(kg/年)	環境省環境管理技術室調べ(平成 15 年)
⑧	燃料蒸発における対象化学物質排出量の対 THC 比率(%)	EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 3rd edition(2002 年 10 月)
⑨	平成 14 年度における都道府県別・車種別・業態別保有台数(台)	上記①と同じ
⑩	平成 27 年度における都道府県別・車種別・業態別保有台数(台)	上記④と同じ
⑪	平成 14 年度における HSL に係る全国の車種別 THC 排出量推計結果(kg/年)	環境省環境管理技術室調べ(平成 15 年)
⑫	平成 14 年度における都道府県別・車種別ガソリン車走行量(台 km/年)	別途、自動車(ホットスタート)で推計した数値を採用
⑬	平成 27 年度における都道府県別・車種別ガソリン車走行量(台 km/年)	上記⑫と同じ
⑭	平成 14 年度における RL に係る地域別・規制対応/未対応別・車種別 THC 排出量推計結果(kg/年)	上記⑦と同じ

(3)推計方法

DBL、HSL、RLについては、JCAP(Japan Clean Air Program:石油連盟・日本自動車工業会共同研究「大気改善のための自動車燃料等の技術開発プログラム」)の方法に従って環境省環境管理技術室が推計した平成 14 年度における車種別THC排出量を年次補正(表11-43 参照)することで算出した対象年度のTHC排出量に対して、対象化学物質排出量の対THC比率を乗じることで算出した。なお、HSL、RLについては平成 14 年度のTHC排出量が全国値であるため、都道府県別に割り振りを行った。JCAPの推計方法の詳細については参考2に示す

○ DBL に係る排出量の推計方法

(DBL に係る都道府県別・車種別対象化学物質別排出量)

$$= (\text{平成 14 年度における都道府県別・車種別 THC 排出量}) \\ \times (\text{年次補正係数}) \\ \times (\text{対 THC 比率})$$

○ HSL に係る排出量の推計方法

(HSL に係る都道府県別・車種別・対象化学物質別排出量)

$$= (\text{平成 14 年度における全国の車種別 THC 排出量}) \\ \times (\text{年次補正係数}) \\ \times (\text{都道府県別配分指標の値}) \\ \times (\text{対 THC 比率})$$

※都道府県別配分指標としては、都道府県別・車種別・業態別ガソリン車の保有台数を使用する。

○ RL に係る排出量の推計方法

(RL に係る都道府県別・車種別・対象化学物質別排出量)

$$= (\text{平成 14 年度における地域別・車種別 THC 排出量}) \\ \times (\text{年次補正係数}) \\ \times (\text{地域ごとの都道府県別配分指標の値}) \\ \times (\text{対 THC 比率})$$

※都道府県別配分指標としては、都道府県別・車種別走行量を使用し、地域ごとに都道府県に配分する。

表11-43 年次補正に使用するパラメータ

燃料蒸発 ガス	年次補正に使用するパラメータ
DBL	都道府県別・車種別・規制対応/未規制別ガソリン車の保有台数(台)
HSL	都道府県別・車種別・業態別ガソリン車の保有台数(台)
RL	都道府県別・車種別走行量(台km/年) 都道府県別・車種別・規制対応/未対応別ガソリン車の保有台数(台)

対 THC 比率については国内のデータは得られていない。海外のデータとしては2種類のデータが EMEP/CORINAIR で紹介されていた。資料1は「Veldt C. and P.F.J. Van Der Most(1993), Emissiefactoren Vluchtige organische stoffen uit verbrandingsmotoren, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Nr.10, April 1993」に基づくものであり、資料2は EMEP/CORINAIR の関係者が Derwent から個人的に提供を受けたもので、論文等からの引用ではない。また、その他のいくつかの THC 中の成分構成比に係る海外文献においては、上記の Veldt らのデータが引用されていた。

また、自動車の燃料蒸発ガス(DBL等)に類似するものとして、ガソリンスタンドにおけるガソリンの受入ロス及び自動車への給油ロスにおける排出係数が確認されているため、これらの数値との比較を行う事で上記2種類の文献における対THC比率の確からしさについて検討を行った。ガソ

リスタンドでの燃料蒸発ガスの排出係数としては表11-44 に示す2つの資料が利用可能であった。両者の排出係数に基づき、その成分組成(=対象化学物質ごとの排出係数の対THC比率)を推計した結果を表11-45に示す。成分組成は受入ロスと給油ロスはほとんど同じ値となっており、トルエンが約 1.2%と最大で、次いでベンゼンとキシレンが約 0.2%となっていた。

表11-44 ガソリンスタンドでの燃料蒸発ガスの排出係数が利用可能な文献

資料名	排出係数	備考
① 石油産業における炭化水素ベーパー防止トータルシステム研究調査報告書(昭和 50 年 3 月、資源エネルギー庁)	THC	東京都内と横浜市内で夏と冬に各 5~6 回測定したデータの平均値
② PRTR 制度と給油所(平成 14 年 3 月、石油連盟・全国石油商業組合連合会)	ベンゼン等の 5 物質	PRTR の届出用の算出マニュアル

表11-45 ガソリンスタンドでの燃料蒸発ガスに係る成分組成の推計結果

物質番号	対象化学物質名	排出係数		対 THC 比率	
		受入ロス (g/kl-受入量)	給油ロス (g/kl-給油量)	受入ロス	給油ロス
53	エチルベンゼン	0.55	0.70	0.05%	0.05%
80	キシレン	2.22	2.79	0.21%	0.19%
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	0.02	0.03	0.002%	0.002%
300	トルエン	13.53	17.04	1.25%	1.18%
400	ベンゼン	2.49	3.13	0.23%	0.22%

注1:対象化学物質ごとの排出係数は表11-44の資料②に基づき、レギュラーガソリンとプレミアムガソリンの加重平均値とした(前者と後者の比率を4:1と仮定)。

注2:対象化学物質ごとの排出係数はベーパー回収装置がない場合の値を示す。

注3:THC排出係数は表11-44の資料①に基づき(ガソリン種別の記載なし)、ベーパー回収装置がない場合として、以下の値となっている。

受入ロス:1.08kg/kl-受入量

給油ロス:1.44kg/kl-給油量

注4:表11-44の資料①は測定時期が古いものの、THCとしての排出係数(ベーパー回収装置がない場合)はほとんど変わっていないと仮定した。

注5:ガソリンの蒸発ガスには炭化水素類以外の成分(アルデヒド類等)はほとんど含まれていないため、本表に示す対THC比率はNMVOCの成分組成と実質的に同義である。

表11-45とEMEP/CORINAIRから得られた2つのデータを表11-46に示す。「資料1」と「ガソリンスタンドでの燃料蒸発ガス」は比較的数値が類似していた。ここでベンゼンの数値が小さくなっているのは、国内ではガソリン中のベンゼン濃度が1wt%以下(1重量%以下)とする規制が行われているためであると考えられる。

上記の結果から、国内実測データ等の新たな知見が得られるまでは表11-46の「資料1(Veldt et al.)」のデータを用いることとする。よって、今回は、キシレン(物質番号:80)、トルエン(300)、ベンゼン(400)の3物質について推計を行うこととした。

表11-46 自動車の燃料蒸発に係る対象化学物質排出量の対 THC 比率

物質 番号	対象化学物質名	対 THC 比率 (wt%)		
		資料1 (Veldt et al.)	資料2 (Derwent)	ガソリンスタン ドに係る排出 係数の推計
53	エチルベンゼン	-	1.32%	0.05%
80	キシレン	0.5%	5.35%	0.2%
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	-	0.39%	0.002%
300	トルエン	1.0%	5.66%	1.2%
400	ベンゼン	1.0%	2.34%	0.2%
合 計		2.5%	15.06%	1.7%

注1:「資料1」「資料2」については EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 3rd edition(2002年10月)、「ガソリンスタンドに係る排出係数の推計」については石油産業における炭化水素ペーパー防止トータルシステム研究調査報告書(昭和50年3月、資源エネルギー庁)、PRTR制度と給油所(平成14年3月、石油連盟・全国石油商業組合連合会)に基づき推計。

注2:本表に示す数値は1st edition(1996年2月)から変更されていないが、EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 2006以降のバージョンでは、欧州テストプログラムによるキャニスタ搭載ガソリン乗用車の比率が示されている。

→http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2001_3

注3:当該数値は非メタン炭化水素(NMVOC)に対する重量比で記載されているが、燃料蒸発ガスについてはメタン及び含酸素化合物が含まれないため、対 THC 比率と同義である。

注4:資料1ではエチルベンゼンと1,3,5-トリメチルベンゼンの値が示されていないが、組成の近いキシレンの対 THC 比率と、資料2における両者とキシレンとの比率を使うと、両者の対 THC 比率は概ね以下のような値になる可能性がある(ただし、今回の推計では採用しない)。

エチルベンゼン: $0.5\% \times (1.32\% / 5.35\%) \approx 0.1\%$

1,3,5-トリメチルベンゼン: $0.5\% \times (0.39\% / 5.35\%) \approx 0.04\%$

(4) 推計フロー

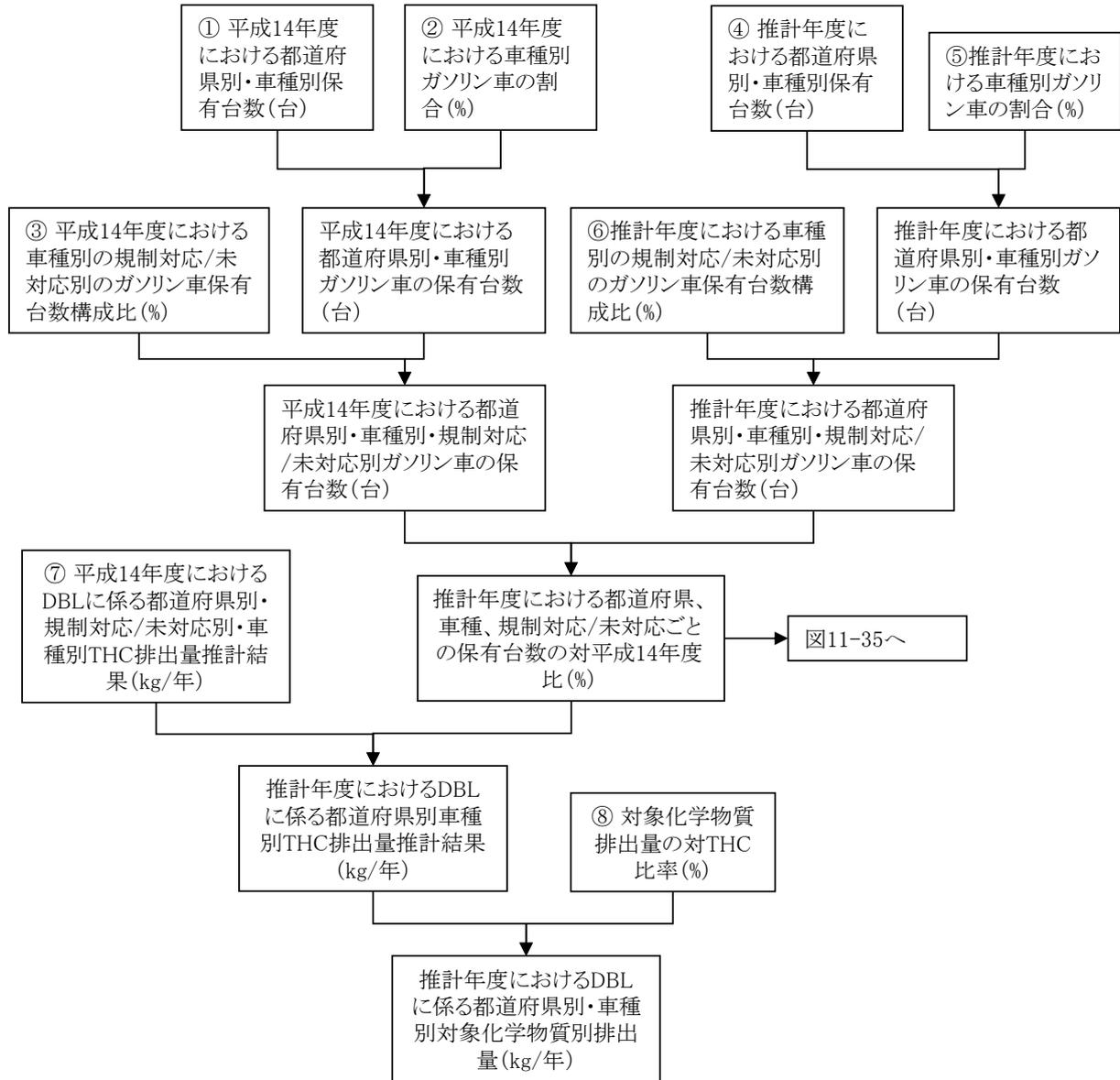


図11-32 燃料蒸発ガス(DBL)に係る対象化学物質別排出量の推計フロー

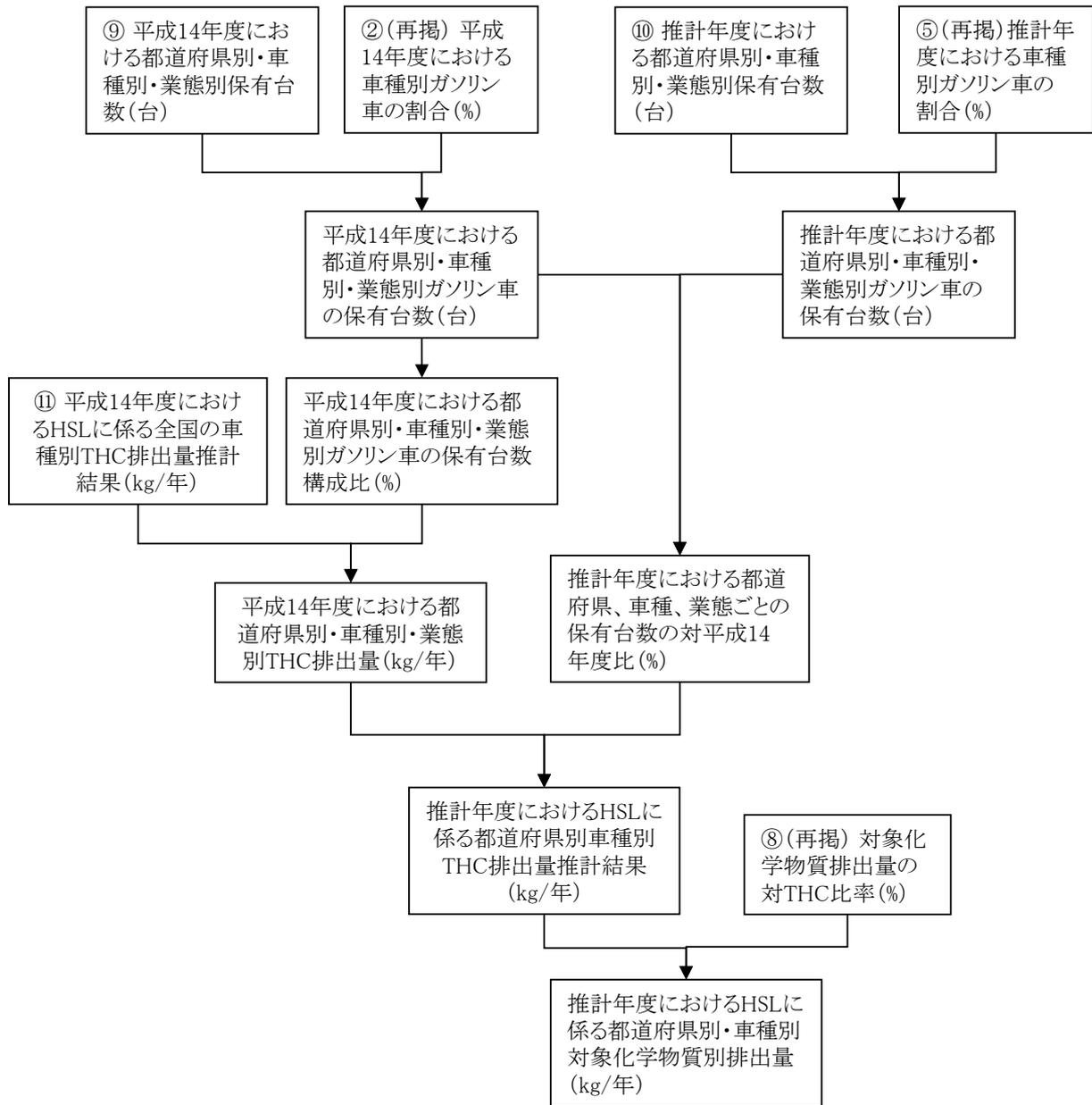


図11-33 燃料蒸発ガス(HSL)に係る対象化学物質別排出量推計フロー

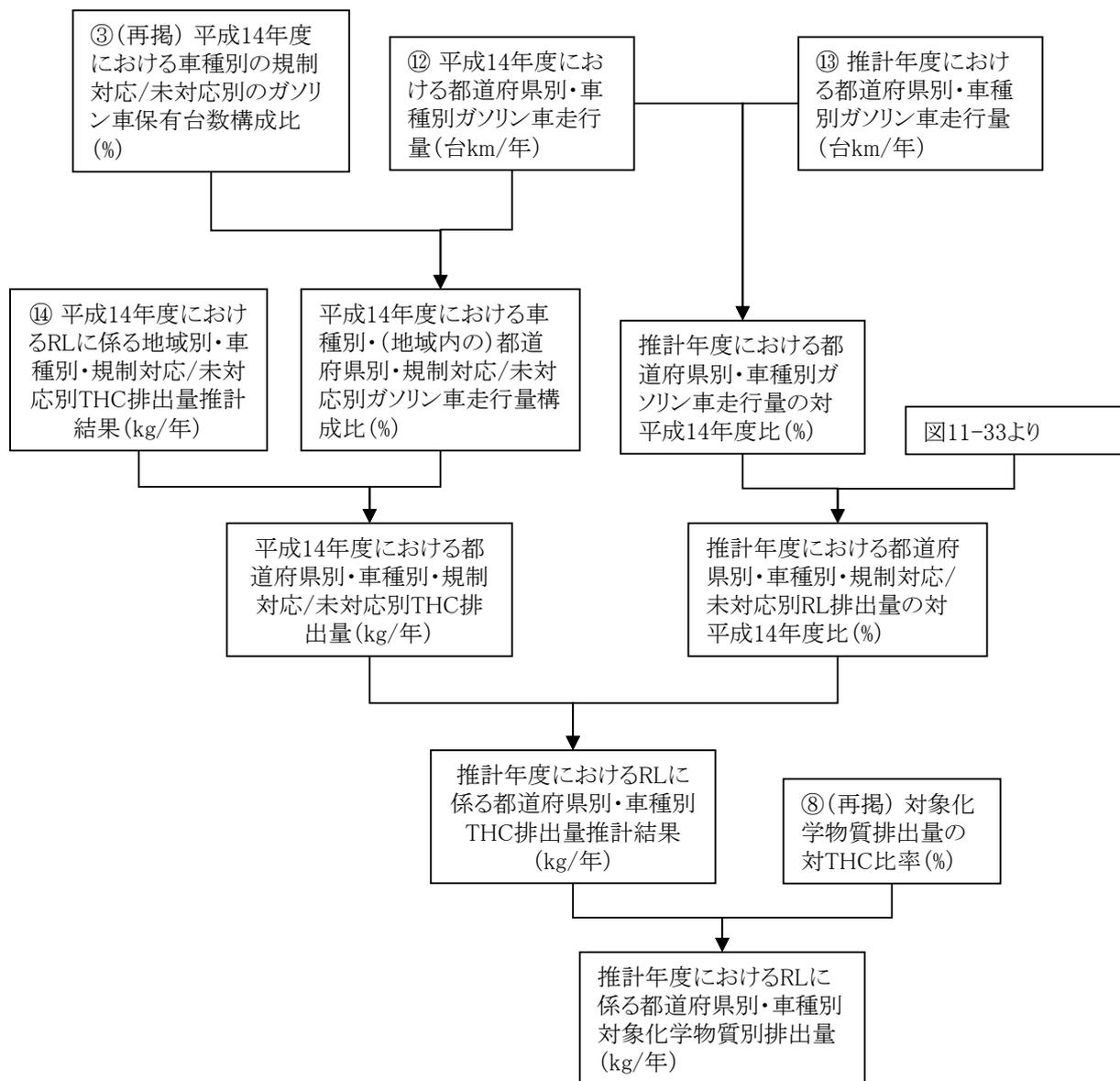


図11-34 燃料蒸発ガス(RL)に係る対象化学物質別排出量の推計フロー

(5) 推計結果

推計結果を表11-47～表11-48 に示す。燃料蒸発ガスによる排出は、THC 排出量で見ると自動車に係る全排出量の約 16%程度であるが、THC 中に含まれる対象化学物質の含有率が低い
ため、化学物質排出量で見ると自動車全体の約 1%であった。

表11-47 燃料蒸発ガスに係る THC 排出量の推計結果(平成 27 年度)

車種	THC 排出量(t/年)			
	DBL	HSL	RL	合計
軽乗用車	2,378	2,212	1,864	6,454
乗用車	7,659	2,286	2,114	12,058
バス	1.3	0.35	22	24
軽貨物車	885	826	447	2,158
小型貨物車	188	128	142	458
普通貨物車	23	5.5	29	57
特種用途車	59	25	16	100
合計	11,194	5,482	4,634	21,310

注1: 燃料蒸発ガスの排出量推計はガソリン車を対象としているため、本表もガソリン車に係る排出量となっている。

注2: 四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-48 自動車の燃料蒸発ガスに係る対象化学物質別排出量の推計結果(平成 27 年度)

物質 番号	物質名	年間排出量(kg/年)							合計
		軽乗用 車	乗用車	バス	軽貨物	小型貨 物	普通貨 物	特種用 途車	
80	キシレン	32,270	60,291	121	10,791	2,291	287	500	106,550
300	トルエン	64,540	120,581	241	21,582	4,582	574	1,000	213,100
400	ベンゼン	64,540	120,581	241	21,582	4,582	574	1,000	213,100
	合計	161,349	301,453	604	53,954	11,455	1,435	2,500	532,750

注: 四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

IV. サブエンジン式機器

(1) 排出の概要

冷凍冷蔵車や長距離走行用のトラック・バス等の空調用に搭載されているサブエンジン式機器は、軽油を燃料として消費し仕事を行う。この時の排ガスに対象化学物質が含まれている。排出量を推計する対象化学物質は、自動車(ホットスタート、ディーゼル車)と同様、アクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、スチレン(240)、1,3,5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の11物質とする。

推計の対象とする機器は冷凍冷蔵車に搭載されているサブエンジン式冷凍機及びバス等に搭載されているサブエンジン式クーラーとする。

(2) 利用可能なデータ

利用可能なデータは、サブエンジン式機器の仕事量に関するデータと仕事量当たりの排出係数に関するデータである。具体的なデータは表11-49に示す。

表11-49 サブエンジン式機器の排ガスに係る排出量推計に利用可能なデータ(平成27年度)

データの種類	資料等
① 機種別平均稼働時間(h/年)	「オフロードエンジンからの排出ガス実態調査」(平成14年、環境省)
② 出荷年別の使用係数	環境省環境管理技術室資料(平成15年)
③ 機種別・出荷年別の全国合計の保有台数(台)	上記②と同じ(表11-51)
④ 機種別の稼働時の平均出力(kW)	上記①と同じ(表11-50)
⑤ 出荷年別の規制対応車の出荷割合(平成8年度50%、平成9年度75%、平成10年度以降100%)	上記①と同じ
⑥ 機種別・規制対応/未対応別・燃料種別全炭化水素(THC)排出係数(mg/kWh)	上記①と同じ(表11-52)
⑦ 対象化学物質の排出量の対 THC 比率(%)	環境省環境管理技術室調査(平成16年)
⑧ 機種ごとの都道府県別配分指標	表11-54に別掲

(3) 推計方法

基本的な推計方法は「13.特殊自動車に係る排出量」と同様に、機種別・出荷年別の全国合計の年間稼働時間と機種別の平均出力から機種別の全国合計の年間仕事量(GWh/年)を算出し、仕事量当たりの排出係数(mg/kWh)を乗じて全国の排出量を推計した。推計に使用したデータを表11-50～表11-53 に示す。都道府県別の排出量は、貨物車(「冷凍機」に使用)及びバス(「クーラー」に使用)の都道府県別走行量データを用いて全国の排出量を配分し、推計した(表11-54)。

表11-50 サブエンジン式機器の平均出力および機種別稼働時間

機種	エンジン種類	定格出力(kW)	稼働時平均出力(kW)	1台当たりの稼働時間(平成27年)(h/年)
冷凍機	ディーゼル	8.3	3.9	1,000
クーラー	ディーゼル	12.1	5.7	960

出典:「オフロードエンジンからの排出ガスの実態調査」(平成14年、環境省)

表11-51 機種別・出荷年別の保有台数及び使用係数(平成27年)

年	保有台数(台)		使用係数	
	冷凍機	クーラー	冷凍機	クーラー
平成27年	2,413	0	1.000	1.000
平成26年	1,795	0	0.933	0.933
平成25年	1,947	0	0.855	0.855
平成24年	1,751	0	0.767	0.767
平成23年	1,552	0	0.668	0.668
平成22年	1,535	224	0.559	0.559
平成21年	1,414	275	0.439	0.439
平成20年	985	313	0.439	0.439
平成19年	1,161	340	0.439	0.439
平成18年	1,281	304	0.439	0.439
平成17年	1,078	856	0.439	0.439
平成16年	921	869	0.439	0.439
平成15年以前	4,244	4,564	0.439	0.439

出典:環境省環境管理技術室資料(平成15年)より作成

注:平成22年までで、サブエンジン式のクーラーの国内生産は、ほぼ終了した。

表11-52 サブエンジン式機器の機種別の THC 排出係数

機種	エンジン 種類	排出係数(g/kWh)		ISO8178 テストサイクル
		規制対応	規制未対応	
冷凍機	ディーゼル	0.28	0.8	D2
クーラー	ディーゼル	0.28	0.8	D2

出典:「オフロードエンジンからの排出ガスの実態調査」(平成 14 年、環境省)

表11-53 対象化学物質別排出量の対 THC 比率(平成 27 年度)

対象化学物質		対 THC 比率
物質 番号	物質名	
10	アクロレイン	0.39%
12	アセトアルデヒド	1.6%
53	エチルベンゼン	0.21%
80	キシレン	0.72%
240	スチレン	0.23%
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.20%
300	トルエン	0.83%
351	1,3-ブタジエン	0.39%
399	ベンズアルデヒド	0.19%
400	ベンゼン	1.0%
411	ホルムアルデヒド	7.4%

出典:環境省環境管理技術室資料(平成 16 年)

注:ディーゼル特殊自動車の数値を採用しており、冷凍機、クーラー共通の対 THC 比率である。

表11-54 都道府県別の配分指標

機種	配分指標	資料名
冷凍機	都道府県別貨物車合計 走行量(台 km/年)	平成 22 年度道路交通センサス (一般交通量調査) (国土交通省道路局)等
クーラー	都道府県別バス走行量 (台 km/年)	

(4) 推計フロー

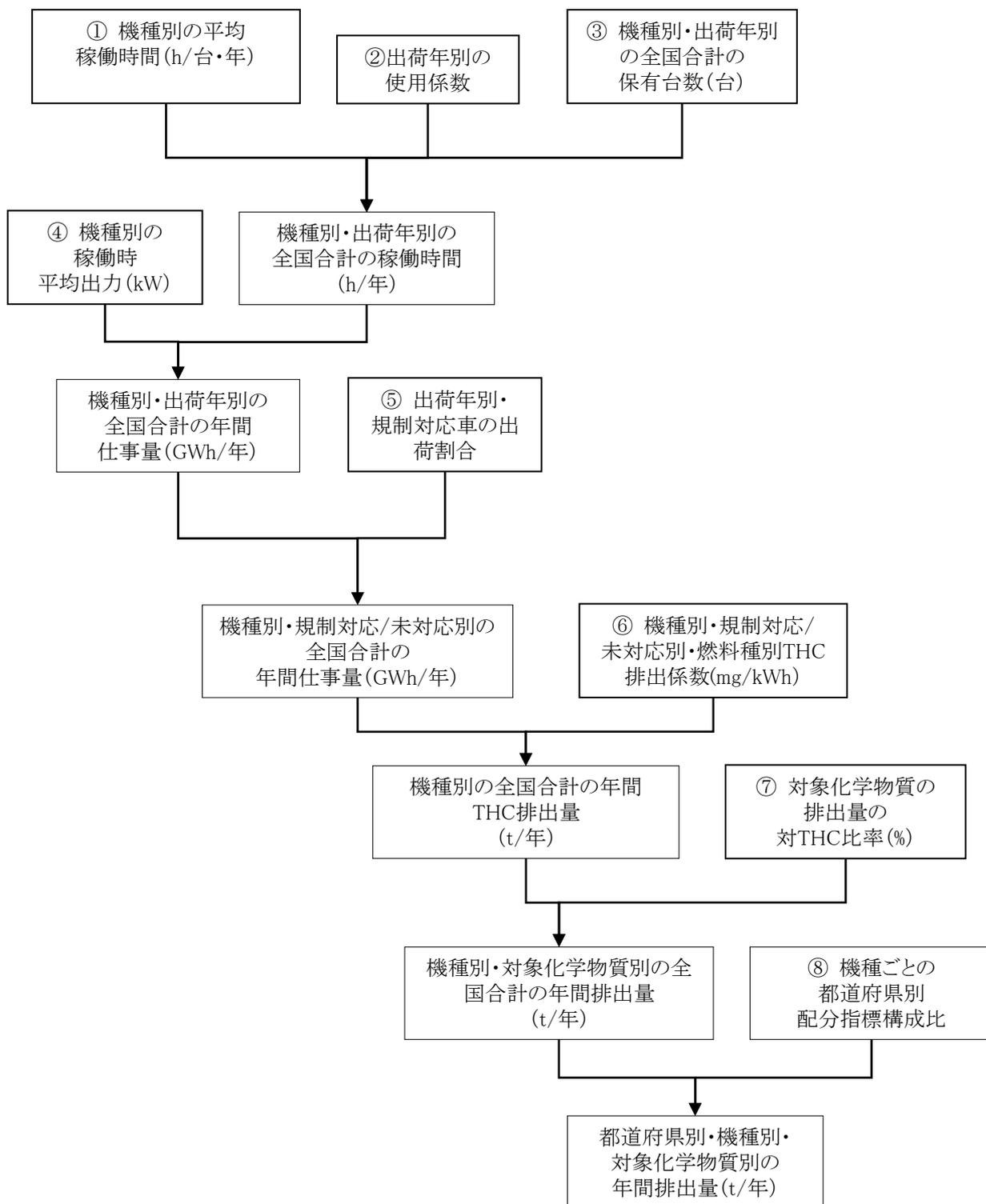


図11-35 自動車(サブエンジン式機器)に係る排出量の推計フロー

(5) 推計結果

(3) の推計方法に従って推計を行った結果を以下に示す。

表11-55 機種別の全国合計の年間 THC 排出量の推計結果(平成 27 年度)

機種	エンジン 種類	THC 排出量(t/年)		
		規制 対応	規制 未対応	合計
冷凍機	ディーゼル	23	2	26
クーラー	ディーゼル	9	7	16
合 計		33	9	42

注: 四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数字が一致しない場合がある。

表11-56 機種別・対象化学物質別排出量の推計結果(平成 27 年度)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)	
物質 番号	物質名	冷凍機	クーラー
10	アクロレイン	99	63
12	アセトアルデヒド	415	262
53	エチルベンゼン	54	34
80	キシレン	185	117
240	スチレン	60	38
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	52	33
300	トルエン	213	135
351	1,3-ブタジエン	99	63
399	ベンズアルデヒド	49	31
400	ベンゼン	258	163
411	ホルムアルデヒド	1,902	1,203
合 計		3,386	2,142

(参考1)自動車の THC 排出係数及び対象化学物質の対 THC 比率

1) ホットスタート

① THC 排出係数

環境省で収集した自動車(ホットスタート)に係るTHC排出係数の計測車両数を表11-57 に示す。これらのデータを以下の式で回帰分析して推計に使用している。

$$EF(\text{mg}/\text{台 km}) = A+B \times V+C \times V^2+D/V \quad (EF:\text{排出係数 } A、B、C、D:\text{係数})$$

表11-57 自動車(ホットスタート)に係る THC 排出係数の計測車両数等

燃料	車種	車両総重量	新短期規制車					新長期規制車					ポスト新長期規制車					合計												
			東京都	大阪府	国研	交通研	JPE C	環境省	計	東京都	大阪府	国研	交通研	JPE C	環境省	計	東京都	大阪府	国研	交通研	JPE C	環境省	計							
ガソリン	軽乗用							12		6	2	4		24								12		6	2	4		24		
	乗用	小型	2	1			7	10	21	1	11	4	6		43							23	2	11	4	13		53		
		中型	4	1	1	4	3	13	23		9	1	5		38	1					1	28	1	10	5	8		52		
		計	6	2	1	4	10	23	44	1	20	5	11		81	1					1	51	3	21	9	21		109		
		軽貨物	1					1	2				1		3								3			1		4		
		軽乗車	1	2				3					1		1									1	2		1	4		
		トラック・バス	3	2			4	9	5	1				6								8	3			4		15		
		計	4	4			4	12	5	1			1	7								9	5			5		19		
		計	11	6	1	4	14	36	63	2	26	7	17		115							74	8	27	11	31		151		
	軽油	乗用	小型																											
		中型														2					2	2						2		
		計													2					2	2							2		
		軽乗車					1							1												1		1		
		トラック・バス		2	2		2	6					1	1						1	1		2	2		4		8		
		総重量3t以下	2	3		1	3	9	1	2	4		3	1	11	3				1	4	6	5	4	1	7	1	24		
		重量車5t超	9	3		1	4	5	22	25	2		8	6	3	44	15			2	1	2	20	49	5	11	11	10	86	
		計	11	8	2	2	10	5	38	26	4	4	8	10	4	56	19			2	3	2	26	56	12	6	12	23	11	120
		計	11	8	2	2	10	5	38	26	4	4	8	10	4	56	20			2	3	2	27	57	12	6	12	23	11	121
合計			22	14	3	6	24	5	74	89	6	30	15	27	4	171	20			2	3	2	27	131	20	33	23	54	11	272

資料:「平成 27 年度自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査」(平成 28 年 3 月、(株)数理計画)

注 1:乗用車の小型車は等価慣性重量 1.25t 以下(車両重量 1.265t 以下)。

注 2:トラック・バスの場合、半積データのみを採用し、空積あるいは定積は用いない。

注 3:トラック・バスの場合、勾配が 0%のみを採用する。

注 4:環境省のデータは JE05 モード(g/km/t)をトリップごとに分割した後、6 種類のモードに再集約(JE05 も含む)したもの。

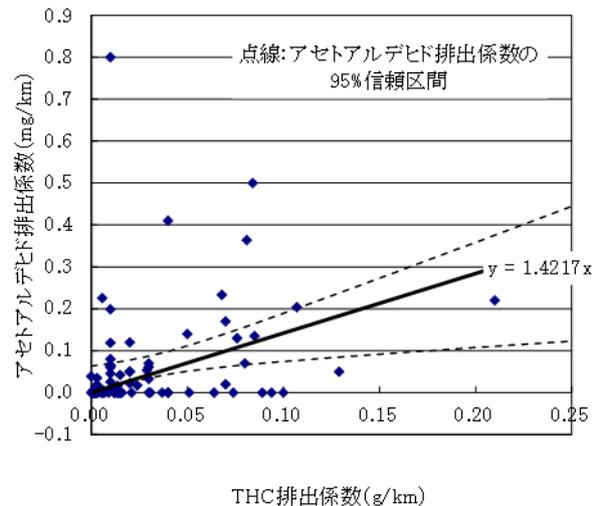
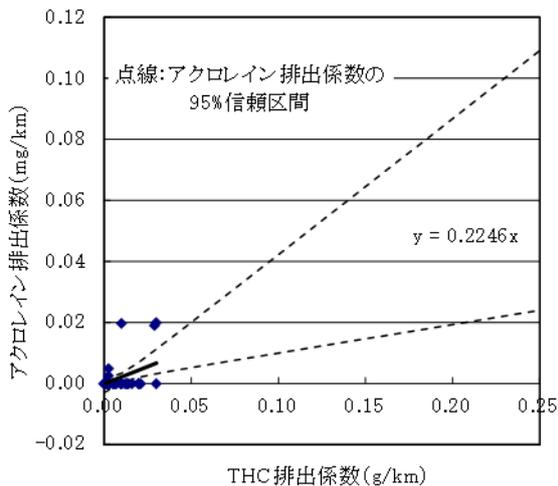
② 対象化学物質排出量の対 THC 比率

表11-16 で示した対THC比率について、環境省で収集した自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質排出量の対THC比率のデータに係る計測車両数のデータを表11-58 に示す。また、ガソリン車を図11-36、ディーゼル車を図11-37～図11-39 に示す。なお、当該データは検出限界以下のデータはゼロとした。

表11-58 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質の対 THC 比率の計測車両数

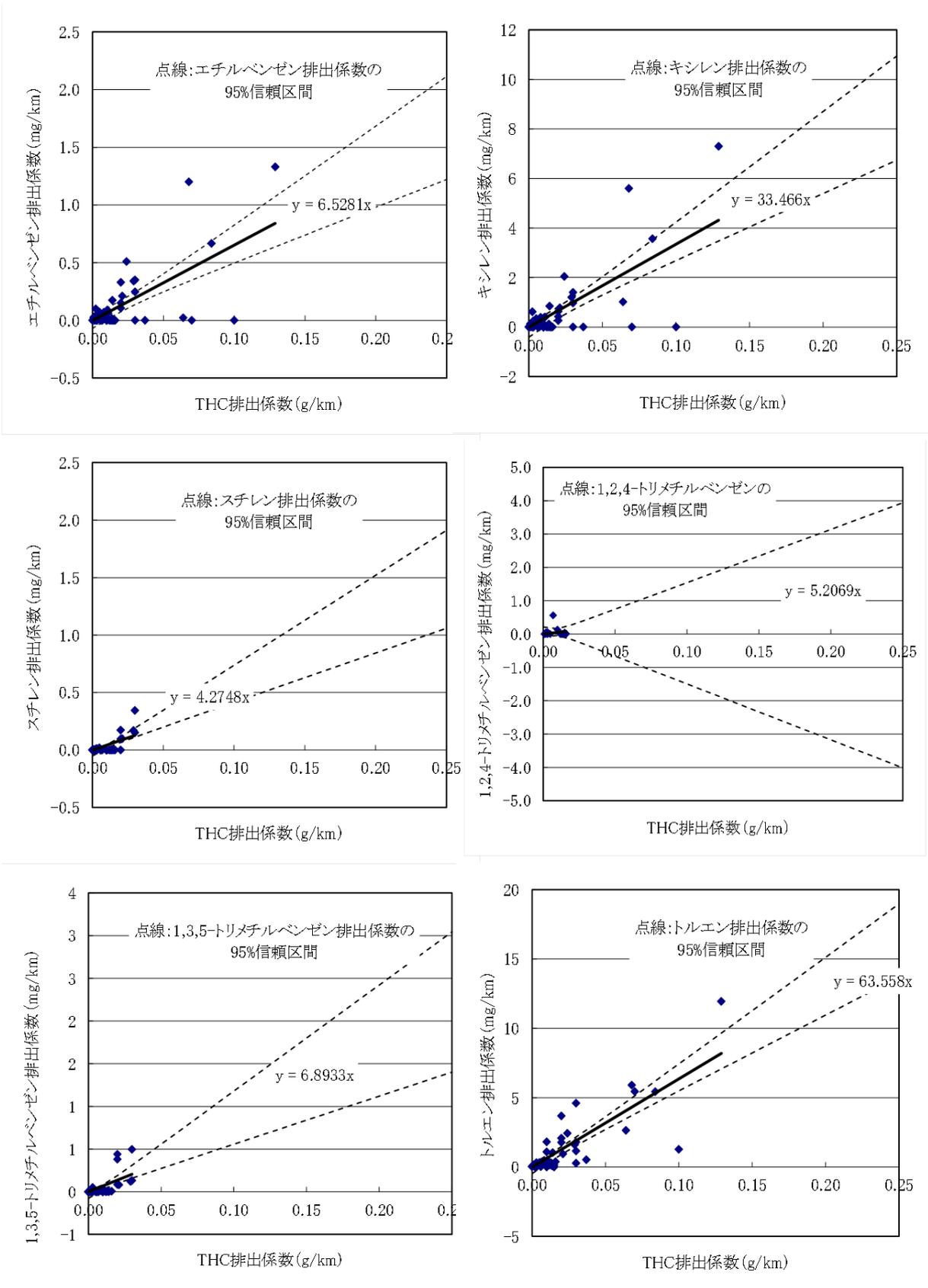
燃料	規制車種区分	実測車両数
ガソリン	軽乗用車	4
	乗用車	42
	軽貨物車	13
	軽量貨物車	5
	中量貨物車	10
	重量貨物車	0
軽油	乗用車	18
	軽量貨物車	2
	中量貨物車	12
	重量貨物車	50
	うち、平成 14 年以前	29
	うち、平成 15 年、16 年	8
	うち、平成 17 年以降	13
合 計		156

資料:環境省環境管理技術室及び東京都の実測データ



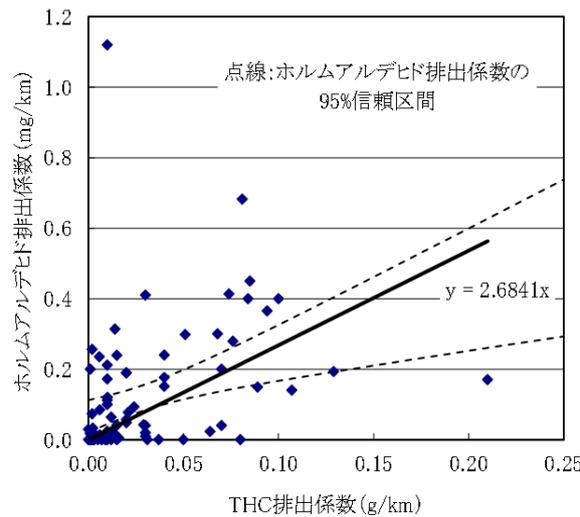
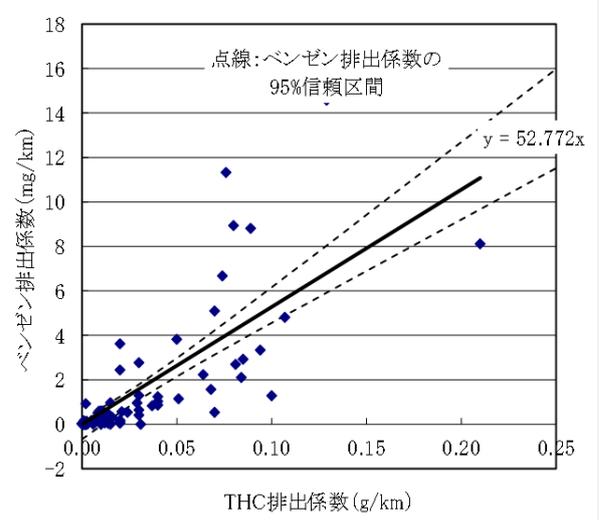
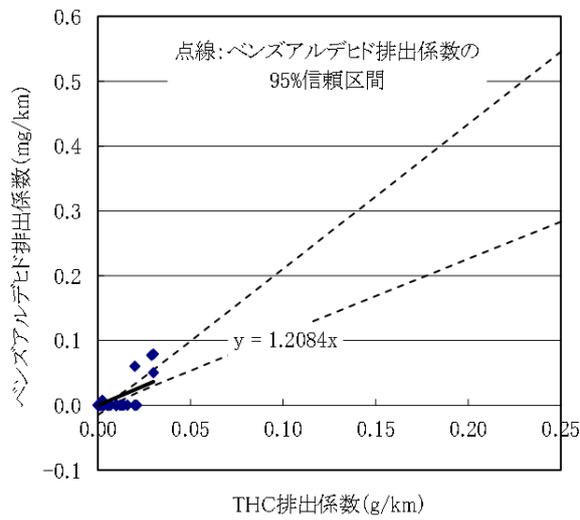
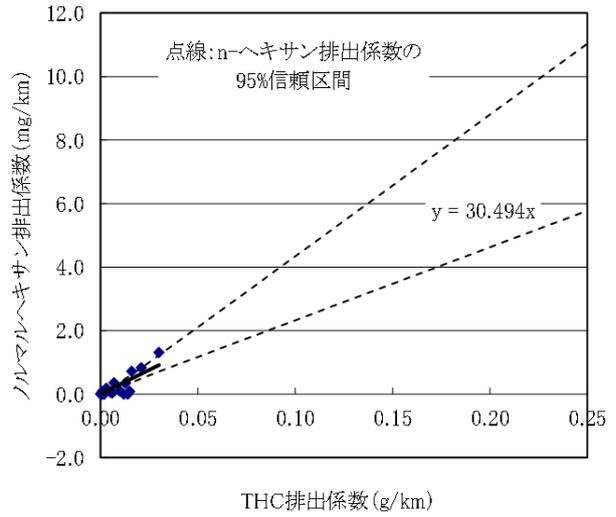
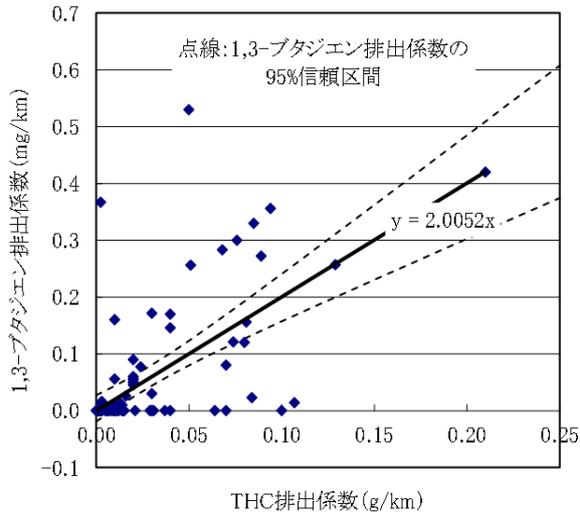
資料:環境省環境管理技術室

図11-36 ガソリン自動車(ホットスタート)に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その1)



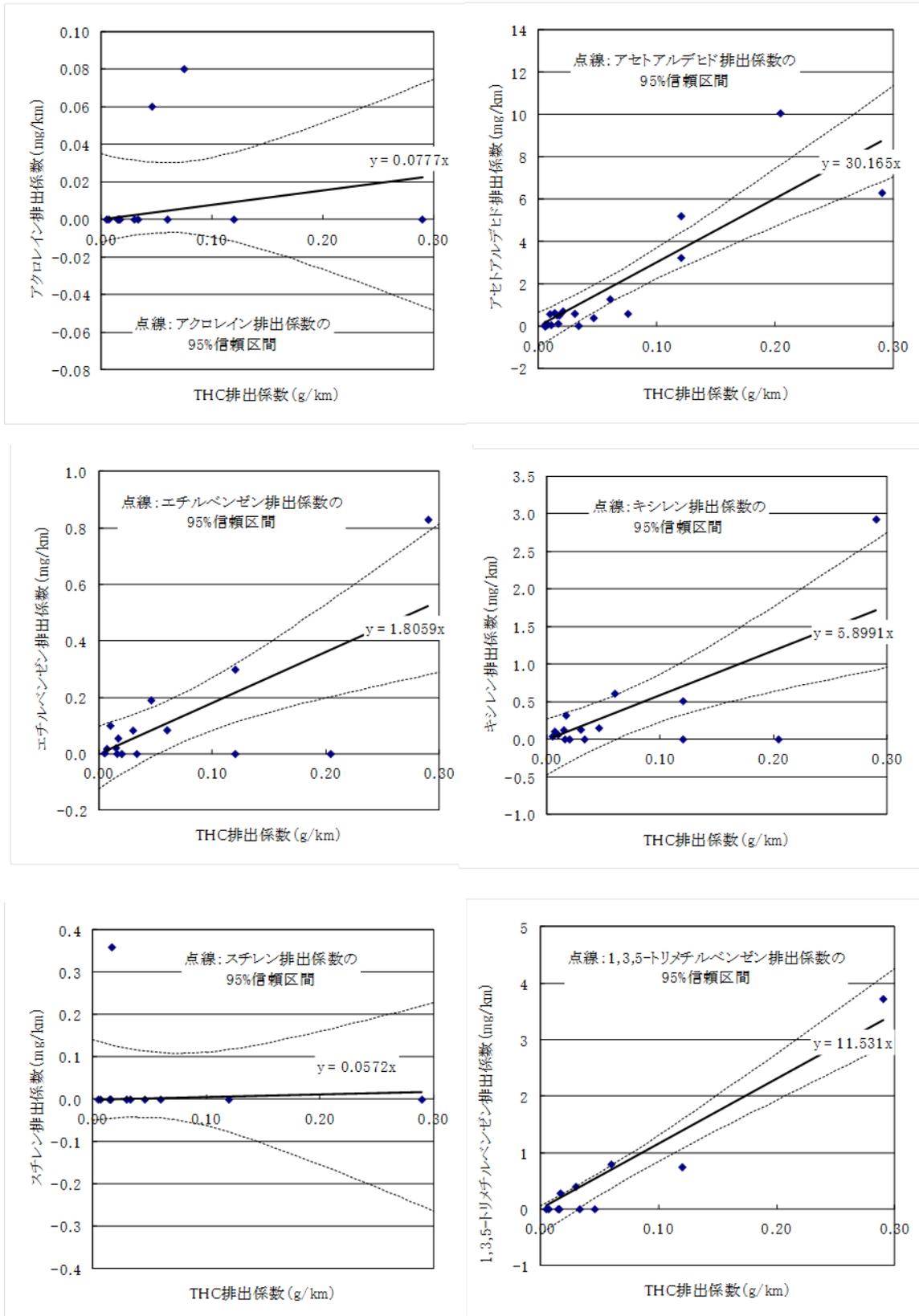
資料: 環境省環境管理技術室

図11-36 ガソリン自動車(ホットスタート)に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その2)



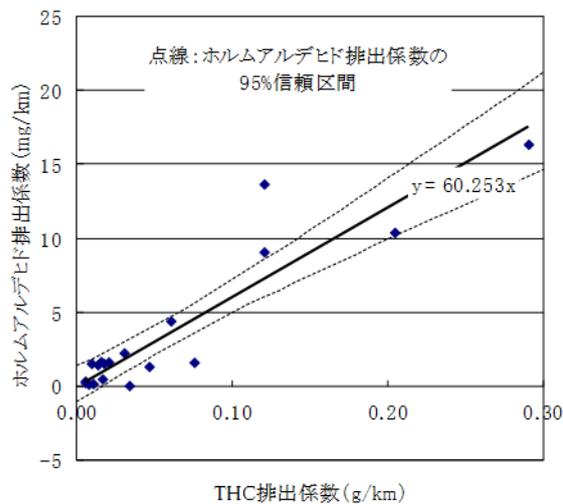
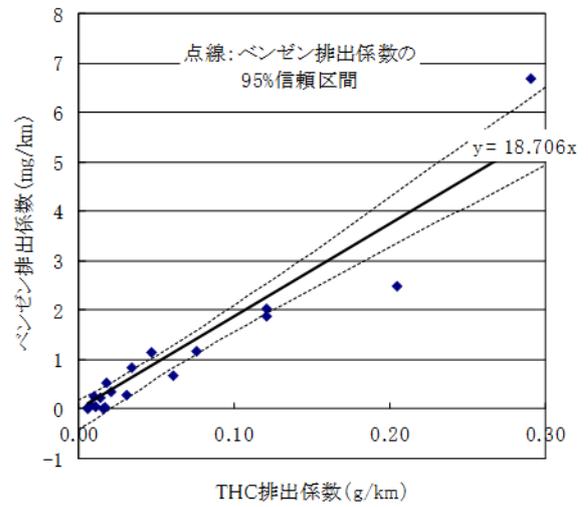
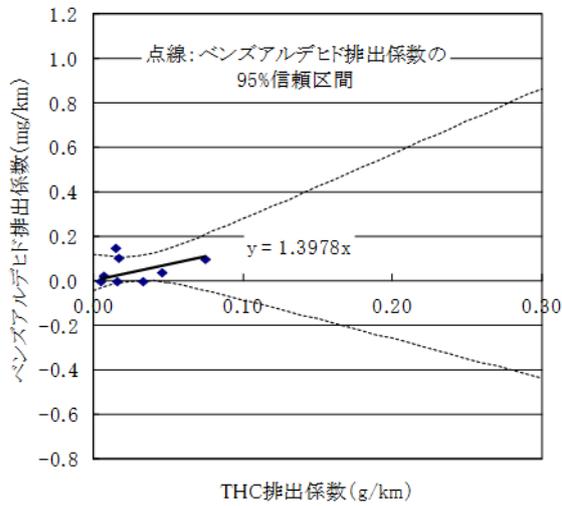
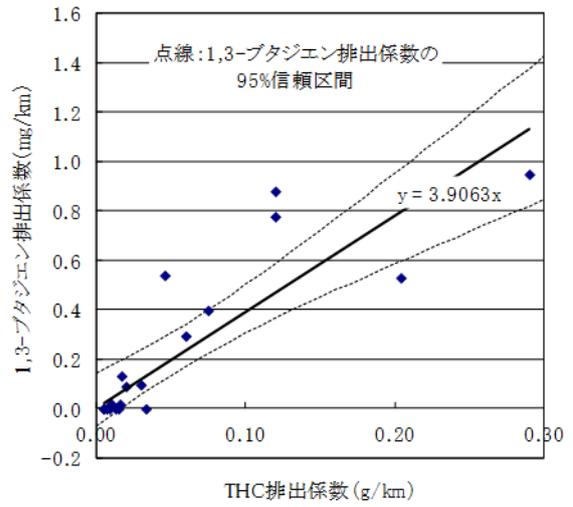
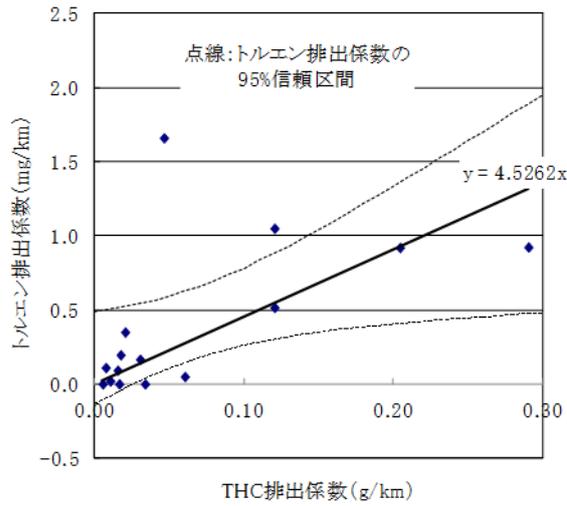
資料: 環境省環境管理技術室

図11-36 ガソリン自動車(ホットスタート)に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その3)



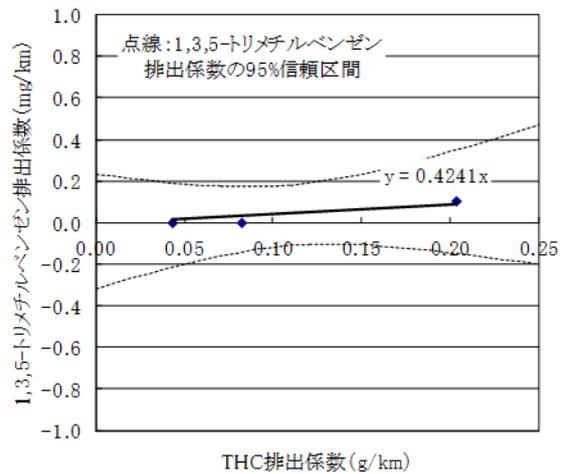
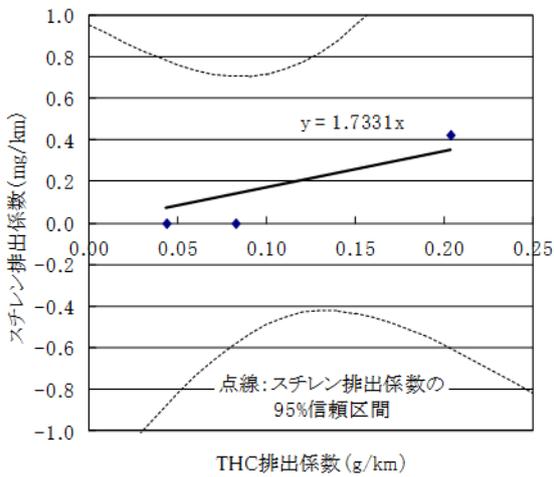
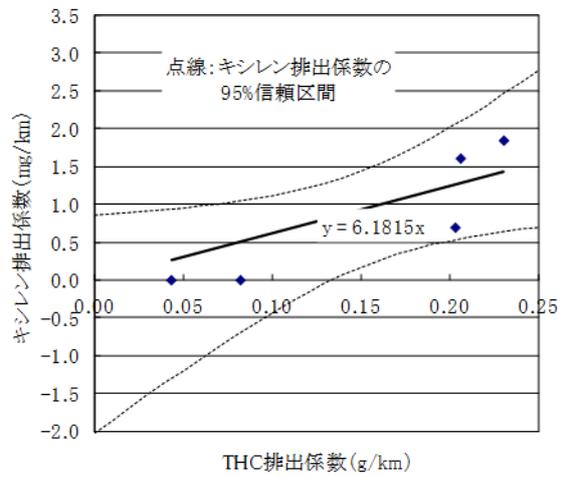
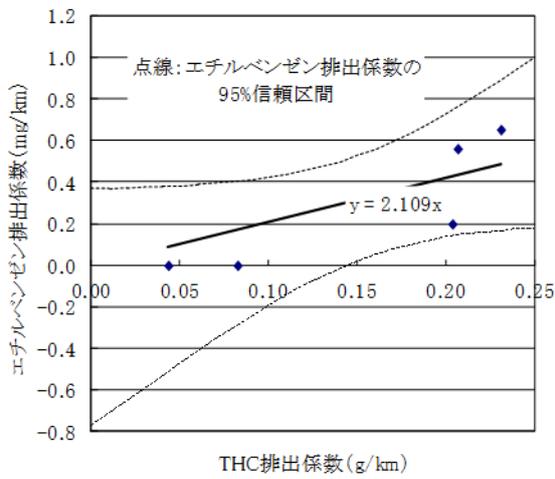
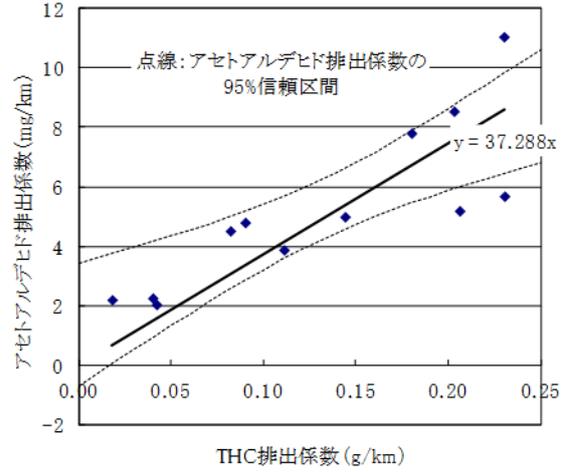
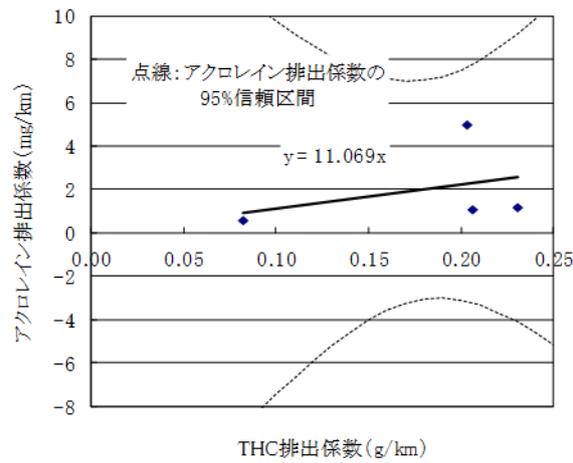
資料:環境省環境管理技術室

図11-37 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車以外(触媒あり))に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その1)



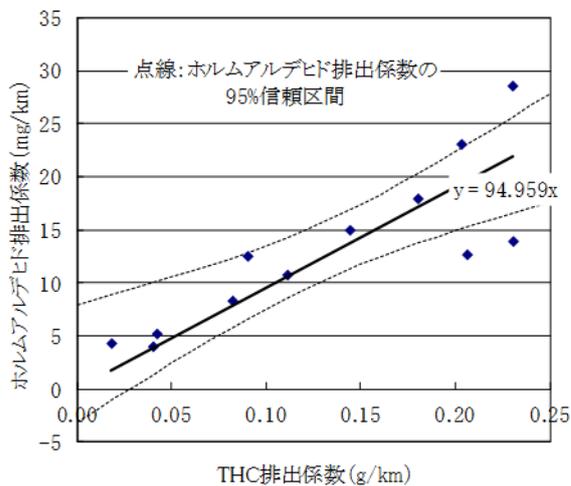
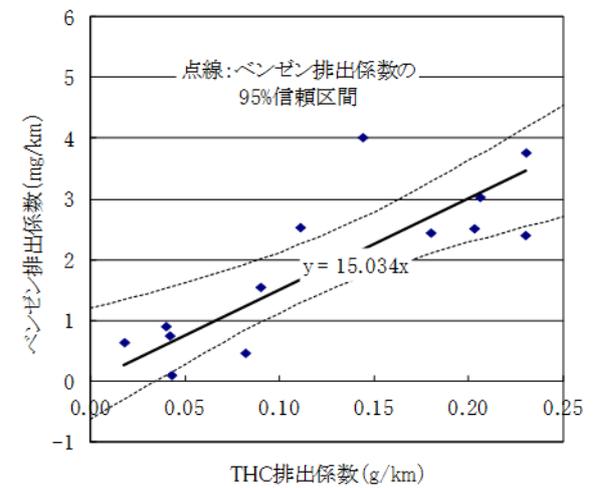
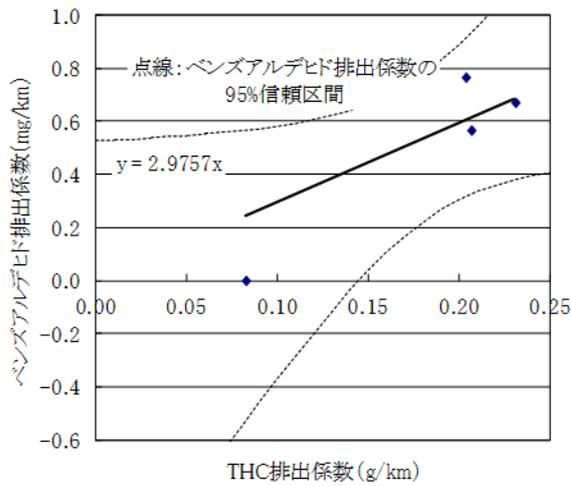
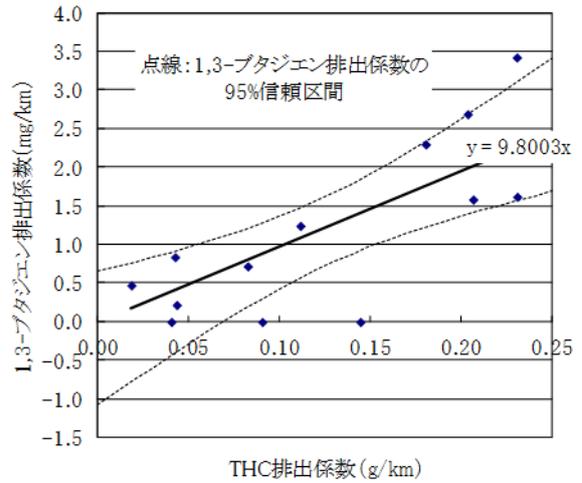
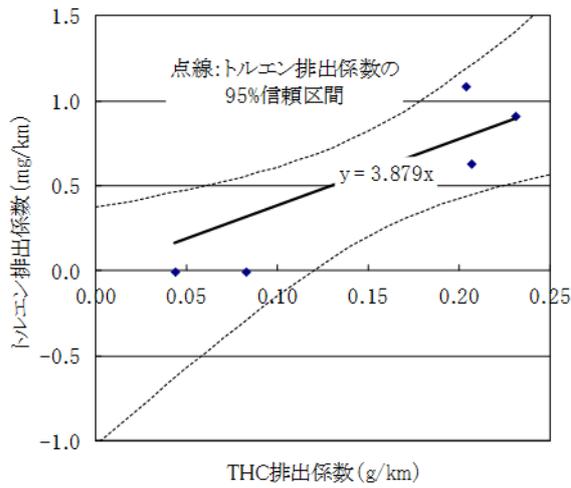
資料:環境省環境管理技術室

図11-37 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車以外(触媒あり))に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その2)



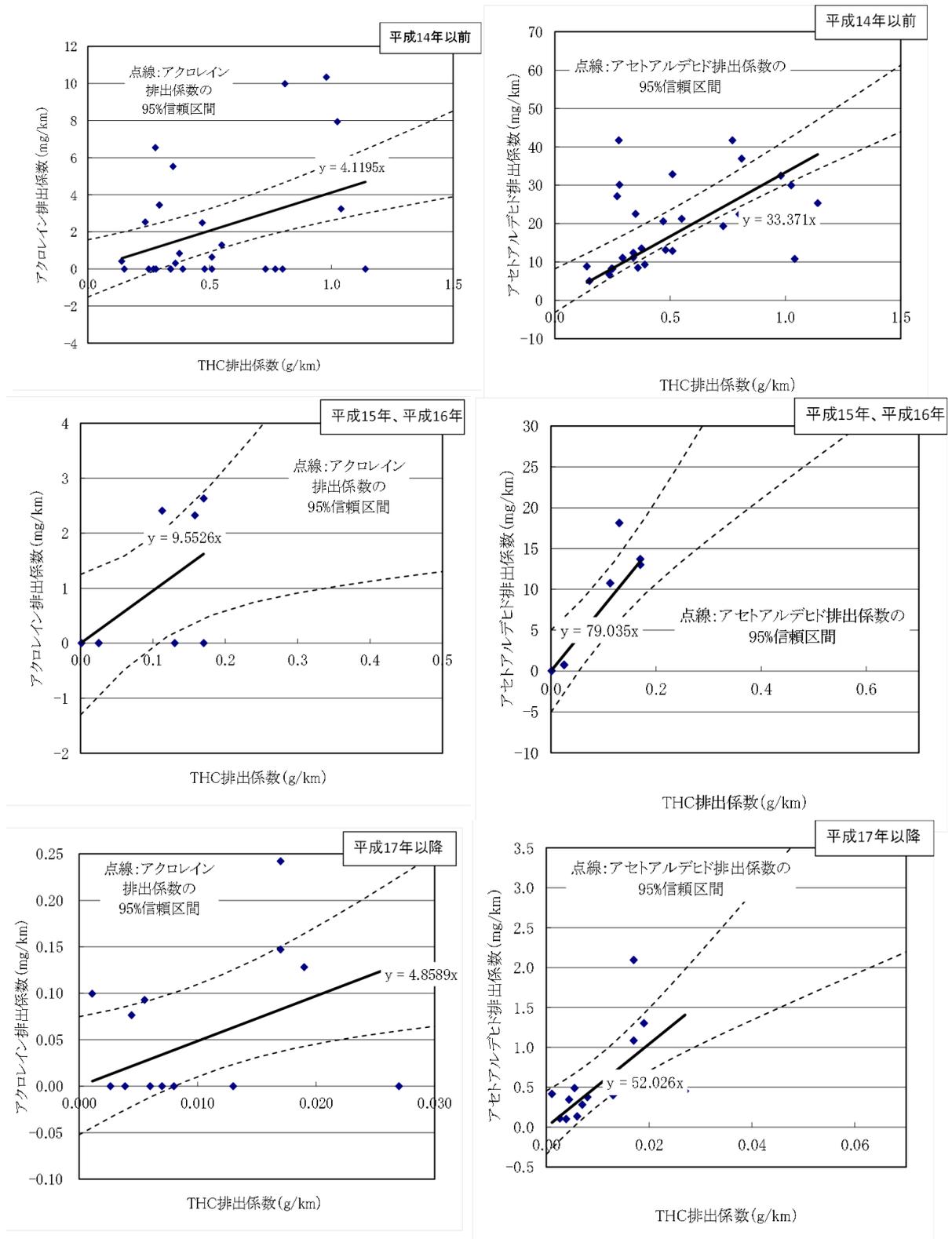
資料: 環境省環境管理技術室

図11-38 ディーゼル自動車(ホットスタート: 重量車以外(触媒なし))に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その1)



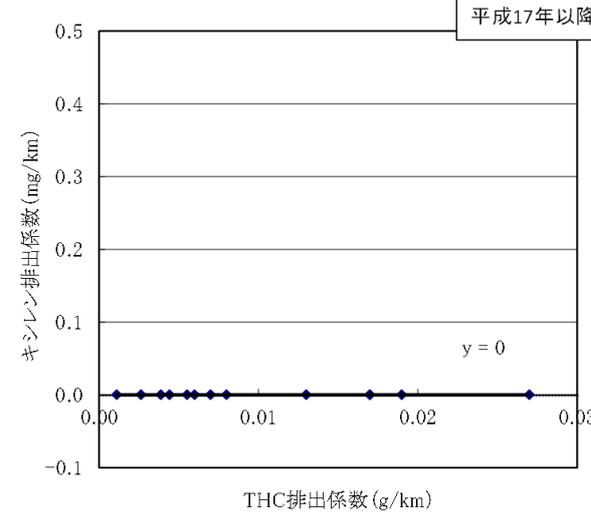
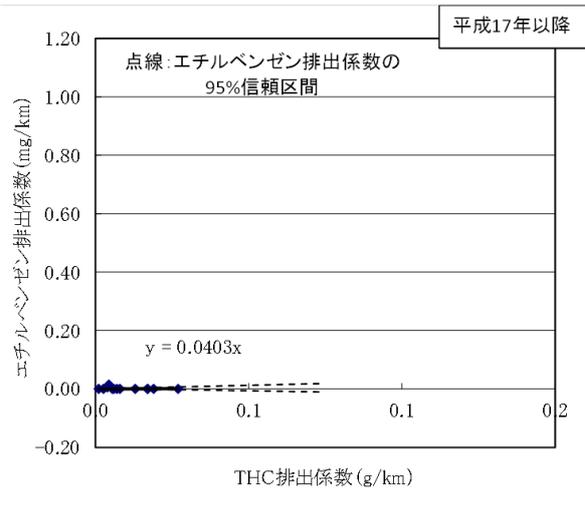
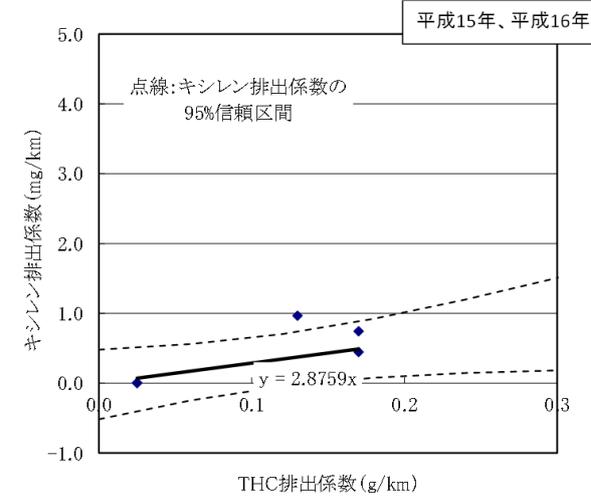
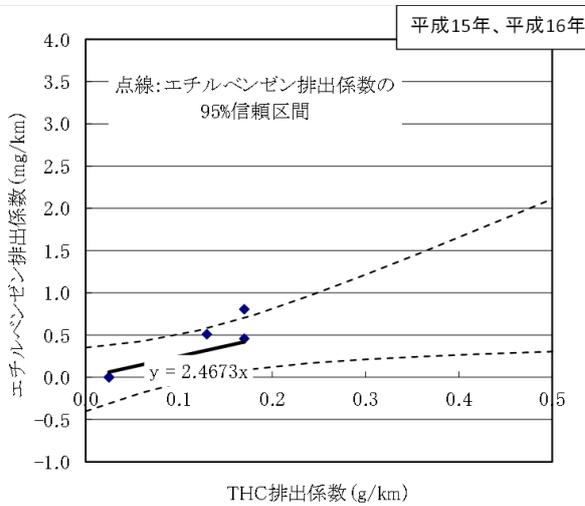
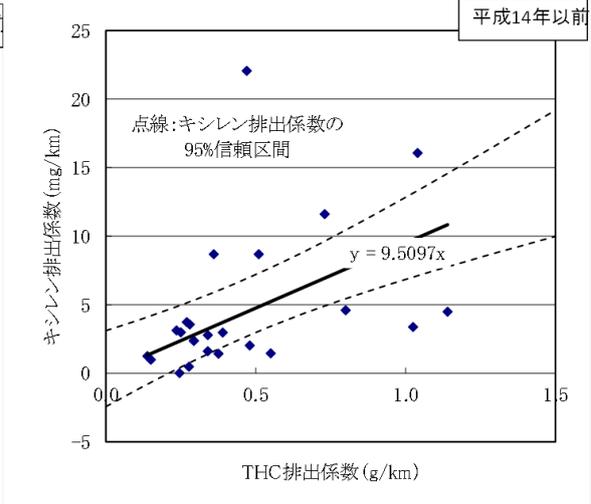
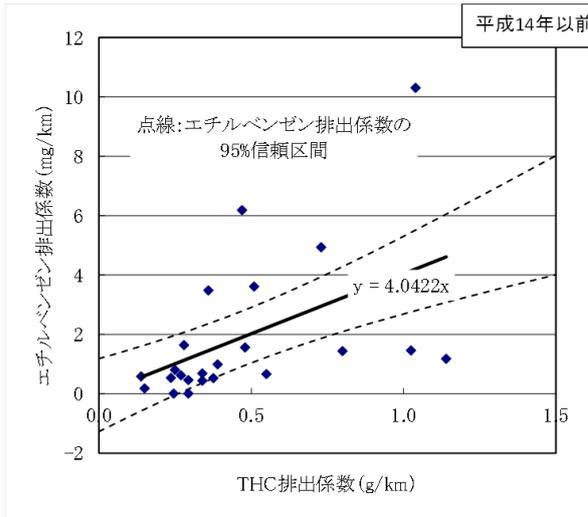
資料:環境省環境管理技術室

図11-38 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車以外(触媒なし))に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その 2)



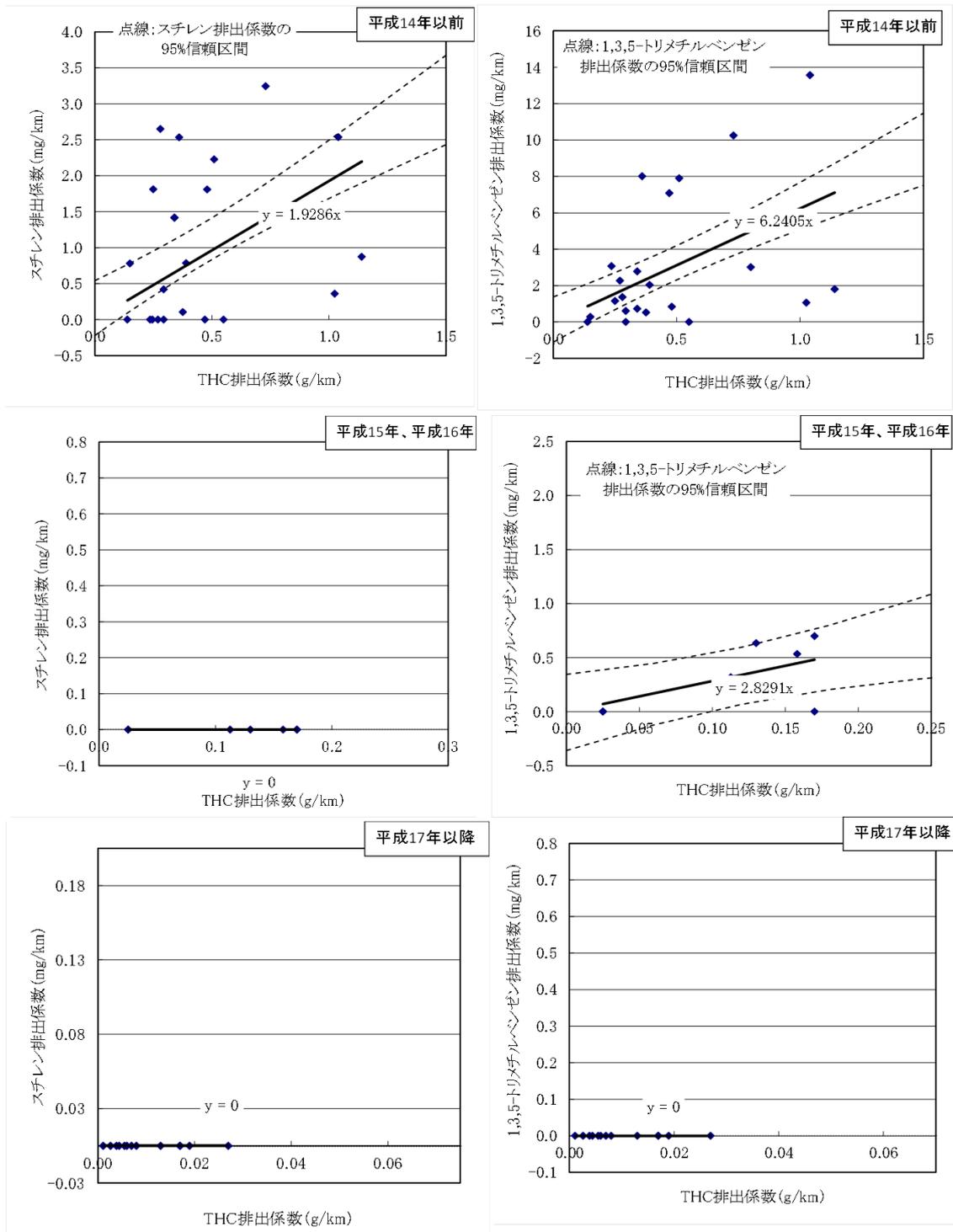
資料: 環境省環境管理技術室

図11-39 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その 1)



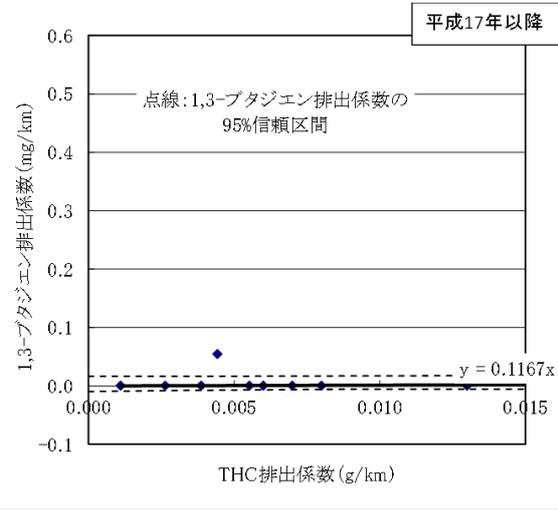
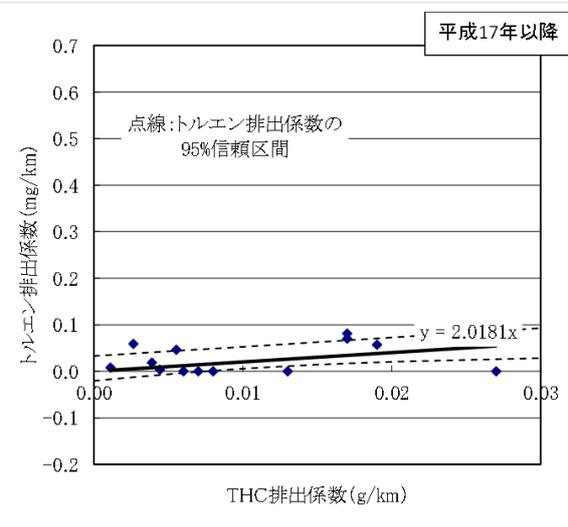
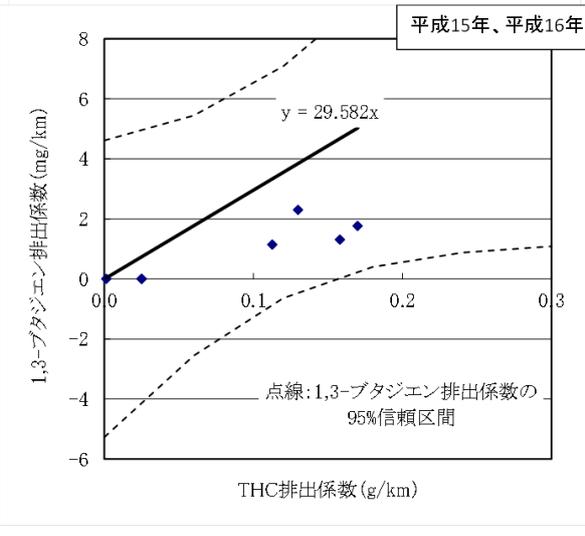
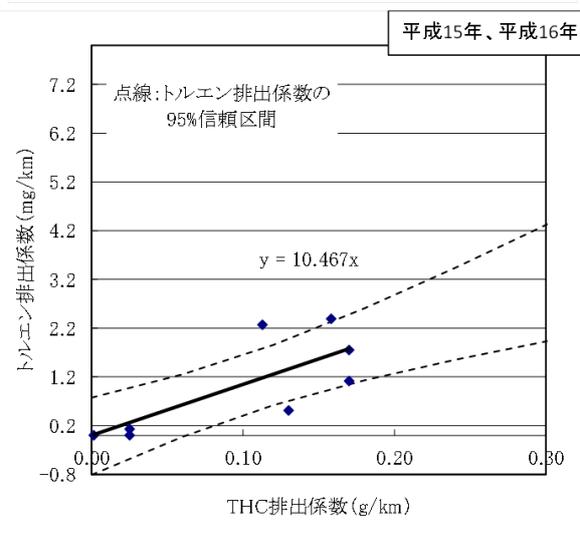
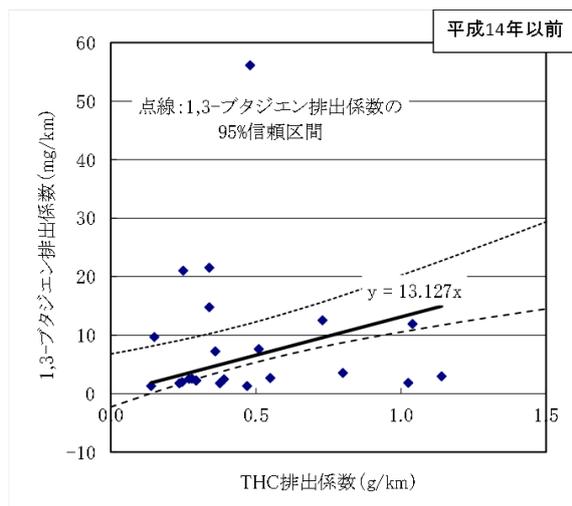
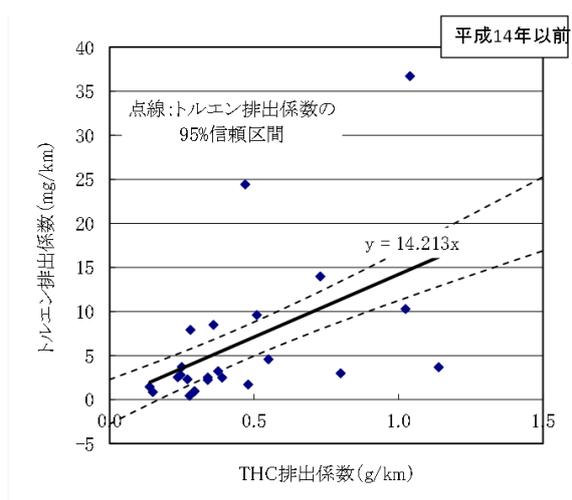
資料:環境省環境管理技術室

図11-39 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その 2)



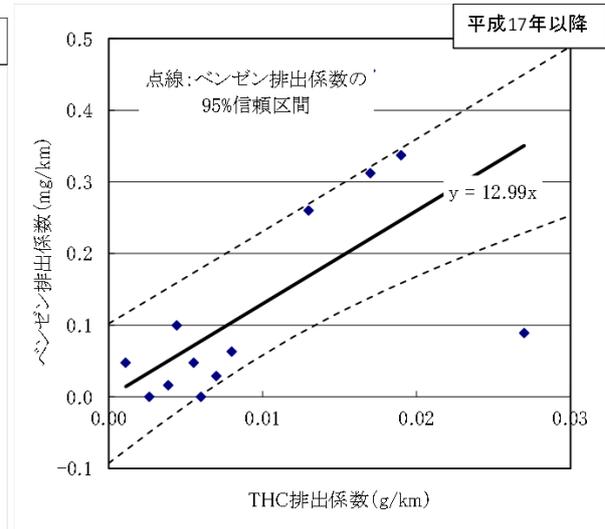
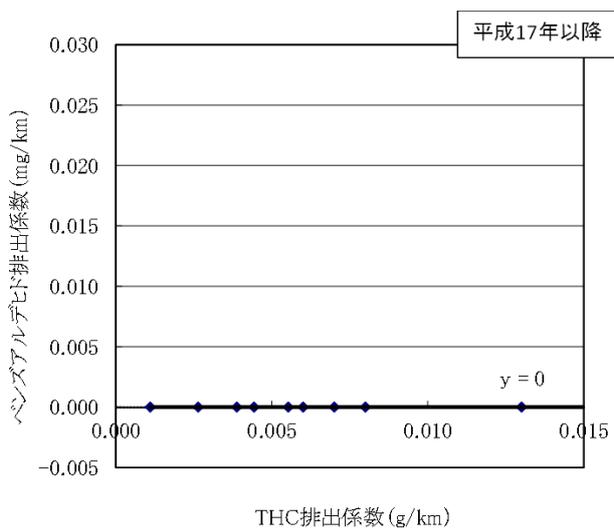
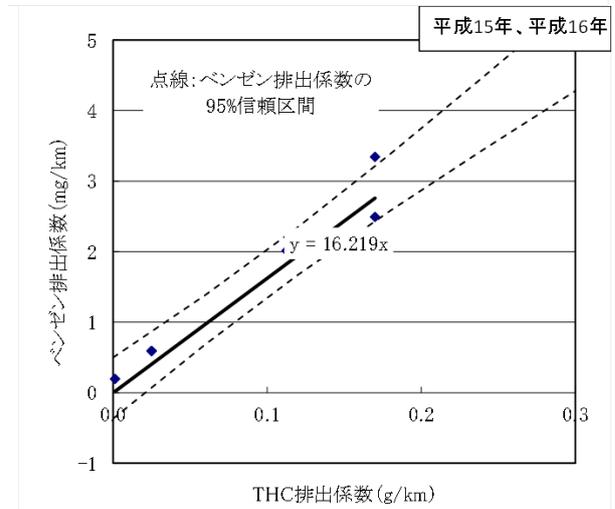
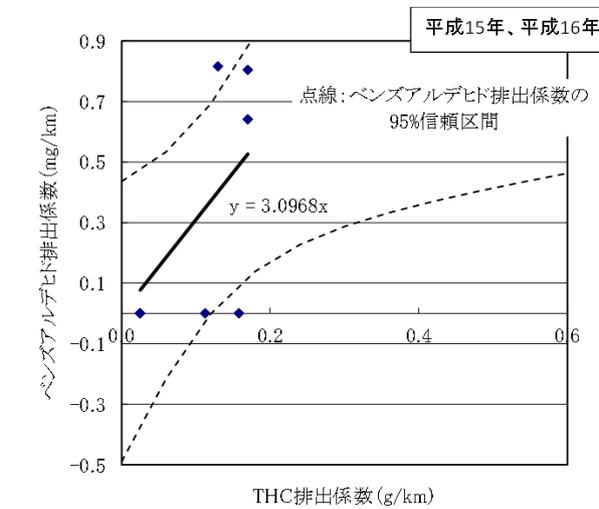
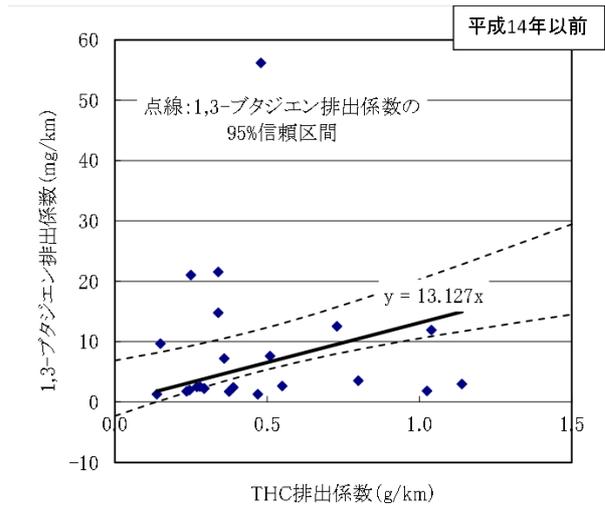
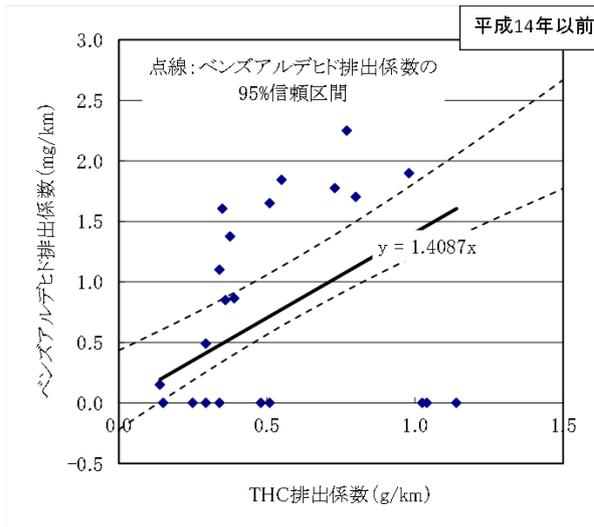
資料: 環境省環境管理技術室

図11-39 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その3)



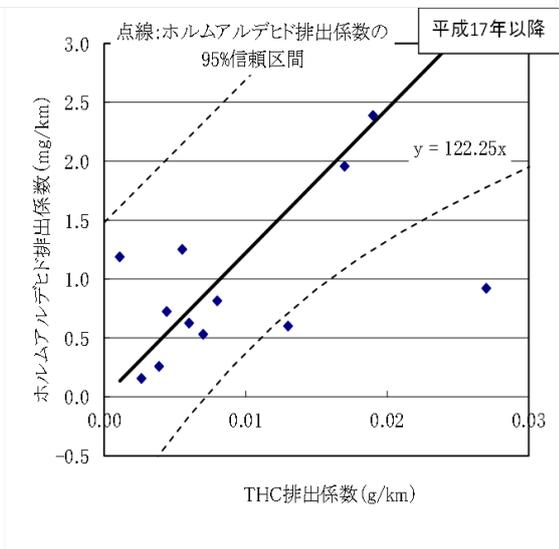
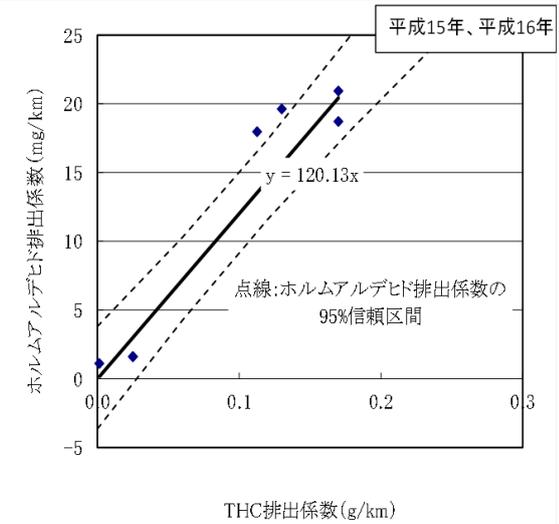
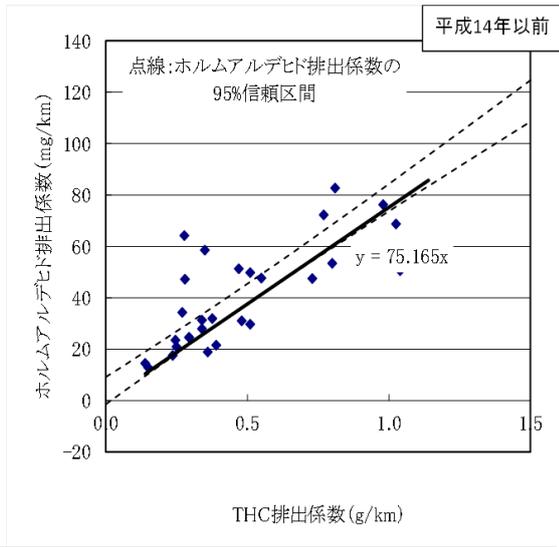
資料:環境省環境管理技術室

図11-39 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その4)



資料:環境省環境管理技術室

図11-39 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その 5)



資料: 環境省環境管理技術室

図11-39 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その6)

2) コールドスタート時の増分

① THC 排出係数

表11-28 で示した環境省で収集した自動車(コールドスタート時の増分)に係るTHC排出係数の計測車両数を表11-59 に示す。初度登録年が平成 13 年以降のガソリン軽乗用車と乗用車、平成 11 年以降の軽貨物車については触媒の劣化等を考慮して推計した数値である。

表11-59 自動車(コールドスタート時の増分)に係る THC 排出係数の計測車両数

燃料	規制車種区分	初度登録年	計測車両数	
			冷始動時	暖機後
ガソリン	軽乗用車	～平成 12 年	1	1
	乗用車	～平成 12 年	11	11
	軽貨物車	～平成 10 年	1	1
軽油	車両総重量が 2.5t以下の車両	全年	3	3
	重量貨物車	全年	2	2

資料:環境省環境管理技術室

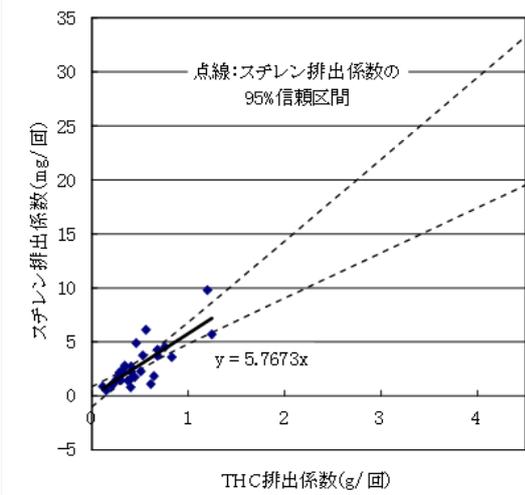
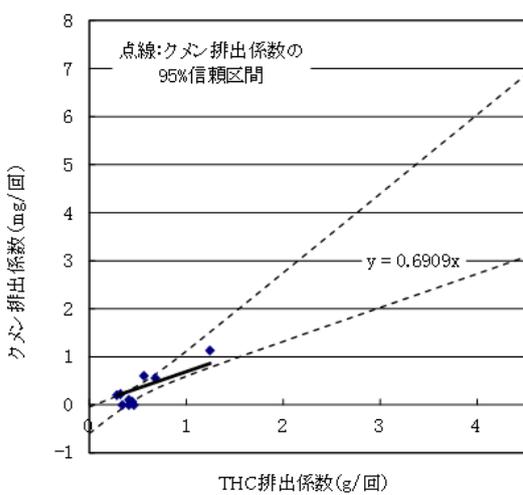
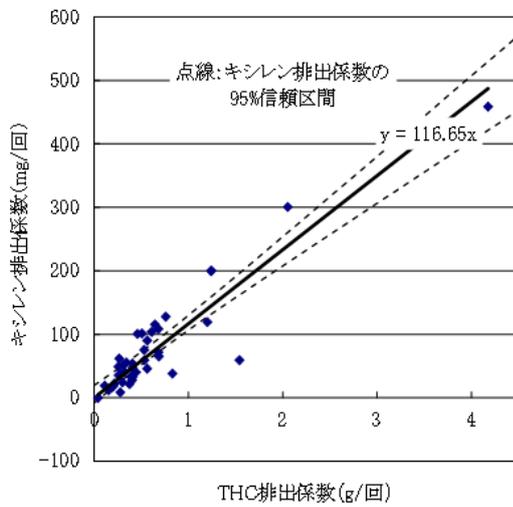
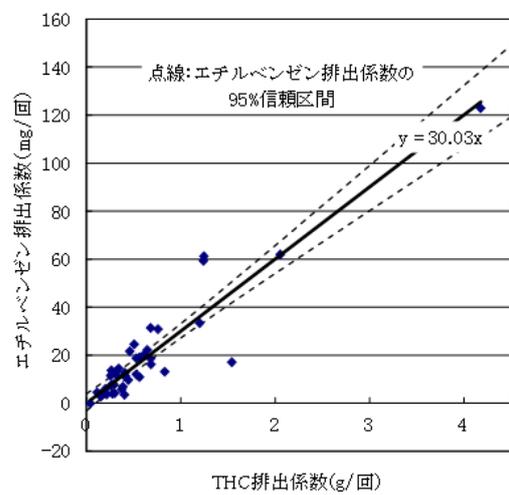
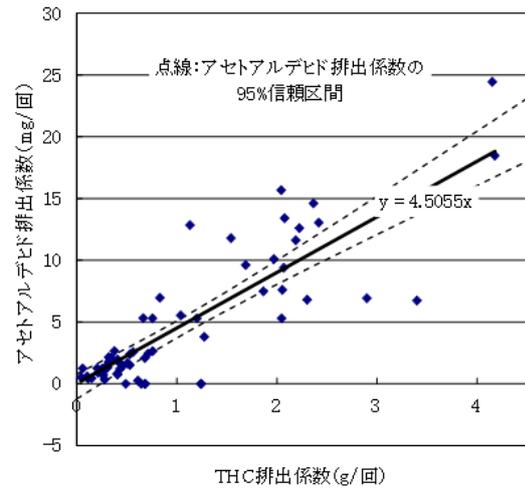
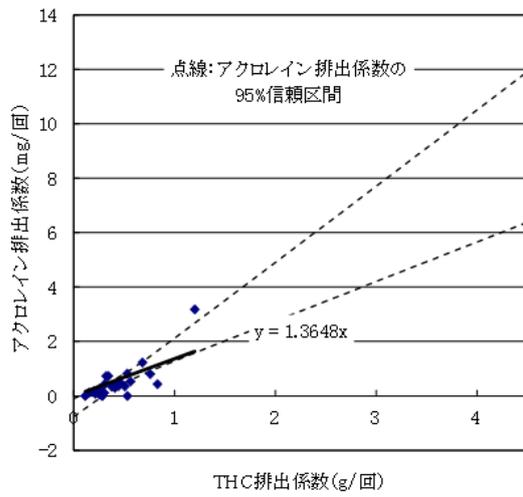
② 対象化学物質排出量の対 THC 比率

表11-37 で示した対THC比率の環境省で収集した計測車両数を表11-60 に示す。ガソリン車を図11-40、ディーゼル車を図11-41 に示す。

表11-60 自動車(コールドスタート時の増分)に係る対象化学物質の対 THC 比率の計測車両数

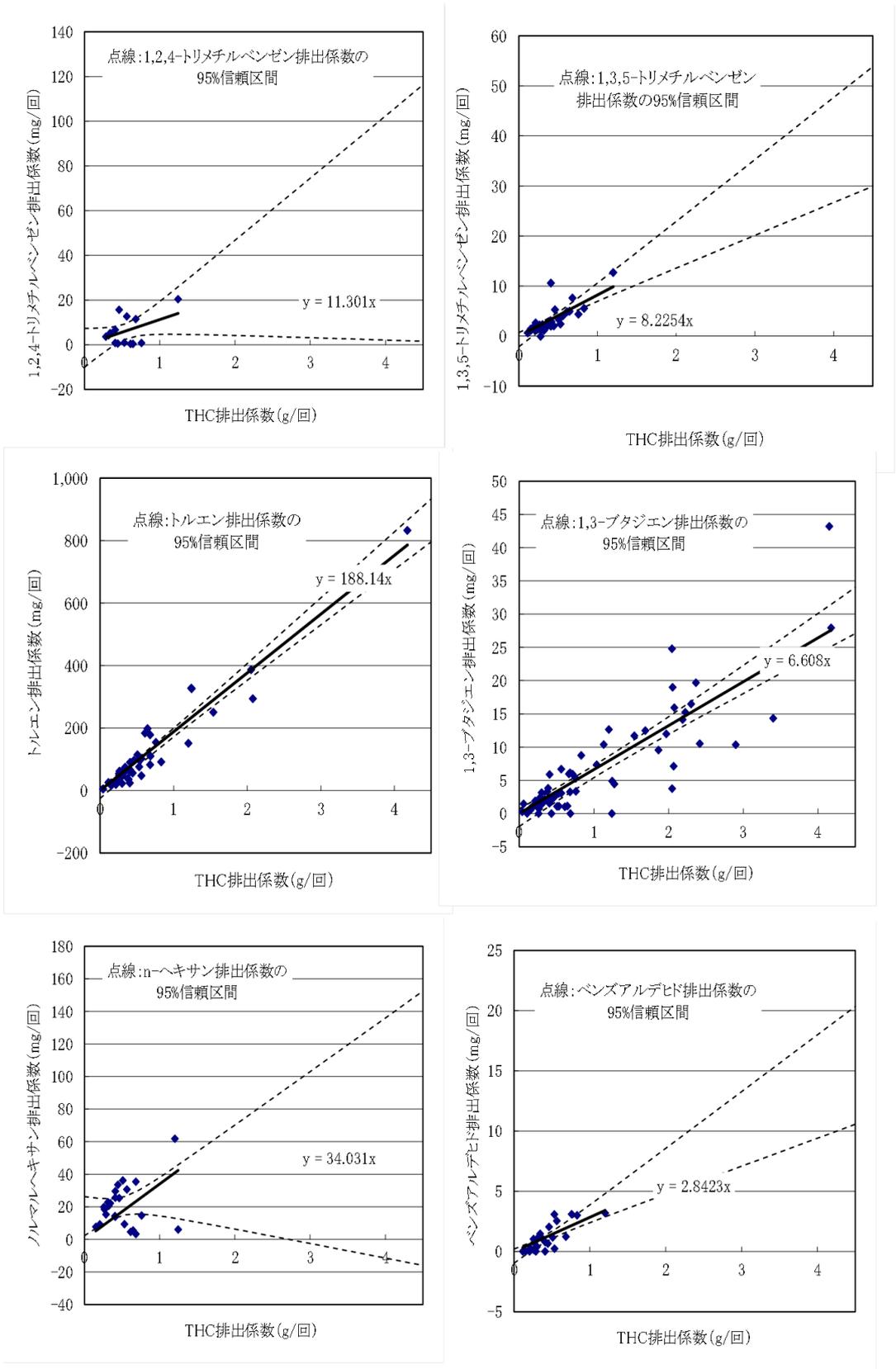
エンジン種類	規制車種区分	実測車両数
ガソリン	軽乗用車	14
	乗用車	38
	軽貨物車	8
	軽量貨物車	4
	中量貨物車	5
	重量貨物車	0
ディーゼル	乗用車	12
	軽量貨物車	2
	中量貨物車	5
	重量貨物車	10
合 計		98

資料:環境省環境管理技術室



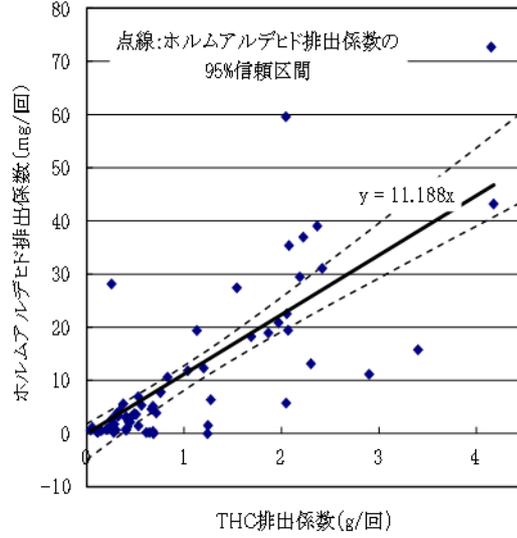
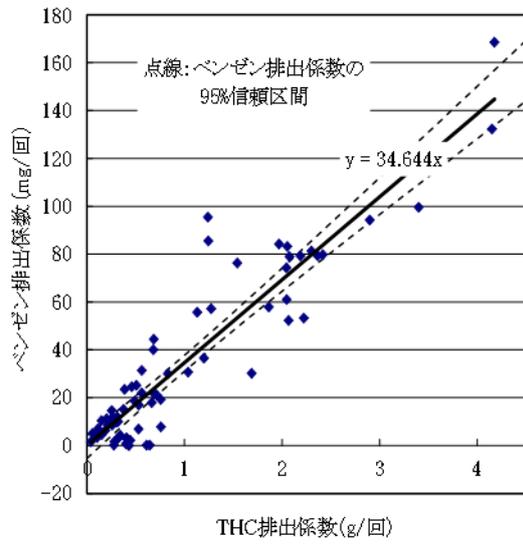
資料: 環境省環境管理技術室

図11-40 ガソリン自動車(コールドスタート時の増分)に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その1)



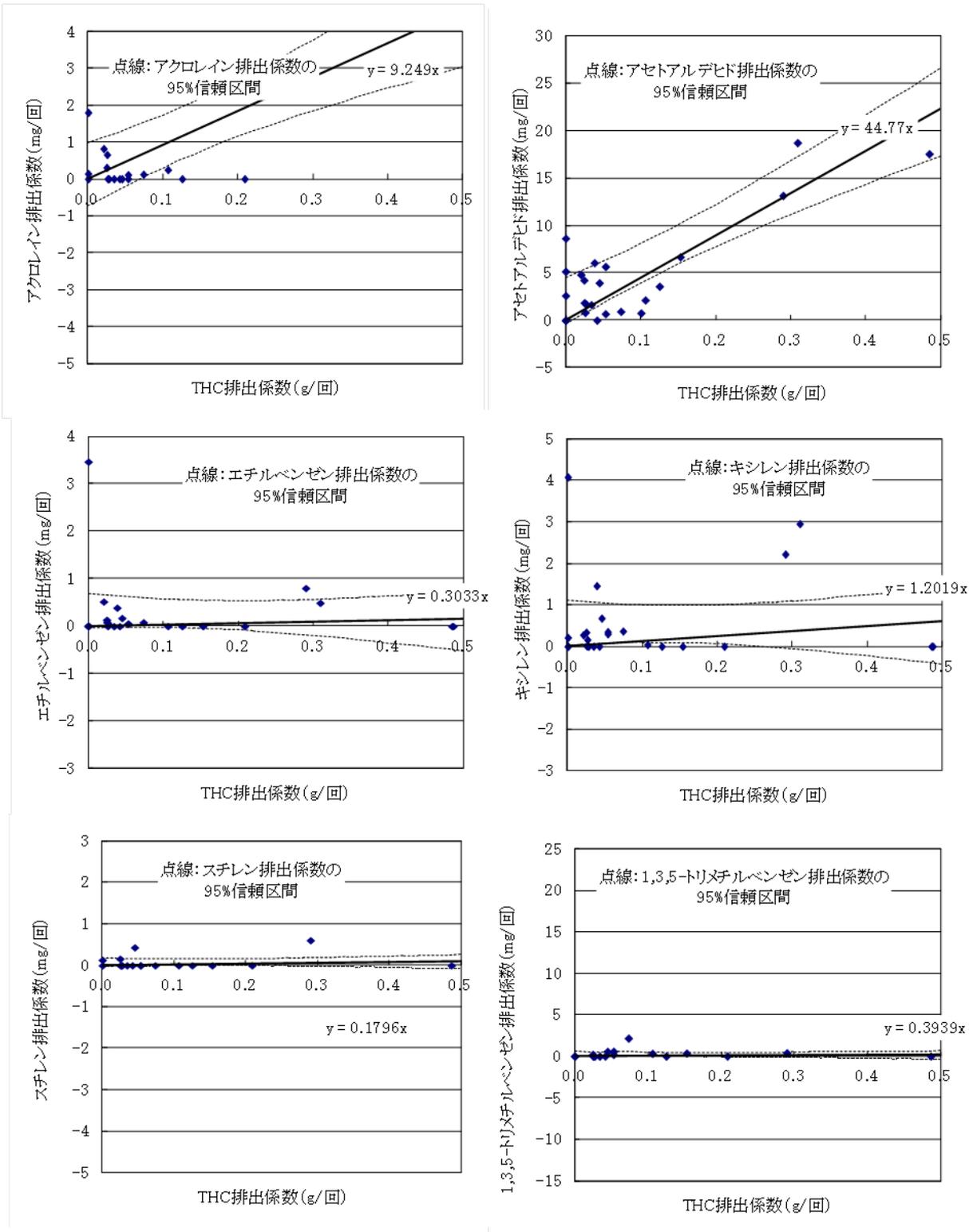
資料: 環境省環境管理技術室

図11-40 ガソリン自動車(コールドスタート時の増分)に係るTHC排出量と対象化学物質別排出量の比率(その2)



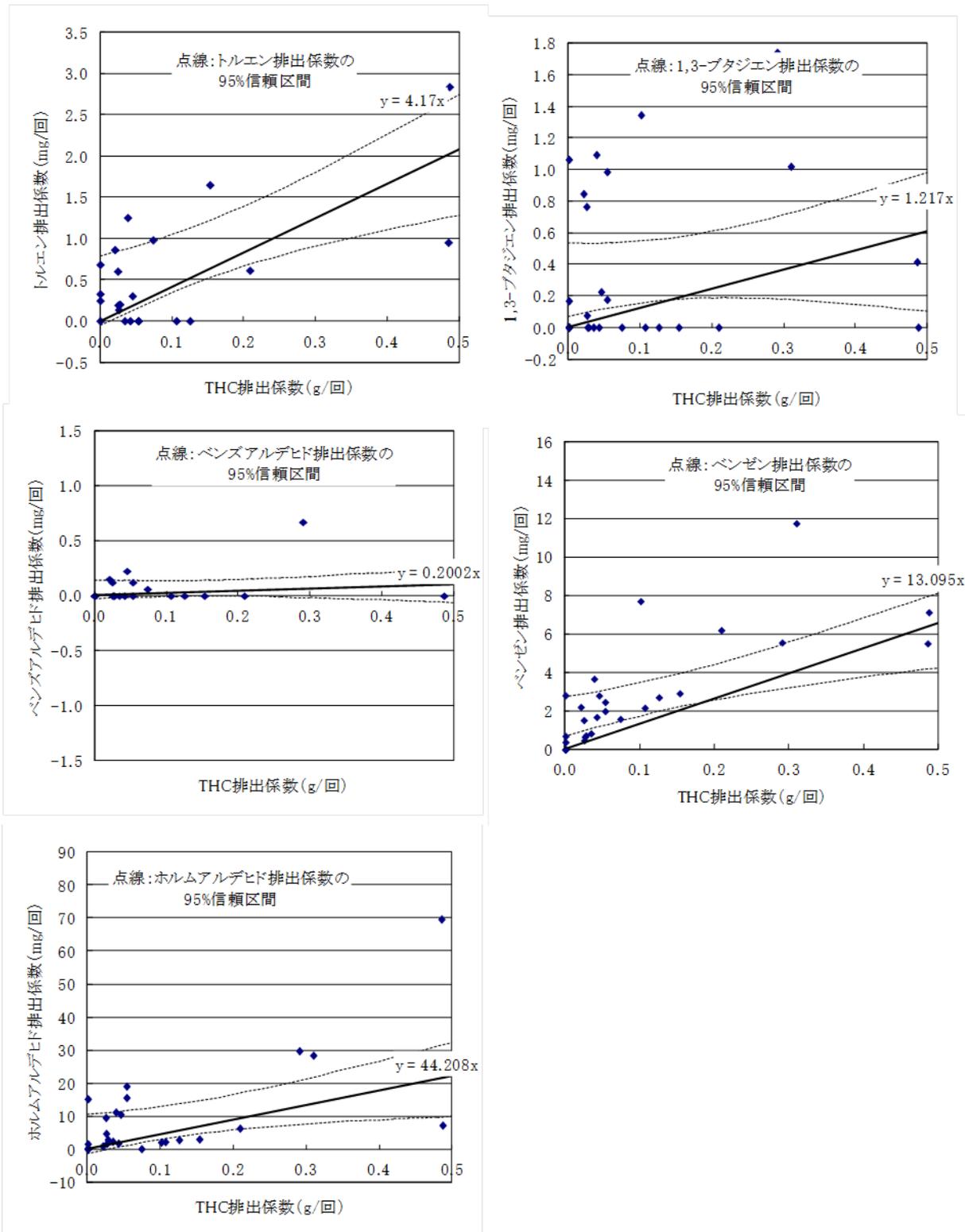
資料: 環境省環境管理技術室

図11-40 ガソリン自動車(コールドスタート時の増分)に係るTHC排出量と対象化学物質別排出量の比率(その3)



資料: 環境省環境管理技術室

図11-41 ディーゼル自動車(コールドスタート時の増分)に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その1)



資料: 環境省環境管理技術室

図11-41 ディーゼル自動車(コールドスタート時の増分)に係るTHC排出量と対象化学物質別排出量の比率(その2)

(参考2)JCAPの推計方法

○ダイアールブリージングロス(DBL)に係る推計方法

DBLに係る排出量は、駐車車両数に対して、駐車車両1台あたりの排出係数を乗じて算出するのが基本的な方法である。この際、キャニスタ破過前と破過後に駐車車両数を分配し、排出係数はそれぞれに乘じる。

キャニスタが破過する駐車時間については、都道府県別、日時別、車種別、業態別、蒸発ガス規制対策車/未対策車別に設定される。燃料タンクから蒸発するTHC排出量(キャニスタの有無にかかわらずポテンシャル)は以下の式で算出することができる。

$$\begin{aligned}
 (\text{THC 排出量}; \text{g/台}) &= (\text{平均タンク空隙率}; 30\%) \\
 &\quad \times (\text{車種別タンク容積}; \text{L/台}) \\
 &\quad \times (\text{タンク空隙容積あたりの THC 排出量}; \text{g/gal.}) \\
 &\quad \times (\text{単位換算}; 0.264 \text{gal./L}) \\
 (\text{タンク空隙容積あたりの THC 排出係数}; \text{g/gal.}) \\
 &= 0.00817 \times \text{EXP}(0.2357 \times R_{vp}) \times \{ \text{EXP}(0.0409 \times T_2) - \text{EXP}(0.0409 \times T_1) \}
 \end{aligned}$$

※タンク容積は表11-61に示す。

Rvp: ガソリンのリード蒸気圧 (PSI)

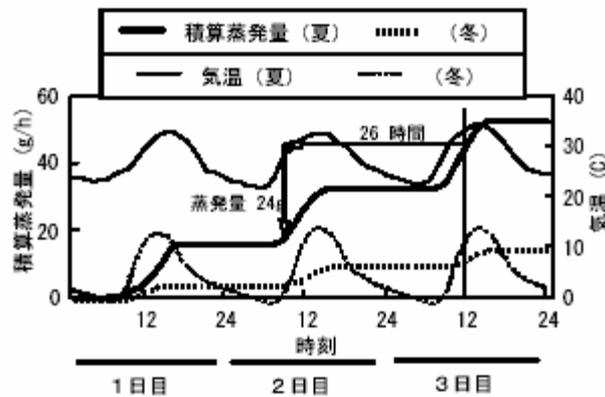
※ Rvp は夏期と冬季で始動性を確保等のために季節によって異なるため、(一財)日本自動車研究所の調査に基づいて月別の値を設定

T₁: 初期燃料温度 (F)

T₂: 最終燃料温度 (F)

※ T₁、T₂ は気温とほぼ同様の上下をするため、気温と同じとみなす。気温が上昇した部分のみを考慮し、下降した場合にはゼロとみなす。またいったん下降したのちに上昇した場合には、累積上昇幅が(T₁-T₂)となる(図11-42参照)。

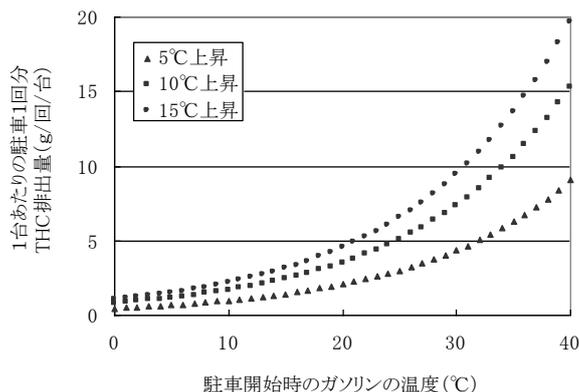
普通乗用車における夏の駐車1回あたりの排出量 (g/回/台)を推計した結果を図11-43に示す。



資料:「JCAP 技術報告書大気モデル(2)自動車排出ガス推計モデルの開発」
(平成 11 年 10 月、(財)石油産業活性化センター、JCAP 推進室)

http://www.pecj.or.jp/jcap/report/Jcap_tech.report/1-5-2air_modeling2.pdf#xml=http://www.pecj.or.jp/search_pdf/Hilite/20040512200335.txt

図11-42 燃料蒸発に係る気温上昇の考え方



注: 普通乗用車のタンク空隙容積及び夏日のリード蒸気圧 (65kPa) を採用して推計した。

図11-43 1台あたりの駐車1回分 THC 排出量(夏、普通乗用車の例)

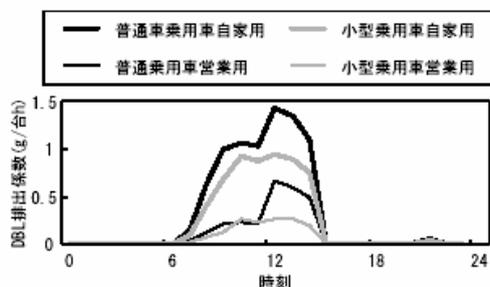
このTHC排出量がキャニスタ容量(表11-61 参照)を超えるとキャニスタが破過したことになる。破過するまではキャニスタからのリークによる排出となり、排出係数は車種に関わらず 0.04 (g/h) が得られている。破過後については燃料タンクから蒸発するTHC排出量と同じとする。以上から推計された排出係数の例を図11-44 に示す。

表11-61 車種ごとのタンク容積及びキャニスタ容量

車種	タンク容積 (L)	キャニスタ容量 (g)	
		未規制車	規制対応車
軽乗用車	31	6.5	34.9
小型乗用車	67	16.5	51.0
普通乗用車	70	16.8	51.7
小型バス	65	18.9	51.2
普通バス	70	15.0	50.0
軽貨物車	40	4.6	43.3
小型貨物車	65	18.9	51.2
普通貨物車	70	15.0	50.0
特種用途車	68	16.9	50.6

資料: (財) 日本自動車研究所 報告書

注: 蒸発ガスに係る規制が平成 12 年から導入されたため、未規制車は初度登録年が平成 11 年以前の車両を指す。

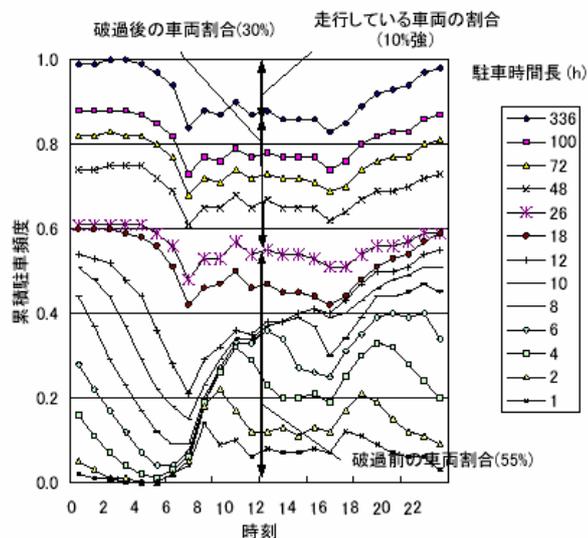


資料: 「JCAP 技術報告書大気モデル(2)自動車排出ガス推計モデルの開発」(平成 11 年 10 月、(財) 石油産業活性化センター、JCAP 推進室)

http://www.pecj.or.jp/jcap/report/Jcap_tech.report/1-5-2air_modeling2.pdf#xml=http://www.pecj.or.jp/search_pdf/Hilite/20040512200335.txt

図11-44 DBL に係る排出係数の推計結果

破過前後の駐車車両数は都道府県別・車種別・業態別の保有台数に対して、時刻ごとの駐車時間長別構成比を乗じて算出する。時刻ごとの駐車時間長別構成比は「自動車の使用実態調査」(平成10年3月、(財)石油産業活性化センター)の結果から得られる(自家用乗用車の例、図11-45 参照)。



資料: (財)日本自動車研究所 報告書

図11-45 時刻ごとの駐車時間長別車両数構成比(自家用乗用車の例)

○ホットソークロス(HSL)に係る推計方法

HSLに係る排出量は、エンジンの停止回数に対して、停止回数当たりの排出係数を乗じて算出するのが基本的な方法である。

$$\begin{aligned}
 & \text{(HSLに係る THC 排出量; g/年)} \\
 &= \text{(HSLに係る THC 排出係数; g/停止回数)} \\
 & \quad \times \text{(車種別・業態別の1日あたりの停止回数; 停止回数/日)} \\
 & \quad \times 365 \text{(日/年)} \\
 & \quad \times \text{(都道府県別・車種別・業態別保有台数; 台)}
 \end{aligned}$$

排出係数はJCAPで使用されている0.068(g/停止回数)を採用する。1日あたりの停止回数もJCAPで調査されている回数を採用する。保有台数はDBLと同じデータを採用する。なお、JCAPで公表しているデータは全国における業種別・業態別排出量のため、PRTRの届出外排出量の推計では、公表されている全国値を自動車の保有台数で都道府県に割り振る計算を行っている。

○ランニングロス(RL)に係る推計方法

RLに係る排出量は、走行量に対して、走行量当たりの排出係数を乗じて算出するのが基本的な方法である。

$$\begin{aligned}
 & \text{(RLに係る THC 排出量; g/年)} \\
 &= \text{(RLに係る THC 排出係数; g/km・台)} \\
 & \quad \times \text{(車種別走行量; 台 km/年)}
 \end{aligned}$$

走行量及び排出係数は規制対応、未規制ごとに設定される。