

11. 自動車に係る排出量

自動車から排出されるものとして、排気管からの排出ガス、ガソリンタンク等からの燃料蒸発ガス、タイヤ・ブレーキ等が摩耗して飛散する粒子状物質等があり、いずれも対象化学物質を含んでいる。

このうち、排気管からの排出ガスについては、触媒が十分に加熱した状態(以下「ホットスタート」という。)での排気管からの排出、コールドスタート時(冷始動時)にエンジン始動直後で燃料噴射量が増え、排気後処理装置の触媒が低温で活性状態にないこと等によって増加する化学物質排出量(以下「コールドスタート時の増分」という。)を推計対象とした。また、冷凍冷蔵車や長距離走行用のトラック・バス等の車種の一部には、走行用のエンジンのほかに、冷凍機やクーラーの動力源として専用のエンジン(以下「サブエンジン式機器」という。)を搭載しているものもあり、その排気管からも排出ガスが生じる。

燃料蒸発ガスは、ガソリンスタンド等における給油時の排出と、給油後の走行中や駐車中等の排出に大別される。前者については、事業者からの届出の対象となるため、ここでは推計を行わず、後者について届出外排出量として推計を行った。

タイヤの摩耗については、走行中に路面との間に生じる摩擦によって摩耗し、タイヤ摩耗粉塵として環境中へ排出される量を推計した。ブレーキ等の摩耗については推計に必要なデータが現時点では得られていないため、推計の対象としない。

このため、自動車に係る排出量については、排気管からの排出ガス等について、ホットスタート、コールドスタート時の増分、給油後の走行中や駐車中等の排出(以下「燃料蒸発ガス」という。)、サブエンジン式機器及びタイヤの摩耗の5つに区分して推計を行った(表11-1)。

表 11-1 自動車に係る届出外排出量の推計の対象とする排出区分

排出区分			推計対象	備考
燃 焼	エンジン	暖機状態からの排出	○	「Ⅰホットスタート」
		コールドスタート時 (冷始動時)の増分	○	「Ⅱコールドスタート時の増分」
	冷凍機・クーラー用の サブエンジン式機器からの排出		○	「Ⅳサブエンジン式機器」
蒸 発	給油時の排出			原則として届出対象
	給油後の排出		○	「Ⅲ燃料蒸発ガス」
摩 耗	タイヤの摩耗		○	「Ⅴタイヤの摩耗」
	ブレーキ等の摩耗			現時点では必要なデータが得られていない

注:自動車の推計対象である特種用途車のうち高所作業車のエンジン排出については、本推計項目では公道の走行時及び始動時における排出量を対象に推計を行っているが、建設現場等における作業時のエンジン排出については、推計方法の特性上、別章(13. 特殊自動車(建設機械・農業機械・産業機械)に係る排出量)において推計を行っている。

I. ホットスタート

(1)排出の概要

①届出外排出量と考えられる排出

公道を走行するガソリン・LPG 車(以下「ガソリン車」という。)及びディーゼル車は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。これらはすべて届出外排出量となり、ここではホットスタートによる排出を推計対象とする。

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。(後述する産業機械も同様。「13. 特殊自動車に係る排出量」参照)。

②推計対象物質

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(管理番号: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)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、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)、トリメチルベンゼン(691)の 12 物質とした。この内、ヘキサンについては、2003 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、検出下限値未満であったため、ディーゼル自動車を推計の対象とせず、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、ダイオキシン類(243)については「19. ダイオキシン類の排出量」に別掲する。

(2)利用したデータ

利用したデータは、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。推計に使用するデータの種類やそれらの出典等を表 11-2 に示す。

表 11-2 自動車(ホットスタート)の排出量推計に利用したデータ(2023 年度)(1/3)

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 27 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)	ー(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	高速料金・ルート検索(西日本高速道路株式会社)(https://search.w-nexco.co.jp/)等に基づき、原則として最短経路として設定

表 11-2 自動車(ホットスタート)の排出量推計に利用したデータ(2023 年度)(2/3)

データの種類		資料名等
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 27 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)	上記⑦と同じ
⑨	道路区間別・平日の混雑時/非混雑時平均旅行速度(km/h)	
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 27 年度分自動車輸送統計年報(国土交通省、2016 年 9 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(2023 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)	令和 5 年度分自動車燃料消費量統計年報(国土交通省、2024 年 7 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(2003 年)
⑱	車種(6 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)(一般財団法人石油産業活性化センター・JCAP 推進室、2002 年 3 月)
⑲	車種(7 区分)別・初度登録年別・業態別・車両総重量別・燃料別の保有車両数(台)	自動車保有台数の個別統計データ(2024 年 3 月末現在)(一般財団法人自動車検査登録情報協会)
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(%)	環境省委託業務報告書「平成 28 年度 PM2.5 排出インベントリ及び発生源プロファイル策定委託業務報告書」(一般財団法人石油エネルギー技術センター、2017 年 3 月)
㉑	全国における車種別・初度登録年別の保有台数(台)	上記⑫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	2023 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)	令和 5 年度自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査(環境省、2024 年 3 月)

表 11-2 自動車(ホットスタート)の排出量推計に利用したデータ(2023 年度) (3/3)

データの種類		資料名等
②④	全国的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(2010 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～H30)	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⑲に同じ
③⑩	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⑳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
③⑪	都道府県別の車種別・初度登録年別・燃料種別・業態別の保有台数	自動車保有台数の個別統計データ(2024 年 3 月末現在) (一般財団法人自動車検査登録情報協会)
③⑫	都道府県別の軽自動車の初度登録年別の保有台数	軽自動車保有車両数の個別統計データ(2024 年 3 月末現在) (一般社団法人全国軽自動車協会連合会)
③⑬	規制対応車の車種別・年別普及率	JATOP 技術報告書 JPEC-2011AQ-02-06「大気改善研究 自動車排出量推計」(一般財団法人石油エネルギー技術センター、2002 年)
③⑭	車種別・初度登録年別・業態別・車両総重量別・燃料別の保有台数	自動車保有台数の個別統計データ(2024 年 3 月末現在) (一般財団法人自動車検査登録情報協会)

(3) 推計方法の基本的考え方と推計手順

自動車の走行量(km/年)に対し、走行量当たりの排出係数(mg/km)を乗じることにより、排出量(kg/年)を推計するのが基本的な考え方である。

具体的には、車種別・旅行速度(停止中も含めた道路走行時の平均速度)・初度登録年度別に全炭化水素(Total Hydro-Carbon。以下「THC」という。)の排出係数を設定し、それに対応する走行量データを車種別・旅行速度別・初度登録年別に設定した。排出係数の設定に当たっては、排出ガス規制の強化による排出量の変化(同一車種では新しい車ほど THC の排出量が少ない)及び規制対応車の車種別・初度登録年別の普及率を考慮した。

自動車のホットスタートからの排出量の推計手順を図 11-1 に示す。なお、図中のデータ①～⑭の番号は表 11-2 の番号に対応している。

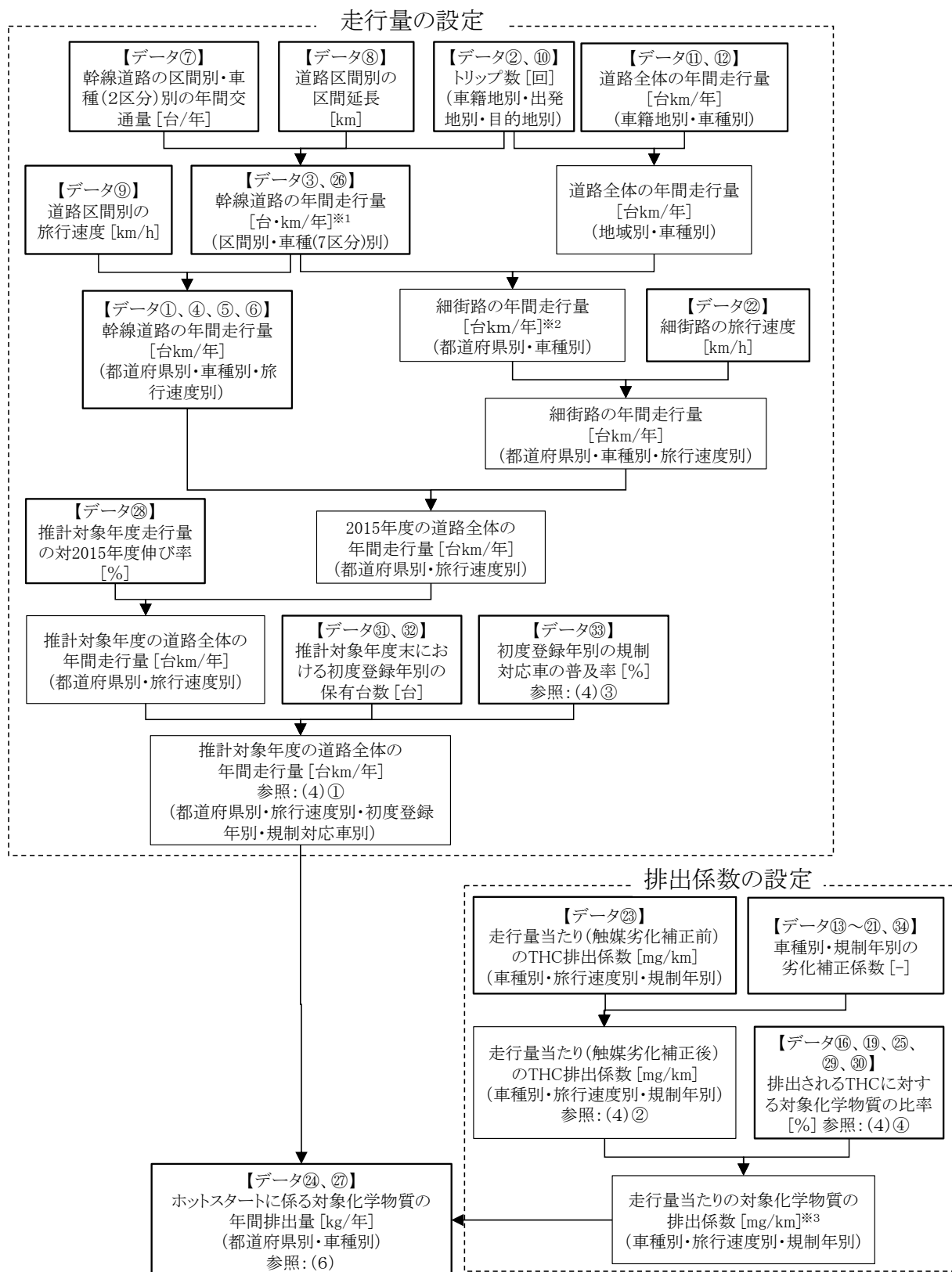


図 11-1 自動車(ホットスタート)に係る排出量の推計フロー

(4)推計方法の詳細

ホットスタートに係る排出量は、自動車の走行量(km/年)に排出係数(mg/km)を乗じて推計した。この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。

①走行量

走行量は平成 27 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「平成 27 年度一般交通量調査」という。)をベースに車種別・道路区間ごとに設定するが、同調査は車種区分が 2 区分^{※1}であることから、排出係数の区分に合わせるため、7 車種^{※2}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 27 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、平成 27 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を表 11-3 に示す。

平成 27 年度一般交通量調査では区間ごとの交通量(台/12h)が平日/休日、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、区間ごとの混雑時/非混雑時旅行速度で当該区間の旅行速度を代表させ(実際には道路区間ごとに旅行速度分布がある)、それを都道府県ごと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ごとの混雑時旅行速度の頻度分布を表 11-4、表 11-5、図 11-2 及び図 11-3 に示す。

なお、平成 27 年度一般交通量調査で推計できる走行量は幹線道路^{※3}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い。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。

※1:2 車種区分は、小型車、大型車に対応する。

※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。※1 の小型車には軽貨物車、軽自動車、小型貨物車、乗用車、大型車にはバス、特殊用途車、普通貨物車に対応している。

※3:一般交通量調査は全国の幹線道路を対象に実施されておりデータが得られていることから、データが得られていない道路と区別するため、以下のとおり用語を定義する。

- ・幹線道路:平成 27 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 27 年度一般交通量調査の対象となっていない道路

表 11-3 都道府県ごとの細分化した車種区分別走行量の構成比

都道府県	平成 27 年一般交通量調査の「小型車」				平成 27 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	6.5%	18.2%	10.7%	64.6%	7.3%	29.1%	63.6%
2 青森県	13.0%	30.0%	7.2%	49.8%	7.9%	35.9%	56.1%
3 岩手県	11.9%	26.3%	8.3%	53.5%	5.7%	29.9%	64.3%
4 宮城県	7.7%	23.4%	8.5%	60.3%	5.4%	24.0%	70.6%
5 秋田県	13.6%	26.5%	9.0%	50.9%	6.6%	29.6%	63.8%
6 山形県	11.2%	27.1%	6.5%	55.2%	7.1%	27.3%	65.6%
7 福島県	10.3%	23.1%	8.4%	58.2%	5.2%	20.0%	74.7%
8 茨城県	8.1%	22.9%	8.0%	61.0%	3.8%	25.2%	71.0%
9 栃木県	6.6%	21.0%	8.0%	64.4%	4.0%	23.1%	72.9%
10 群馬県	7.2%	25.9%	5.2%	61.7%	3.9%	21.5%	74.6%
11 埼玉県	8.6%	20.5%	8.7%	62.2%	4.1%	23.4%	72.4%
12 千葉県	8.8%	20.1%	8.2%	62.9%	8.0%	25.3%	66.7%
13 東京都	11.4%	9.6%	14.3%	64.7%	8.2%	26.6%	65.2%
14 神奈川県	9.4%	15.4%	11.9%	63.3%	4.7%	25.7%	69.6%
15 新潟県	10.4%	29.0%	7.3%	53.2%	5.4%	19.0%	75.6%
16 富山県	7.9%	25.5%	8.3%	58.3%	5.9%	11.1%	83.0%
17 石川県	8.7%	24.6%	7.8%	58.9%	9.2%	21.6%	69.2%
18 福井県	11.0%	26.0%	7.5%	55.5%	5.5%	17.5%	77.0%
19 山梨県	14.8%	26.1%	8.4%	50.7%	8.1%	25.3%	66.6%
20 長野県	14.3%	24.9%	7.3%	53.4%	6.7%	21.0%	72.3%
21 岐阜県	10.6%	24.6%	8.3%	56.5%	8.9%	23.9%	67.2%
22 静岡県	10.2%	23.9%	9.7%	56.2%	4.4%	16.6%	79.1%
23 愛知県	7.0%	19.0%	11.1%	62.8%	4.1%	18.4%	77.5%
24 三重県	12.4%	24.3%	6.9%	56.4%	4.1%	19.7%	76.2%
25 滋賀県	10.0%	27.8%	6.5%	55.6%	4.6%	14.9%	80.5%
26 京都府	10.9%	23.8%	8.0%	57.2%	8.5%	21.7%	69.8%
27 大阪府	12.1%	18.8%	12.2%	56.9%	5.9%	23.3%	70.8%
28 兵庫県	10.5%	24.1%	8.1%	57.3%	5.2%	21.2%	73.5%
29 奈良県	11.2%	28.8%	4.8%	55.2%	7.8%	23.8%	68.4%
30 和歌山県	15.2%	36.9%	4.1%	43.8%	10.0%	36.2%	53.9%
31 鳥取県	16.6%	31.4%	5.8%	46.2%	7.9%	26.1%	66.0%
32 島根県	16.9%	31.7%	5.8%	45.6%	9.5%	22.6%	67.9%
33 岡山県	14.6%	28.5%	6.5%	50.4%	3.8%	22.3%	73.9%
34 広島県	10.8%	27.8%	7.6%	53.7%	5.1%	20.9%	74.0%
35 山口県	13.6%	28.0%	7.0%	51.4%	3.8%	23.0%	73.2%
36 徳島県	14.4%	30.3%	6.4%	48.9%	7.1%	25.3%	67.6%
37 香川県	12.1%	32.3%	6.7%	48.9%	5.3%	29.9%	64.8%
38 愛媛県	16.5%	32.7%	6.5%	44.3%	5.9%	30.7%	63.4%
39 高知県	20.6%	33.5%	4.0%	41.9%	12.1%	34.8%	53.1%
40 福岡県	10.2%	27.9%	8.2%	53.7%	10.5%	25.1%	64.5%
41 佐賀県	11.0%	33.2%	8.0%	47.8%	6.3%	30.8%	62.9%
42 長崎県	14.0%	35.2%	5.2%	45.6%	19.3%	29.0%	51.7%
43 熊本県	12.7%	30.3%	6.1%	50.9%	9.5%	28.7%	61.7%
44 大分県	12.4%	30.6%	6.8%	50.3%	8.6%	27.6%	63.8%
45 宮崎県	12.4%	32.8%	5.7%	49.0%	8.1%	29.3%	62.6%
46 鹿児島県	16.5%	31.4%	6.9%	45.2%	12.7%	31.0%	56.3%
47 沖縄県	14.1%	37.5%	6.6%	41.8%	17.1%	29.4%	53.5%
全国平均	10.6%	24.2%	8.5%	56.7%	6.1%	23.3%	70.6%

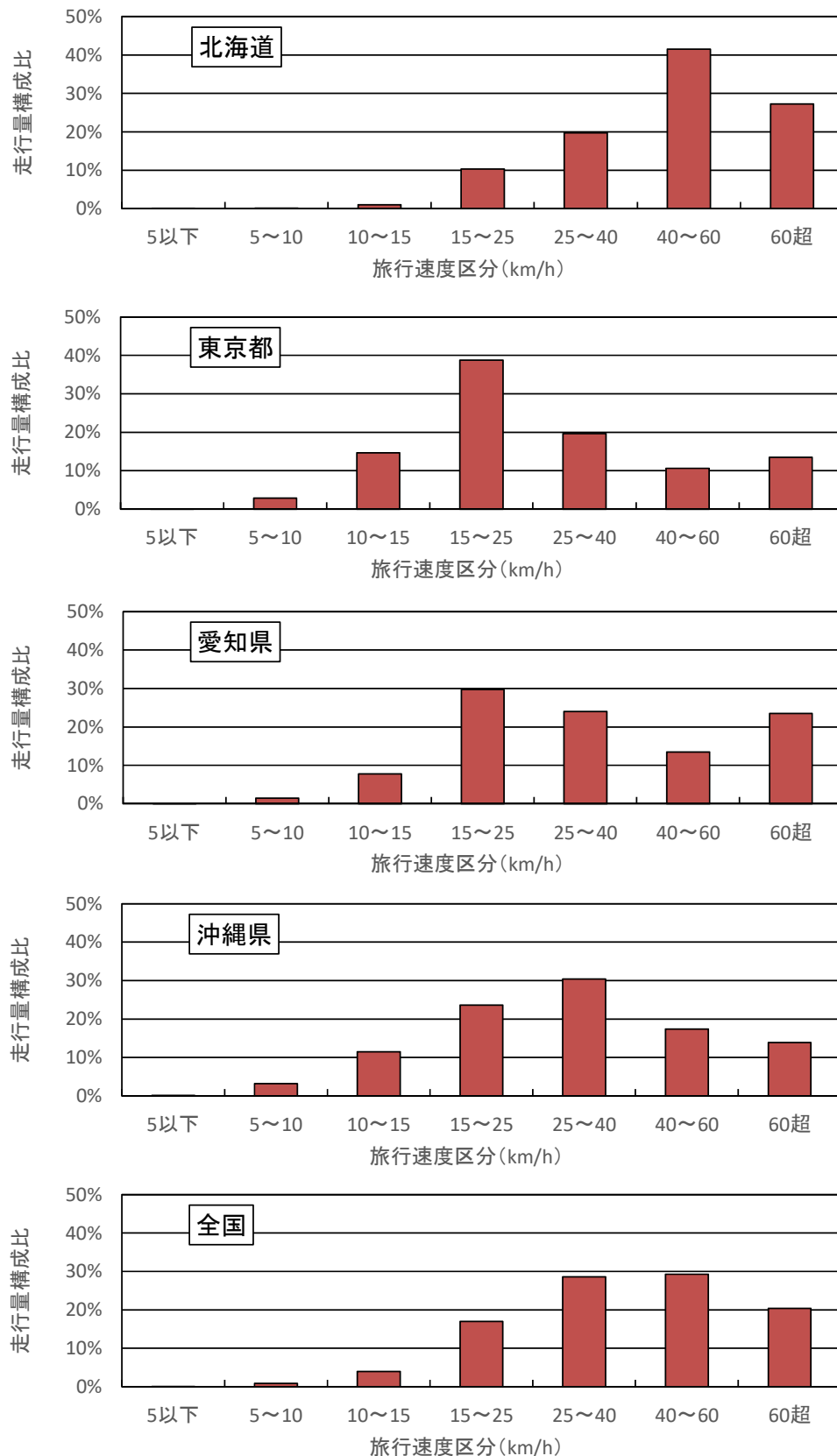
出典:平成 27 年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省道路局)

表 11-4 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(混雑時)

都道府県		走行量構成比							合計
		5km/h 以下	5～10 km/h 以下	10～15 km/h 以下	15～25 km/h 以下	25～40 km/h 以下	40～60 km/h 以下	60km/h 超	
1	北海道	0.0%	0.1%	1.0%	10.3%	19.7%	41.5%	27.3%	100.0%
2	青森県	0.0%	0.3%	1.5%	13.1%	25.7%	50.7%	8.7%	100.0%
3	岩手県	0.0%	0.3%	1.0%	8.3%	21.1%	46.8%	22.4%	100.0%
4	宮城県	0.0%	0.6%	4.2%	16.1%	25.2%	30.2%	23.7%	100.0%
5	秋田県	0.0%	0.5%	1.3%	8.0%	20.5%	50.0%	19.6%	100.0%
6	山形県	0.0%	0.3%	1.7%	11.9%	29.2%	45.9%	11.0%	100.0%
7	福島県	0.0%	0.3%	2.4%	11.4%	23.9%	35.7%	26.4%	100.0%
8	茨城県	0.0%	0.4%	2.2%	15.2%	37.2%	28.3%	16.6%	100.0%
9	栃木県	0.0%	0.4%	2.4%	15.6%	29.1%	28.4%	24.2%	100.0%
10	群馬県	0.0%	0.5%	3.3%	23.5%	33.6%	19.6%	19.5%	100.0%
11	埼玉県	0.0%	1.4%	7.0%	27.9%	30.5%	11.8%	21.3%	100.0%
12	千葉県	0.0%	1.2%	5.4%	20.4%	32.4%	21.3%	19.3%	100.0%
13	東京都	0.0%	2.8%	14.7%	38.7%	19.7%	10.6%	13.5%	100.0%
14	神奈川県	0.0%	1.9%	8.2%	31.0%	19.4%	12.0%	27.5%	100.0%
15	新潟県	0.0%	0.3%	2.0%	11.9%	30.5%	35.8%	19.6%	100.0%
16	富山県	0.0%	0.7%	3.1%	16.8%	38.0%	25.1%	16.2%	100.0%
17	石川県	0.0%	0.4%	2.4%	14.7%	28.9%	27.6%	25.9%	100.0%
18	福井県	0.0%	0.2%	2.0%	13.3%	30.2%	33.3%	21.1%	100.0%
19	山梨県	0.0%	0.6%	3.6%	13.7%	26.0%	29.1%	26.9%	100.0%
20	長野県	0.0%	0.4%	2.7%	13.8%	32.1%	26.1%	24.9%	100.0%
21	岐阜県	0.0%	0.4%	2.5%	14.0%	31.3%	32.8%	19.0%	100.0%
22	静岡県	0.0%	0.6%	3.7%	18.3%	25.9%	17.4%	34.0%	100.0%
23	愛知県	0.0%	1.5%	7.8%	29.7%	24.0%	13.5%	23.5%	100.0%
24	三重県	0.0%	0.3%	4.0%	15.7%	28.9%	25.3%	25.8%	100.0%
25	滋賀県	0.0%	0.5%	2.4%	14.0%	26.8%	20.7%	35.6%	100.0%
26	京都府	0.0%	1.6%	6.7%	27.2%	23.0%	20.6%	20.9%	100.0%
27	大阪府	0.1%	2.4%	10.4%	29.5%	21.9%	12.6%	23.1%	100.0%
28	兵庫県	0.0%	0.7%	3.4%	17.8%	27.1%	24.4%	26.5%	100.0%
29	奈良県	0.0%	0.7%	6.6%	25.2%	25.6%	16.8%	25.0%	100.0%
30	和歌山県	0.0%	1.0%	3.4%	17.9%	33.6%	24.1%	19.9%	100.0%
31	鳥取県	0.1%	0.4%	2.4%	11.8%	28.1%	38.3%	18.8%	100.0%
32	島根県	0.0%	0.3%	1.5%	9.8%	26.3%	47.5%	14.6%	100.0%
33	岡山県	0.1%	1.0%	4.2%	17.4%	29.4%	26.7%	21.2%	100.0%
34	広島県	0.0%	1.1%	4.2%	19.5%	25.1%	22.8%	27.3%	100.0%
35	山口県	0.0%	0.2%	1.4%	12.2%	22.3%	36.2%	27.8%	100.0%
36	徳島県	0.0%	1.1%	5.7%	19.1%	33.4%	29.8%	11.0%	100.0%
37	香川県	0.0%	0.7%	3.1%	15.1%	38.8%	25.3%	17.1%	100.0%
38	愛媛県	0.0%	0.5%	2.7%	13.4%	36.0%	28.8%	18.6%	100.0%
39	高知県	0.0%	0.8%	3.5%	14.3%	28.6%	39.7%	13.2%	100.0%
40	福岡県	0.1%	1.5%	6.5%	22.5%	30.7%	19.3%	19.4%	100.0%
41	佐賀県	0.0%	0.5%	2.0%	13.9%	35.0%	28.9%	19.6%	100.0%
42	長崎県	0.0%	1.0%	3.3%	14.0%	36.1%	36.0%	9.5%	100.0%
43	熊本県	0.1%	1.6%	4.3%	13.6%	33.0%	32.3%	15.1%	100.0%
44	大分県	0.1%	0.9%	2.9%	13.3%	29.1%	37.0%	16.9%	100.0%
45	宮崎県	0.0%	0.2%	2.2%	9.6%	30.7%	44.1%	13.2%	100.0%
46	鹿児島県	0.0%	0.6%	2.6%	9.0%	29.3%	48.0%	10.6%	100.0%
47	沖縄県	0.1%	3.2%	11.5%	23.6%	30.4%	17.4%	13.9%	100.0%
全国平均		0.0%	0.8%	4.0%	17.0%	28.6%	29.3%	20.4%	100.0%

出典:平成 27 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ごとの混雑時旅行速度を直接採用した。



出典:平成 27 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ごとの混雑時旅行速度を直接採用した。

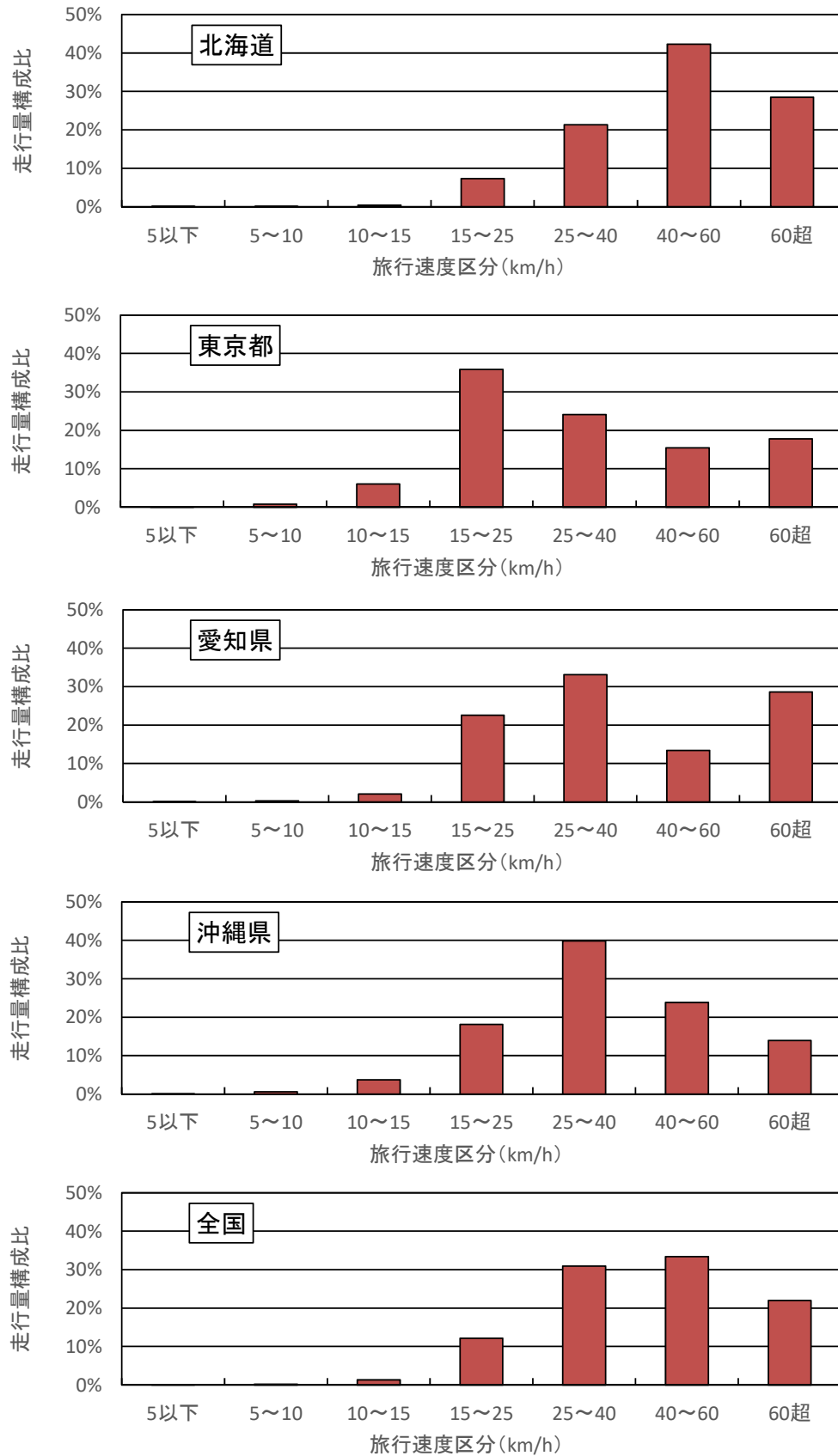
図 11-2 混雑時旅行速度区分別の年間走行量構成比の例

表 11-5 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 以下	10～15 km/h 以下	15～25 km/h 以下	25～40 km/h 以下	40～60 km/h 以下	60km/h 超	
1	北海道	0.0%	0.0%	0.4%	7.3%	21.3%	42.3%	28.5%	100.0%
2	青森県	0.0%	0.1%	0.6%	7.8%	26.9%	54.4%	10.2%	100.0%
3	岩手県	0.0%	0.0%	0.4%	4.4%	23.8%	49.5%	21.8%	100.0%
4	宮城県	0.0%	0.0%	0.7%	9.3%	30.3%	34.3%	25.3%	100.0%
5	秋田県	0.0%	0.1%	0.9%	4.9%	17.6%	56.2%	20.3%	100.0%
6	山形県	0.0%	0.2%	0.9%	10.1%	24.8%	53.7%	10.3%	100.0%
7	福島県	0.0%	0.1%	0.8%	7.2%	25.2%	40.7%	26.0%	100.0%
8	茨城県	0.0%	0.1%	0.5%	7.5%	37.1%	37.6%	17.1%	100.0%
9	栃木県	0.0%	0.1%	0.7%	9.6%	30.7%	33.2%	25.7%	100.0%
10	群馬県	0.0%	0.1%	0.8%	12.3%	40.4%	26.6%	19.8%	100.0%
11	埼玉県	0.0%	0.4%	2.5%	21.5%	36.2%	14.8%	24.7%	100.0%
12	千葉県	0.0%	0.3%	1.7%	14.8%	33.5%	26.1%	23.7%	100.0%
13	東京都	0.0%	0.8%	6.0%	35.8%	24.1%	15.5%	17.8%	100.0%
14	神奈川県	0.0%	0.6%	2.8%	28.0%	25.3%	7.9%	35.4%	100.0%
15	新潟県	0.0%	0.0%	0.6%	7.6%	26.6%	39.3%	25.8%	100.0%
16	富山県	0.0%	0.4%	1.2%	11.4%	38.9%	31.3%	16.8%	100.0%
17	石川県	0.0%	0.1%	0.5%	9.1%	28.8%	33.5%	28.0%	100.0%
18	福井県	0.0%	0.2%	0.6%	9.4%	29.0%	39.5%	21.4%	100.0%
19	山梨県	0.0%	0.2%	0.9%	9.2%	30.6%	32.4%	26.6%	100.0%
20	長野県	0.0%	0.1%	0.8%	10.4%	35.1%	28.4%	25.2%	100.0%
21	岐阜県	0.0%	0.1%	0.8%	9.6%	33.1%	36.9%	19.5%	100.0%
22	静岡県	0.0%	0.1%	1.1%	13.3%	29.1%	20.0%	36.4%	100.0%
23	愛知県	0.0%	0.3%	2.0%	22.6%	33.1%	13.4%	28.6%	100.0%
24	三重県	0.0%	0.2%	0.9%	9.9%	30.5%	31.4%	27.2%	100.0%
25	滋賀県	0.0%	0.2%	0.9%	8.8%	28.8%	25.6%	35.8%	100.0%
26	京都府	0.0%	0.5%	3.3%	23.5%	27.0%	24.4%	21.3%	100.0%
27	大阪府	0.0%	0.6%	4.6%	25.5%	26.1%	13.0%	30.1%	100.0%
28	兵庫県	0.0%	0.2%	1.2%	12.2%	25.7%	27.4%	33.3%	100.0%
29	奈良県	0.0%	0.5%	2.0%	20.0%	34.0%	16.9%	26.6%	100.0%
30	和歌山県	0.0%	0.3%	1.8%	14.7%	36.9%	26.5%	19.9%	100.0%
31	鳥取県	0.0%	0.2%	1.0%	8.8%	26.7%	42.8%	20.6%	100.0%
32	島根県	0.0%	0.1%	0.6%	6.8%	25.6%	51.3%	15.6%	100.0%
33	岡山県	0.0%	0.2%	1.5%	10.8%	32.0%	32.2%	23.3%	100.0%
34	広島県	0.0%	0.2%	1.3%	12.9%	30.5%	26.2%	29.0%	100.0%
35	山口県	0.0%	0.0%	0.4%	5.1%	22.6%	44.0%	27.9%	100.0%
36	徳島県	0.0%	0.2%	1.6%	12.5%	37.8%	36.3%	11.6%	100.0%
37	香川県	0.0%	0.1%	1.1%	7.9%	41.0%	32.8%	17.1%	100.0%
38	愛媛県	0.0%	0.1%	0.7%	9.6%	35.4%	35.2%	19.1%	100.0%
39	高知県	0.0%	0.1%	1.0%	10.9%	33.6%	41.4%	13.1%	100.0%
40	福岡県	0.0%	0.5%	2.7%	18.3%	36.3%	20.5%	21.7%	100.0%
41	佐賀県	0.0%	0.1%	0.8%	7.6%	37.9%	33.7%	20.0%	100.0%
42	長崎県	0.0%	0.1%	0.8%	9.9%	39.9%	37.5%	11.9%	100.0%
43	熊本県	0.0%	0.2%	1.4%	10.3%	36.1%	36.7%	15.3%	100.0%
44	大分県	0.0%	0.2%	0.9%	9.5%	30.8%	41.6%	17.0%	100.0%
45	宮崎県	0.0%	0.1%	0.5%	8.6%	28.0%	48.6%	14.2%	100.0%
46	鹿児島県	0.0%	0.2%	0.7%	6.8%	29.7%	51.3%	11.2%	100.0%
47	沖縄県	0.0%	0.6%	3.7%	18.1%	39.8%	23.9%	13.9%	100.0%
全国平均		0.0%	0.2%	1.3%	12.2%	30.9%	33.4%	21.9%	100.0%

出典:平成 27 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ごとの非混雑時旅行速度を直接採用した。



出典:平成 27 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ごとの非混雑時旅行速度を直接採用した。

図 11-3 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 11-6、表 11-7 に示す。

表 11-6 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	地域ごとの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を算出する際に使用する。
8	年間トリップ長	合計=660,584 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	1～486 (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。)

出典:平成 27 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 2:2015 年の全国の自動車走行量(特種用途車を除く)は 720,386 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、平日及び休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、拡大係数を乗じた後に平日及び休日の年間日数を乗じて年間トリップ長を算出した。

表 11-7 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	10	1,777,289	6,778
2	1	1	1	15	4,207,949	23,444
3	1	1	1	24	78,383	700
4	1	1	1	11	563,381	2,173
5	1	1	1	22	395,807	3,157
6	1	1	1	13	68,697	332
7	1	1	1	30	458,311	5,037
8	1	1	1	33	229,875	2,803
7	1	1	2	196	66	5
8	1	1	2	4	57	0
7	1	1	3	354	75	10
7	1	1	4	581	56	12

出典:平成 27 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、目的地は表 11-6 の各項目に記載の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。

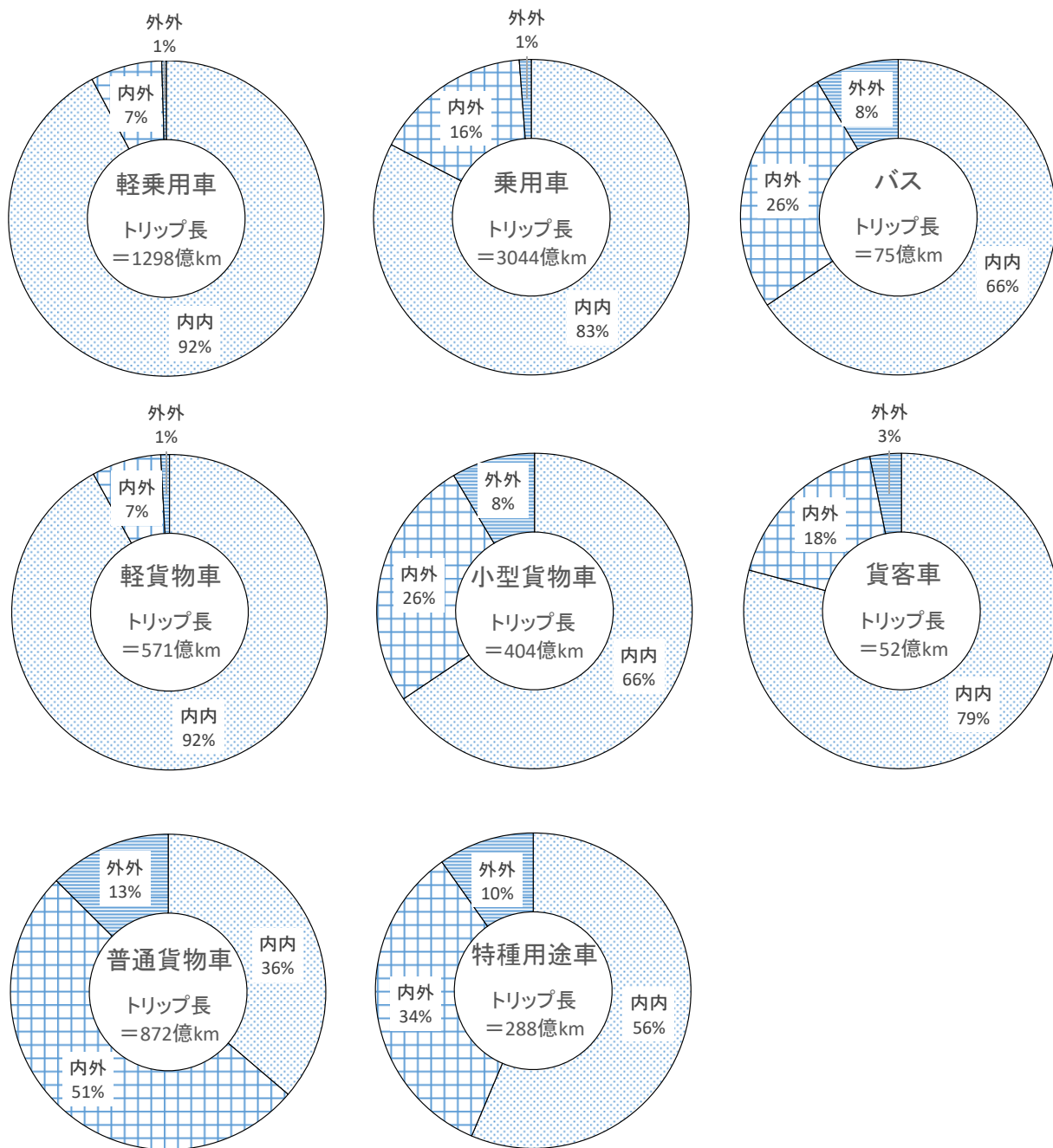
$$\text{平均トリップ長} = \frac{\sum (\text{ウェイト係数}_{\text{トリップ}} \times \text{区間距離}_{\text{トリップ}})}{\text{ウェイト係数}_{\text{トリップ}}}$$

注: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

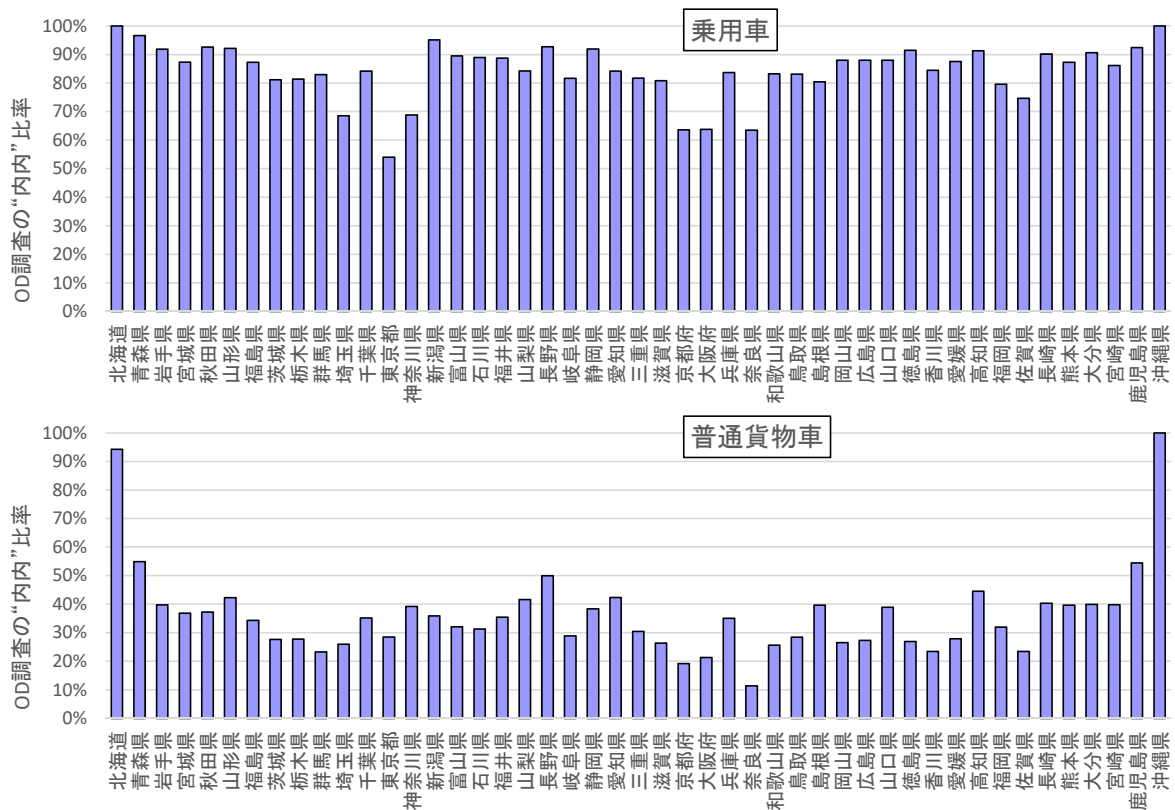
自動車の使われ方は、車種(軽乗用車、乗用車等)によって大きく異なるとともに、地域によっても大きな差があると考えられるため、上記の“内内”、“内外”、“外外”の比率(トリップ長ベース)を車種別・都道府県別に算出した。その結果の概要を図 11-4 及び図 11-5 にそれぞれ示す。



出典:平成 27 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 11-4 OD 調査に基づく全国平均の車種別のトリップ長構成比



出典:平成 27 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 11-5 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 11-8 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 11-8 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
	鳥取県	島根県	岡山県	山口県	徳島県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	
鳥取県	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
島根県	0	1	0	1	0	18	0	0	0	0	0	0	20
岡山県	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
山口県	0	0	0	28	0	95	0	0	0	0	0	0	124
徳島県	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
福岡県	0	11	6	100	0	10,319	266	171	248	251	85	69	11,526
佐賀県	0	0	0	0	0	281	39	0	0	0	0	0	320
長崎県	0	0	0	0	0	163	0	40	0	0	0	0	203
熊本県	0	0	0	0	0	242	0	0	51	0	9	0	303
大分県	0	0	0	0	0	254	0	0	0	53	0	0	306
宮崎県	0	0	0	0	0	44	0	0	9	0	5	4	63
鹿児島県	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	8	4	92
合計	3	14	6	130	1	11,496	305	211	308	304	107	77	12,961

出典:平成 27 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:以降の表については、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 11-4 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)。走行経路の特定に利用可能な情報は、OD 調査のデータは出発地と目的地のみのため、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。

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(出発地が福岡県の場合)を表 11-9 に示す。表 11-9 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、例えば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場合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)を推計した結果のうち、普通貨物車の例を表 11-10 に示す。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 11-10 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 11-9 走行する都道府県ごとの走行距離構成比の例(出発地が福岡県の例)

通過する 都道府県	目的地の都道府県																			
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県
27 大阪府	2%	0%	4%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
28 兵庫県	20%	17%	20%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
29 奈良県	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
30 和歌山県	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
31 鳥取県	0%	0%	0%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
32 島根県	0%	0%	0%	0%	19%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
33 岡山県	15%	16%	15%	14%	0%	0%	12%	0%	0%	11%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
34 広島県	23%	24%	22%	21%	25%	31%	32%	19%	0%	25%	29%	31%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
35 山口県	26%	28%	25%	24%	25%	31%	37%	53%	45%	29%	33%	33%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
36 徳島県	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
37 香川県	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
38 愛媛県	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
39 高知県	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
40 福岡県	14%	15%	14%	13%	16%	20%	20%	28%	55%	16%	18%	18%	15%	100%	44%	17%	54%	36%	20%	21%
41 佐賀県	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	56%	52%	7%	3%	3%	3%
42 長崎県	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	31%	0%	0%	0%	0%
43 熊本県	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	39%	0%	46%	48%
44 大分県	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	61%	0%	0%
45 宮崎県	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	31%	4%
46 鹿児島県	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	24%
合計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

出典: 高速料金・ルート検索(西日本高速道路株式会社) (<https://search.w-nexco.co.jp/>) 及び国土数値情報(高速道路、2018年)に基づき、各都道府県庁間の最短経路の距離を推計し作成

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。

表 11-10 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:1/4)

通過する 都道府県	車籍地の都道府県											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県
1 北海道	95.8%	0.4%	0.2%	0.3%	0.1%	0.2%	0.3%	0.3%				0.2%
2 青森県	0.3%	62.3%	2.9%	0.4%	0.8%	0.1%	0.3%	0.2%			0.0%	0.2%
3 岩手県	0.5%	16.1%	56.9%	6.8%	11.6%	1.7%	1.1%	1.0%	0.2%	0.0%	0.2%	0.1%
4 宮城県	0.5%	6.6%	14.3%	56.8%	12.8%	16.2%	8.2%	1.6%	1.5%	0.1%	0.5%	0.4%
5 秋田県	0.1%	6.4%	4.2%	1.2%	47.6%	0.8%	0.2%	0.1%	0.1%		0.0%	0.0%
6 山形県	0.0%	0.1%	0.1%	1.4%	0.4%	45.1%	0.4%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
7 福島県	0.4%	3.2%	7.0%	14.8%	9.7%	13.4%	52.9%	6.0%	5.7%	1.2%	2.0%	0.9%
8 茨城県	0.3%	1.7%	3.2%	3.4%	4.0%	1.3%	2.9%	50.4%	6.8%	2.0%	5.1%	7.0%
9 栃木県	0.2%	0.9%	2.5%	4.9%	3.3%	7.6%	11.1%	6.2%	51.9%	8.6%	4.5%	2.0%
10 群馬県	0.0%	0.1%	0.3%	0.6%	0.4%	0.7%	1.1%	1.7%	5.1%	36.0%	2.9%	1.1%
11 埼玉県	0.2%	0.6%	1.4%	2.2%	1.6%	3.6%	4.6%	6.4%	14.6%	23.4%	43.1%	10.5%
12 千葉県	0.1%	0.2%	0.5%	0.7%	0.5%	0.4%	1.1%	6.7%	2.1%	1.3%	6.2%	55.1%
13 東京都	0.3%	0.4%	0.7%	1.1%	0.9%	1.4%	1.7%	5.1%	4.2%	5.3%	18.0%	10.4%
14 神奈川県	0.1%	0.1%	0.6%	0.7%	0.6%	0.8%	1.2%	3.3%	2.3%	2.0%	4.7%	3.8%
15 新潟県	0.2%	0.3%	1.3%	1.4%	2.3%	2.5%	3.4%	0.9%	0.8%	1.3%	1.0%	0.2%
16 富山県	0.0%	0.1%	0.4%	0.3%	0.4%	0.3%	1.1%	0.2%	0.0%	0.3%	0.2%	0.1%
17 石川県	0.0%	0.1%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.6%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
18 福井県	0.1%	0.1%	0.3%	0.2%	0.2%	0.1%	0.8%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
19 山梨県	0.0%	0.0%	0.5%	0.4%	0.4%	0.4%	0.8%	0.2%	0.2%	0.4%	0.4%	0.2%
20 長野県	0.0%	0.0%	0.7%	0.5%	0.6%	1.3%	1.3%	0.7%	0.3%	8.4%	0.9%	0.4%
21 岐阜県	0.1%	0.1%	0.4%	0.3%	0.3%	0.5%	0.7%	0.1%	0.1%	2.0%	0.1%	0.0%
22 静岡県	0.2%	0.0%	0.5%	0.6%	0.4%	0.6%	1.2%	4.3%	2.1%	1.8%	4.7%	3.4%
23 愛知県	0.1%	0.0%	0.3%	0.3%	0.4%	0.5%	0.7%	2.2%	0.8%	1.9%	2.6%	1.6%
24 三重県	0.0%		0.0%	0.2%	0.1%	0.1%	0.2%	0.7%	0.4%	0.4%	0.9%	0.5%
25 滋賀県	0.2%	0.1%	0.3%	0.2%	0.2%	0.1%	0.9%	0.4%	0.1%	1.2%	0.6%	0.4%
26 京都府	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%	0.3%	0.2%	0.1%
27 大阪府	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.2%	0.2%	0.2%	0.6%	0.4%	0.3%
28 兵庫県	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.3%	0.1%	0.5%	0.3%	0.5%
29 奈良県		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.1%	0.2%	0.0%
30 和歌山県			0.0%				0.0%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%
31 鳥取県	0.0%							0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
32 島根県								0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
33 岡山県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		0.1%	0.2%	0.0%	0.2%	0.1%	0.1%
34 広島県	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%			0.1%	0.2%	0.0%	0.3%	0.1%	0.1%
35 山口県	0.0%		0.0%	0.0%			0.0%	0.1%	0.0%	0.2%	0.1%	0.1%
36 徳島県	0.0%		0.0%	0.0%				0.0%				0.1%
37 香川県	0.0%	0.0%		0.0%				0.0%				
38 愛媛県	0.0%	0.0%	0.0%					0.0%				0.0%
39 高知県		0.0%	0.0%									0.0%
40 福岡県	0.0%		0.0%	0.0%			0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%
41 佐賀県	0.0%		0.0%	0.0%			0.0%	0.0%		0.1%	0.0%	0.0%
42 長崎県				0.0%				0.0%		0.0%		0.0%
43 熊本県	0.0%		0.0%				0.0%				0.0%	0.0%
44 大分県	0.0%						0.0%	0.0%		0.0%		0.0%
45 宮崎県			0.0%				0.0%				0.0%	
46 鹿児島県			0.0%								0.0%	
47 沖縄県												

表 11-10 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:2/4)

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	0.1%		0.1%	0.8%						0.0%	0.0%	0.1%
2 青森県	0.1%	0.0%	0.0%								0.0%	0.0%
3 岩手県	0.2%	0.1%	1.0%	0.0%	0.4%	0.1%				0.1%	0.0%	0.0%
4 宮城県	0.4%	0.3%	1.3%	0.2%	0.5%	0.2%		0.4%	0.0%	0.3%	0.1%	0.1%
5 秋田県	0.0%	0.0%	0.1%		0.2%	0.1%				0.0%	0.0%	0.0%
6 山形県	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%		0.1%		0.0%	0.0%	0.0%
7 福島県	0.6%	0.8%	5.6%	0.6%	1.7%	0.4%	0.1%	1.1%	0.1%	0.7%	0.2%	0.4%
8 茨城県	3.3%	1.4%	1.2%	0.3%	0.3%	0.1%	0.7%	0.4%	0.3%	0.8%	0.3%	0.5%
9 栃木県	1.7%	1.2%	0.6%	0.6%	0.8%	0.4%	0.2%	0.7%	0.2%	0.9%	0.4%	0.5%
10 群馬県	1.3%	1.1%	5.1%	3.0%	2.2%	0.7%	0.6%	6.2%	0.2%	0.4%	0.4%	0.5%
11 埼玉県	12.4%	4.6%	5.5%	2.6%	1.9%	0.5%	2.0%	6.2%	0.3%	1.6%	0.6%	0.5%
12 千葉県	9.4%	2.8%	0.9%	0.4%	0.3%	0.2%	0.6%	0.9%	0.4%	0.8%	0.4%	0.6%
13 東京都	49.5%	16.2%	1.3%	0.6%	0.4%	0.5%	9.4%	1.6%	0.8%	2.7%	1.2%	1.2%
14 神奈川県	9.1%	53.4%	0.8%	0.3%	0.4%	1.2%	6.8%	0.6%	2.3%	10.6%	3.1%	3.1%
15 新潟県	0.4%	0.4%	58.5%	9.2%	6.9%	3.0%	0.2%	4.7%	0.5%	0.3%	0.3%	0.4%
16 富山県	0.0%	0.2%	3.8%	47.7%	13.2%	3.4%	0.1%	0.4%	0.6%	0.2%	0.4%	0.5%
17 石川県	0.0%	0.1%	1.6%	7.6%	41.0%	6.7%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%
18 福井県	0.0%	0.0%	2.0%	5.0%	7.0%	49.2%	0.1%	0.0%	0.6%	0.1%	0.2%	0.3%
19 山梨県	0.8%	0.7%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	59.3%	1.3%	0.1%	1.4%	0.2%	0.1%
20 長野県	0.8%	0.8%	2.6%	4.4%	3.3%	1.0%	8.6%	66.8%	1.6%	0.7%	2.7%	1.5%
21 岐阜県	0.0%	0.1%	1.3%	5.1%	4.6%	2.6%	2.3%	2.8%	32.6%	0.6%	2.9%	1.5%
22 静岡県	4.5%	7.4%	0.7%	0.9%	0.8%	3.8%	4.7%	0.7%	7.1%	61.1%	12.0%	8.7%
23 愛知県	2.4%	2.9%	0.6%	1.7%	1.7%	4.6%	1.6%	2.0%	34.8%	9.2%	60.9%	13.0%
24 三重県	0.6%	1.0%	0.3%	0.4%	0.3%	0.3%	0.2%	0.3%	3.9%	1.8%	6.2%	51.2%
25 滋賀県	0.7%	1.0%	1.9%	3.4%	5.3%	13.5%	0.9%	0.8%	6.5%	1.5%	2.8%	4.5%
26 京都府	0.2%	0.3%	0.5%	1.0%	1.2%	1.6%	0.2%	0.2%	1.0%	0.4%	0.6%	0.5%
27 大阪府	0.5%	0.5%	0.7%	1.1%	1.9%	2.8%	0.5%	0.4%	1.9%	0.8%	1.1%	2.7%
28 兵庫県	0.3%	0.7%	0.7%	1.6%	1.4%	1.7%	0.3%	0.4%	1.6%	0.8%	1.1%	1.7%
29 奈良県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	3.2%
30 和歌山県		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%			0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
31 鳥取県		0.0%	0.0%	0.0%		0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
32 島根県		0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%			0.0%		0.0%	0.0%
33 岡山県	0.1%	0.7%	0.2%	0.5%	0.4%	0.3%	0.1%	0.2%	0.6%	0.4%	0.5%	0.5%
34 広島県	0.2%	0.5%	0.3%	0.3%	0.6%	0.3%	0.1%	0.2%	0.8%	0.6%	0.5%	0.5%
35 山口県	0.0%	0.4%	0.2%	0.3%	0.6%	0.2%	0.0%	0.2%	0.6%	0.5%	0.3%	0.5%
36 徳島県	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	0.1%		0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%
37 香川県	0.1%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
38 愛媛県	0.0%		0.0%			0.0%			0.1%	0.0%	0.0%	0.2%
39 高知県	0.0%											
40 福岡県	0.0%	0.2%	0.1%	0.2%	0.3%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.3%	0.2%	0.2%
41 佐賀県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
42 長崎県										0.0%		
43 熊本県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
44 大分県			0.0%	0.0%	0.0%			0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
45 宮崎県	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%		0.0%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%
46 鹿児島県	0.0%	0.0%		0.0%			0.0%			0.0%	0.0%	
47 沖縄県												

表 11-10 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:3/4)

通過する 都道府県	車籍地の都道府県											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山 県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県
1 北海道												
2 青森県				0.0%								0.0%
3 岩手県		0.4%	0.0%	0.6%	0.2%			0.1%		0.0%		0.1%
4 宮城県	0.0%	0.6%	0.1%	0.5%	0.4%	0.0%		0.2%	0.0%	0.0%		0.1%
5 秋田県		0.0%		0.0%	0.1%			0.1%				0.0%
6 山形県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%					0.0%		
7 福島県	0.1%	0.9%	0.3%	0.7%	0.9%	0.1%		0.3%	0.3%	0.1%	0.1%	0.4%
8 茨城県	0.5%	0.5%	0.3%	0.3%	0.6%	0.2%	0.3%		0.1%	0.1%	0.1%	0.5%
9 栃木県	0.2%	0.1%	0.2%	0.1%	0.7%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%
10 群馬県	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.9%	0.3%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%
11 埼玉県	0.5%	0.3%	0.4%	0.2%	0.8%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%	0.4%
12 千葉県	0.4%	0.4%	0.3%	0.2%	0.5%	0.4%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.3%
13 東京都	0.9%	1.1%	1.0%	0.6%	1.5%	0.9%	0.2%	0.2%	0.3%	0.5%	0.2%	0.9%
14 神奈川県	2.5%	3.3%	3.0%	1.6%	4.0%	3.4%	0.6%	0.5%	1.0%	1.8%	0.6%	1.7%
15 新潟県	0.2%	1.3%	0.5%	1.3%	1.1%	0.3%	0.1%	0.5%	0.6%	0.4%	0.3%	0.8%
16 富山県	0.3%	0.8%	0.3%	0.6%	0.5%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.2%	0.1%	0.4%
17 石川県	0.5%	0.7%	0.4%	0.5%	0.3%	0.3%	0.2%	0.2%	0.3%	0.2%	0.1%	0.3%
18 福井県	1.7%	2.2%	0.8%	0.8%	0.6%	0.4%	0.6%	0.5%	0.6%	0.3%	0.1%	0.8%
19 山梨県	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.3%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
20 長野県	0.6%	1.2%	0.8%	0.6%	2.9%	0.7%	0.8%	0.3%	0.5%	0.3%	0.4%	0.7%
21 岐阜県	0.9%	0.9%	0.6%	0.4%	1.6%	0.3%	0.5%	0.2%	0.5%	0.2%	0.4%	0.3%
22 静岡県	6.6%	7.9%	7.3%	4.3%	9.2%	8.6%	2.6%	1.3%	2.7%	4.2%	1.6%	5.4%
23 愛知県	7.1%	6.1%	6.0%	3.3%	6.9%	5.5%	2.4%	1.0%	2.6%	3.2%	1.4%	4.1%
24 三重県	7.1%	4.5%	5.1%	2.8%	5.3%	5.7%	1.7%	0.7%	2.0%	2.2%	0.9%	2.5%
25 滋賀県	40.4%	10.7%	6.3%	4.4%	6.2%	1.9%	2.5%	1.1%	3.2%	2.8%	1.7%	3.3%
26 京都府	9.2%	28.7%	4.0%	2.8%	3.1%	1.0%	1.2%	0.8%	1.4%	1.2%	0.6%	1.8%
27 大阪府	10.7%	15.4%	36.8%	10.6%	20.2%	27.3%	4.0%	2.1%	2.7%	2.2%	1.2%	3.6%
28 兵庫県	4.6%	7.8%	13.6%	53.9%	6.8%	4.2%	21.7%	10.2%	17.3%	11.0%	6.4%	16.9%
29 奈良県	0.3%	0.6%	2.3%	0.8%	18.8%	3.1%	0.2%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%
30 和歌山県	0.0%	0.0%	0.6%	0.1%	0.4%	30.2%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
31 鳥取県	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%			42.5%	7.9%	0.9%	0.5%	0.1%	0.1%
32 島根県			0.0%	0.1%			5.2%	47.5%	0.3%	1.4%	0.4%	0.0%
33 岡山県	1.2%	0.9%	2.4%	2.8%	1.9%	1.1%	8.0%	9.4%	40.6%	10.3%	5.5%	1.6%
34 広島県	1.1%	1.0%	2.3%	1.9%	1.8%	1.3%	2.9%	10.6%	11.9%	45.0%	13.5%	1.5%
35 山口県	1.0%	0.9%	1.6%	1.3%	0.8%	1.0%	0.3%	2.5%	4.0%	8.4%	54.8%	1.2%
36 徳島県	0.0%	0.1%	0.5%	0.3%	0.2%	0.2%	0.1%		0.2%	0.1%	0.0%	37.1%
37 香川県	0.0%	0.1%	0.4%	0.2%	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%	1.5%	0.1%	0.1%	6.9%
38 愛媛県	0.0%		0.3%	0.1%		0.0%	0.2%	0.2%	1.0%	0.8%	0.1%	4.0%
39 高知県			0.0%	0.0%				0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.7%
40 福岡県	0.6%	0.4%	0.8%	0.8%	0.5%	0.5%	0.2%	0.6%	1.6%	1.5%	7.7%	0.7%
41 佐賀県	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.4%	0.1%
42 長崎県	0.0%		0.0%	0.0%		0.0%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
43 熊本県	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%		0.0%	0.1%	0.2%	0.0%	0.4%	0.0%
44 大分県	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%		0.3%		0.0%	0.3%	0.2%	0.4%	0.2%
45 宮崎県	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%		0.4%		0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%
46 鹿児島県	0.0%		0.0%	0.0%		0.1%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
47 沖縄県												

表 11-10 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:4/4)

通過する 都道府県	車籍地の都道府県										
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
1 北海道		0.1%		0.0%					0.4%		
2 青森県		0.0%		0.0%	0.0%			0.0%			
3 岩手県	0.1%	0.1%		0.0%	0.1%	0.3%		0.0%		0.0%	
4 宮城県	0.1%	0.2%		0.2%	0.1%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
5 秋田県	0.1%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%		0.0%			
6 山形県	0.0%			0.0%			0.0%				
7 福島県	0.5%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.6%	0.1%	0.2%	0.1%	0.0%	
8 茨城県	0.4%	0.1%		0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		0.1%	
9 栃木県	0.1%	0.1%		0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	
10 群馬県	0.1%	0.1%		0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
11 埼玉県	0.4%	0.2%		0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	
12 千葉県	0.3%	0.2%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	
13 東京都	0.9%	0.4%	0.0%	0.3%	0.2%	0.4%	0.2%	0.1%	0.2%	0.1%	
14 神奈川県	2.2%	1.2%	0.1%	0.7%	0.4%	1.0%	0.6%	0.3%	0.5%	0.3%	
15 新潟県	1.0%	0.6%	0.3%	0.4%	0.4%	1.1%	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	
16 富山県	0.5%	0.3%	0.2%	0.2%	0.2%	0.5%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	
17 石川県	0.4%	0.4%	0.3%	0.1%	0.2%	0.3%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	
18 福井県	1.1%	0.8%	0.5%	0.3%	0.3%	0.6%	0.3%	0.2%	0.1%	0.2%	
19 山梨県	0.0%		0.0%	0.0%		0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
20 長野県	0.2%	0.3%	0.5%	0.3%	0.1%	0.8%	0.2%	0.1%	0.0%	0.0%	
21 岐阜県	0.2%	0.2%	0.3%	0.2%	0.1%	0.5%	0.1%	0.1%	0.0%	0.2%	
22 静岡県	5.4%	2.9%	0.3%	1.7%	0.9%	1.9%	1.3%	0.8%	1.1%	0.8%	
23 愛知県	3.7%	2.3%	0.7%	1.2%	0.8%	1.5%	0.9%	0.6%	0.8%	0.7%	
24 三重県	2.2%	1.4%	0.6%	0.8%	0.6%	0.8%	0.7%	0.4%	0.5%	0.4%	
25 滋賀県	2.9%	2.0%	1.0%	1.2%	0.8%	1.2%	0.9%	0.6%	0.6%	0.7%	
26 京都府	1.5%	1.0%	0.5%	0.5%	0.4%	0.6%	0.4%	0.3%	0.2%	0.3%	
27 大阪府	2.5%	2.0%	1.4%	0.9%	0.7%	0.8%	0.6%	0.5%	0.4%	0.4%	
28 兵庫県	12.7%	9.9%	8.5%	4.3%	4.2%	4.0%	3.1%	2.7%	2.0%	2.1%	
29 奈良県	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
30 和歌山県	0.0%	0.0%	0.0%		0.0%			0.0%			
31 鳥取県	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%			
32 島根県	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%		0.0%	
33 岡山県	2.9%	1.1%	0.9%	3.6%	3.1%	3.1%	2.4%	2.2%	1.7%	1.4%	
34 広島県	2.8%	4.6%	1.5%	6.6%	5.2%	4.8%	4.1%	4.2%	2.7%	2.4%	
35 山口県	1.4%	2.9%	1.2%	10.1%	6.9%	5.9%	5.4%	6.0%	3.4%	3.0%	
36 徳島県	6.3%	9.8%	10.2%	0.0%	0.0%			0.0%		0.0%	
37 香川県	38.1%	4.9%	4.6%	0.0%	0.0%			0.0%		0.0%	
38 愛媛県	6.2%	46.2%	10.4%	0.4%			0.1%	0.2%	0.0%	0.1%	
39 高知県	1.8%	0.8%	53.9%	0.0%			0.0%	0.0%			
40 福岡県	0.7%	1.5%	0.7%	47.1%	18.5%	7.5%	16.1%	12.4%	5.4%	5.1%	
41 佐賀県	0.1%	0.1%	0.0%	5.9%	40.0%	11.2%	2.3%	2.1%	0.9%	0.8%	
42 長崎県	0.0%	0.0%		0.9%	5.0%	47.6%	0.3%	0.6%	0.1%	0.1%	
43 熊本県	0.1%	0.2%	0.2%	5.5%	5.1%	1.4%	52.4%	1.2%	9.9%	9.1%	
44 大分県	0.1%	0.3%	0.3%	3.5%	3.6%	0.1%	1.8%	58.4%	3.9%	1.1%	
45 宮崎県	0.1%	0.0%	0.2%	1.3%	0.4%	0.1%	2.7%	4.2%	57.9%	7.8%	
46 鹿児島県	0.0%	0.1%	0.1%	1.0%	1.2%	0.2%	2.0%	0.8%	6.8%	62.2%	
47 沖縄県											100.0%

出典:平成 27 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)及び高速料金・ルート検索(西日本高速道路株式会社) (<https://search.w-nexco.co.jp/>)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。

以上の結果を使って推計した幹線道路の地域別・車種別走行量、細街路も含む全道路の地域別・車種別走行量及びそれらの比である幹線道路カバー率を表 11-11～表 11-13 及び図 11-6 に示す。なお、表 11-12 及び表 11-13 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 11-14)。

表 11-11 2015 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	19,282	49,825	1,182	7,836	7,672	12,210
2	茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨	24,940	81,891	1,833	11,896	12,482	22,921
3	新潟・富山・石川・福井・長野・岐阜・静岡・愛知・三重	28,105	69,182	1,494	11,782	10,696	22,542
4	滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山	15,195	35,163	989	7,142	5,413	12,726
5	鳥取・島根・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・高知	19,284	31,847	960	9,229	4,254	9,805
6	福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島・沖縄	23,027	36,510	931	9,233	5,160	7,034
	全 国 合 計	129,832	304,419	7,387	57,118	45,677	87,238

出典:平成 27 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、2015 年の OD 調査の走行量で振り分けた。

表 11-12 2015 年度 地域別・車種別走行量(細街路も含む全道路)

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	22,218	49,732	1,203	10,190	6,480	12,443
2	茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨	31,673	98,362	2,585	16,987	13,002	24,066
3	新潟・富山・石川・福井・長野・岐阜・静岡・愛知・三重	34,993	78,563	1,448	14,234	9,945	20,046
4	滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山	19,585	44,563	1,179	10,634	5,891	11,689
5	鳥取・島根・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・高知	22,649	33,874	680	10,569	3,931	8,108
6	福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島・沖縄	29,489	41,941	1,074	13,263	5,169	7,929
	全 国 合 計	160,607	347,035	8,169	75,876	44,417	84,282

出典 1:平成 27 年度自動車燃料消費量統計年報(国土交通省)

出典 2:平成 27 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 11-13 2015 年度 地域別・車種別幹線道路カバー率

ブロック 番号	都道府県	幹線道路カバー率(%)					
		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	86.8%	100.0%	98.2%	76.9%	100.0%	98.1%
2	茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨	78.7%	83.3%	70.9%	70.0%	96.0%	95.2%
3	新潟・富山・石川・福井・長野・岐阜・静岡・愛知・三重	80.3%	88.1%	100.0%	82.8%	100.0%	100.0%
4	滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山	77.6%	78.9%	83.9%	67.2%	91.9%	100.0%
5	鳥取・島根・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・高知	85.1%	94.0%	100.0%	87.3%	100.0%	100.0%
6	福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島・沖縄	78.1%	87.0%	86.6%	69.6%	99.8%	88.7%
	全 国 平 均	80.8%	87.7%	90.4%	75.3%	100.0%	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:本文記載のとおり、表 11-11 及び表 11-12 より作成。

表 11-14 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)-1
				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	19,282	22,200	86.9%	22,218	86.8%	0.1%
		乗用車	49,825	49,442	100.0%	49,732	100.0%	0.6%
		バス	1,182	1,179	100.0%	1,203	98.2%	2.1%
		軽貨物車	7,836	10,138	77.3%	10,190	76.9%	0.5%
		小型貨物車	7,672	6,441	100.0%	6,480	100.0%	0.6%
		普通貨物車	12,210	13,052	93.5%	12,443	98.1%	△4.7%
2	茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨	軽乗用車	24,940	31,813	78.4%	31,673	78.7%	△0.4%
		乗用車	81,891	100,429	81.5%	98,362	83.3%	△2.1%
		バス	1,833	2,801	65.4%	2,585	70.9%	△7.7%
		軽貨物車	11,896	17,037	69.8%	16,987	70.0%	△0.3%
		小型貨物車	12,482	13,152	94.9%	13,002	96.0%	△1.1%
		普通貨物車	22,921	23,779	96.4%	24,066	95.2%	1.2%
3	新潟・富山・石川・福井・長野・岐阜・静岡・愛知・三重	軽乗用車	28,105	34,839	80.7%	34,993	80.3%	0.4%
		乗用車	69,182	76,592	90.3%	78,563	88.1%	2.6%
		バス	1,494	1,252	100.0%	1,448	100.0%	15.7%
		軽貨物車	11,782	14,162	83.2%	14,234	82.8%	0.5%
		小型貨物車	10,696	9,784	100.0%	9,945	100.0%	1.6%
		普通貨物車	22,542	16,969	100.0%	20,046	100.0%	18.1%
4	滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山	軽乗用車	15,195	19,670	77.2%	19,585	77.6%	△0.4%
		乗用車	35,163	44,850	78.4%	44,563	78.9%	△0.6%
		バス	989	1,140	86.7%	1,179	83.9%	3.3%
		軽貨物車	7,142	10,751	66.4%	10,634	67.2%	△1.1%
		小型貨物車	5,413	5,964	90.7%	5,891	91.9%	△1.2%
		普通貨物車	12,726	12,149	100.0%	11,689	100.0%	△3.8%
5	鳥取・島根・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・高知	軽乗用車	19,284	22,568	85.4%	22,649	85.1%	0.4%
		乗用車	31,847	33,686	94.5%	33,874	94.0%	0.6%
		バス	960	715	100.0%	680	100.0%	△4.9%
		軽貨物車	9,229	10,555	87.4%	10,569	87.3%	0.1%
		小型貨物車	4,254	3,897	100.0%	3,931	100.0%	0.9%
		普通貨物車	9,805	8,565	100.0%	8,108	100.0%	△5.3%
6	福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島・沖縄	軽乗用車	23,027	29,517	78.0%	29,489	78.1%	△0.1%
		乗用車	36,510	42,036	86.9%	41,941	87.0%	△0.2%
		バス	931	1,082	86.0%	1,074	86.6%	△0.7%
		軽貨物車	9,233	13,234	69.8%	13,263	69.6%	0.2%
		小型貨物車	5,160	5,180	99.6%	5,169	99.8%	△0.2%
		普通貨物車	7,034	9,768	72.0%	7,929	88.7%	△18.8%
全国合計		軽乗用車	129,832	160,607	80.8%	160,607	80.8%	0.0%
		乗用車	304,419	347,035	87.7%	347,035	87.7%	0.0%
		バス	7,387	8,169	90.4%	8,169	90.4%	0.0%
		軽貨物車	57,118	75,876	75.3%	75,876	75.3%	0.0%
		小型貨物車	45,677	44,417	100.0%	44,417	100.0%	0.0%
		普通貨物車	87,238	84,282	100.0%	84,282	100.0%	0.0%

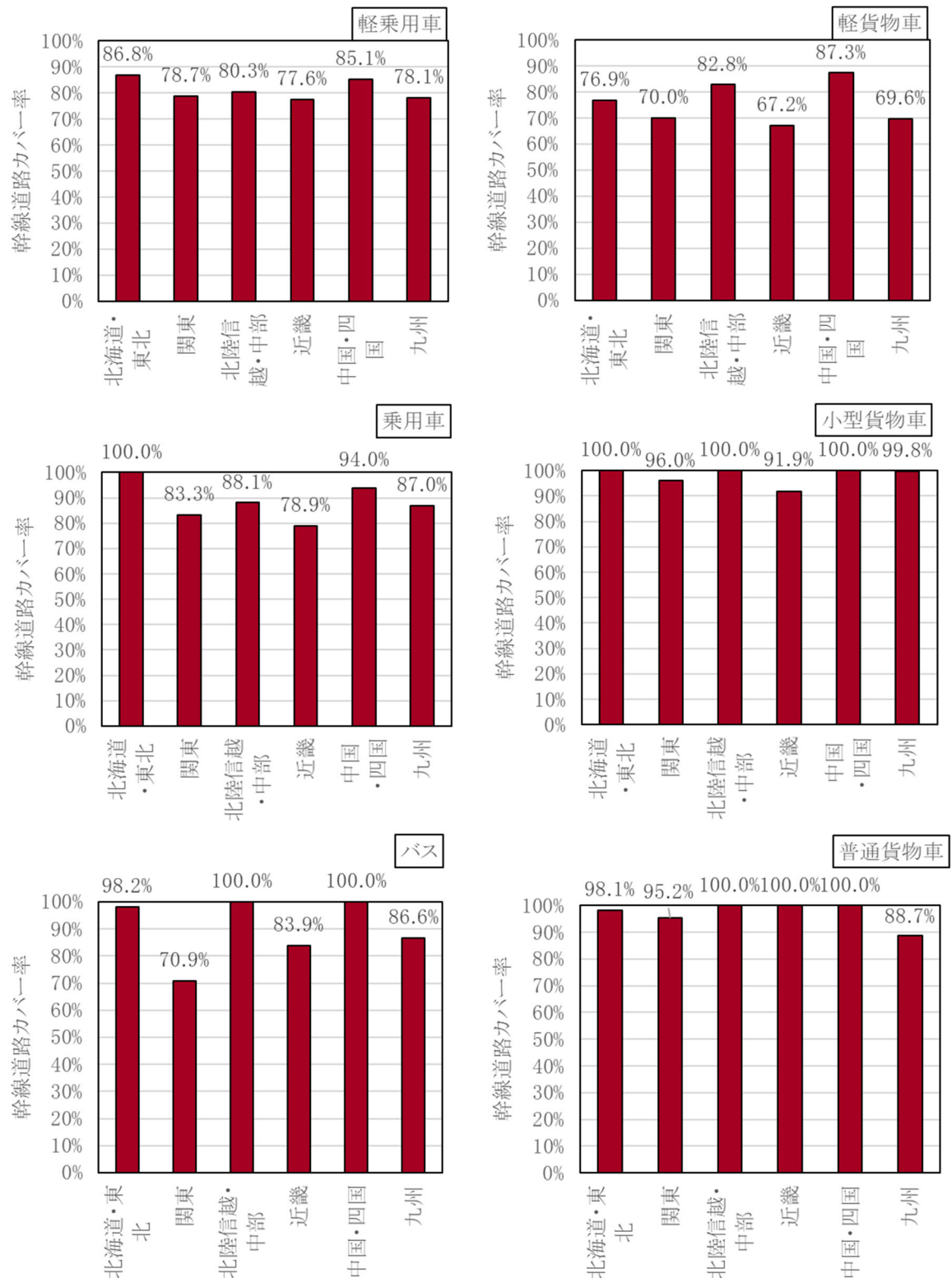
出典 1:平成 27 年度道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)

出典 2:平成 27 年度分自動車燃料消費量統計年報(国土交通省)

出典 3:平成 27 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。



出典 1:平成 27 年度分自動車燃料消費量統計年報(国土交通省)

出典 2:平成 27 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)

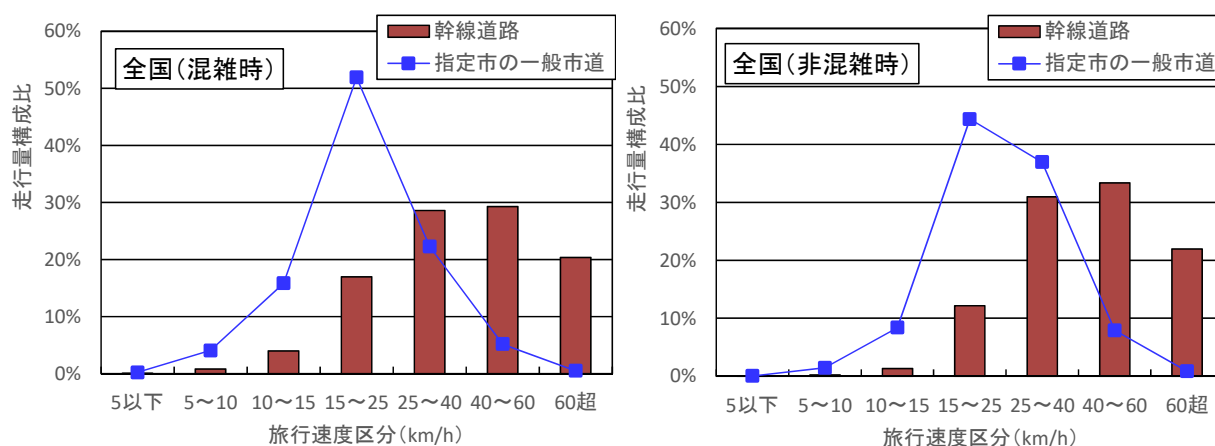
出典 3:平成 27 年度道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)

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

注 2:特種用途車のカバー率は普通貨物車と同じとみなした。

図 11-6 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

上記に示す図 11-6 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」（1998 年 3 月、環境庁自動車環境対策第二課（現：環境省 水・大気環境局 モビリティ環境対策課））と同様に、旅行速度の頻度分布を、平成 27 年度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 11-7）。



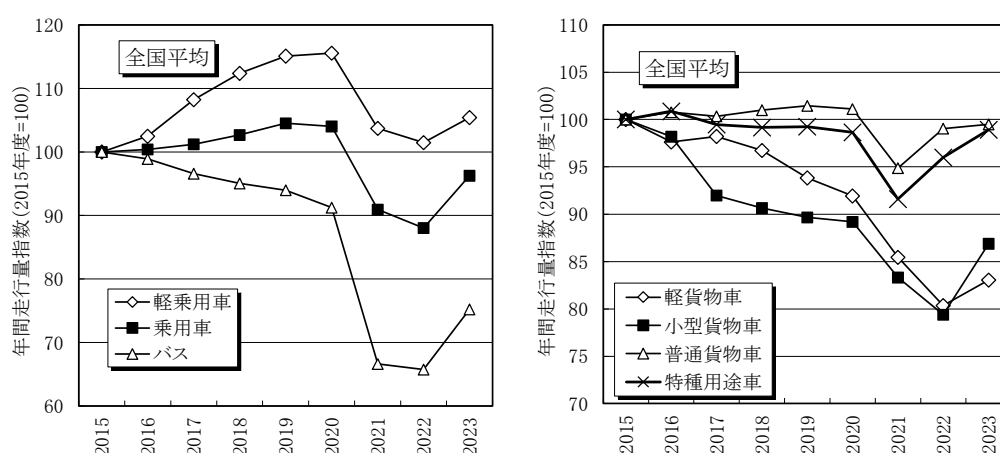
出典：平成 27 年度道路交通センサス（一般交通量調査）（国土交通省道路局）

注 1：定義等は図 11-2 及び図 11-3 の脚注参照

注 2：幹線道路の値は図 11-2 及び図 11-3 における「全国」より再掲

図 11-7 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

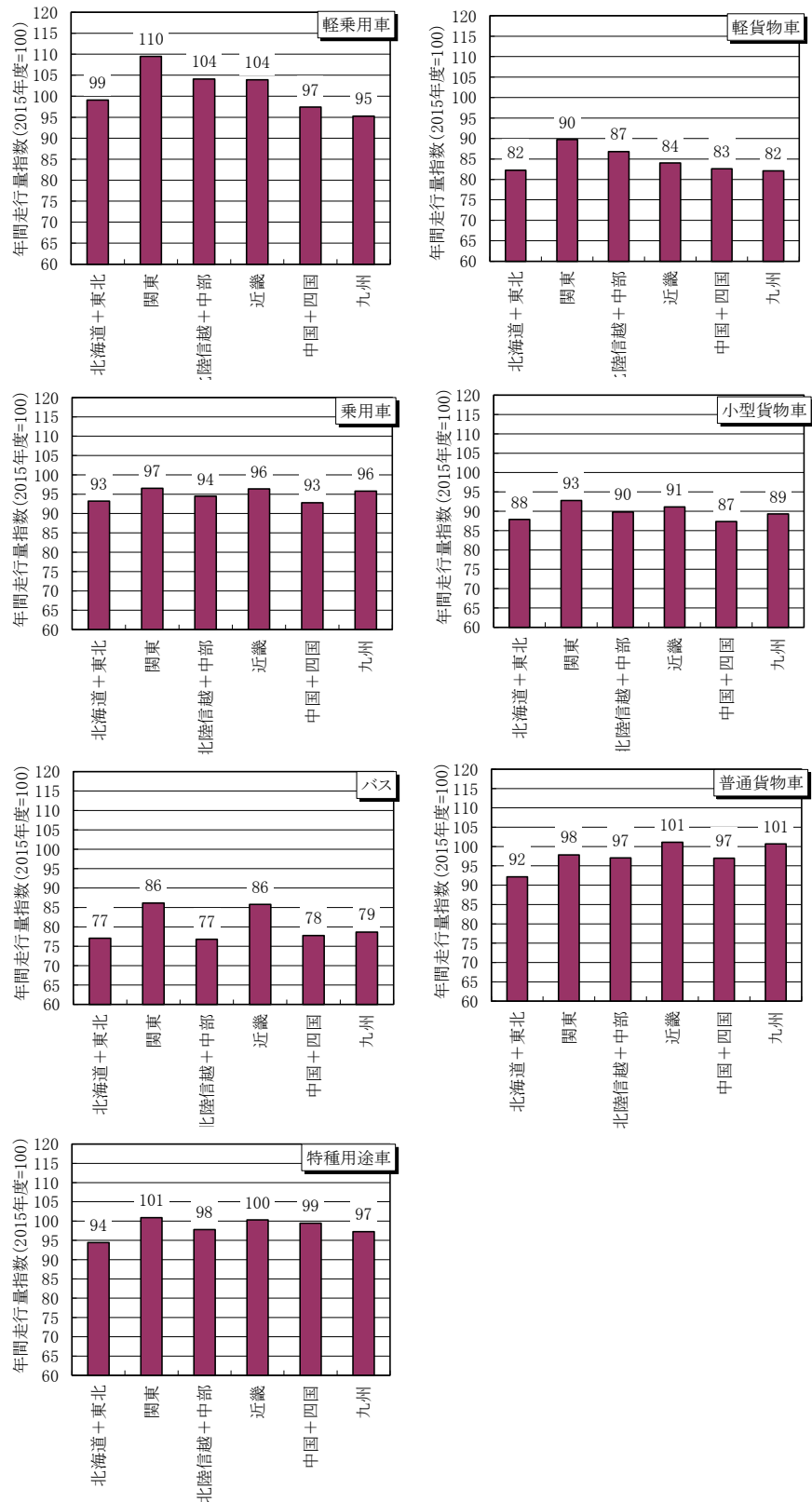
国土交通省の道路交通センサスは数年に 1 回の更新だが、自動車輸送統計年報から毎年の車種別や地域ブロックごとの走行量が得られるため、後者の統計データを使って走行量の年次補正を行った。走行量の伸び率については、2019 年度から 2020 年度にかけて全体的に大きく減少したが、2021 年度から 2022 年度にかけては減少傾向に歯止めがかかり、2022 年度から 2023 年度にかけては全体的に増加した（図 11-8）。また、同じ車種でも地域ブロックごとに無視できない差が見られた（図 11-9）。このため、走行量の年次補正は、車種別・地域ブロック（全国 6 区分）別に行った。



出典：令和 5 年度分自動車燃料消費量統計年報（国土交通省）

注：各車種における年間走行量の集計値を、2015 年度の集計値を 100 とする指数で示す。

図 11-8 全国における車種別年間走行量指数の推移



出典:令和5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、2015年度の集計値を100とする指数で示す。

図 11-9 運輸局別・車種別の年間走行量指数(2023 年度)

また、THC排出量を推計するにあたっては、ガソリン・LPG車とディーゼル車の燃料種別走行量の内訳が必要になるが、道路交通センサス(一般交通量調査)等では燃料種別の走行量の内訳を把握できないため、別途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に基づき、ガソリン車の走行量割合を推計した。その結果を表 11-15 に示す。

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(2023 年度)

	1	2	3	4	5	6	7
	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
ガソリン車の走行量割合	100.0%	94.9%	13.5%	100.0%	52.0%	1.8%	9.5%

出典:令和5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2018年度実績に従い年間走行量を配分した。

②THC排出係数の設定

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・規制年別・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 11-16 に、車種ごとの最新規制年におけるTHC排出係数を旅行速度別・燃料種別に例示する(古い規制年のTHC排出係数は最新の値よりも大きくなる)。また、重量貨物車については総車両重量を乗じる必要があるため、「車種別・初度登録年別・業態別・車両総重量別・燃料別の保有台数」(一般社団法人自動車検査登録情報協会)に基づき設定した。

表 11-16 車種別・旅行速度区分別の最新規制年における THC 排出係数(触媒の劣化補正前)

旅行速度 (km/h)	(最新規制年における劣化補正前の)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	軽貨物車	軽量貨物車	中量貨物車	重量貨物車※	小型乗用車	中型乗用車	軽量貨物車	中量貨物車 (直噴式)	重量貨物車※ (GVW5t 以下)	重量貨物車※ (GVW5t 超)
3～5	17.4	12.3	5.3	40.3	9.7	37.0	0.1	44.7	10.2	16.8	8.9	3.0
5～10	8.0	7.2	10.9	17.3	5.3	19.6	12.4	27.5	7.1	10.8	4.9	2.4
10～15	4.2	4.7	13.4	8.1	3.6	11.6	15.7	19.6	5.6	7.5	3.0	2.1
15～25	2.6	3.2	14.8	4.6	3.1	7.1	14.8	15.2	4.8	5.1	2.0	1.7
25～40	2.8	2.3	15.7	4.8	3.6	4.2	10.8	12.4	4.3	2.8	1.3	1.3
40～60	4.9	2.3	16.2	7.1	5.3	2.6	5.8	10.8	4.0	1.1	1.0	0.9
60～80	8.3	3.4	16.5	9.4	7.7	1.8	3.3	10.0	3.8	0.6	0.9	0.6

出典:令和5年度 自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査(2024年3月、環境省)

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2(p.11-96)を参照

※重量車の THC 排出係数の単位は mg/台/km/t(重量)

表 11-16 に示すTHC排出係数(Emission Factor、以下「EF」という。)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。

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

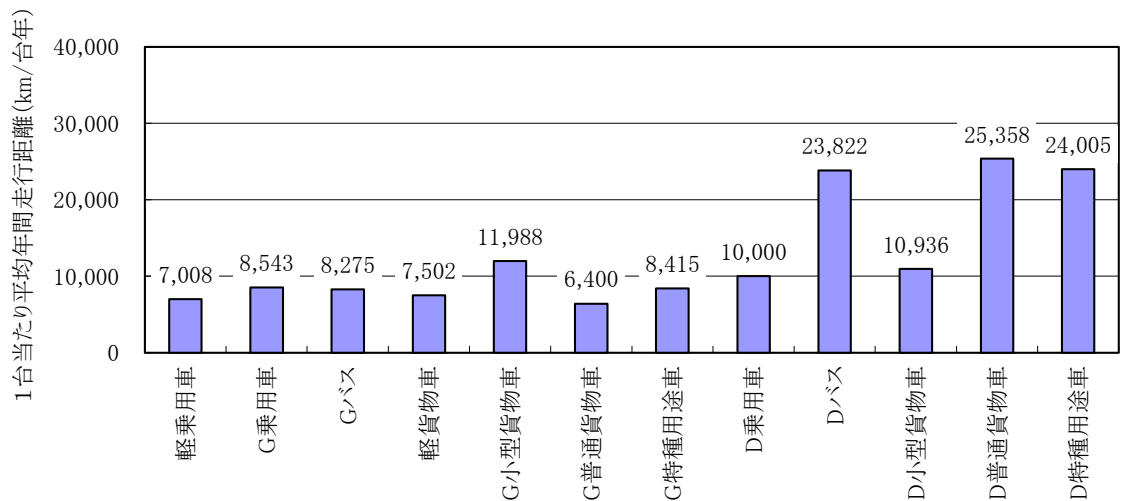
ただし、V:旅行速度(km/h)

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。なお、表 11-16 と図 11-10 の車種区分を対応付けるため、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、「車種別・初度登録年別・業態別・車両総重量別・燃料別の保有台数」(一般財団法人自動車検査登録情報協会)に基づき設定した。「Ⅱ.コールドスタート時の増分」の表 11-30、図 11-24 を参照)。

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 1 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 11-16 に示したTHC排出係数は、②の使用係数は考慮されているが、①の触媒の劣化は考慮されていないため、その劣化を考慮して補正を行った。なお、ガソリン車における触媒の劣化補正係数、ガソリン車とディーゼル車の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り(「Ⅱ.コールドスタート時の増分」にて後述)、ディーゼル車における触媒の劣化補正係数は「平成 28 年度PM2.5 排出インベントリ及び発生源プロファイル策定委託業務報告書」(一般財団法人石油エネルギー技術センター、2017 年 3 月)に記載されている新短期規制以降の補正係数を用いた。

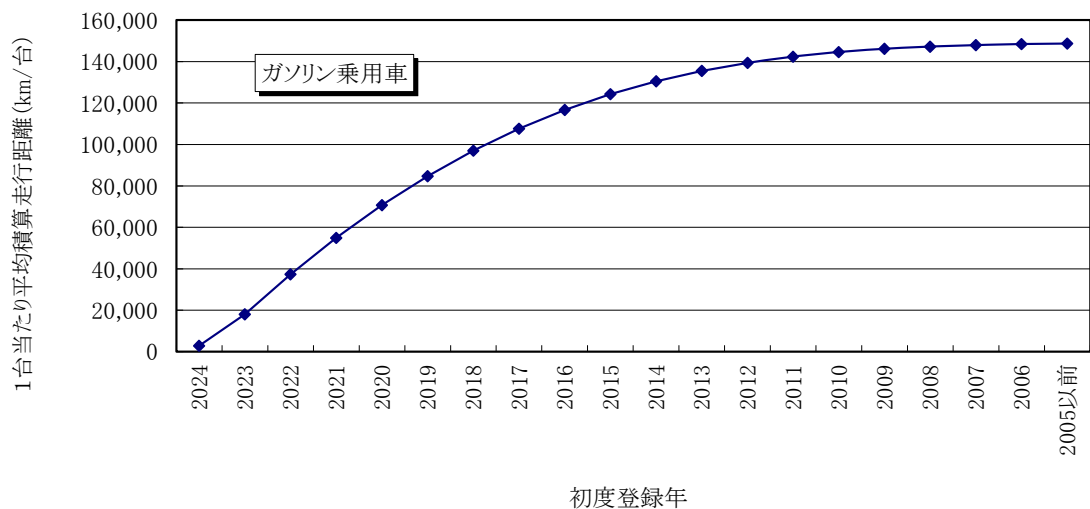
劣化補正の考え方は、初度登録から累積した走行距離に比例して触媒が劣化すると仮定するものであり、既存調査によってその比例係数が得られている。車両が 1 年間に走行する距離は車種によって大きく異なるため(図 11-10)、初度登録から積算した平均走行距離は車種別・初度登録年ごとに設定される。その際、初度登録年ごとの使用係数を考慮するため、平均積算走行距離は図 11-11 のような値として推計した。

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を使うことにより、車種別、初度登録年別の劣化補正係数を推計した(図 11-12)。この値を初度登録年ごとの年間走行量で加重平均すると、図 11-13 のとおりとなる。



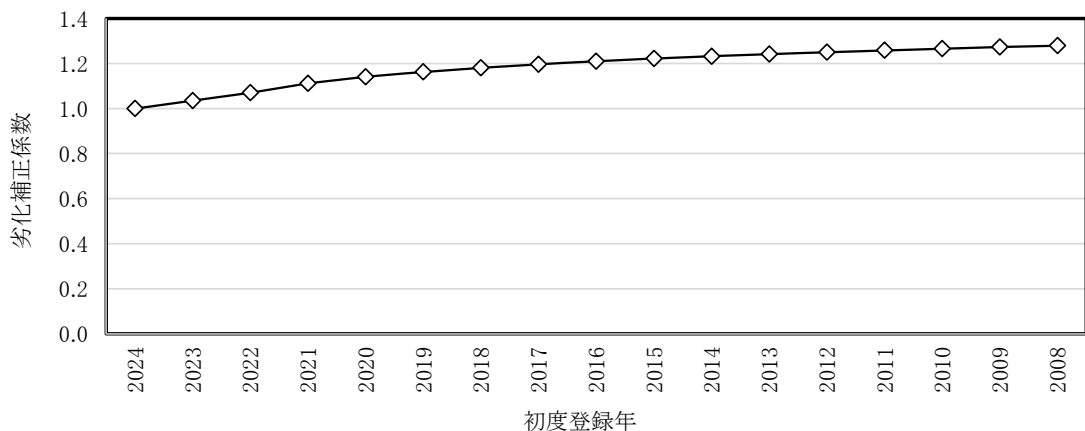
出典: 令和5年度分自動車燃料消費量統計年報(国土交通省)に基づき作成
 注: G、D はそれぞれガソリン、ディーゼルを表す。

図 11-10 燃料種別・車種別の1台あたり平均年間走行距離(2023年度)



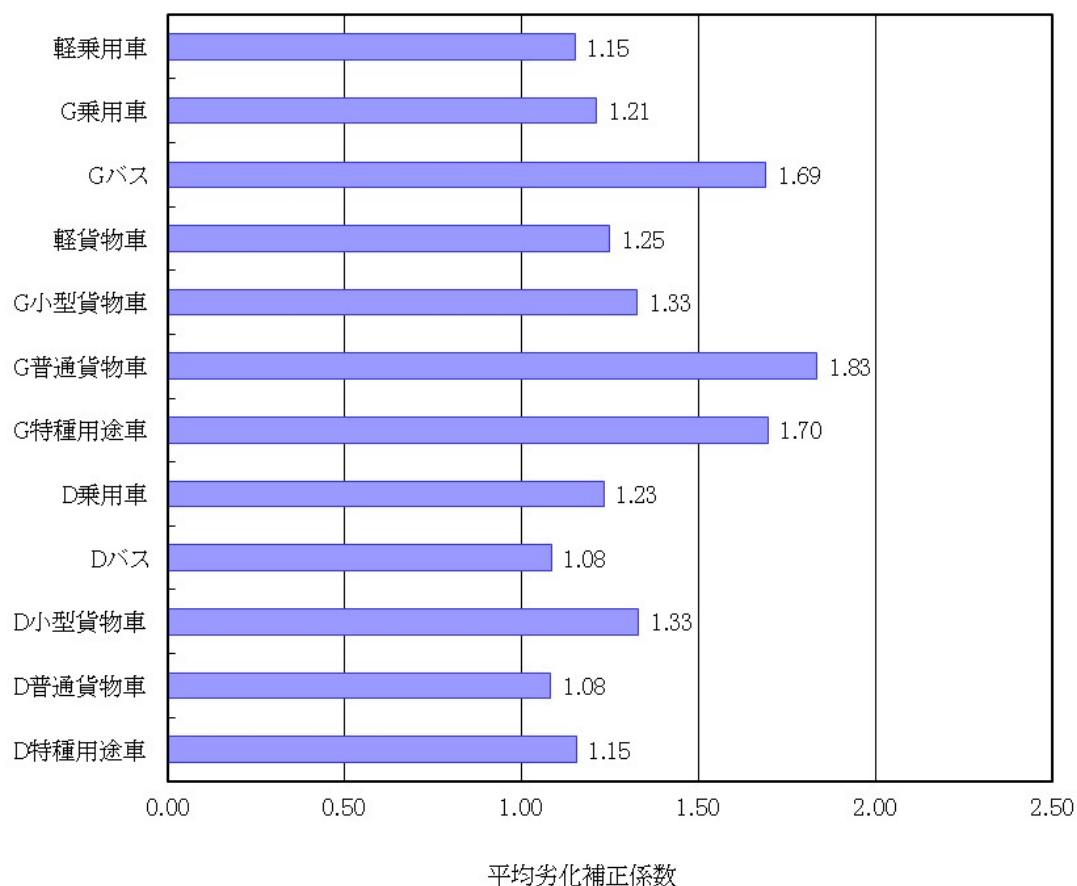
注 1: 平均年間走行距離(図 11-10)及び初度登録年ごとの使用係数に基づき作成
 注 2: 2024 年は1～3月に初度登録された車両だけが「2023年度」に走行するとみなした。

図 11-11 車両1台あたり平均積算走行距離の推計結果(2023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 11-11)に基づき作成

図 11-12 初度登録年別の劣化補正係数の推計結果(2023年度:ガソリン乗用車の例)



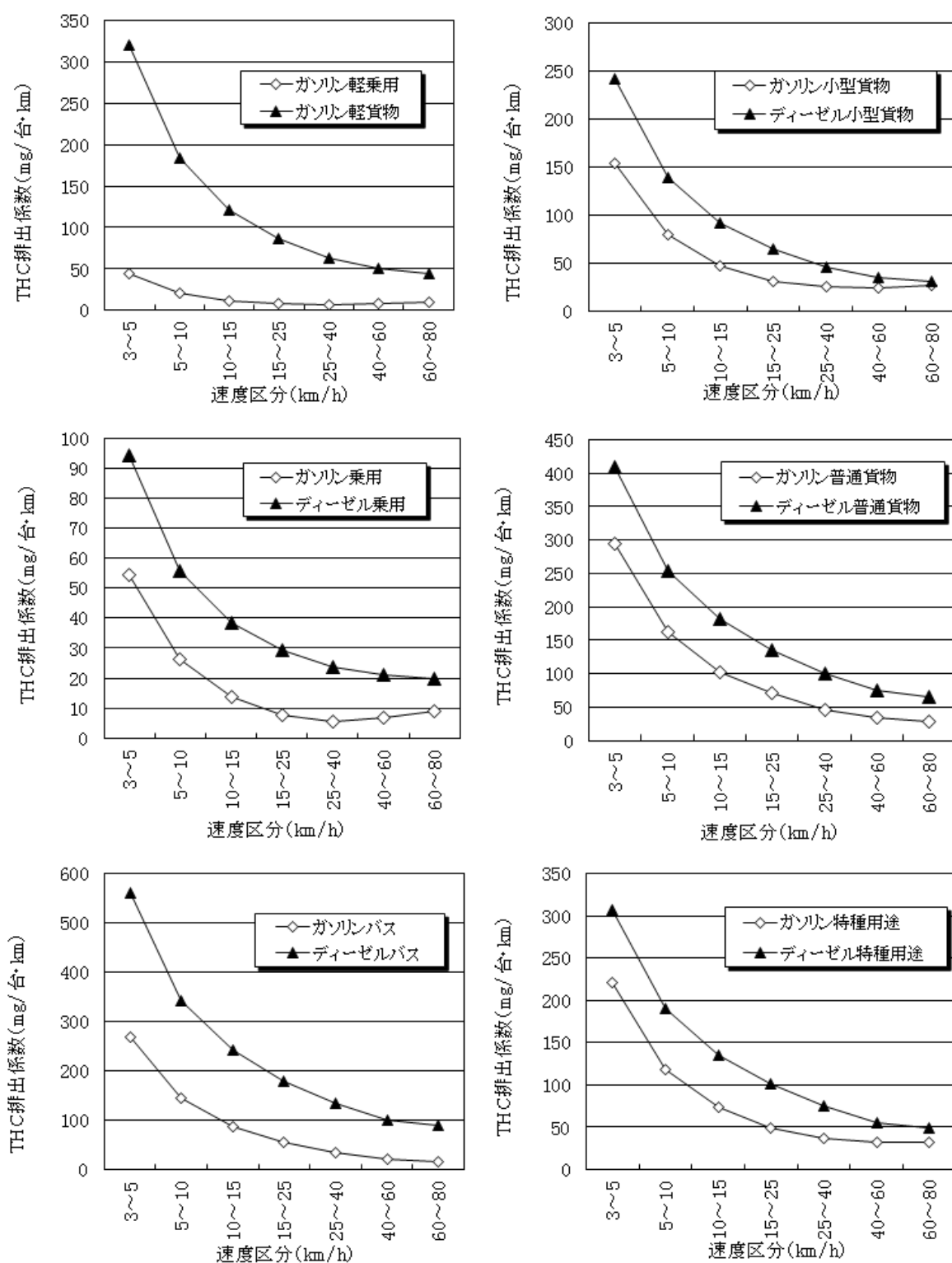
注 1: 初度登録年別の劣化補正係数(図 11-12)を初度登録年別の平均走行距離で加重平均した値を示す。

注 2: G はガソリンを、D はディーゼルをそれぞれ表す。

図 11-13 平均劣化補正係数の推計結果(2023 年度)

推計された車種別、初度登録年別の劣化補正係数を劣化補正前のTHC排出係数(表 11-16 に例示した最新規制年のほか規制年別のTHC排出係数)に乘じることにより、ガソリン車及びディーゼル車に係る車種別、初度登録年別、旅行速度別のTHC排出係数が推計される。

以上の補正によって推計されたTHC排出係数を車種別・旅行速度区分別に平均化して示したものが図 11-14 である。



出典:環境省環境管理技術室調べ

図 11-14 車種別・旅行速度区別の THC 排出係数(2023 年度:触媒の劣化補正後)

③規制対応車の販売割合の設定

②の排出係数は、現実には排出ガス規制の適用によって年ごとに変化する。また、新しい規制の適用開始日からすべての新車が新規規制対応車に置き換わるわけではなく、しばらくの間は旧規制と新規規制の対応車が混在する。こうした状況を表現するために、JATOP 技術報告書「大気改善研究 自動車排出量推計」(一般財団法人石油エネルギー技術センター、2012 年)と同様の方法で、規制開始後、数年間は旧規制車が継続して販売されると仮定し、初度登録年別に旧規制車と新規規制車の販売割合を設定した。車種ごとの 1997 年以降の規制対応関係を図 11-15 に示す。

図 11-15 における旧規制車と新規規制車の販売割合に応じ、②の速度区分別 THC 排出係数を規制年別に整理したうえで、旧規制車は旧規制に対応した THC 排出係数を適用し、新規規制車は新規規制に対応した THC 排出係数を適用させた。最後に、年度ごとに旧規制車と新規規制車の販売割合に応じた走行量と THC 排出係数を乗じることにより THC 排出量を算定した。

		年式																																																									
		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020																																		
		H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32																																		
ガソリン LPG	乗用車	S53												H12												H17																																	
	軽自動車	乗用車以外	H2												H10												H14														H19																		
	軽量車	1.7t以下	S63												H12												H17																																
	中量車	1.7～2.5t	H6												H10												H13														H17																		
	中・重量車	2.5～3.5t	H7												H10												H13														H17																		
	重量車	3.5t～	H7												H10												H13														H17																		
ディーゼル	乗用車	～1265kg	H6												H9 長期												H14 新短期												H17 新長期										H21 ポスト新長期										
		1265kg～	H6												H10 長期												H14 新短期												H17 新長期										H21 ポスト新長期										
	軽量車	1.7t以下	H5												H9 長期												H14 新短期												H17 新長期										H21 ポスト新長期										
	中量車	1.7～2.5t	H5												H9 長期												H15 新短期												H17 新長期										H22 ポスト新長期										
	中・重量車	2.5～3.5t	H6												H9 長期												H15 新短期												H17 新長期										H21 ポスト新長期										
	重量車	3.5～5t	H6												H10 長期												H15 新短期												H17 新長期										H22 ポスト新長期										挑戦 目標
	重量車	5～12t	H6												H10 長期												H15 新短期												H17 新長期										H22 ポスト新長期										挑戦 目標
	重量車	12t～25t	H6												H11 長期												H15 新短期												H17 新長期										H21 ポスト新長期										挑戦 目標
	重量車	25t～	H6												H11 長期												H15 新短期												H17 新長期										H21 ポスト新長期										挑戦 目標

出典:JATOP 技術報告書「大気改善研究 自動車排出量推計」(一般財団法人石油エネルギー技術センター、2002 年)

図 11-15 車種ごとの規制対応関係

④THCに含まれる対象化学物質の含有比率の設定

③で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含有比率(以下「対THC比率」という。)をガソリン車及びディーゼル車の車種別に乘じて対象化学物質の排出量を推計する。

ガソリン車の対THC比率については、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、ディーゼル車の対THC比率については、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)」に区分されていたため、車種別の車両総重量の走行量比で加重平均することにより、5車種の対THC比率を推計した。その結果を表11-17に示す。

なお、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11-18)」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11-19)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に使用する仮の値であり、「令和5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(2024年3月、環境省)」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11-24を参照)。

表 11-17 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(2023 年度)

管理 番号	対象化学物質 物質名	対 THC 比率					
		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%	0.011%	0.49%	0.49%	0.49%	0.44%
12	アセトアルデヒド	0.14%	3.0%	5.2%	5.2%	5.2%	5.0%
53	エチルベンゼン	0.65%	0.18%	0.004%	0.0042%	0.0042%	0.022%
80	キシレン	3.4%	0.59%	0.00003%	0.0005%	0.0007%	0.061%
240	スチレン	0.43%	0.006%	0.000003%	0.000008%	0.00001%	0.0006%
300	トルエン	6.4%	0.45%	0.20%	0.20%	0.20%	0.23%
351	1, 3-ブタジエン	0.20%	0.39%	0.012%	0.012%	0.012%	0.051%
392	ヘキサン	3.0%	—	—	—	—	—
399	ベンズアルデヒド	0.12%	0.14%	0.000007%	0.0001%	0.0002%	0.014%
400	ベンゼン	5.3%	1.9%	1.3%	1.3%	1.3%	1.4%
411	ホルムアルデヒド	0.27%	6.0%	12%	12%	12%	12%
691	トリメチルベンゼン	1.21%	1.1%	0.00004%	0.001%	0.001%	0.12%

出典:環境省技術室調べ(2011 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 2(p.11-96)を参照

表 11-18 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)(2023 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
2005 年以前	61	0.00006%	0.015	0.88	0.002%
2006 年	110	0.0001%	0.0013	0.14	0.0004%
2007 年	657	0.0006%	0.0013	0.85	0.002%
2008 年	3,519	0.003%	0.0013	4.6	0.011%
2009 年	14,570	0.014%	0.0013	19	0.047%
2010 年	85,379	0.084%	0.00040	34	0.084%
2011 年	300,873	0.30%	0.00040	120	0.30%
2012 年	1,008,610	1.0%	0.00040	403	1.0%
2013 年	2,164,342	2.1%	0.00040	866	2.1%
2014 年	4,192,420	4.1%	0.00040	1,677	4.1%
2015 年	6,207,183	6.1%	0.00040	2,483	6.1%
2016 年	8,302,624	8.2%	0.00040	3,321	8.2%
2017 年	10,140,960	10%	0.00040	4,056	10%
2018 年	11,691,220	12%	0.00040	4,676	12%
2019 年	13,075,316	13%	0.00040	5,230	13%
2020 年	12,149,290	12%	0.00040	4,860	12%
2021 年	12,486,760	12%	0.00040	4,995	12%
2022 年	10,276,566	10%	0.00040	4,111	10%
2023 年	8,774,768	8.7%	0.00040	3,510	8.7%
2024 年	371,499	0.37%	0.00040	149	0.37%
合計	101,246,729	100.00%	–	40,517	100.00%

表 11-19 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(%)

対象化学物質		規制年度区分		
管理 番号	物質名	2002 年以前	2003 年、 2004 年	2005 年以降
10	アクロレイン	0.41%	0.96%	0.49%
12	アセトアルデヒド	3.3%	7.9%	5.2%
53	エチルベンゼン	0.40%	0.25%	0%
80	キシレン	0.95%	0.29%	0%
240	スチレン	0.19%	0%	0%
300	トルエン	1.4%	1.0%	0.20%
351	1, 3-ブタジエン	1.3%	3.0%	0.012%
399	ベンズアルデヒド	0.14%	0.31%	0%
400	ベンゼン	1.2%	1.6%	1.3%
411	ホルムアルデヒド	7.5%	12%	12%
691	トリメチルベンゼン	0.62%	0.28%	0%

注：初度登録年の 2003 年、2004 年は新短期規制、2005 年以降は新長期規制にそれぞれ対応している。

(5) 推計フローの詳細

(4)の推計方法で示した推計方法をまとめると、図 11-16～図 11-20 に示すとおりとなる。

図 11-16 は車種の細分化及び幹線道路の走行量推計方法、表 11-17 は幹線道路カバー率の推計方法、図 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 11-19 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 11-20 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。

また、図 11-16 における交通量の車種を細分化する方法の例を参考 1(p.11-40)に示す。なお、図中のデータ①～④の番号は表 11-2 の番号に対応している。

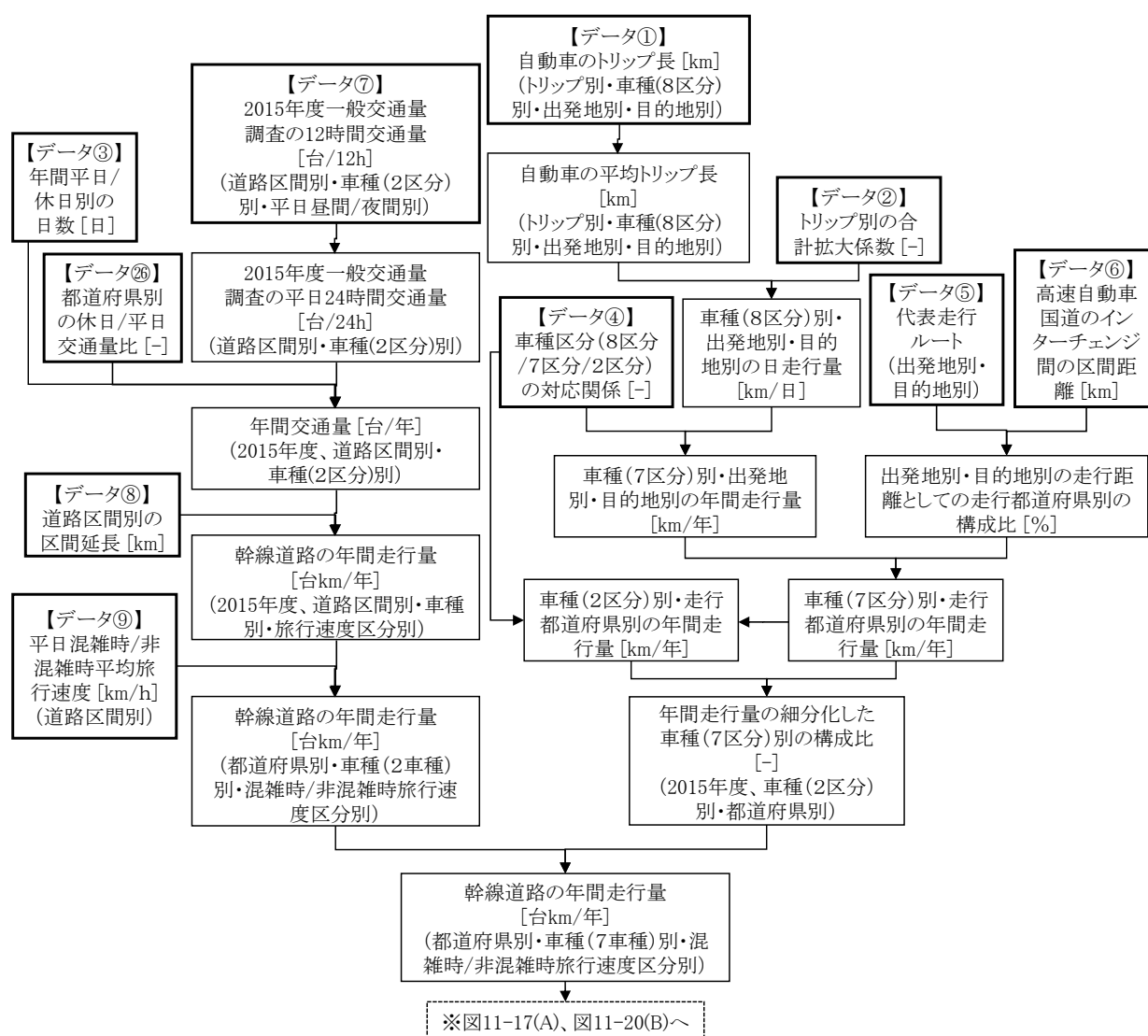


図 11-16 車種(2 区分)の細分化及び幹線道路の走行量推計に関するフロー

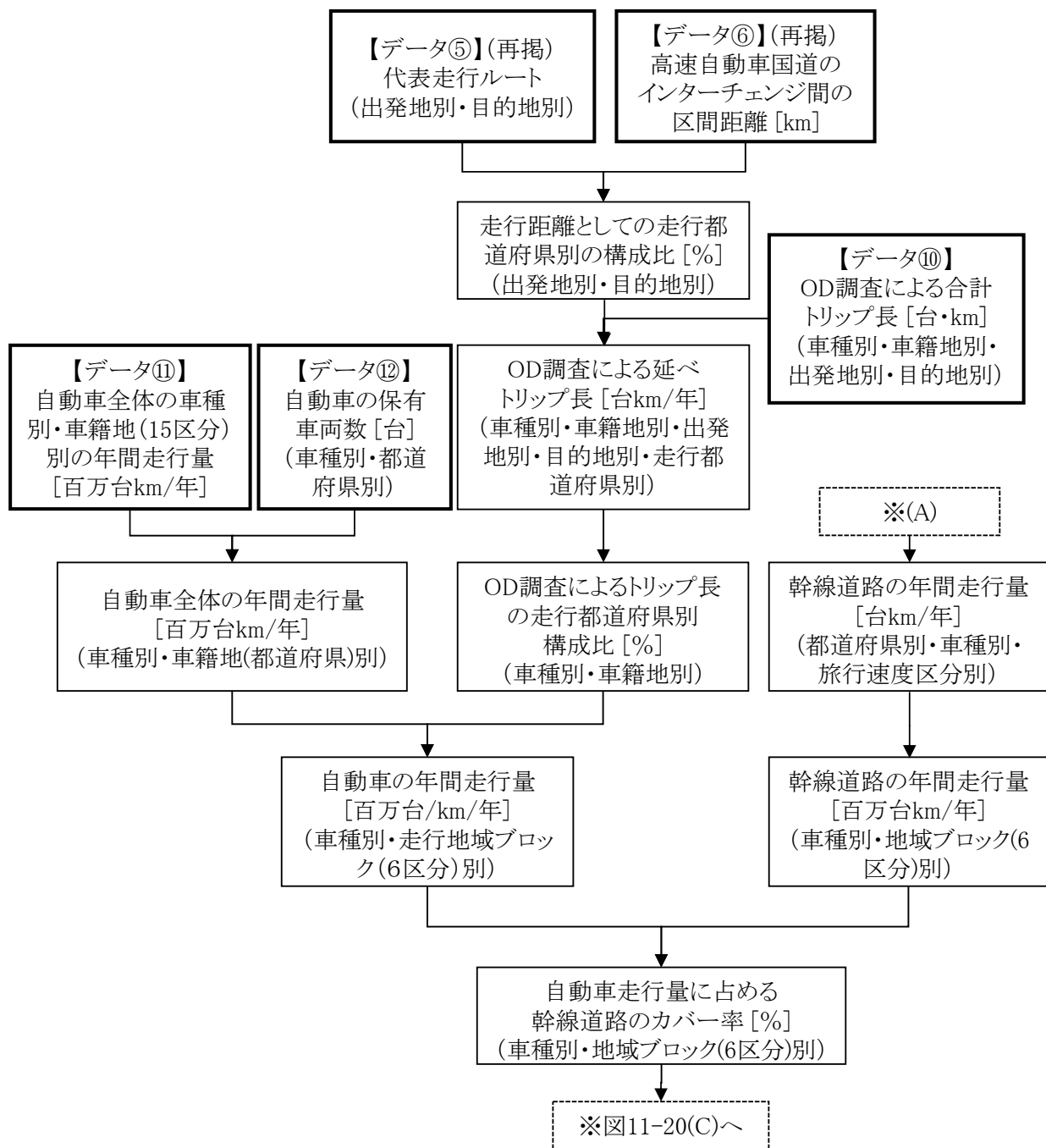


図 11-17 OD 調査のトリップ長を使った幹線道路カバー率の推計フロー

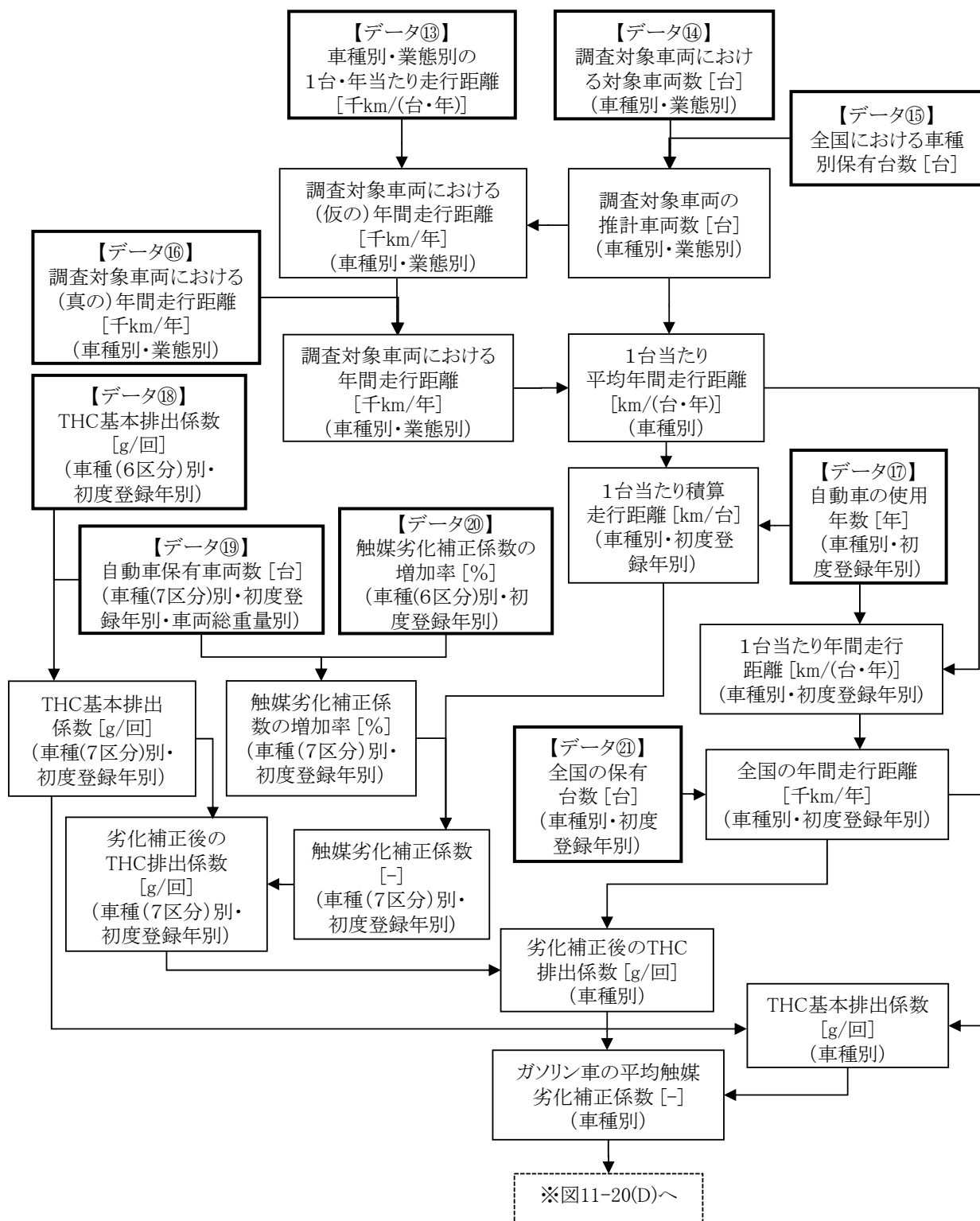


図 11-18 自動車(ホットスタート)に係るガソリン車の平均触媒劣化補正係数の推計フロー

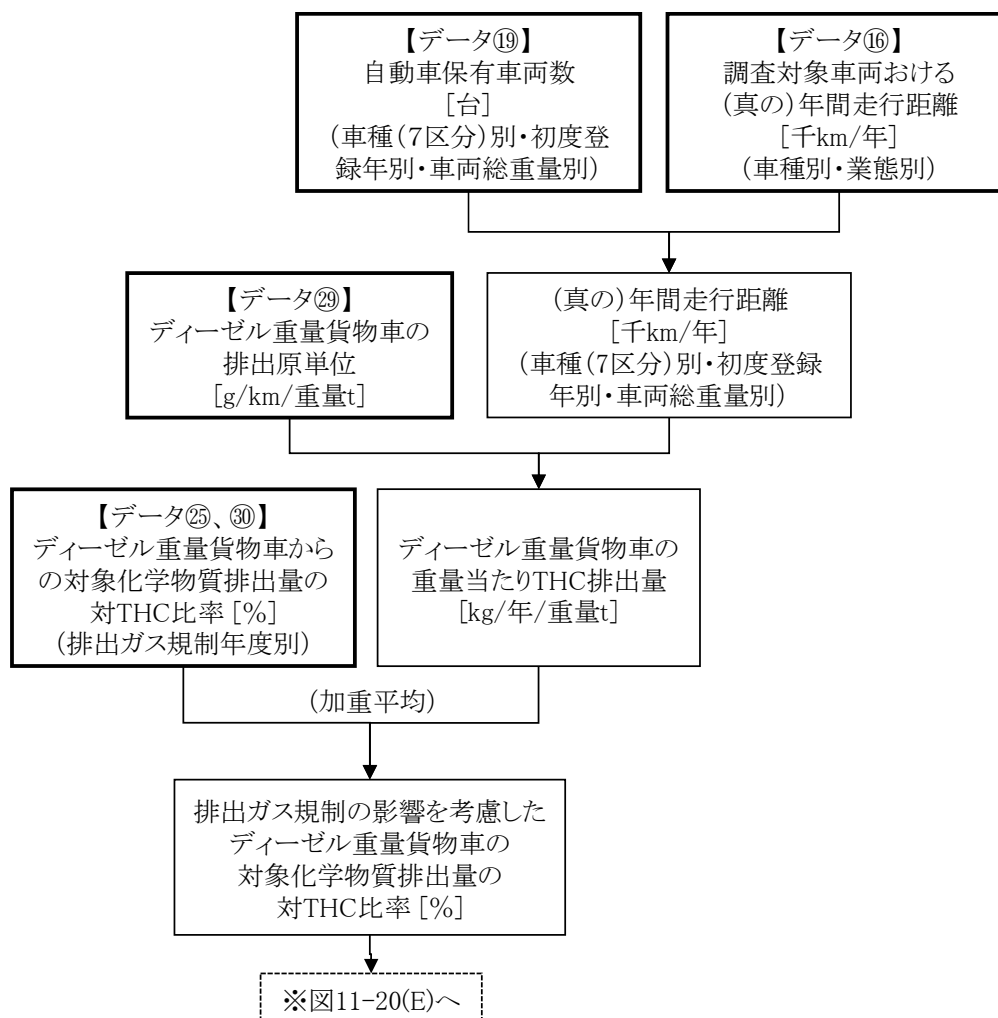


図 11-19 自動車(ホットスタート)に係るディーゼル重量貨物車の対THC比率の設定フロー

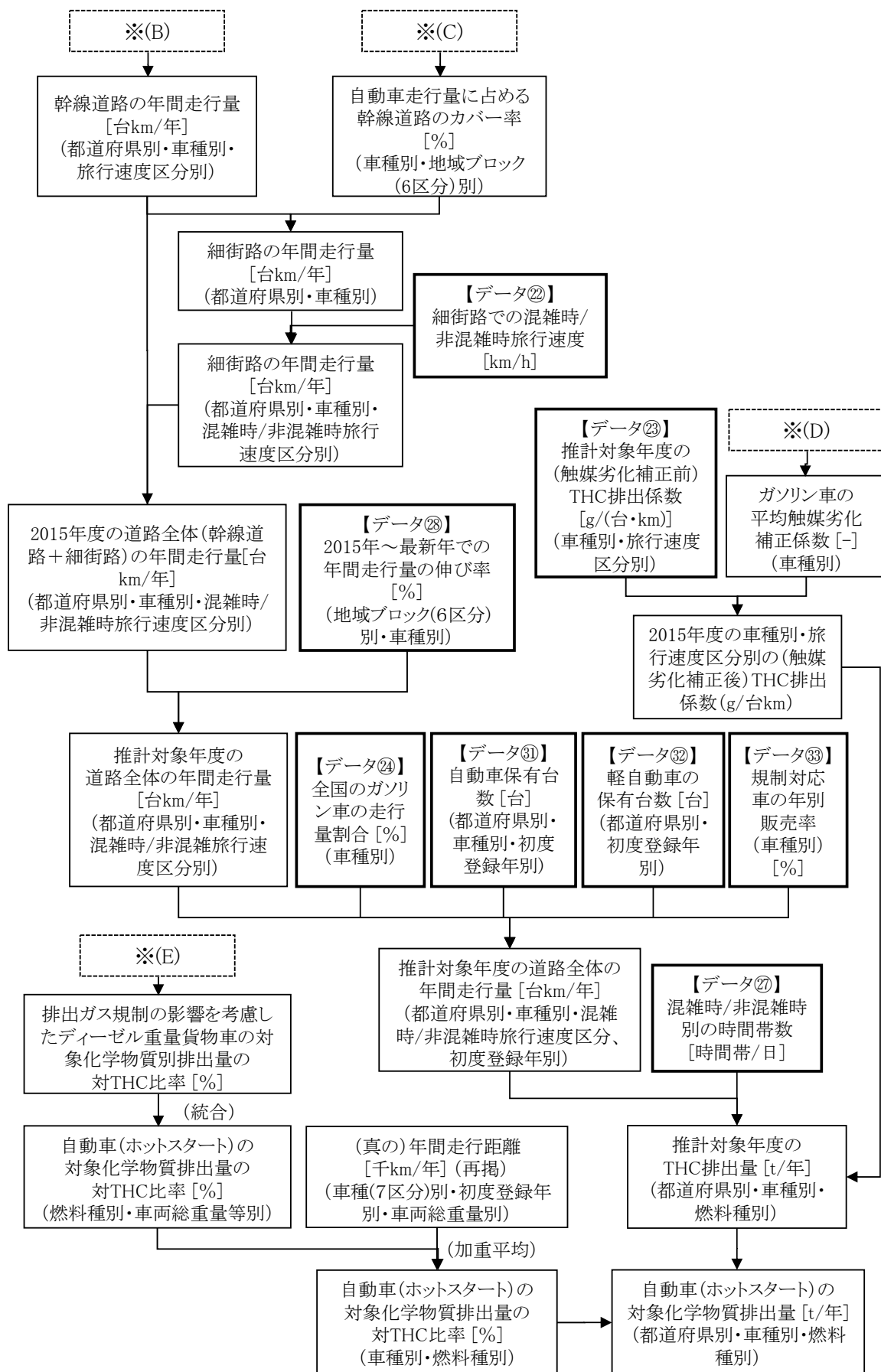


図 11-20 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質別排出量の推計フロー

<参考1> 交通量の車種を細分化する方法の例

図 11-16 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] (2015 年)_i: 2015 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}(2015 年)_i: OD 調査等から推定した 2015 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}(2015 年)_i: OD 調査等から把握した 2015 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}(2015 年)_i: OD 調査等から把握した 2015 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}(2015 年)_i: OD 調査等から把握した 2015 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、2015 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。

$$\text{軽乗用}(2015 \text{ 年})_i = [\text{小型車}](2015 \text{ 年})_i \times \text{軽乗用}_{OD}(2015 \text{ 年})_i \\ \div (\text{軽乗用}_{OD}(2015 \text{ 年})_i + \text{乗用}_{OD}(2015 \text{ 年})_i + \text{小型貨物}_{OD}(2015 \text{ 年})_i + \text{軽貨物}_{OD}(2015 \text{ 年})_i)$$

$$\text{乗用}(2015 \text{ 年})_i = [\text{小型車}](2015 \text{ 年})_i \times \text{乗用}_{OD}(2015 \text{ 年})_i \\ \div (\text{軽乗用}_{OD}(2015 \text{ 年})_i + \text{乗用}_{OD}(2015 \text{ 年})_i + \text{小型貨物}_{OD}(2015 \text{ 年})_i + \text{軽貨物}_{OD}(2015 \text{ 年})_i)$$

$$\text{小型貨物}(2015 \text{ 年})_i = [\text{小型車}](2015 \text{ 年})_i \times \text{小型貨物}_{OD}(2015 \text{ 年})_i \\ \div (\text{軽乗用}_{OD}(2015 \text{ 年})_i + \text{乗用}_{OD}(2015 \text{ 年})_i + \text{小型貨物}_{OD}(2015 \text{ 年})_i + \text{軽貨物}_{OD}(2015 \text{ 年})_i)$$

$$\text{軽貨物}(2015 \text{ 年})_i = [\text{小型車}](2015 \text{ 年})_i \times \text{軽貨物}_{OD}(2015 \text{ 年})_i \\ \div (\text{軽乗用}_{OD}(2015 \text{ 年})_i + \text{乗用}_{OD}(2015 \text{ 年})_i + \text{小型貨物}_{OD}(2015 \text{ 年})_i + \text{軽貨物}_{OD}(2015 \text{ 年})_i)$$

(6) 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 11-20～表 11-22 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調べにより、車種別・燃料種別 THC 排出係数を考慮して、車種ごと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 11-20～表 11-22 に示す走行量に対し、図 11-14 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 11-23～表 11-25)。ただし、図 11-14 から明らかとなおり、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。また、旧規制と新規制の対応車が混在する状況を表現できるよう、図 11-15 に示したとおり、初度登録年別に旧規制車と

新規制車の販売割合を設定し、年度ごとに旧規制車と新規制車の販売割合に応じた走行量と THC 排出係数を乗じることにより THC 排出量を算定した。

表 11-23～表 11-25 によると、2022 年度から 2023 年度の走行量は約 0.5%減少したため、2023 年度の全国の THC 排出量は昨年度よりも約 205 トン減少し、約 22.0 千トンとなった。THC 排出量の推計結果のうち約 42%をガソリン車が占めており、車種別に見ると、ディーゼル普通貨物車が約 39%で最も大きく、次いでガソリン軽貨物車の約 20%となっている。また、排出量の約 82%は非混雑時の走行に伴うものであり、混雑時の寄与は約 18%である。この THC 排出量に対象化学物質の比率(表 11-17)を乗じることで、対象化学物質の排出量が推計される(表 11-26)。その結果、対象化学物質全体の排出量は、約 4.4 千トンとなった。

表 11-20 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(2023 年度)

旅行速度		幹線道路の年間走行量(百万台 km/年)												
		ガソリン車							ディーゼル車					合計
		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	19	39	0.12	7.5	3.2	0.23	0.40	2.1	0.80	2.9	13	3.8	93
2	5～10	487	1,123	3.7	197	96	6.4	12	61	24	89	351	111	2,560
3	10～15	2,742	6,461	21	1,120	558	37	67	350	137	516	2,047	639	14,695
4	15～25	19,726	45,072	139	7,637	3,746	259	453	2,442	897	3,461	14,180	4,336	102,349
5	25～40	42,401	86,037	250	15,322	6,588	472	820	4,661	1,610	6,088	25,805	7,855	197,909
6	40～60	40,931	79,738	230	14,805	5,972	416	756	4,320	1,478	5,518	22,742	7,239	184,145
7	60 以上	25,873	55,880	171	9,460	4,438	336	575	3,027	1,101	4,101	18,362	5,509	128,832
合 計		132,179	274,350	816	48,549	21,401	1,526	2,684	14,863	5,247	19,776	83,499	25,692	630,582

出典 1:平成 27 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)

出典 2:平成 27 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、2015 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。

表 11-21 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(2023 年度)

旅行速度		細街路の年間走行量(百万台 km/年)													
		ガソリン車							ディーゼル車						合計
		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	26	32	0.12	13	0.4	0.03	0.07	1.7	0.74	0.36	1.9	0.70	77	
2	5～10	615	759	2.6	313	9.4	0.8	1.7	41	17	8.7	43	16	1,826	
3	10～15	3,146	3,881	13	1,599	48	3.9	8.3	210	84	45	216	80	9,333	
4	15～25	14,444	17,819	60	7,340	221	18	38	965	386	204	994	367	42,858	
5	25～40	10,740	13,250	46	5,458	164	14	29	718	294	152	757	279	31,902	
6	40～60	2,230	2,751	10	1,133	34	3.0	6.4	149	65	32	166	61	6,641	
7	60 以上	246	304	1.1	125	3.8	0.3	0.7	16	7.2	3.5	19	6.8	734	
合 計		31,448	38,795	133	15,982	482	40	85	2,102	854	445	2,197	811	93,372	

出典 1:平成 27 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)

出典 2:平成 27 年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省)

出典 3:平成 27 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。

表 11-22 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(2023 年度)

旅行速度		全道路の年間走行量(百万台 km/年)												
		ガソリン車							ディーゼル車					合計
		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	45	71	0.24	21	3.6	0.26	0.47	3.9	1.5	3.3	14	4.5	169
2	5～10	1,102	1,881	6.3	510	106	7.2	13	102	41	98	394	127	4,386
3	10～15	5,888	10,342	34	2,719	606	41	75	560	221	560	2,262	718	24,028
4	15～25	34,170	62,891	200	14,978	3,967	277	491	3,407	1,283	3,666	15,174	4,703	145,207
5	25～40	53,141	99,287	296	20,780	6,752	486	850	5,379	1,904	6,239	26,563	8,134	229,811
6	40～60	43,162	82,489	240	15,939	6,006	419	763	4,469	1,542	5,550	22,908	7,301	190,787
7	60 以上	26,120	56,184	172	9,585	4,442	336	576	3,044	1,108	4,104	18,381	5,516	129,566
合 計		163,627	313,146	949	64,531	21,883	1,566	2,768	16,964	6,101	20,221	85,696	26,502	723,954

注:幹線道路と細街路を合計した走行量(表 11-20 と表 11-21 の走行量の合計)を示す。

表 11-23 全国の混雑時の車種別・旅行速度別のTHC排出量推計結果(2023 年度)

旅行速度		混雑時の THC 排出量(t/年)												
		ガソリン車							ディーゼル車					合計
		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	1.1	1.9	0.030	3.2	0.23	0.033	0.044	0.17	0.42	0.35	2.6	0.61	11
2	5～10	10	20	0.36	37	3.5	0.49	0.66	2.3	5.7	6.0	43	10	139
3	10～15	23	49	0.99	106	10	1.5	2.0	7.2	18	19	148	35	420
4	15～25	57	112	2.4	276	27	4.2	5.3	21	49	52	450	104	1,162
5	25～40	55	89	1.6	199	26	3.6	5.0	19	39	47	422	97	1,004
6	40～60	55	89	0.86	126	23	2.3	3.8	14	25	32	274	66	709
7	60 以上	41	80	0.44	66	18	1.5	2.8	9.1	15	20	187	42	482
合 計		242	442	6.6	812	108	14	20	73	152	175	1,528	355	3,927

表 11-24 全国の非混雑時の車種別・旅行速度別の THC 排出量推計結果(2023 年度)

旅行速度		非混雑時の THC 排出量(t/年)												
		ガソリン車							ディーゼル車					合計
		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	2.2	0.035	3.6	0.32	0.045	0.060	0.20	0.48	0.48	3.5	0.82	13
2	5～10	14	29	0.53	57	4.6	0.64	0.87	3.2	8.4	7.7	56	14	196
3	10～15	49	99	2.0	235	19	2.7	3.6	14	37	34	269	65	830
4	15～25	219	426	9.2	1,090	103	15	20	81	193	199	1,682	394	4,431
5	25～40	327	522	9.3	1,213	149	20	28	112	230	263	2,387	549	5,811
6	40～60	315	507	4.9	730	128	13	22	82	142	181	1,571	375	4,070
7	60 以上	227	454	2.5	369	100	8.4	16	51	86	111	1,059	237	2,721
合 計		1,153	2,038	28	3,697	504	60	91	344	697	797	7,028	1,634	18,072

表 11-25 全国の全道路の車種別・旅行速度別の THC 排出量推計結果(2023 年度)

旅行速度		THC 排出量の合計(t/年)												
		ガソリン車							ディーゼル車					合計
		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	2.2	4.1	0.065	6.8	0.55	0.079	0.10	0.36	0.91	0.84	6.1	1.4	23
2	5～10	24	49	0.89	93	8.1	1.1	1.5	5.5	14	14	100	24	335
3	10～15	72	148	3.0	341	29	4.2	5.6	22	55	53	417	100	1,251
4	15～25	276	538	12	1,366	131	20	25	102	242	251	2,132	498	5,593
5	25～40	382	611	11	1,412	176	24	33	131	269	310	2,809	647	6,815
6	40～60	370	596	5.8	856	150	15	26	96	166	212	1,845	441	4,779
7	60 以上	268	534	2.9	435	117	10	19	60	102	131	1,246	279	3,203
合 計		1,395	2,480	35	4,509	611	74	110	417	849	972	8,556	1,989	21,999

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(1/2)
(2023 年度:ガソリン車)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)							
管理 番号	物質名	ガソリン							
		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	ガソリン 合計
10	アクロレイン	314	558	7.9	1,015	138	17	25	2,073
12	アセトアルデヒド	1,980	3,522	50	6,403	868	105	156	13,085
53	エチルベンゼン	9,106	16,197	229	29,446	3,993	483	719	60,174
80	キシレン	46,717	83,094	1,175	151,065	20,482	2,479	3,689	308,702
240	スチレン	5,955	10,591	150	19,255	2,611	316	470	39,348
300	トルエン	88,692	157,755	2,230	286,798	38,886	4,707	7,004	586,072
351	1, 3-ブタジエン	2,803	4,986	70	9,064	1,229	149	221	18,522
392	ヘキサン	41,836	74,413	1,052	135,282	18,342	2,220	3,304	276,449
399	ベンズアルデヒド	1,687	3,001	42	5,456	740	90	133	11,150
400	ベンゼン	73,631	130,967	1,852	238,096	32,283	3,907	5,815	486,551
411	ホルムアルデヒド	3,737	6,648	94	12,085	1,639	198	295	24,696
691	トリメチルベンゼン	16,860	29,988	424	54,519	7,392	895	1,332	111,409
合 計		293,318	521,721	7,376	948,484	128,602	15,565	23,165	1,938,232

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(2/2)
(2023 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)						
管理 番号	物質名	ディーゼル						ガソリン及 びディーゼ ルの合計
		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 合計	
10	アクロレイン	47	4,126	4,720	41,526	8,685	59,104	61,177
12	アセトアルデヒド	12,600	44,176	50,558	444,920	99,023	651,278	664,363
53	エチルベンゼン	755	34	41	363	444	1,637	61,811
80	キシレン	2,460	0.3	4.6	60	1,212	3,737	312,439
240	スチレン	26	0.0	0.1	0.9	12	39	39,387
300	トルエン	1,888	1,714	1,964	17,294	4,531	27,391	613,463
351	1, 3-ブタジエン	1,638	99	117	1,039	1,012	3,905	22,427
392	ヘキサン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	276,449
399	ベンズアルデヒド	586	0.059	1.1	14	288	889	12,039
400	ベンゼン	7,791	11,030	12,632	111,199	27,016	169,668	656,219
411	ホルムアルデヒド	25,187	103,802	118,790	1,045,348	230,491	1,523,618	1,548,314
691	トリメチルベンゼン	4,780	0.33	8.7	115	2,361	7,265	118,674
合 計		57,758	164,982	188,835	1,661,880	375,075	2,448,530	4,386,762

II. コールドスタート時の増分

(1) 排出の概要

① 届出外排出量と考えられる排出

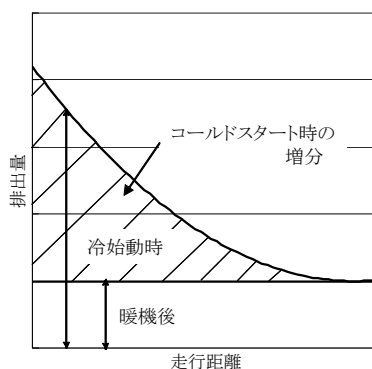
コールドスタート時には、ホットスタート時と比べて化学物質が多く排出される。通常の暖機状態での走行による排出量は「Ⅰ. ホットスタート」で推計されているため、冷始動から暖機状態に達するまでに走行する際の排出と同距離を暖機後状態で走行した際の排出量の差を「コールドスタート時の増分」と定義する(図 11-21 参照)。これらはすべて届出外排出量となる。

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。なお、ホットスタートと同様の理由から、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。

② 推計対象物質

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(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)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、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)、トリメチルベンゼン(691)の13物質とした。この内、クメン、ヘキサンは2013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、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。

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



出典:JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)(2002年3月、一般財団法人石油産業活性化センター・JCAP 推進室)に基づき作成

図 11-21 コールドスタート時の増分排出量のイメージ

(2)利用したデータ

コールドスタート時の増分排出量の推計に利用した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したデータの種類と資料等
(2023 年度) (1/2)

データの種類		資料名等
①	都道府県別・4 車種別・業態 ^{※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)(2024 年 3 月末、一般財団法人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)(2024 年 3 月末、一般財団法人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(1998 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(2002 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)	令和 5 年度分自動車燃料消費量統計(国土交通省、2023 年 7 月)
⑨	車種別・業態別・燃料種別 1 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 ^{※2} の関係	環境省環境管理技術室調べ(2002 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
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)(2002 年 3 月、一般財団法人石油産業活性化センター・JCAP ^{※3} 推進室)、一般財団法人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	一般財団法人自動車検査登録情報協会発行資料等から推計(2010 年)
⑮	車種、業態及び時間帯ごとのソーク時間 ^{※4} 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(一般財団法人石油産業活性化センター、1998 年 3 月)
⑯	燃料種別ソーク時間補正係数	上記⑩と同じ

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したデータの種類と資料等
(2023 年度) (2/2)

データの種類		資料等
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(℃)	気象庁気象統計情報 (2023 年度分、気象庁ホームページ) (https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php)
⑱	冷氣始動時及び暖気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(2011 年)
㉑	車種別・初度登録年別・業態別・車両総重量別・燃料別の保有台数	自動車保有台数の個別統計データ(2024 年 3 月末現在) (一般財団法人自動車検査登録情報協会)

※1:「業態」とは自家用と営業用を示す。

※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。

※3: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」

※4:「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) 推計方法の基本的考え方と推計手順

コールドスタート時の増分排出量は、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」)の推計方法に準拠し、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(g/回)を乗じて算出した。図 11-21 で示したとおり、排出係数は冷始動時の排出係数から暖機後の排出係数を差し引いた増分として定義した。

コールドスタート時の増分排出量は気温やソーク時間(エンジン停止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る影響を受けるため、気温 23.9℃のときにソーク時間を十分にとり(触媒を完全に冷え切った状態にして)測定した標準的な排出係数を、気温、ソーク時間等の補正係数として使用した。

1 年間の始動回数は排出係数の区分と合わせて、車種別・燃料種別・時間帯別・ソーク時間別に設定するとともに、業態(自家用もしくは営業用)による始動回数の違い、都道府県別の保有台数等による違いを反映するよう設定した。

自動車のコールドスタートからの排出量の推計手順を図 11-22 に示す。

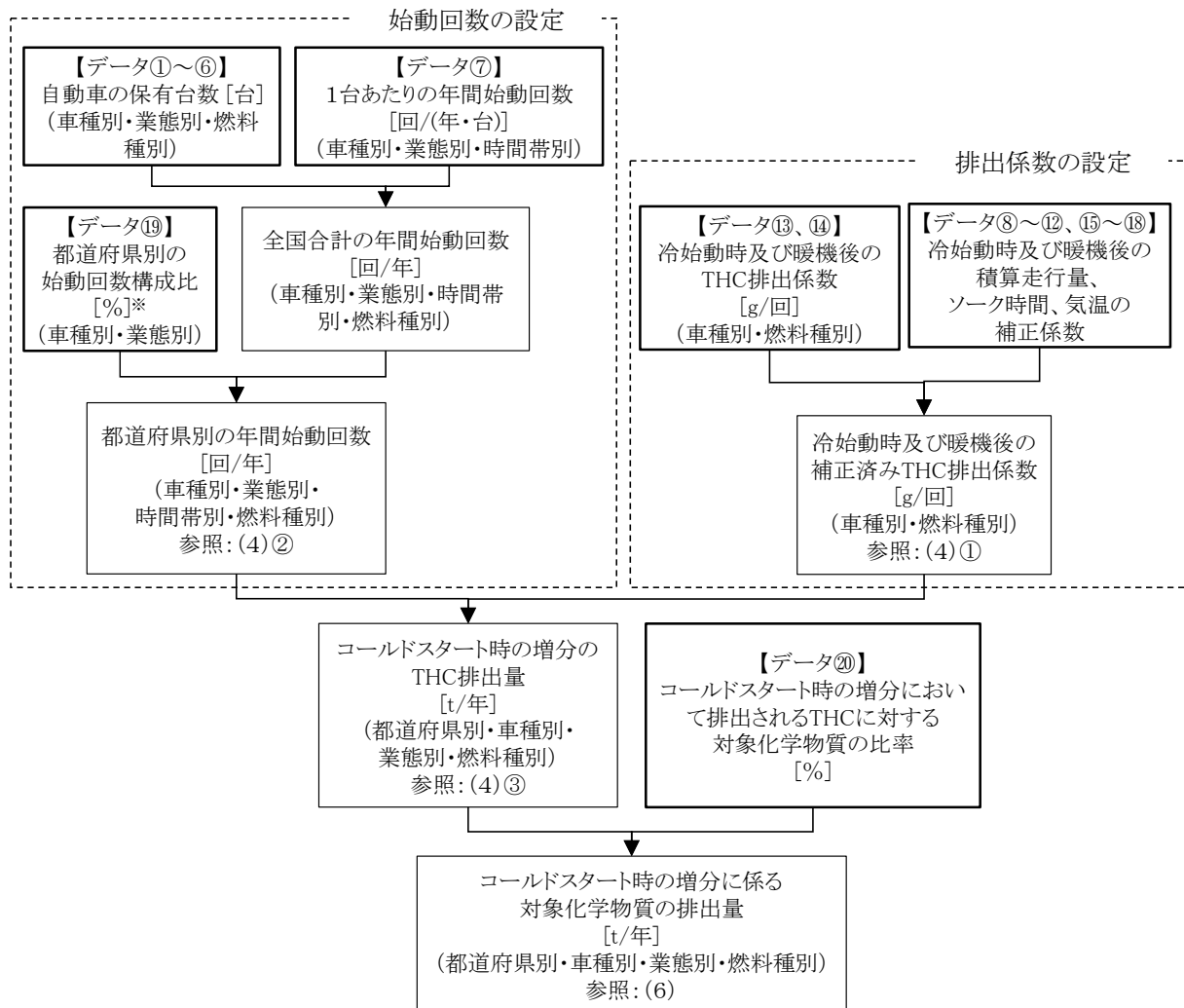


図 11-22 自動車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計フロー

(4) 推計方法の詳細

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。本推計方法は、JCAP における推計方法に準拠している。なお、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

前述のとおり、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、冷始動時は自動車排出ガス試験方法の 11 モードの

試験方法⁴をとり、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とり、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しており、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。

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

$$\begin{aligned} & \text{(冷始動時排出係数(g/回))}_{\text{車種、燃料種、時間帯}} \\ & = \Sigma \{ \text{(冷始動時基本排出係数(g/回))}_{\text{規制年次、車種、燃料種}} \\ & \quad \times \text{(冷始動時劣化補正係数}^{※1})_{\text{積算走行距離、車種、燃料種}} \\ & \quad \times \text{(ソーク時間補正係数}^{※2})_{\text{燃料種、時間帯}} \\ & \quad \times \text{(気温補正係数}^{※3})_{\text{燃料種、時間}} \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{(暖機後排出係数(g/回))}_{\text{車種、燃料種、時間帯}} = \Sigma \{ \text{(暖機後基本排出係数(g/回))}_{\text{規制年次、車種、燃料種}} \\ & \quad \times \text{(暖機後劣化補正係数}^{※1})_{\text{積算走行距離、車種、燃料種}} \\ & \quad \times \text{(気温補正係数}^{※3})_{\text{燃料種、時間帯}} \} \end{aligned}$$

※1: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11-23参照)

※2: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出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11-25参照)。

※3: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11-28参照)

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、

⁴ 自動車排出ガス規制では、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、シャン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、現行の自動車排出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出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。

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(これらの値については「車種別・初度登録年別・業態別・車両総重量別・燃料別の保有台数」(一般財団法人自動車検査登録情報協会)に基づき設定。表 11-30 参照。)で加重平均して採用した。

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)	～2000 年	2.32	0.23
		2001 年～2005 年	1.47	0.04
		2006 年～	0.73	0.02
	軽乗用車 (mini passenger car)	～2000 年	2.32	0.23
		2001 年～2005 年	1.53	0.04
		2006 年～	0.77	0.02
	軽貨物車 (mini truck)	～1998 年	2.80	0.27
		1999 年～2002 年	2.80	0.16
		2003 年～2005 年	2.44	0.07
		2006 年～	1.22	0.04
	軽量貨物車 (LD truck) (車両総重量 (GVW) ≤1.7t)	～2000 年	2.80	0.27
		2001 年～2005 年	1.47	0.04
		2006 年～	0.73	0.02
	中量貨物車 (MD truck) (2000 年まで 1.7t < GVW ≤2.5t、 2001 年から 1.7t < GVW ≤3.5t)	～1998 年	2.80	0.27
		1999 年～2001 年	2.80	0.12
		2002 年～2005 年	1.47	0.04
		2006 年～	0.73	0.02
	重量貨物車 (HD truck) (2000 年まで 2.5t < GVW、 2001 年から 3.5t < GVW)	～2005 年	2.80	0.27
		2006 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) (2002 年 3 月、一般財団法人石油産業活性化センター・JCAP 推進室)

注 1: ガソリン車及び車両総重量 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: 車両総重量が 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 2 (p.11-96) 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(例)
(2023 年度) (1/3)

	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
バス	2005 年以前	0.0%	26.5%	73.5%	100.0%	0.0%	0.2%	99.8%	100.0%
	2006 年	0.0%	1.7%	98.3%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2007 年	0.0%	0.7%	99.3%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2008 年	0.0%	0.4%	99.6%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2009 年	0.0%	1.1%	98.9%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2010 年	0.0%	1.2%	98.8%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2011 年	0.0%	1.5%	98.5%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2012 年	0.0%	1.1%	98.9%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2013 年	0.0%	0.2%	99.8%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2014 年	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2015 年	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2016 年	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2017 年	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2018 年	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2019 年	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2020 年	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2021 年	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2022 年	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2023 年	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2024 年(1～3 月)	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%

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(例)
(2023 年度) (2/3)

	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
小型貨物車	2005 年以前	23.9%	47.0%	29.1%	100.0%	0.3%	13.7%	86.0%	100.0%
	2006 年	24.3%	38.1%	37.7%	100.0%	0.0%	2.1%	97.9%	100.0%
	2007 年	32.8%	31.6%	35.6%	100.0%	0.0%	2.5%	97.5%	100.0%
	2008 年	33.6%	29.7%	36.7%	100.0%	0.0%	2.2%	97.8%	100.0%
	2009 年	32.4%	33.9%	33.6%	100.0%	0.0%	2.8%	97.2%	100.0%
	2010 年	33.1%	36.0%	30.9%	100.0%	0.0%	2.1%	97.9%	100.0%
	2011 年	33.1%	39.0%	27.9%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2012 年	33.6%	35.8%	30.6%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2013 年	35.1%	35.7%	29.2%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2014 年	38.2%	35.4%	26.4%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2015 年	42.0%	31.8%	26.2%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2016 年	42.7%	25.4%	31.9%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2017 年	46.2%	24.1%	29.7%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2018 年	45.6%	25.6%	28.9%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2019 年	48.7%	22.8%	28.5%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2020 年	49.9%	22.8%	27.3%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2021 年	48.8%	25.7%	25.5%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2022 年	50.7%	23.9%	25.4%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2023 年	53.5%	25.1%	21.5%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2024 年(1～3 月)	44.8%	26.9%	28.2%	100.0%	0.0%	0.0%	99.9%	100.0%
普通貨物車	2005 年以前	3.8%	38.8%	57.3%	100.0%	0.0%	1.1%	98.9%	100.0%
	2006 年	0.4%	18.8%	80.9%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2007 年	0.4%	21.6%	77.9%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2008 年	0.5%	15.2%	84.3%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2009 年	0.2%	15.0%	84.7%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2010 年	0.4%	12.7%	86.9%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2011 年	0.4%	12.1%	87.6%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2012 年	0.3%	10.2%	89.4%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2013 年	0.4%	8.8%	90.8%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2014 年	0.4%	6.7%	93.0%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2015 年	0.2%	3.0%	96.8%	100.0%	0.0%	0.3%	99.7%	100.0%
	2016 年	0.6%	6.1%	93.3%	100.0%	0.0%	0.2%	99.8%	100.0%
	2017 年	0.4%	5.5%	94.1%	100.0%	0.0%	0.2%	99.8%	100.0%
	2018 年	0.4%	5.0%	94.7%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
	2019 年	0.2%	3.8%	96.0%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2020 年	0.3%	4.7%	95.0%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2021 年	0.4%	6.7%	92.9%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2022 年	0.4%	4.3%	95.4%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2023 年	0.4%	3.2%	96.5%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%
	2024 年(1～3 月)	0.3%	3.5%	96.1%	100.0%	0.0%	0.1%	99.9%	100.0%

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(例)
(2023 年度) (3/3)

	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	2005 年以前	11.4%	58.0%	30.6%	100.0%	7.7%	5.5%	86.7%	100.0%
	2006 年	8.7%	42.4%	49.0%	100.0%	4.8%	1.6%	93.6%	100.0%
	2007 年	9.5%	40.6%	49.9%	100.0%	5.7%	1.9%	92.4%	100.0%
	2008 年	11.9%	38.4%	49.7%	100.0%	6.1%	2.3%	91.6%	100.0%
	2009 年	12.9%	39.1%	48.0%	100.0%	6.0%	1.5%	92.5%	100.0%
	2010 年	16.6%	36.1%	47.3%	100.0%	4.8%	1.2%	93.9%	100.0%
	2011 年	11.9%	37.1%	50.9%	100.0%	4.9%	1.6%	93.6%	100.0%
	2012 年	14.9%	35.3%	49.8%	100.0%	4.2%	1.6%	94.2%	100.0%
	2013 年	16.4%	36.1%	47.5%	100.0%	4.1%	1.9%	93.9%	100.0%
	2014 年	18.3%	35.1%	46.6%	100.0%	4.1%	1.8%	94.2%	100.0%
	2015 年	19.3%	35.5%	45.3%	100.0%	3.8%	2.0%	94.2%	100.0%
	2016 年	22.5%	32.7%	44.8%	100.0%	3.8%	1.6%	94.6%	100.0%
	2017 年	15.6%	35.8%	48.6%	100.0%	3.4%	1.5%	95.0%	100.0%
	2018 年	18.5%	34.9%	46.6%	100.0%	3.6%	1.1%	95.3%	100.0%
	2019 年	20.3%	31.4%	48.2%	100.0%	3.8%	0.9%	95.2%	100.0%
	2020 年	23.0%	30.8%	46.2%	100.0%	4.2%	0.9%	95.0%	100.0%
	2021 年	29.8%	30.1%	40.1%	100.0%	5.2%	1.0%	93.8%	100.0%
	2022 年	29.2%	28.4%	42.4%	100.0%	5.9%	1.2%	93.0%	100.0%
	2023 年	28.1%	29.9%	42.0%	100.0%	4.2%	1.0%	94.8%	100.0%
	2024 年(1～3月)	22.3%	32.7%	45.0%	100.0%	2.0%	0.9%	97.1%	100.0%

出典:「車種別・初度登録年別・業態別・車両総重量別・燃料別の保有台数」(2023 年、一般財団法人自動車検査登録情報協会)に基づき作成

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を行い、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 11-23 に示す。

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

(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

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

軽貨物車 $A = 1.40 \times 10^{-5}$

軽量貨物車 $A = 1.32 \times 10^{-5}$

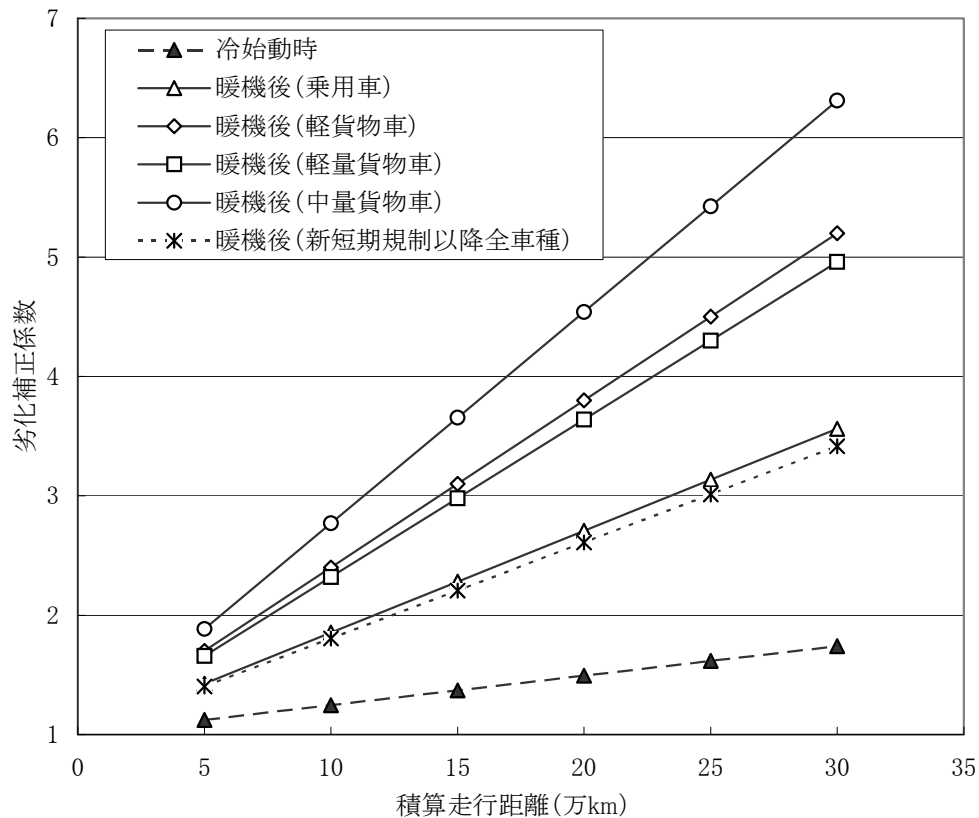
中量貨物車 $A = 1.77 \times 10^{-5}$ (重量貨物車、特種用途車は中量貨物車と同じと仮定)

注:バスは中量貨物車の 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

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

注:新短期規制は乗用車、軽量貨物車が 2000 年から、中量貨物車、重量貨物車が 2001 年から、軽貨物車が 2002 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 $A = 8.05 \times 10^{-6}$ 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) (2002 年 3 月、一般財団法人石油産業活性化センター・JCAP 推進室)

図 11-23 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。また、式中の係数の値を表 11-31 に示す。

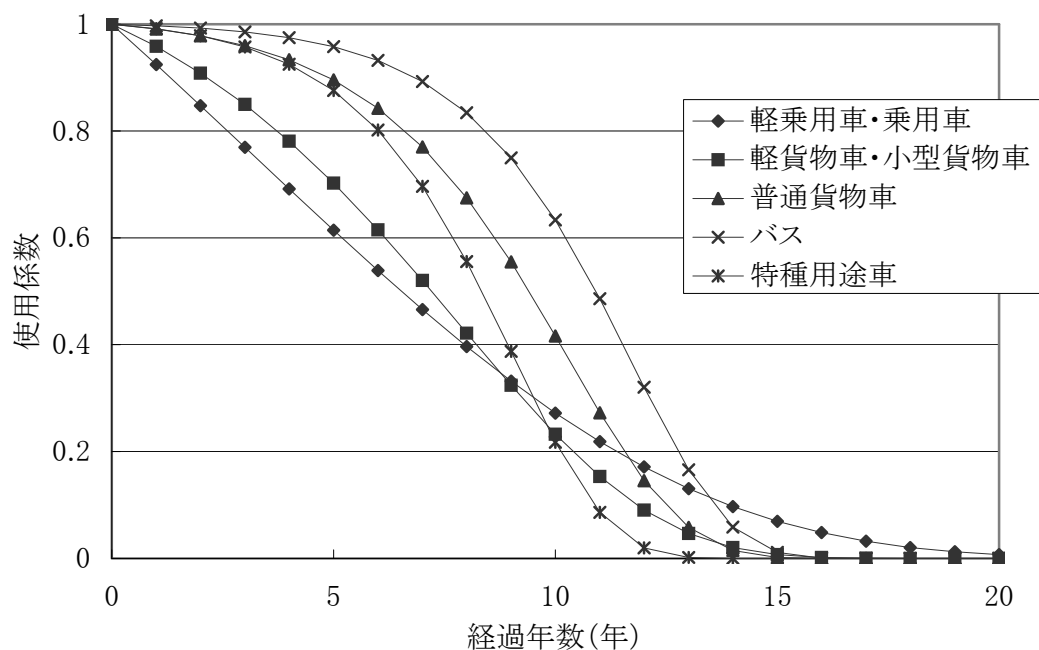
$$(\text{使用係数}) = \alpha \times \exp[-\beta \times \exp(-\gamma \times (\text{初度登録年からの経過年数}))]$$

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(2002 年 3 月)

上記の関係式を用いて、2024 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 11-24 に示す。



出典:環境省環境管理技術室調べ(2002 年 3 月)に基づき作成(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)

図 11-24 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できる。

表 11-32 1台当たりの年間平均走行量の推計結果(2023 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	7,008	－
乗用車	8,543	10,000
バス	8,275	23,822
軽貨物車	7,502	－
小型貨物車	11,988	10,936
普通貨物車	6,400	25,358
特種用途車	8,415	24,005

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 11-23 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(2023 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	0.90	0.03	－	－
乗用車	0.88	0.03	0.43	0.54
バス	1.68	0.23	9.06	6.48
軽貨物車	1.49	0.07	－	－
小型貨物車	1.14	0.10	9.05	6.48
普通貨物車	1.69	0.24	9.05	6.47
特種用途車	1.27	0.13	8.59	6.16

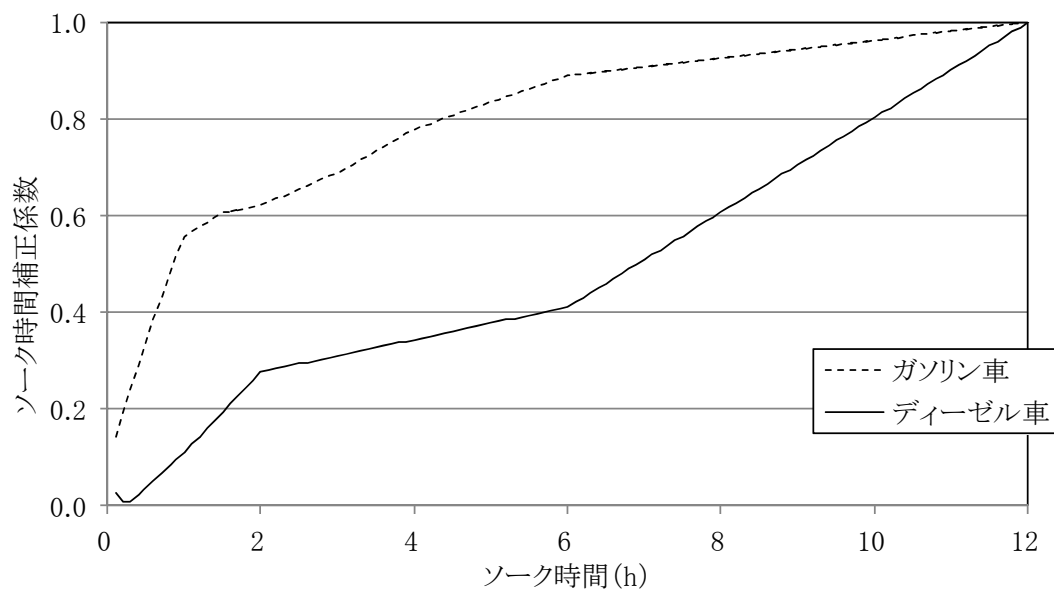
※:「経過年数による補正」とは触媒の劣化による補正と走行係数の低下に関する補正を示す。

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くなっているためである。燃料種別のソーク時間補正係数を表 11-34 に示す(図 11-25 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 11-26、図 11-27 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
12 以上	1.000	1.000

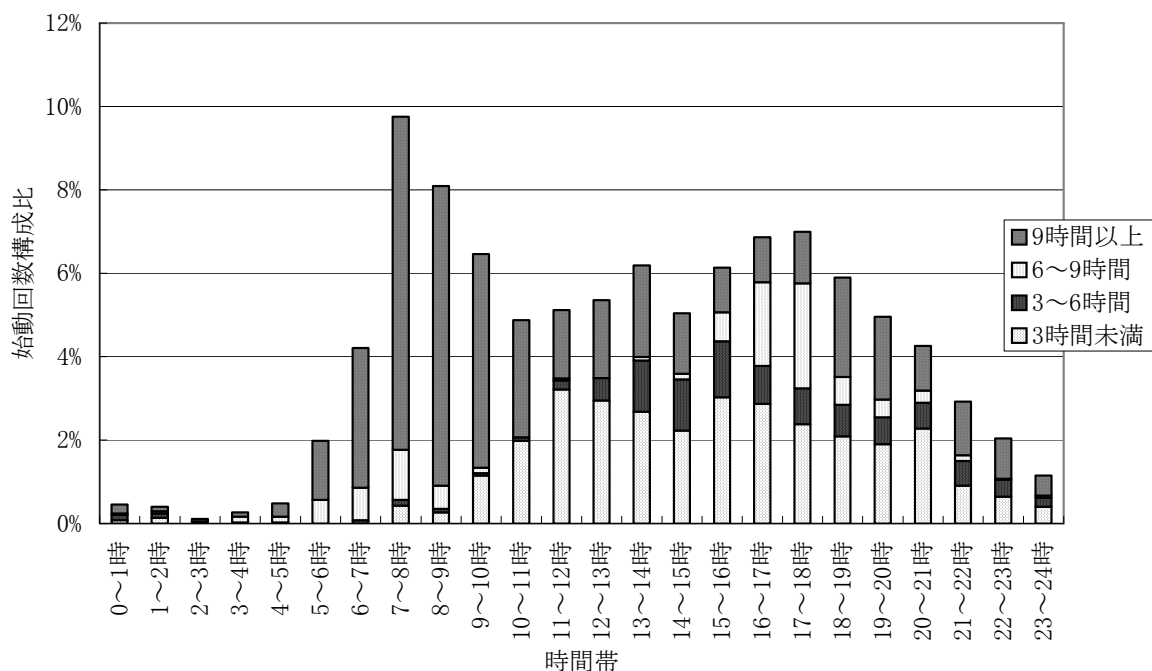
出典:環境省環境管理技術室調べ(2002 年 3 月)



出典:環境省環境管理技術室調べ(2002 年 3 月)

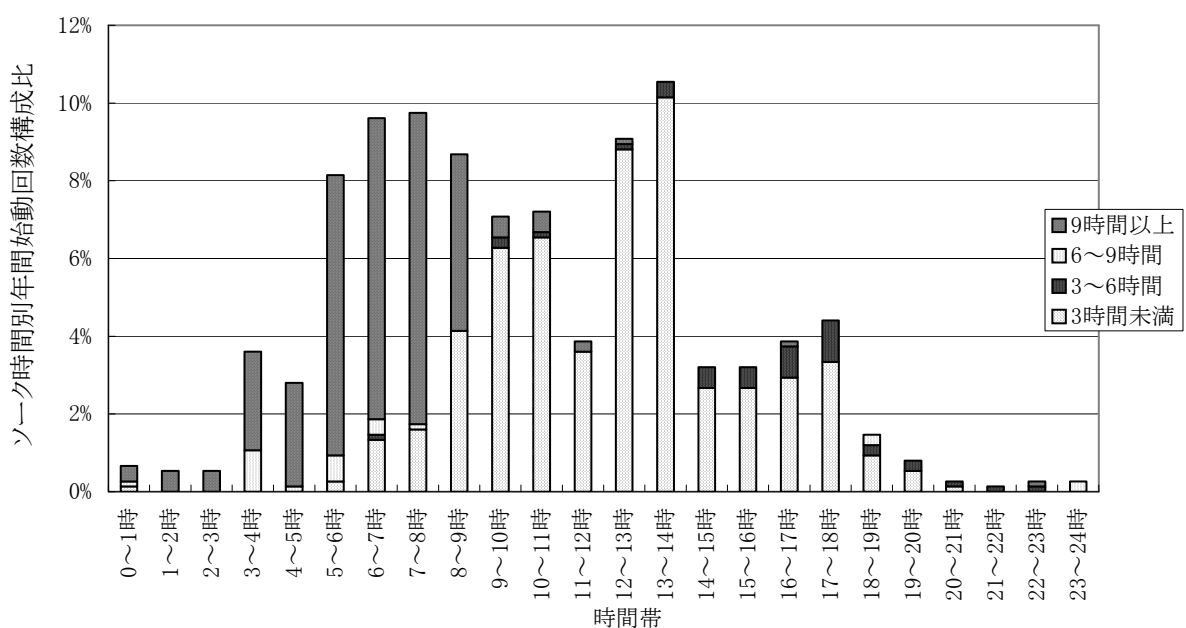
注:12 時間以上は触媒が完全に冷えた状態(ソーク時間補正係数=1.0)と仮定した。

図 11-25 ソーク時間とソーク時間補正係数の関係



出典:自動車の使用実態調査報告書(1998年3月、一般財団法人石油産業活性化センター)に基づき作成

図 11-26 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)



出典:自動車の使用実態調査報告書(1998年3月、一般財団法人石油産業活性化センター)に基づき作成

図 11-27 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出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。実際使用の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 11-28 に示す。

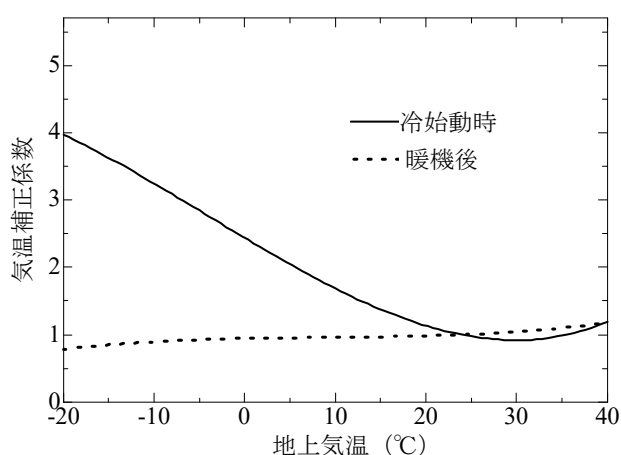
ディーゼル車については、補正係数のデータが得られないため補正は行わなかったが、ガソリン車のように、気温によって燃料供給量を調整して着火性能を増減させることはないため気温による影響はガソリン車と比べると少ないと考えられる。

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

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) (2002 年 3 月、一般財団法人石油産業活性化センター・JCAP 推進室)

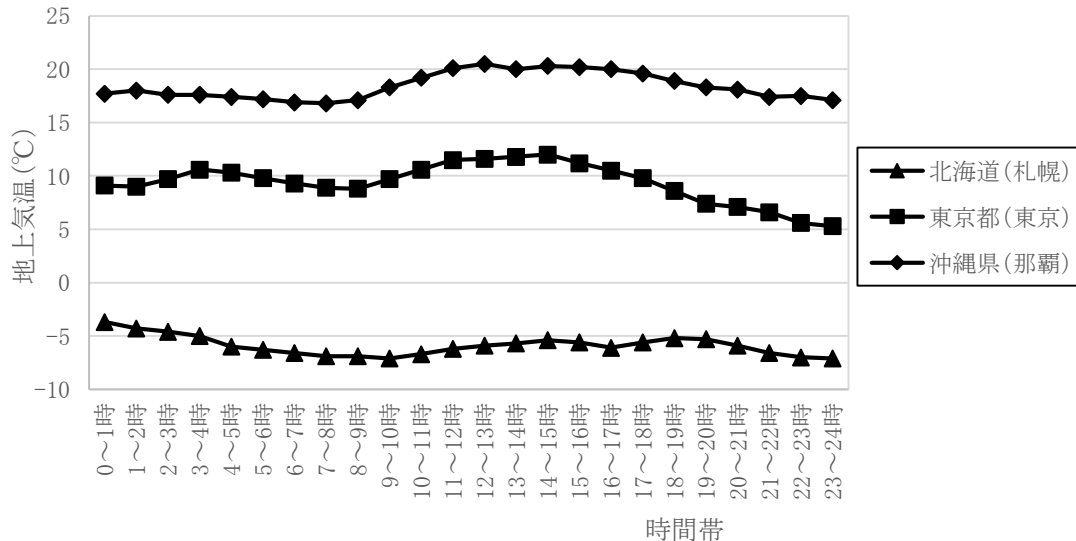


出典:JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1) (2002 年 3 月、一般財団法人石油産業活性化センター・JCAP 推進室)に基づき作成

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

図 11-28 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(℃)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。2024 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 11-29 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: 都道府県名の後の()内は気象台の名称を表す。

図 11-29 1日の地上気温変動の例(2024 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 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、ソーキ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」(1998 年 3 月、一般財団法人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(2002 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

出典:自動車の使用実態調査報告書(1998年3月、一般財団法人石油産業活性化センター)、環境省環境管理技術室調べ(2002年3月)に基づき作成

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を乗じて 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を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(%)	
管理番号	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%
300	トルエン	19%	0.42%
351	1, 3-ブタジエン	0.66%	0.12%
392	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%
691	トリメチルベンゼン※	1.9%	0.039%

出典:環境省環境管理技術室調べ(2011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 2(p.11-96)を参照

※:ガソリン車については1, 2, 4-トリメチルベンゼン及び1, 3, 5-トリメチルベンゼンの測定データの合計値を、ディーゼル車については1, 3, 5-トリメチルベンゼンの測定データを用いている。

(5) 推計フローの詳細

(4) の①～③で示した設定もしくは推計方法をまとめると図 11-30～図 11-32 のとおりである。図 11-30 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 11-31 は THC排出係数の推計方法を、図 11-32 は対象化学物質別排出量の推計方法を示す。

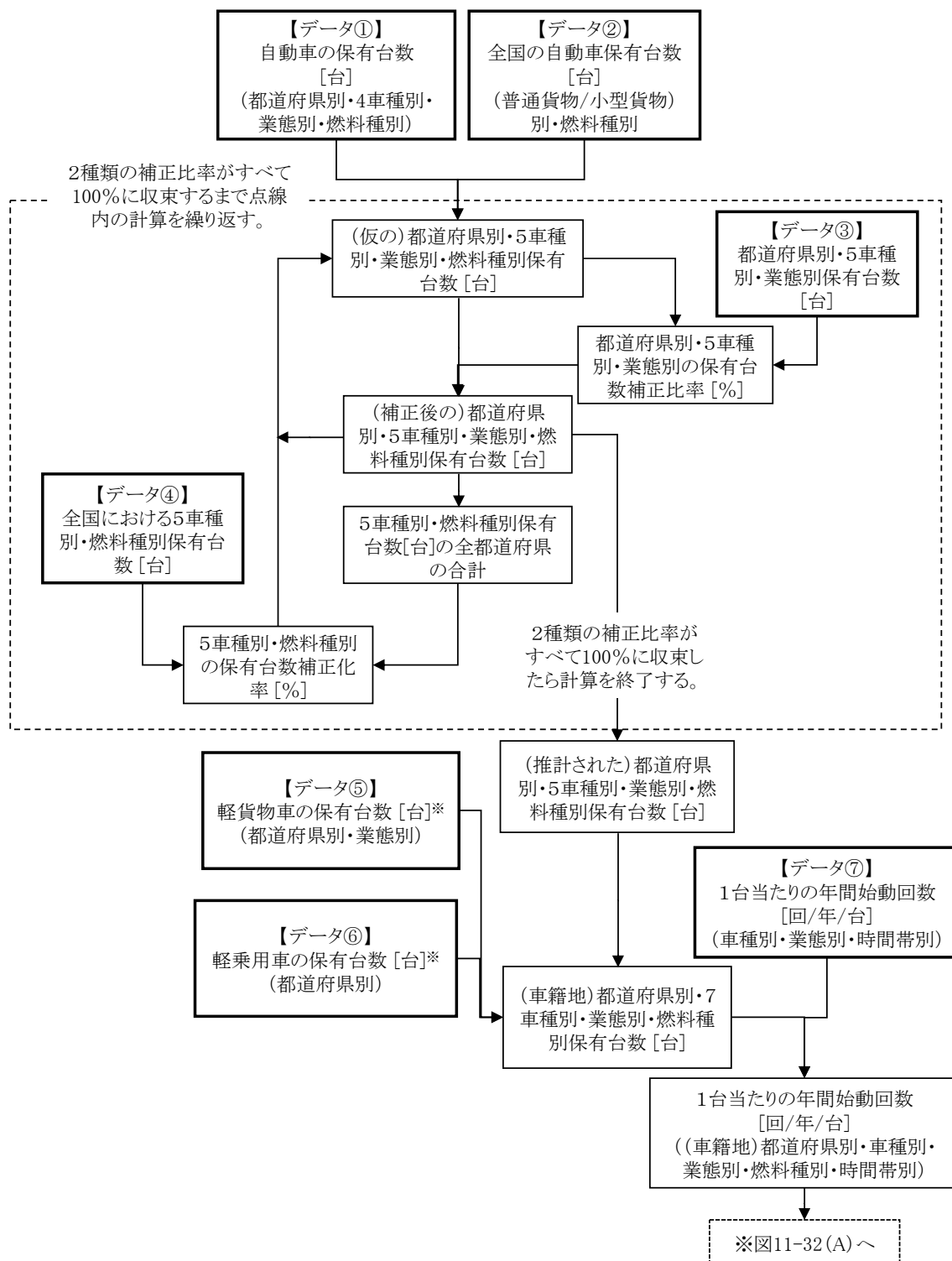


図 11-30 都道府県別・車種別・業態別・燃料別・時間帯別始動回数の推計フロー

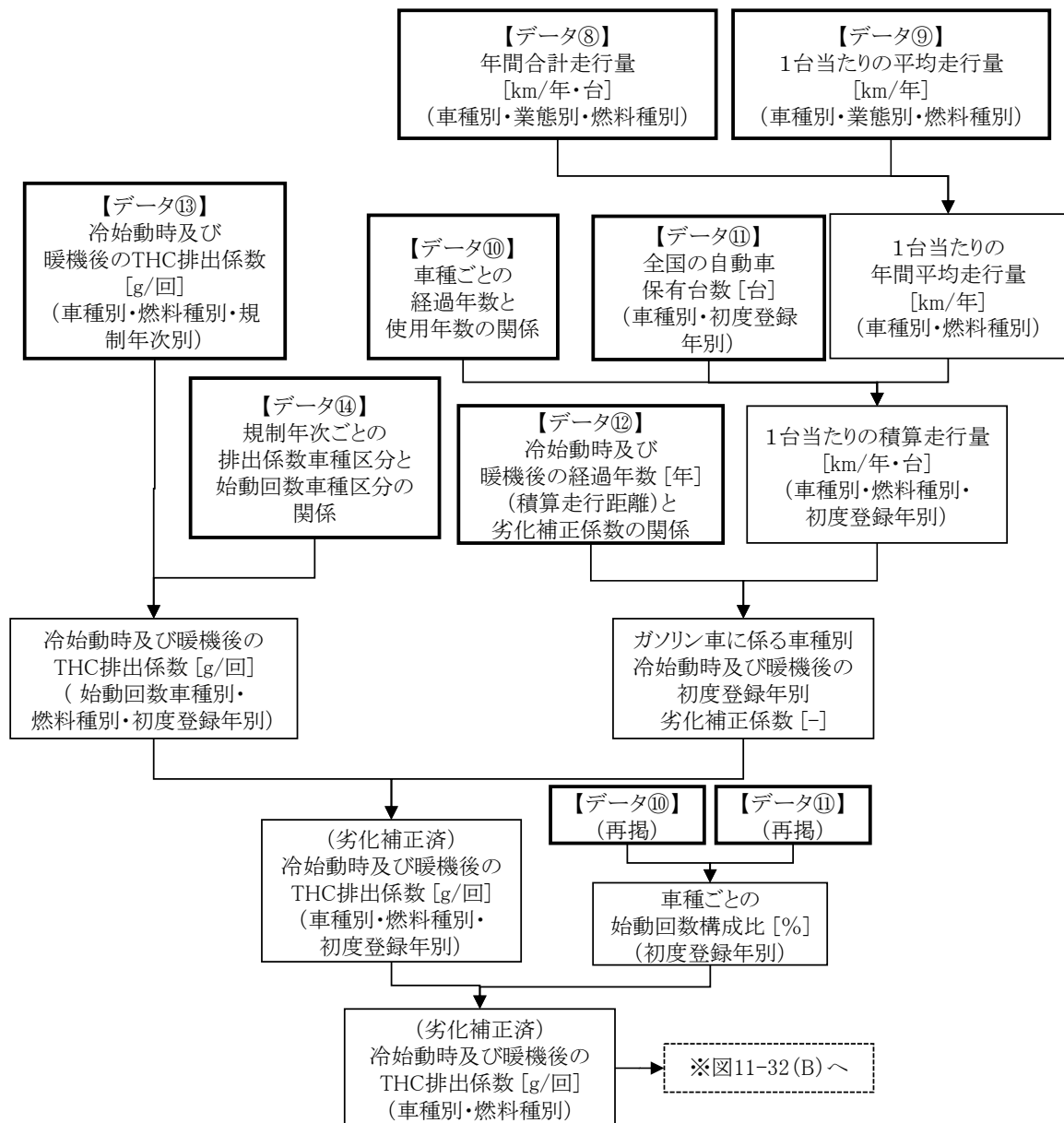


図 11-31 劣化補正済車種別・燃料種別 THC 排出係数の推計フロー

(6)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 11-39 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 39%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(2023 年度)

車種	THC 排出量(t/年)		
	ガソリン車	ディーゼル車	合計
軽乗用車	30,263	－	30,263
乗用車	33,084	－	33,084
バス	26	84	110
軽貨物車	15,867	－	15,867
小型貨物車	2,135	709	2,844
普通貨物車	234	753	987
特種用途車	413	303	717
合 計	82,023	1,849	83,872

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(1/2) (2023 年度:ガソリン車)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)							
管理番号	物質名	ガソリン車							
		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	41,158	44,994	36	21,579	2,904	319	562	111,551
12	アセトアルデヒド	136,487	149,207	118	71,561	9,630	1,057	1,863	369,924
53	エチルベンゼン	907,894	992,509	787	476,017	64,058	7,032	12,394	2,460,690
80	キシレン	3,540,786	3,870,783	3,068	1,856,467	249,826	27,424	48,337	9,596,692
83	クメン	20,882	22,828	18	10,948	1,473	162	285	56,596
240	スチレン	174,618	190,892	151	91,554	12,320	1,352	2,384	473,273
300	トルエン	5,689,468	6,219,720	4,929	2,983,041	401,430	44,066	77,670	15,420,326
351	1, 3-ブタジエン	200,039	218,683	173	104,882	14,114	1,549	2,731	542,172
392	ヘキサン	1,028,946	1,124,843	891	539,486	72,599	7,969	14,047	2,788,782
399	ベンズアルデヒド	85,947	93,957	74	45,063	6,064	666	1,173	232,945
400	ベンゼン	1,047,104	1,144,693	907	549,007	73,880	8,110	14,295	2,837,996
411	ホルムアルデヒド	338,947	370,537	294	177,713	23,915	2,625	4,627	918,658
691	トリメチルベンゼン	581,960	636,198	504	305,127	41,061	4,507	7,945	1,577,302
合 計		13,794,236	15,079,844	11,951	7,232,448	973,277	106,840	188,313	37,386,908

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(2/2)(2023 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)					
管理 番号	物質名	ディーゼル車					ガソリン車及 びディーゼル 車の合計
		バス	小型 貨物	普通 貨物	特種 用途車	ディーゼル 車小計	
10	アクロレイン	773	6,559	6,964	2,807	17,104	128,655
12	アセトアルデヒド	3,745	31,769	33,728	13,595	82,837	452,761
53	エチルベンゼン	25	215	228	92	560	2,461,251
80	キシレン	100	851	903	364	2,219	9,598,911
83	クメン	—	—	—	—	—	56,596
240	スチレン	15	128	136	55	333	473,606
300	トルエン	349	2,957	3,139	1,265	7,711	15,428,036
351	1, 3-ブタジエン	102	865	918	370	2,256	544,428
392	ヘキサン	—	—	—	—	—	2,788,782
399	ベンズアルデヒド	17	142	151	61	370	233,315
400	ベンゼン	1,095	9,290	9,863	3,975	24,223	2,862,219
411	ホルムアルデヒド	3,695	31,343	33,277	13,413	81,728	1,000,386
691	トリメチルベンゼン	33	279	297	120	729	1,578,031
合 計		9,950	84,398	89,603	36,117	220,068	37,606,976

III. 燃料蒸発ガス

(1) 排出の概要

① 届出外排出量と考えられる排出

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。ここでは表 11-40 の燃料蒸発ガスについて推計を行った。表 11-40 に示したもの以外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。

② 推計対象物質

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(53)、キシレン(80)、トルエン(300)、ナフタレン(302)、1, 3-ブタジエン(351)、ヘキサン(392)、ベンゼン(400)、トリメチルベンゼン(691)の8物質とした。

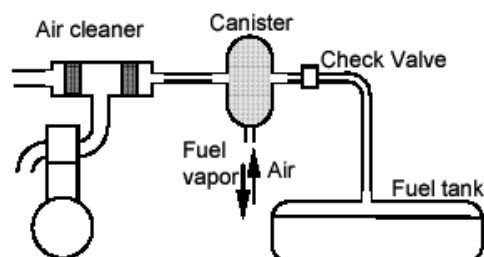
表 11-40 自動車の燃料蒸発ガスの概要

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 ^{※1} キャニスタ(図 11-33 参照) ^{※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、キャニスタのパージ ^{※3} 能力を超えて発生する蒸発ガス

※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。吸着容量を超過せずに通過する場合には、透過という。

※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ォールド(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ォールドに送られ、キャニスタの吸着能を回復する。

※3:パ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ォールドに送られることを示す。



出典:JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1) (2002 年 3 月、一般財団法人石油産業活性化センター・JCAP 推進室)、一般財団法人石油産業活性化センターホームページ(<http://www.pecj.or.jp/>)

図 11-33 燃料タンクとキャニスタの構造

(2)利用したデータ

自動車の燃料蒸発ガスに係る排出量の推計に利用したデータを表 11-41 に示す。

表 11-41 自動車の燃料蒸発ガスに係る排出量の推計に利用したデータの種類と資料等
(2023 年度)

データの種類		資料名等
①	2010 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)(2011 年 3 月末、一般財団法人自動車検査登録協力会)
②	2010 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)(2011 年 3 月末、一般財団法人自動車検査登録協力会)
③	2010 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	2022 年度における都道府県別・車種別保有台数(台)	自動車保有車両数個別統データ(2024 年 3 月末、一般財団法人自動車検査登録情報協会)
⑤	2022 年度における車種別ガソリン車の割合(%)	上記④と同じ
⑥	2010 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)	JATOP エミッションインベントリデータベース(2012 年、一般財団法人石油エネルギー技術センター)
⑦	2010 年度における HSL 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)	上記⑥と同じ
⑧	DBL における対象化学物質排出量の対 THC 比率(%)	2014 年度, 2015 年度における燃料蒸発ガスに関する試験データ(一般社団法人日本自動車工業会)
⑨	HSL における対象化学物質排出量の対 THC 比率(%)	上記⑧と同じ
⑩	HSL 及び RL における対象化学物質排出量の対 THC 比率(kg/年)	JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)(2002 年 3 月、一般財団法人石油産業活性化センター・JCAP 推進室)

(3) 推計方法の基本的考え方と推計手順

自動車の走行量(km/年)に対し、走行量当たりの排出係数(mg/km)を乗じることにより、排出量(kg/年)を推計するのが基本的な考え方である。具体的には、車種別・旅行速度(停止中も含めた道路走行時の平均速度)別に THC の排出係数を設定し、それに対応する走行量データを車種別・旅行速度別・初度登録年別に設定した。

自動車の燃料蒸発ガスからの排出量の推計手順を図 11-34 に示す。なお、表 11-41 の利用データとの対応関係については DBL、HSL、RL ごとにそれぞれの推計フローの詳細において示す。

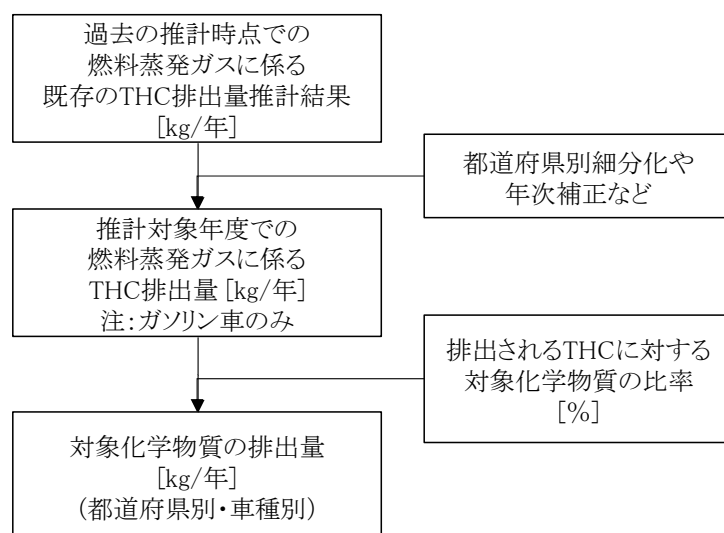


図 11-34 自動車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計フロー

Ⅲ-1. DBL(ダイアークナルブリージングロス)

(1)推計方法の詳細

DBLについては、車種別THC排出量を年次補正することで対象年度のTHC排出量に補正し、対THC比率(THCに含まれる対象化学物質の含有率)を乗じることで算出した。DBLに係る対象化学物質の排出量の推計式を以下に示す。

【DBLに係る排出量の推計式】

$$\begin{aligned} & (\text{DBLに係る都道府県別・車種別対象化学物質別排出量}) \\ &= (\text{2010年度における都道府県別・車種別 THC 排出量}) \\ & \quad \times (\text{年次補正係数}) \\ & \quad \times (\text{対 THC 比率}) \end{aligned}$$

THC排出量については、一般財団法人石油エネルギー技術センターの「JATOPエミッションインベントリデータベース」(以下「JATOP-DB」という。)における 2010 年度の推計結果を利用し、それを車種別保有台数により年次補正を行った。

対THC比率については、一般社団法人日本自動車工業会(以下「自工会」という。)の 2014, 2015 年度における対象化学物質別の試験データ(以下「自工会試験データ」という。)を用いた。

(a) THC 排出量

① 2010 年度の THC 排出量

一般財団法人石油エネルギー技術センターの「JATOP エミッションインベントリデータベース」(以下「JATOP-DB」という。)では 2010 年度を対象に DBL の排出量が推計されている。なお、JATOP-DB では排出機構別(透過・破過)の THC 排出量を算出していないが、一般財団法人日本自動車研究所(以下「自動車研」という。)では、JATOP-DB の自動車排出量推計モデルを活用して、月別・都道府県別・排出機構別(透過・破過)・規制状況別(新短期以前・新短期・新長期)の THC 排出量(g/日)を推計しているため、このデータを推計方法の見直しに使用した。その一部を抜粋したものを表 11-42 に示す。

表 11-42 2010 年度の THC 排出量(DBL) (4 月・一部の都道府県抜粋)

都道府県		THC 排出量(kg/日)						
		透過			破過			合計
		新短期 以前 (～ 1999)	新短期 (1999～ 2004)	新長期 (2005 ～)	新短期 以前 (～ 1999)	新短期 (1999～ 2004)	新長期 (2005 ～)	
1	北海道	1,325	562	306	164	0.1	0.08	2,358
13	東京	1,885	766	540	1,100	34	19	4,344
47	沖縄	517	137	57	151	0.5	0.2	863
全国合計		33,566	14,281	8,169	19,143	777	443	76,379

出典:JATOP-DB(一般財団法人石油エネルギー技術センター)

② 2010 年度から 2023 年度への補正

JATOP-DB の月別・都道府県別・排出機構別・規制対応状況別の THC 排出量(g/日)は、2010 年度を対象としているため、推計対象年度に年次補正を行う必要がある。そのため、統計データ「自動車保有車両数月報」及び「自動車保有車両数」(一般財団法人自動車検査登録情報協会)の 2010 年度及び 2023 年度の都道府県別・初度登録年別のガソリン車の保有台数を用いて、都道府県別・規制対応状況別の年次補正係数を算出した。

ガソリン車の保有台数に関して、2023 年度は燃料別・都道府県別・車種別の自動車保有台数の統計値を利用したが、2010 年度についてはディーゼル車等も含まれる保有台数(表 11-43)しか得られなかったため、統計データの車種別(貨物・乗合・乗用・特種用途)・初度登録年別の自動車保有台数に基づき算出した「ガソリン比」(表 11-44)を乗じてガソリン車の台数を推計した。以上の方法に基づき算出した年次補正係数を表 11-45 に示す。なお、初度登録別、月別のより詳細な補正については、適切な補正指標が得られなかったことから行わず、年次補正係数と同じ値を使用した。

表 11-43 2010 年度における都道府県別・初度登録年別自動車保有台数
(一部都道府県を抜粋)

都道府県		2010 年度の自動車保有台数(台)		
		新短期以前 (1999 以前)	新短期 (2000～2004)	新長期 (2005 以降)
1	北海道	933,741	752,536	820,513
13	東京都	717,823	981,912	1,543,050
47	沖縄県	188,804	131,042	117,382

表 11-44 2010 年度におけるガソリン比の算定(一部抜粋)

燃料	貨物の自動車保有台数(台)				
	2011 年1～3月	2010 年	・・・	1993 年	1992 年以前
ガソリン(a)	34,628	131,785	・・・	21,352	104,103
ハイブリッド(b)	127	974	・・・	－	－
その他	30,585	112,244	・・・	126,001	673,929
合計(c)	65,340	245,003	・・・	147,353	778,032
ガソリン比(2010) {(a)+(b)} ÷ (c)	53.2%	54.2%	－	14.5%	13.4%

表 11-45 2010 年度と 2023 年度の都道府県別・初度登録年別ガソリン車の
保有台数に基づく補正比の算定結果(一部の都道府県抜粋)

排出 機構	規制対応 状況	ガソリン車の保有台数(台)		補正比
		2010	2023	
北海道	新短期以前	626,944	133,824	21.3%
	新短期	670,080	101,248	15.1%
	新長期	741,136	1,672,830	225.7%
東京都	新短期以前	587,530	178,147	30.3%
	新短期	858,413	123,535	14.4%
	新長期	1,387,607	2,281,120	164.4%
沖縄県	新短期以前	129,686	20,118	15.5%
	新短期	118,553	22,488	19.0%
	新長期	108,797	400,550	368.2%

出典:2023 年度は「自動車保有車両数個別統データ」(一般財団法人自動車検査登録協力会)
に基づき作成

③ THC 排出量の算定

①の 2010 年度の THC 排出量を②の年次補正比を用いて補正し、2023 年度における THC 排出量を推計した。推計結果を表 11-46 に示す。

表 11-46 2023 年度の排出機構別・規制対応状況別の全国 THC 排出量推計結果(DBL)

排出 機構	規制対応 状況	THC 排出量(t/年)		2023/2010 比
		2010	2023	
透過	新短期以前	12,252	2,596	21.2%
	新短期	5,213	609	11.7%
	新長期	2,982	5,762	193.2%
破過	新短期以前	8,241	1,756	21.3%
	新短期	545	63	11.5%
	新長期	299	568	189.9%
合計		29,531	11,353	38.4%

(b) 対象化学物質別の対 THC 比率

自工会では 2014 年度及び 2015 年度に、小型乗用車を対象とした燃料蒸発ガスに関する試験を行っていることから、そのデータを用いて対象化学物質別の対 THC 比率を算定した。

自工会の試験データに基づき算定した対 THC 比率を以下の表に示す。

表 11-47 DBL に係る対象化学物質の対 THC 比率

管理 番号	対象物質名	従来の設定値 (%)	THC 比率(%) (自工会の試験データに基づく設定値)			
			夏ガソリン		冬ガソリン	
			破過前	破過後	破過前	破過後
53	エチルベンゼン	—	0.9	0.03	0.5	0.009
80	キシレン	0.5	3.6	0.09	2.0	0.03
300	トルエン	1.0	18	0.7	8.8	0.2
351	1, 3-ブタジエン	—	0.03	0.03	0.04	0.02
392	ヘキサン	—	3.0	0.3	4.0	0.2
400	ベンゼン	1.0	1.9	0.09	1.4	0.05
691	トリメチルベンゼン※	—	1.3	0.025	0.7	0.007

※:トリメチルベンゼン(691)は1, 2, 4-トリメチルベンゼン及び1, 3, 5-トリメチルベンゼンの測定データの合計値とした。

(2) 推計フローの詳細

(1)の(a)、(b)で示した設定もしくは推計方法をまとめると図 11-35 のとおりである。なお、図中のデータ①～⑧の番号は表 11-41 の番号に対応している。

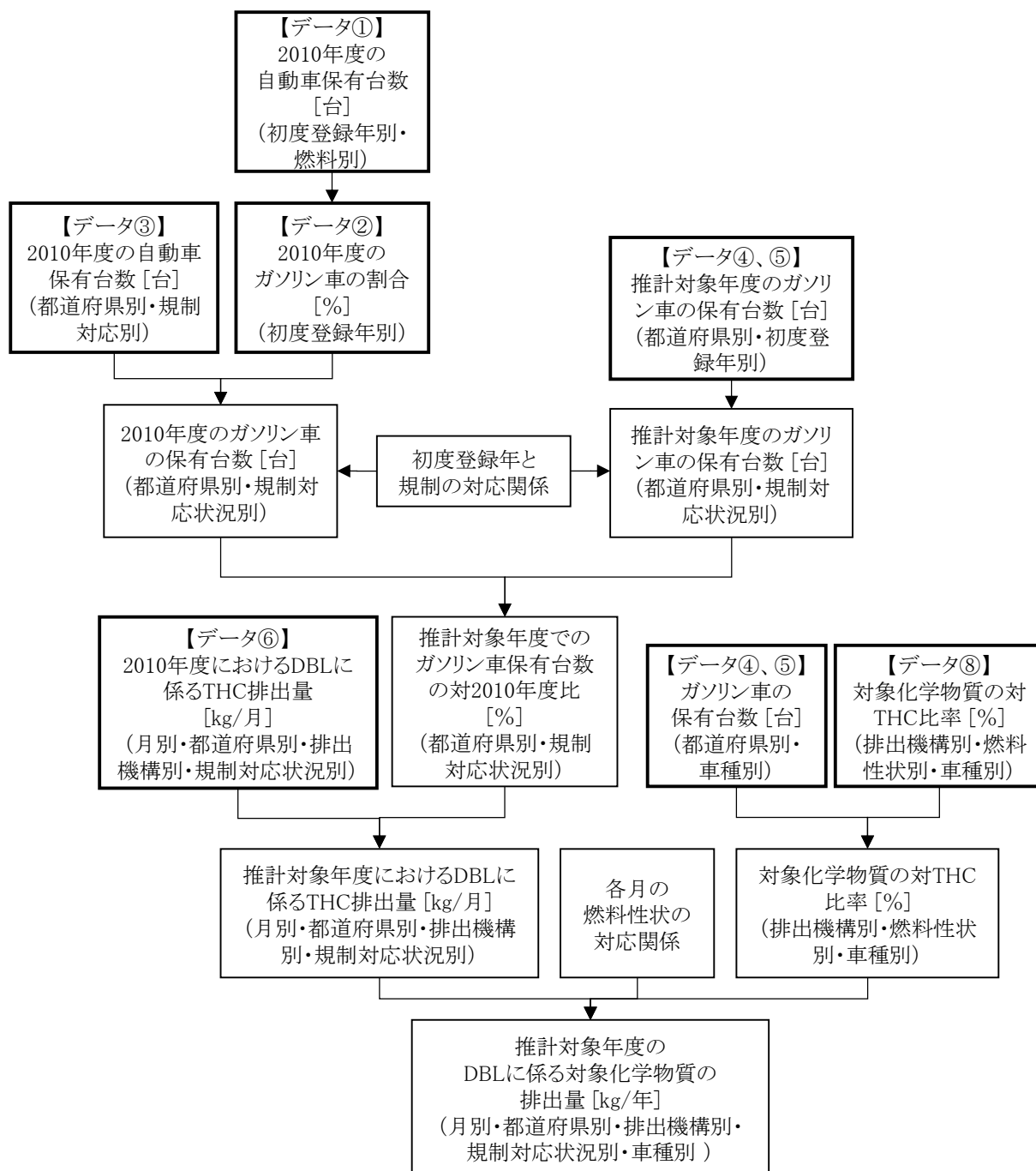


図 11-35 DBL に係る THC 排出量の推計フロー

(3)推計結果

以上の更新を行ったうえで、DBLに係る対象化学物質の排出量の算定結果を表 11-48 に示す。

表 11-48 2023 年度の対象化学物質の排出量算定結果(DBL)

管理 番号	対象化学物質名	透過による 排出量(t/年)	破過による 排出量(t/年)	合計排出量 (t/年)
53	エチルベンゼン	59	0.46	60
80	キシレン	239	1.6	241
300	トルエン	1,146	12	1,158
351	1, 3-ブタジエン	3.0	0.56	3.6
392	ヘキサン	323	6.3	329
400	ベンゼン	141	1.8	143
691	トリメチルベンゼン	84	0.40	84
合計		1,911	23	2,019

Ⅲ-2. HSL(ホットソークロス)

(1)推計方法の詳細

HSLについては、DBLと同様、車種別THC排出量を年次補正することで対象年度のTHC排出量に補正し、対THC比率(THCに含まれる対象化学物質の含有率)を乗じることで算出した。HSLに係る対象化学物質の排出量の推計式を以下に示す。

【HSLに係る排出量の推計式】

$$\begin{aligned} & (\text{HSLに係る都道府県別・車種別対象化学物質別排出量}) \\ &= (\text{2010年度における都道府県別・車種別 THC 排出量}) \\ & \quad \times (\text{年次補正係数}) \\ & \quad \times (\text{対 THC 比率}) \end{aligned}$$

THC排出量については、JATOP-DBにおける2010年度の推計結果を利用し、それを車種別保有台数により年次補正を行った。対THC比率については、DBLと同様、自工会試験データを用いた。

(a) THC 排出量

① 2010 年度の THC 排出量

JATOP-DBでは2010年度を対象にHSLの排出量(都道府県別・曜日別(平日/休日)・車種別)が推計されている。そのデータの一部を抜粋したものを表11-49に示す。なお、HSLのTHC排出量(kg/日)は排出過程で温度に依存せず、エンジン停止回数に依存するという条件で推計しているが、月別のエンジン停止回数については利用できるデータがないため、HSLのTHC排出量(kg/日)は毎月同じ値としている。

表 11-49 2010 年度の THC 排出量(HSL) (一部の都道府県抜粋)

都道府県		車種	排出量(kg/日)	
			平日	休日
1	北海道	軽乗用	96	33
		乗用	250	72
		バス	0.8	0.07
		軽貨物	103	12
		小型貨物	14	1
		普通貨物	1	0.09
		特種	4	0.4
13	東京都	軽乗用	48	33
		乗用	320	251
		バス	0.5	0.3
		軽貨物	41	18
		小型貨物	30	6
		普通貨物	4	0.9
		特種	7	2

出典:JATOP-DB(一般財団法人石油エネルギー技術センター)

注:HSL の THC 排出量(kg/日)は毎月同じ値である。

② 2010 年度から 2023 年度への補正

JATOP-DB の月別・都道府県別・排出機構別・規制対応状況別の THC 排出量(g/日)は、2010 年度を対象としているため、推計対象年度に年次補正を行う必要がある。そのため、統計データ「自動車保有車両数(一般財団法人自動車検査登録情報協会)」の 2010 年度及び 2023 年度の都道府県別・車種別のガソリン車の保有台数を用いて、都道府県別・車種別の年次補正係数を算出した。

ガソリン車の保有台数に関して、2023 年度は燃料別・都道府県別・車種別の自動車保有台数の統計値を利用したが、2010 年度についてはディーゼル車等も含まれる保有台数(表 11-50)しか得られなかったため、統計データの車種別(貨物・乗合・乗用・特種用途)の自動車保有台数に基づき算出した「ガソリン比」(表 11-51)を乗じてガソリン車の台数を推計した(表 11-52)。以上の方法に基づき算出した年次補正係数を表 11-53 に示す。なお、DBL では初度登録年ごとのタンク容量やキャニスタ容量の違いが THC 排出量に影響を及ぼすため、初度登録年ごとに年次補正係数を設定したが、HSL については排出機構として透過が主であり、初度登録年ごとの違いは無視できると考えられたことから、初度登録年によらず一定の年次補正係数を設定した。

表 11-50 2010 年度における都道府県別・初度登録年別自動車保有台数
(一部都道府県を抜粋)

都道府県		自動車保有台数(台)						
		軽乗用	乗用	バス	軽貨物	小型貨物	普通貨物	特種
1	北海道	728,034	1,964,204	8,049	271,532	190,843	183,973	135,000
13	東京都	389,773	2,732,674	9,552	298,278	274,340	124,737	96,513
47	沖縄県	361,677	350,389	1,558	139,685	40,186	26,081	17,263

出典:自動車保有車両数(2011 年 3 月末時点、一般財団法人自動車検査登録情報協会)に基づき作成

注:「乗用」は普通乗用車と小型乗用車の合計値。「バス」は普通乗合車の値。「軽貨物」は軽四輪貨物車と軽三輪貨物車の合計値。「小型貨物」は小型四輪貨物車と小型三輪貨物車の合計値。

表 11-51 2010 年度における車種別・燃料別のガソリン比の算定(一部抜粋)

燃料	自動車保有台数(台)						
	軽乗用	乗用	バス	軽貨物	小型貨物	普通貨物	特種
ガソリン(a)	－	37,593,625	9,039	－	1,826,286	128,162	287,268
ハイブリッド(b)	－	1,404,137	677	－	40	9,677	3,464
その他	－	1,137,370	217,123	－	1,963,560	2,134,112	884,944
合計(c)	－	40,135,132	226,839	－	3,789,886	2,271,951	1,175,676
ガソリン比(2010) {(a)+(b)} ÷ (c)	100%	97%	4.3%	100%	48%	6.1%	25%

出典:自動車保有車両数(2011年3月末時点、一般財団法人自動車検査登録情報協会)に基づき作成

注 1:「軽乗用」「軽貨物」のガソリン比率は 100%とみなした。

注 2:「乗用」は普通乗用車と小型四輪乗用車、小型三輪乗用車の合計値。「バス」は乗合車の値。「小型貨物」は小型四輪貨物車と小型三輪貨物車の合計値。

表 11-52 都道府県別・初度登録年別のガソリン車の保有台数の比較(一部の都道府県抜粋)

年度	都道府県	自動車保有台数(台)						
		軽乗用	乗用	バス	軽貨物	小型貨物	普通貨物	特種
2010	北海道	728,034	1,908,541	345	271,532	91,966	11,162	33,384
2010	東京都	389,773	2,655,234	409	298,278	132,203	7,568	23,867
2010	沖縄県	361,677	340,459	67	139,685	19,365	1,582	4,269
2023	北海道	933,651	1,758,143	619	263,356	92,693	15,167	39,789
2023	東京都	563,411	2,444,301	894	295,346	118,598	8,793	25,216
2023	沖縄県	472,973	414,311	161	141,981	19,712	2,183	5,051

表 11-53 都道府県別・車種別の年次補正係数(HSL)(一部の都道府県抜粋)

都道府県	年次補正係数						
	軽乗用	乗用	バス	軽貨物	小型貨物	普通貨物	特種
北海道	1.28	0.92	1.80	0.97	1.01	1.36	1.19
東京都	1.45	0.92	2.18	0.99	0.90	1.16	1.06
沖縄県	1.31	1.22	2.42	1.02	1.02	1.38	1.18

注:表 11-52 より作成(2023÷2010)

③ THC 排出量の算定

算出した年次補正係数と JATOP-DB の 2010 年度の THC 排出量(g/日)に基づき、2023 年度の HSL に係る THC 排出量を算定した結果を表 11-54 に示す。

表 11-54 2023 年度の車種別の全国 THC 排出量算定結果(HSL)

車種	2010 排出量 (t/年)	2023 排出量 (t/年)	2023/2010 比
軽乗用	777	1,002	1.3
乗用	1,566	1,477	0.9
バス	0.78	1.6	2.1
軽貨物	2,728	2,520	0.9
小型貨物	93	89	1.0
普通貨物	6.7	8.7	1.3
特種	21	20	0.9
合計	5,194	5,118	1.0

(b) 対象化学物質別の対 THC 比率

一般社団法人日本自動車工業会では 2014 年度及び 2015 年度に、小型乗用車を対象とした燃料蒸発ガスに関する試験を行っていることから、そのデータを用いて対象化学物質別の対 THC 比率を更新した。自工会の試験データに基づき算定した HSL に係る対 THC 比率を表 11-55 に示す。

表 11-55 HSL に係る対象化学物質の対 THC 比率

管理 番号	対象化学物質名	従来の設定 値(%)	自工会の試験データに基づく 設定値(%)	
			夏ガソリン	冬ガソリン
53	エチルベンゼン	—	1.0	0.8
80	キシレン	0.5	4.8	3.4
300	トルエン	1.0	16.3	11.0
302	ナфтаレン	—	0.3	0.4
392	ヘキサシ	—	1.8	1.8
400	ベンゼン	1.0	1.2	0.6
691	トリメチルベンゼン※	—	3.5	7.7

※:トリメチルベンゼン(691)は1, 2, 4-トリメチルベンゼン及び1, 3, 5-トリメチルベンゼンの測定データの合計値とした。

(1)の(a)及び(b)で示した設定もしくは推計方法をまとめると図 11-36 のとおりである。なお、図中のデータ①～⑨の番号は表 11-41 の番号に対応している。



(3)推計結果

以上の更新を行ったうえで、HSLに係る対象化学物質の排出量を算定した結果を表 11-56 に示す。

表 11-56 2023 年度の対象化学物質の排出量算定結果(HSL)

管理 番号	対象化学物質名	排出量(t/年)
53	エチルベンゼン	44
80	キシレン	205
300	トルエン	677
302	ナフタレン	20
392	ヘキサン	91
400	ベンゼン	44
691	トリメチルベンゼン	304
合計		1,384

Ⅲ-3. RL(ランニングロス)

(1)推計方法の詳細

RLについては、DBLやHSLと同様、車種別THC排出量を年次補正することで対象年度のTHC排出量に補正し、対THC比率(THCに含まれる対象化学物質の含有率)を乗じることで算出した。RLに係る対象化学物質の排出量の推計式を以下に示す。

【RLに係る排出量の推計式】

$$\begin{aligned} & \text{(RLに係る都道府県別・車種別対象化学物質別排出量)} \\ &= \text{(2010年度における都道府県別・車種別 THC 排出量)} \\ & \quad \times \text{(年次補正係数)} \\ & \quad \times \text{(対 THC 比率)} \end{aligned}$$

THC排出量については、JATOP-DBにおける2010年度の推計結果を利用し、それを車種別保有台数により年次補正を行った。対THC比率については、JCAP(2002年)におけるRLとHSLに係る物質別の測定値の比を用いて、自工会試験データのHSLに係る対THC比率を補正して用いた。

(a) THC 排出量

① 2010 年度の THC 排出量

JATOP-DB では2010年度を対象にRLの排出量(都道府県別・曜日別(平日/休日)・車種別)が推計されている。そのデータの一部を抜粋したものを表11-57に示す。

表 11-57 2010 年度の THC 排出量(RL) (一部の都道府県抜粋)

都道府県	車種	排出量(kg/日)	
		平日	休日
北海道	軽乗用	124	159
	乗用	402	514
	バス	0.35	0.31
	軽貨物	84	56
	小型貨物	38	26
	普通貨物	3.9	1.5
	特種	6.1	2.4
東京都	軽乗用	103	115
	乗用	562	626
	バス	0.80	0.76
	軽貨物	101	37
	小型貨物	86	32
	普通貨物	6.7	2.0
	特種	9.9	3.0

出典: JATOP-DB(一般財団法人石油エネルギー技術センター)

注: RLのTHC排出量(kg/日)は毎月同じ値である。

② 2010 年度から 2023 年度への補正

JATOP-DBの月別・都道府県別・排出機構別・規制対応状況別のTHC排出量(g/日)は、2010年度を対象としているため、推計対象年度に年次補正を行う必要がある。そのため、HSLと同じ都道府県別・車種別の年次補正係数を用いて補正を行った。

③ THC 排出量の算定

算出した年次補正係数と JATOP-DB の 2010 年度の THC 排出量(g/日)を基に、2023 年度の RL に係る THC 排出量を算定した結果を表 11-58 に示す。

表 11-58 2023 年度の車種別の全国 THC 排出量算定結果(RL)

車種	2010 排出量 (t/年)	2023 排出量 (t/年)	2023/2010 比
軽乗用	1,669	2,149	1.3
乗用	3,963	3,746	0.9
バス	2.1	4.3	2.1
軽貨物	882	830	0.9
小型貨物	258	246	1.0
普通貨物	20	26	1.3
特種	39	37	0.9
合計	6,834	7,039	1.0

(b) 対象化学物質別の対 THC 比率

自工会試験データでは RL に係る対象化学物質別の排出量は測定されていないため、自工会試験データに基づく HSL の対 THC 比率に、JCAP(2002 年)で得られた対象化学物質別対 THC 比率の RL/HSL 比を乗じることで、RL に係る対 THC 比率を設定した。その比率を表 11-59 に示す。

表 11-59 RL に係る対象化学物質の対 THC 比率

管理 番号	対象化学物質名	従来の 設定値 (%)	自工会の試験データに基づく HSL の対 THC 比率(%)		JCAP (2002)の RL/HSL 比	RL の対 THC 比率 (%)	
			夏ガソリン	冬ガソリン		夏ガソリン	冬ガソリン
53	エチルベンゼン	—	1.0	0.8	0.96	1.0	0.7
80	キシレン	0.5	4.8	3.4	0.98	4.8	3.4
300	トルエン	1.0	16	11	0.79	13	8.6
392	ヘキサン	—	1.8	1.8	1.10	2.0	1.9
400	ベンゼン	1.0	1.2	0.6	0.68	0.8	0.4
691	トリメチルベンゼン※	—	3.5	7.7	0.70	2.5	5.4

出典:「平成 26 年度、平成 27 年度における燃料蒸発ガスに関する試験データ(一般社団法人日本自動車工業会)」及び「JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)(2002 年 3 月、一般財団法人石油産業活性化センター・JCAP 推進室)」に基づき作成

※:トリメチルベンゼン(691)は1, 2, 4-トリメチルベンゼン及び1, 3, 5-トリメチルベンゼンの測定データの合計値とした。

(2) 推計フローの詳細

(1)の(a)及び(b)で示した設定もしくは推計方法をまとめると図 11-37 のとおりである。なお、図中のデータ①～⑩の番号は表 11-41 の番号に対応している。

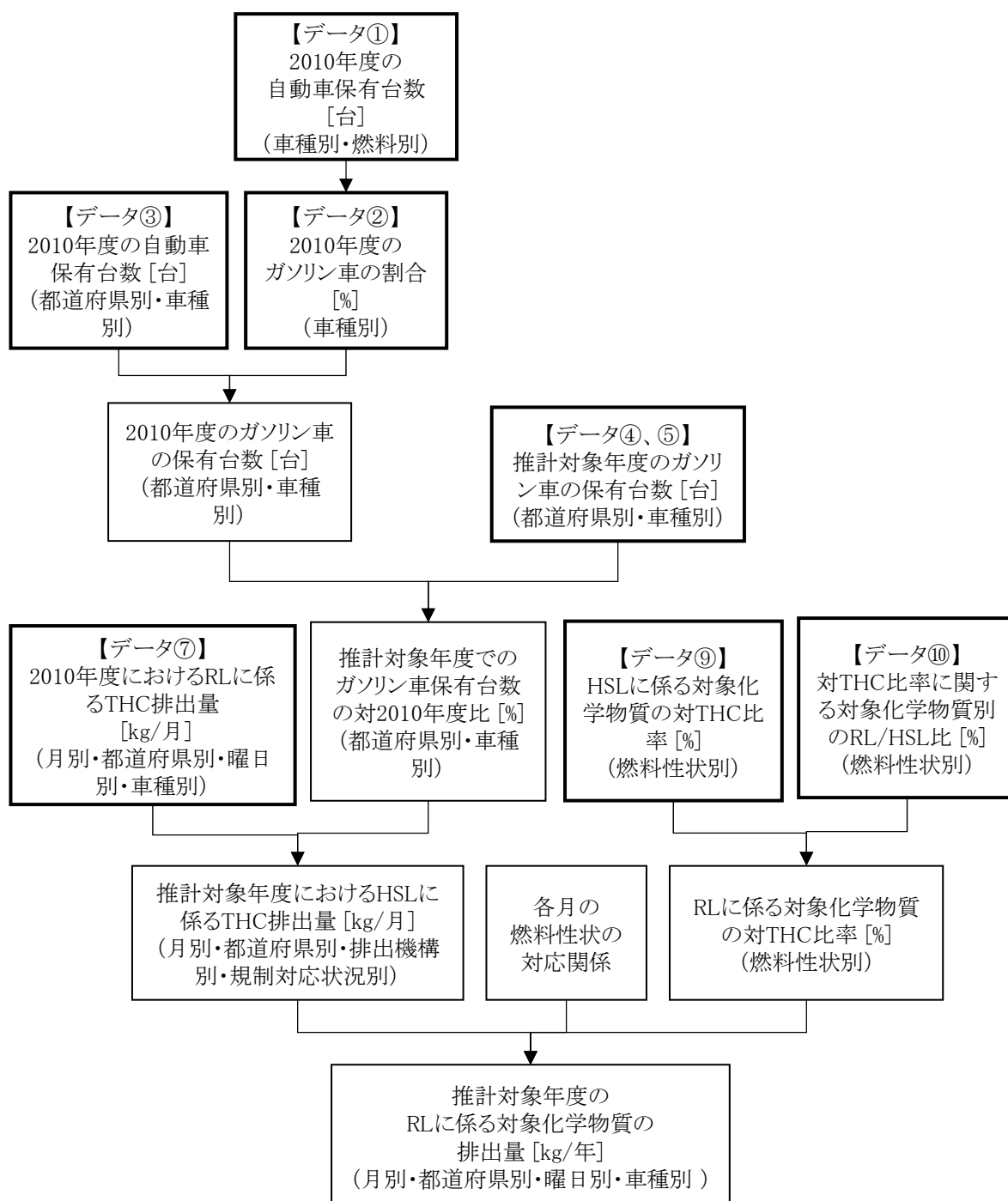


図 11-37 RL に係る THC 排出量の推計フロー

(3)推計結果

以上の更新を行ったうえで、RLに係る対象化学物質の排出量を算定した結果を表 11-60 に示す。

表 11-60 2023 年度の対象化学物質の排出量算定結果(RL)

管理番号	対象化学物質名	排出量(t/年)
53	エチルベンゼン	58
80	キシレン	279
300	トルエン	734
392	ヘキサン	134
400	ベンゼン	41
691	トリメチルベンゼン	292
合計		1,538

Ⅲ-4. 燃料蒸発ガス(DBL、HSL、RL)の推計結果のまとめ

燃料蒸発ガスによる排出量のまとめとして、THC 排出量及び物質別排出量の推計結果を表 11-61、表 11-62 に示す。自動車の燃料蒸発ガスのうち THC 排出量が最も多いものは DBL(11.4 千トン)であり、燃料蒸発ガス全体(23.5 千トン)に占める割合は 48%であった。燃料蒸発ガスに係る化学物質排出量を車種ごとに比較すると、乗用車の排出量(2.3 千トン)が最も多く、車種全体(5.0 千トン)に占める割合は 46%であった。

表 11-61 燃料蒸発ガスに係る THC 排出量の推計結果(2023 年度)

車種	THC 排出量(t/年)			
	DBL	HSL	RL	合計
軽乗用車	3,574	1,002	2,149	6,725
乗用車	6,083	1,477	3,746	11,307
バス	2.6	1.6	4.3	8.6
軽貨物車	1,339	2,520	830	4,689
小型貨物車	279	89	246	614
普通貨物車	27	8.7	26	61
特種用途車	49	20	37	106
合 計	11,353	5,118	7,039	23,510

注: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。

表 11-62 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(2023 年度)

管理番号	対象化学物質名	年間排出量(kg/年)							
		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	合計
53	エチルベンゼン	45,658	74,823	113	35,431	4,262	440	715	161,442
80	キシレン	203,485	334,006	526	162,474	19,270	1,992	3,198	724,951
300	トルエン	732,706	1,193,970	1,611	556,374	66,067	6,793	11,432	2,568,952
302	ナフタレン	3,826	5,639	12	9,608	339	33	69	19,526
351	1, 3-ブタジエン	1,155	1,877	1.0	417	88	8.9	17	3,564
392	ヘキサン	165,974	270,951	307	99,490	14,431	1,482	2,543	555,178
400	ベンゼン	67,457	109,404	115	43,158	5,723	585	1,036	227,478
691	トリメチルベンゼン	176,229	287,545	562	193,337	17,550	1,812	2,845	679,880
	合 計	1,396,489	2,278,215	3,246	1,100,289	127,730	13,147	21,856	4,940,971

IV. サブエンジン式機器

(1) 排出の概要

① 届出外排出量と考えられる排出

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。この時の排出ガスに対象化学物質が含まれている。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 推計対象物質

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(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)、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)、トリメチルベンゼン(691)の11物質とした。

(2) 利用したデータ

利用したデータは、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。利用した具体的なデータを表 11-63 に示す。

表 11-63 サブエンジン式機器の排出ガスに係る排出量推計に利用したデータ(2023 年度)

データの種類		資料名等
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」(2002 年、環境省)
②	出荷年別の使用係数	環境省環境管理技術室調べ(2003 年)
③	機種別・出荷年別の全国合計の保有台数(台)	2018 年度まで:一般社団法人日本冷凍空調工業会ヒアリング調査結果(環境省環境安全課調べ) 2019 年度以降:上記に加えて、輸送用冷凍冷蔵ユニット 国内出荷実績(一般社団法人日本冷凍空調工業会)(表 11-65)
④	機種別の稼働時の平均出力(kW)	上記①と同じ(表 11-64)
⑤	出荷年別の規制対応車の出荷割合(1996 年度 50%、1997 年度 75%、1998 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 11-66)
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べ(2004 年)
⑧	機種ごとの都道府県別配分指標	2010 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

(3) 推計方法の基本的考え方と推計手順

推計方法は基本的に、機種別・出荷年別の全国合計の年間稼働時間と車種別の平均出力から車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(g/kWh)を乗じて排出量を推計した。

自動車のサブエンジン式機器からの排出量の推計手順を図 11-38 に示す。なお、図中のデータ①～⑧の番号は表 11-63 の番号に対応している。

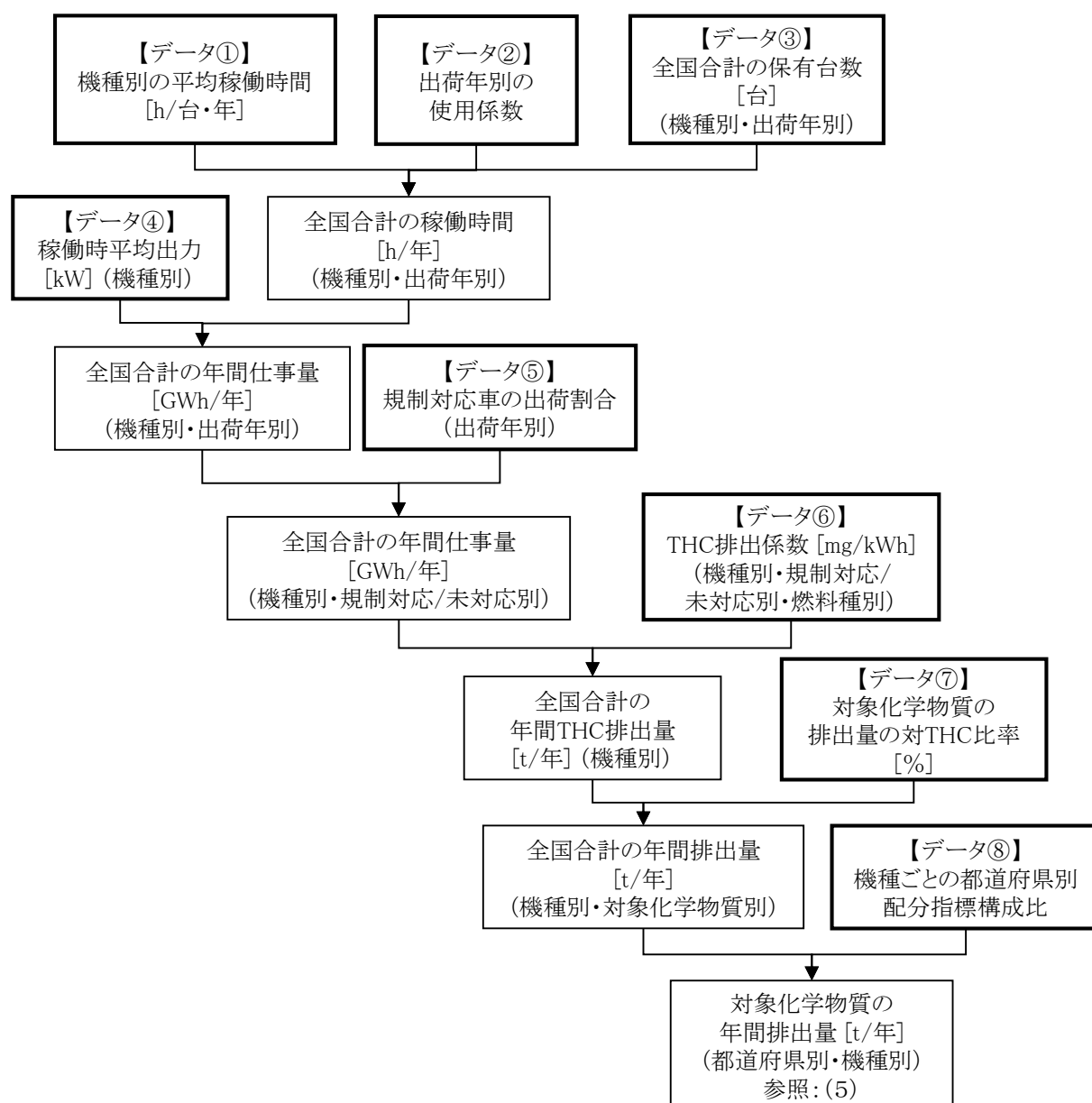


図 11-38 自動車のサブエンジン式機器に係る排出量の推計フロー

(4)推計方法の詳細

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。具体的なデータを表 11-64～表 11-67 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 11-68)。

表 11-64 サブエンジン式機器の平均出力及び機種別稼働時間

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 (2023 年度) (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」(2002 年、環境省)

表 11-65 機種別・出荷年別の保有台数及び使用係数(2023 年度)

年度	保有台数(台)		使用係数	
	冷凍機	クーラー	冷凍機	クーラー
2023 年	2,220	0	1.000	1.000
2022 年	1,969	0	0.933	0.933
2021 年	2,216	0	0.855	0.855
2020 年	2,247	0	0.767	0.767
2019 年	2,355	0	0.668	0.668
2018 年	2,438	0	0.559	0.559
2017 年	2,495	0	0.439	0.439
2016 年	2,046	0	0.439	0.439
2015 年	1,435	0	0.439	0.439
2014 年	976	0	0.439	0.439
2013 年	970	0	0.439	0.439
2012 年	801	0	0.439	0.439
2011 年	653	0	0.439	0.439
2010 年以前	3,330	1,880	0.439	0.439

出典 1:保有台数:2018 年度までは、「一般社団法人日本冷凍空調工業会ヒアリング調査結果(環境省環境安全課調べ)」に基づき作成。2019 年度以降は、2018 年度の保有台数と「輸送用冷凍冷蔵ユニット 国内出荷実績(一般社団法人日本冷凍空調工業会)」の 2018 年度出荷量に対する各年度の出荷量の増減率により推計。

出典 2:使用係数:環境省環境管理技術室調べ(2003 年)に基づき作成

注:2010 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 11-66 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」(2002 年、環境省)

表 11-67 対象化学物質別排出量の対 THC 比率(2023 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%
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%
691	トリメチルベンゼン※	0.20%

出典:環境省環境管理技術室調べ(2004 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。

※:トリメチルベンゼン(691)は1, 3, 5-トリメチルベンゼンの測定データを用いた。

表 11-68 都道府県別の配分指標

機種	配分指標
冷凍機	都道府県別貨物車合計走行量(台 km/年)
クーラー	都道府県別バス走行量(台 km/年)

出典: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

(5)推計結果

(4)の推計方法に従って推計を行った結果を以下に示す。2023 年度の全国の THC 排出量は約 36トン、サブエンジン式機器からの対象化学物質全体の排出量は 4.7トンとなった。

表 11-69 機種別の全国合計の年間 THC 排出量の推計結果(2023 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	27.9	2.0	29.8
クーラー	ディーゼル	1.3	4.6	5.9
合 計		29.1	6.6	35.7

表 11-70 機種別・対象化学物質別排出量の推計結果(2023 年度)

対象化学物質		排出量(kg/年)		
管理 番号	物質名	冷凍機	クーラー	合計
10	アクロレイン	116	23	138
12	アセトアルデヒド	483	95	578
53	エチルベンゼン	62	12	75
80	キシレン	215	42	258
240	スチレン	70	14	84
300	トルエン	248	49	297
351	1,3-ブタジエン	116	23	138
399	ベンズアルデヒド	57	11	69
400	ベンゼン	300	59	359
411	ホルムアルデヒド	2,216	435	2,651
691	トリメチルベンゼン	61	12	73
合 計		3,945	775	4,719

V. タイヤの摩耗

(1) 排出の概要

① 届出外排出量と考えられる排出

自動車のタイヤは、走行中に路面との間に生じる摩擦によって摩耗し、タイヤ摩耗粉塵として環境中へ排出される。これは届出外排出量に該当する。

推計にあたり、自動車保有台数及び全国自動車走行距離の車種区分のうち特種用途自動車のタイヤ摩耗からの排出量は、タイヤゴム中の対象化学物質の含有率のデータが得られているタイヤ種区分(乗用車用、トラック・バス用)との対応付けが難しいことから、推計対象外とした。

なお、排出先媒体への按分には、タイヤ摩耗粉塵からの対象化学物質の溶出やその後の環境中挙動等の解明が必要であることから、自動車タイヤの摩耗に係る届出外推計では、摩耗粉塵として環境中へ排出された時点の排出量を推計した。

② 推計対象物質

推計を行う対象化学物質はタイヤ中の含有率データが得られているN－(1, 3－ジメチルブチル)－N’－フェニルーパラーフェニレンジアミン(230)とした。

(2) 利用したデータ

タイヤの摩耗に係る排出量推計に利用したデータの種類と資料名について表 11-71 に示す。

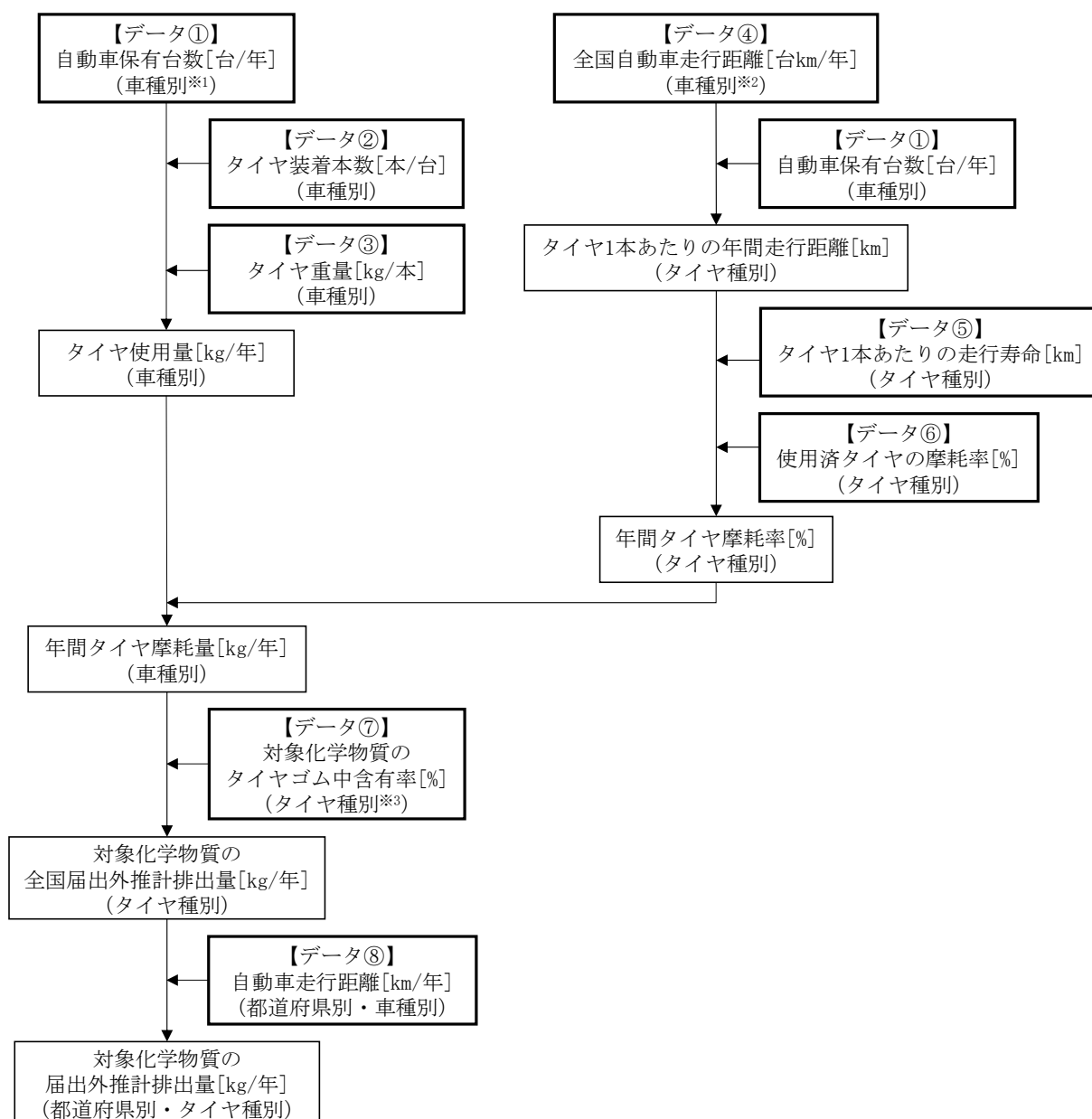
表 11-71 タイヤの摩耗に係る排出量推計に利用したデータ(2023 年度)

	データの種類	資料名等
①	自動車保有台数(台/年) (車種別)	令和 6 年 8 月末現在 自動車保有台数 一般社団法人自動車検査登録情報協会
②	タイヤ装着本数(本/台) (タイヤ種別)	タイヤの LCCO ₂ 算定ガイドライン Ver.3.0.1(一般社団法人日本自動車タイヤ 協会(2021 年 12 月))
③	タイヤ重量(kg/本)(タイヤ種別)	上記②と同様
④	全国の自動車走行距離(台 km/年)(車種 別)	「I.ホットスタート (4)推計方法の詳細 ①走 行量」を参照
⑤	タイヤ 1 本あたりの走行寿命(km)(タイヤ種 別)	上記②と同様
⑥	使用済タイヤの摩耗率(%) (タイヤ種別)	上記②と同様
⑦	対象化学物質のタイヤゴム中 含有率(%) (タイヤ種別)	一般社団法人日本自動車タイヤ協会へのヒ アリング結果(環境省調べ;2023 年 8 月)
⑧	都道府県別の自動車走行距離(台 km/年) (車種別)	上記④と同様

(3) 推計方法の基本的考え方と推計手順

タイヤの摩耗に係る排出量は、年間タイヤ使用量と年間タイヤ摩耗率から算出した年間タイヤ摩耗量にタイヤゴム中の対象化学物質の含有率を乗じて推計した。

タイヤの摩耗に係る排出量の推計手順を図 11-39 に示す。なお、図中のデータ①～⑧の番号は表 11-71 の番号に対応している。



※1:自動車保有台数の車種区分:普通貨物車、小型貨物車(四輪・三輪)、被けん引車、軽貨物車(四輪・三輪)、普通乗合車、小型乗合車、普通乗用車、小型乗用車、軽四輪乗用車

※2:全国自動車走行距離の車種区分:軽乗用車、乗用車、バス、軽貨物車、小型貨物車、普通貨物車

※3:対象化学物質のタイヤゴム中含有率のタイヤ種区分:乗用車用、トラック・バス用

図 11-39 タイヤの摩耗に係る排出量の推計フロー

(4)推計方法の詳細

タイヤ摩耗量は、年間自動車走行台数に自動車 1 台当たりのタイヤ装着本数、タイヤ重量を乗じて算出した年間タイヤ使用量に年間タイヤ摩耗率を乗じて算出した。年間自動車走行台数については、登録されている自動車ですべて走行していると仮定して、表 11-72 に示す自動車保有台数の値を利用した。

タイヤゴム中に含有されている対象化学物質の含有率は 2023 年度の一般社団法人日本自動車タイヤ協会へのヒアリングで得られた値を用い、年間タイヤ摩耗率は、「タイヤの LCCO₂ 算定ガイドライン Ver.3.0.1」(一般社団法人日本自動車タイヤ協会(2021 年 12 月))におけるタイヤの走行寿命や使用済タイヤ摩耗率、タイヤ 1 本あたりの年間走行距離等の情報を用いて算定した。具体的なデータを表 11-73～表 11-74 に示す。

タイヤ 1 本あたりの年間走行距離は、自動車 1 台当たりの年間走行距離に等しいため、全国の自動車走行距離、年間自動車走行台数(自動車保有台数)等の情報を用いて算定した。具体的な算定式は以下のとおりである。なお、自動車保有台数及び自動車走行距離における車種区分とタイヤ種区分は表 11-75 に示すように対応付けた。また、都道府県別の排出量は、都道府県別の自動車走行量により按分した。

$$\begin{aligned} \text{対象化学物質の排出量[kg/年]} &= \text{タイヤ摩耗量[kg/年]} \times \text{対象物質のタイヤゴム中含有率[\%]} \\ &= \text{A)タイヤ使用量[kg/年]} \times \text{B)年間タイヤ摩耗率[\%]} \times \text{対象物質のタイヤゴム中含有率[\%]} \end{aligned}$$

$$\text{A) タイヤ使用量[kg/年]} = \text{自動車保有台数[台/年]} \times \text{タイヤ装着本数[本/台]} \times \text{タイヤ重量[kg/本]}$$

$$\begin{aligned} \text{B)年間タイヤ摩耗率[\%]} &= \text{タイヤ 1 本あたりの年間走行距離[km]} / \text{タイヤ 1 本あたりの走行寿命[km]} \\ &\quad \times \text{使用済タイヤの摩耗率[\%]} \\ &= \text{全国自動車走行距離[台 km/年]} / \text{自動車保有台数[台/年]} / \text{タイヤ 1 本あたりの走行寿命[km]} \\ &\quad \times \text{使用済タイヤの摩耗率[\%]} \end{aligned}$$

表 11-72 車種別の自動車保有台数(2023 年度)

	普通 貨物車	小型 貨物車	被けん引 車	軽貨物車	普通 乗合車	小型 乗合車	普通 乗用車	小型 乗用車	軽四輪 乗用車
保有台 数(台)	2,463,702	3,499,713	200,004	8,421,734	102,648	106,620	21,182,227	17,612,834	23,413,730

表 11-73 タイヤ種別の対象化学物質のタイヤトレッドゴム中平均含有率(wt%)

対象化学物質名称	乗用車用タイヤ	トラック・バス用タイヤ
N-(1, 3-ジメチルブチル)-N'-フェニル -パラフェニレンジアミン	1.0	1.0

出典:一般社団法人日本自動車タイヤ協会へのヒアリング結果(環境省調べ;2023 年 8 月)

表 11-74 車種別のタイヤ装着本数(本/台)、タイヤ重量(kg/本)、タイヤ走行寿命(km)、使用済タイヤの摩耗率(%)

	乗用車	トラック・バス
タイヤ装着本数(本/台)	4	10
タイヤ重量(kg/本)※	8.2	54.5
タイヤ走行寿命(km)	30,000	120,000
使用済タイヤの摩耗率(%)	15	18

出典:タイヤのLCCO₂ 算定ガイドライン Ver.3.0.1(一般社団法人日本自動車タイヤ協会(2021年12月))

※:一般社団法人日本自動車タイヤ協会へのヒアリング結果(環境省調べ;2024年9月)より、市場に流通している乗用車用タイヤの8割が低燃費タイヤであり、トラック・バス用タイヤも低燃費化が進んでいることから、低燃費タイヤの値を使用した。

表 11-75 タイヤ種区分と自動車保有台数及び自動車走行距離における車種区分の対応付け

タイヤ種区分 (表 11-73)	自動車保有台数 (表 11-72)	自動車走行距離
乗用車	小型貨物車、軽貨物車、普通乗用車、小型乗用車、軽四駆乗用車	軽乗用車、乗用車、軽貨物車、小型貨物車
トラック・バス	普通貨物車、被けん引車、普通乗合車、小型乗合車	バス、普通貨物車

(5)推計結果

(4)の推計方法に従って推計を行った結果を以下に示す。2023年度のタイヤの摩耗に係る排出量の合計は約1,756トンと推計された。

表 11-76 タイヤの摩耗に係るタイヤ種別の排出量推計結果(2023年度)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)		
管理番号	物質名	乗用車用タイヤ	トラック・バス用タイヤ	合計
230	N-(1,3-ジメチルブチル)-N'-フェニル-パラ-フェニレンジアミン	984,609	771,000	1,755,609

＜参考2＞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 11-77 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。

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

表 11-77 自動車(ホットスタート)に係る THC 排出係数の計測車両数(台)

燃料	車種	車両総重量	新長期規制車							ポスト新長期規制車							ポスト新長期規制車							合計										
			東京都	大阪府	国環研	交通研	JPEC	環境省	国交省	計	東京都	大阪府	国環研	交通研	JPEC	環境省	国交省	計	東京都	大阪府	国環研	交通研	JPEC	環境省	国交省	計	東京都	大阪府	国環研	交通研	JPEC	環境省	国交省	計
ガソリン	軽乗用		19		10	2	4	3		38								3						1		4	22		10	2	4	4		42
	乗用	小型	27	1	13	4	6	1		52								2		2			3		7	29	1	15	4	6	4		59	
		中型	48		9	1	5	10		73	1							1	4	1			8		13	53		10	1	5	18		87	
		計	75	1	22	5	11	11		125	1							1	6	3			11		20	82	1	25	5	11	22		146	
	軽貨物		4				1		5																4					1			5	
	トラック・バス	軽量車	1				1		2																1					1			2	
		中量車	6	1					7																6	1							7	
		計	7	1			1		9																7	1				1			9	
	計		105	2	32	7	17	14		177	1							1	9		3		12		24	115	2	35	7	17	26		202	
軽油	乗用	小型								1					1	1	3									1					1	1	3	
		中型								6					2	4	4	16	1				3		4	7				2	7	4	20	
		計								7					2	5	5	19	1				3		4	8				2	8	5	23	
	トラック・バス	軽量車																																
		中量車					1			1	1				1	6		8								1					2	6		9
		重量車5t以下	1	2	4		3	1		11	5				1			6				1	4		5	6	2	4	1	4	5		22	
		重量車5t超	25	2		8	6	3		44	30			3	1	2		36	11			2	12		25	66	2		13	7	17		105	
	計		26	4	4	8	10	4		56	36			3	3	8		50	11			3	16		30	73	4	4	14	13	28		136	
	計		26	4	4	8	10	4		56	43			3	5	13	5	69	12			3	19		34	81	4	4	14	15	36	5	159	
合計		131	6	36	15	27	18		233	44			3	5	13	5	70	21		3	3	31		58	196	6	39	21	32	62	5	361		

出典:「令和 5 年度自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査」(2024 年 3 月、環境省)

注 1:乗用車の小型車は車両総重量 1.25t 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 11-17 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 11-78 に示す。また、ガソリン車を図 11-40、ディーゼル車を図 11-41～図 11-43 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 11-78 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(台)
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
	合計	74
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、2002 年以前	29
	うち、2003 年、2004 年	8
	うち、2005 年以降	13
合 計		156

出典:環境省環境管理技術室及び東京都の実測データ

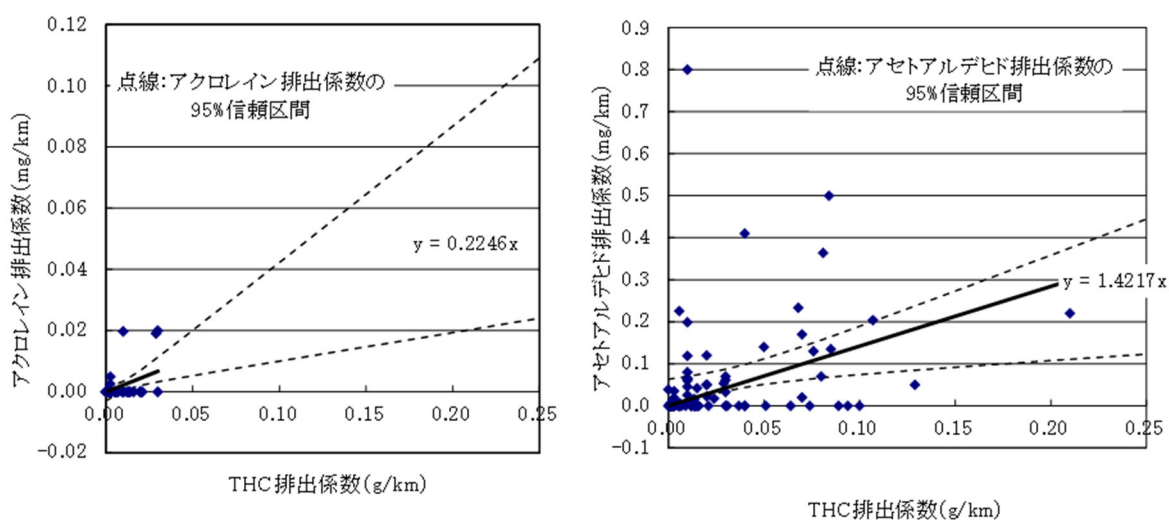


図 11-40 ガソリン自動車(ホットスタート)に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(1/3)

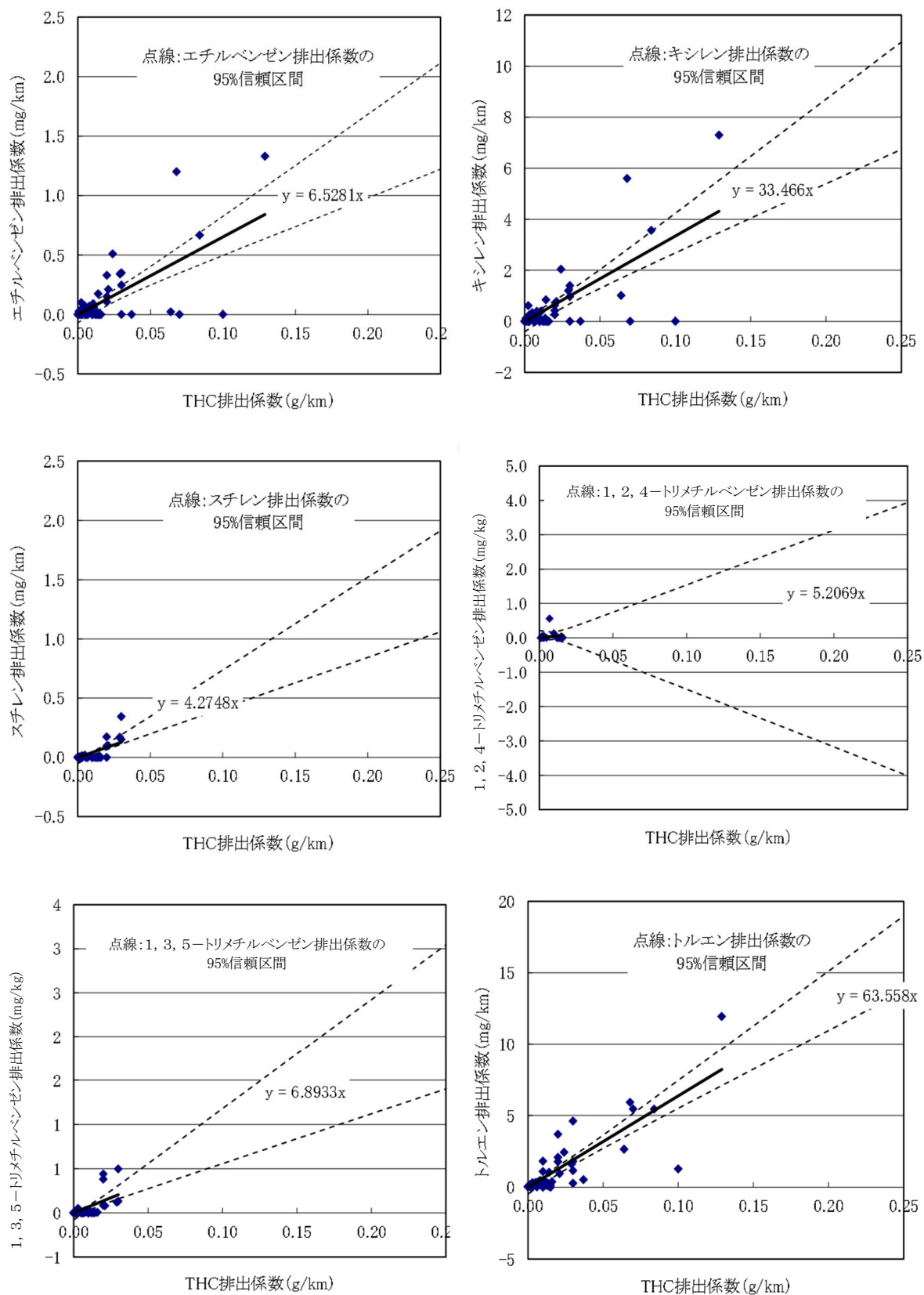
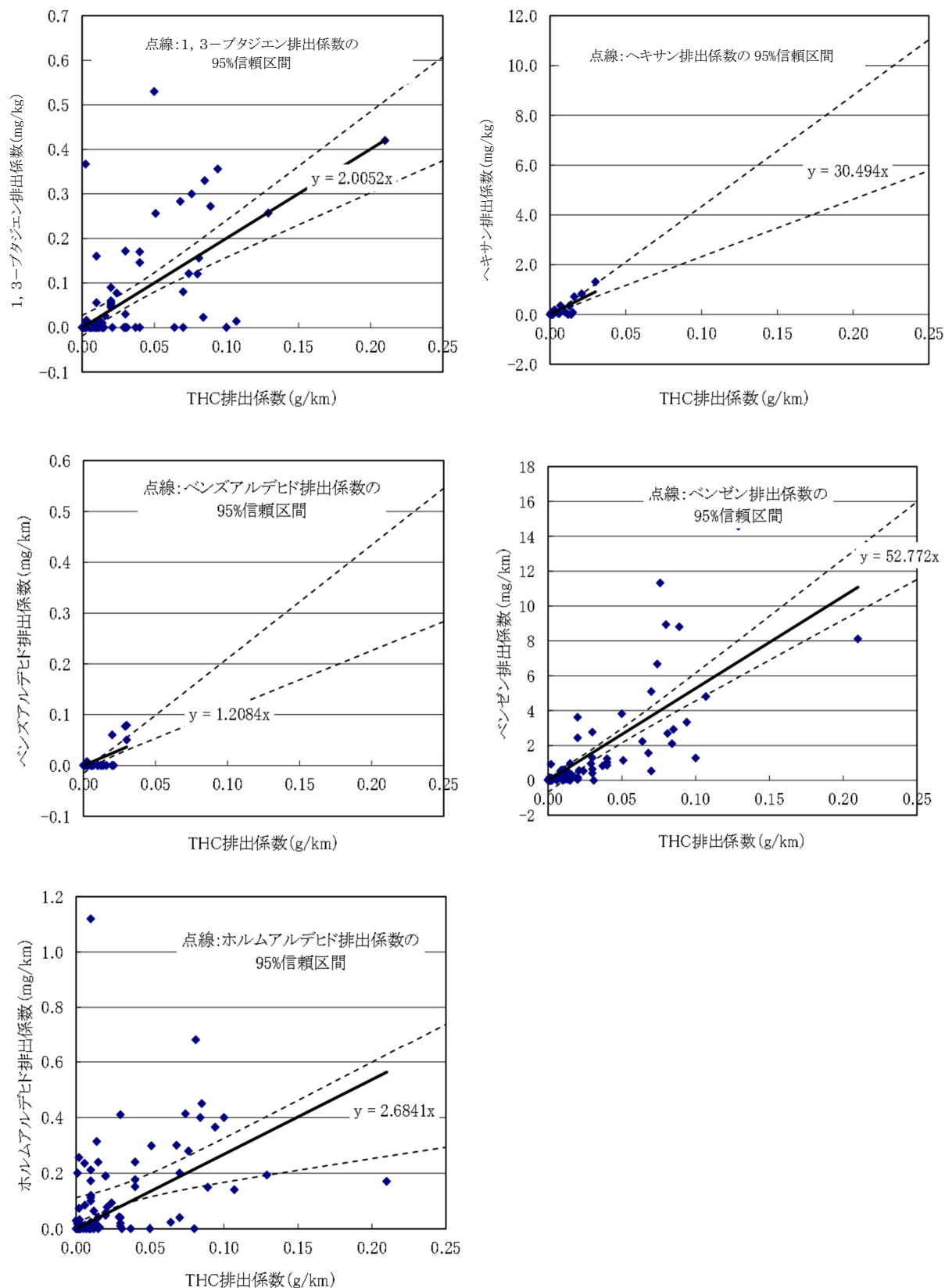


図 11-40 ガソリン自動車(ホットスタート)に係る THC 排出量と対象化学物質別
排出量の比率(2/3)



出典:環境省環境管理技術室調べ(2003 年)

図 11-40 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(3/3)

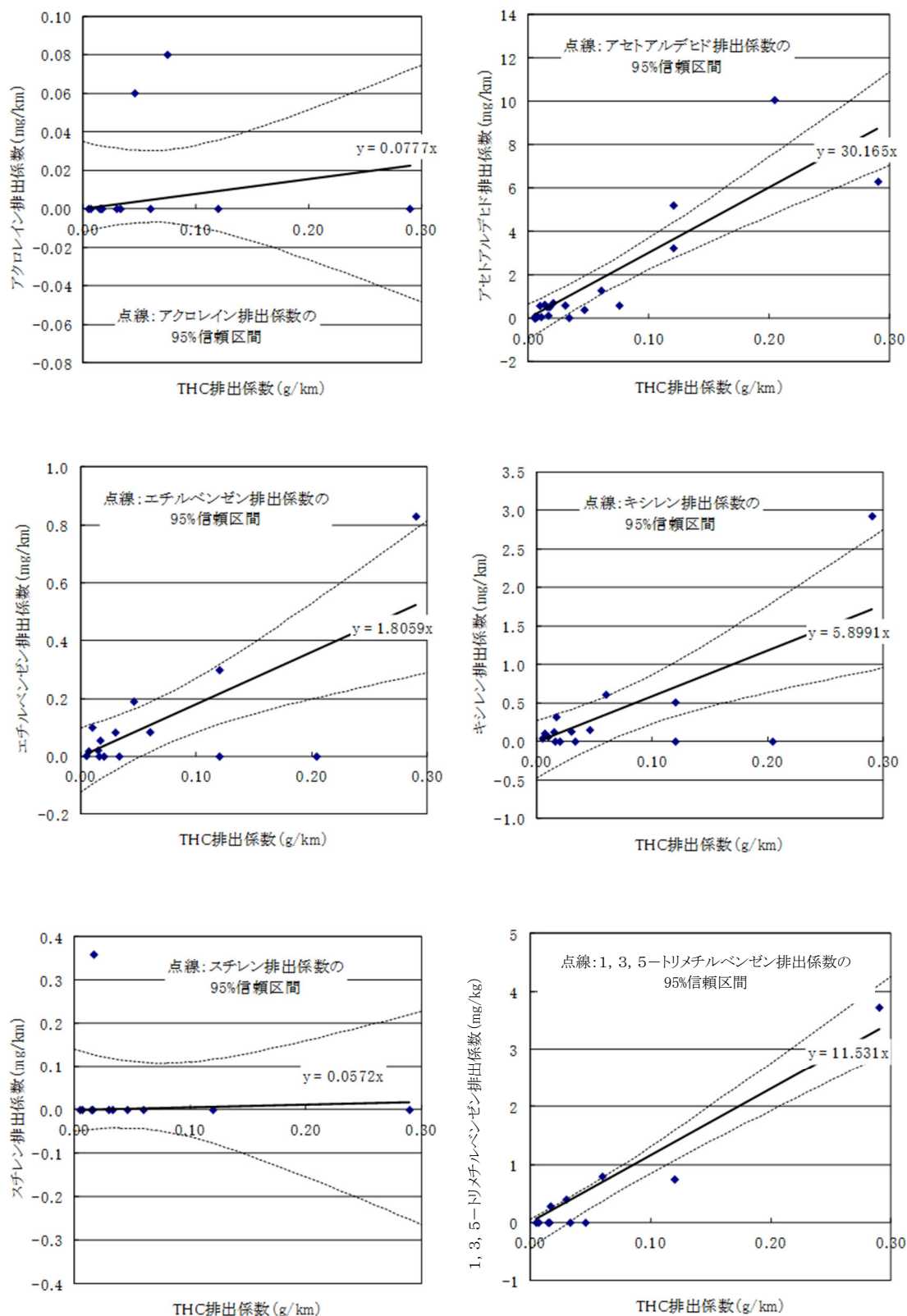
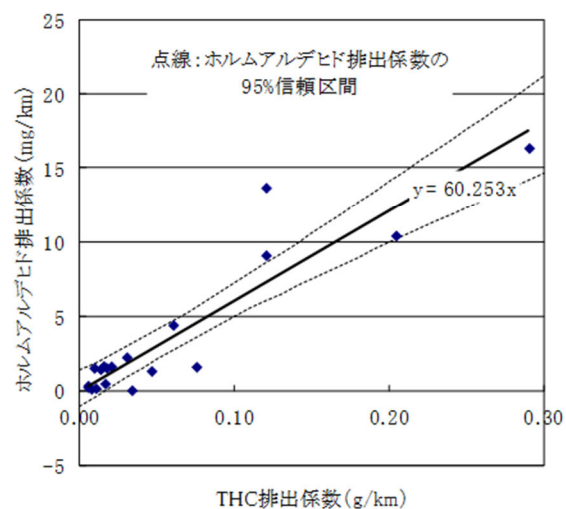
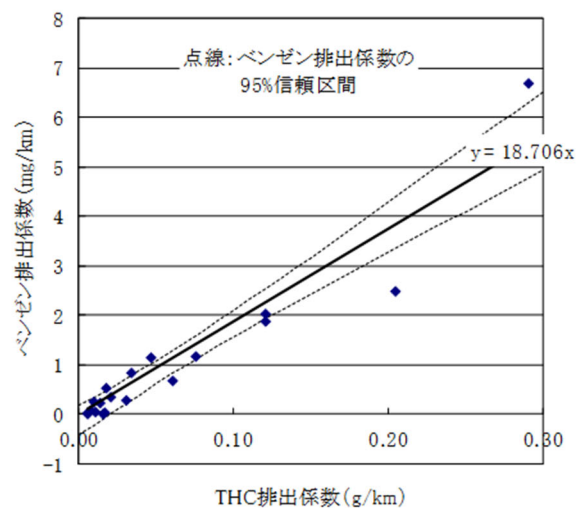
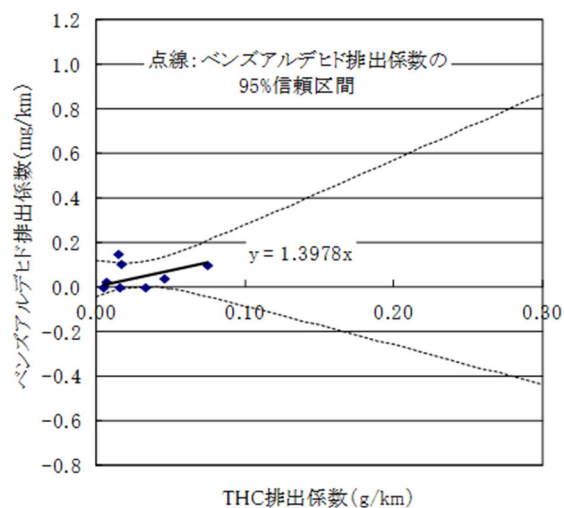
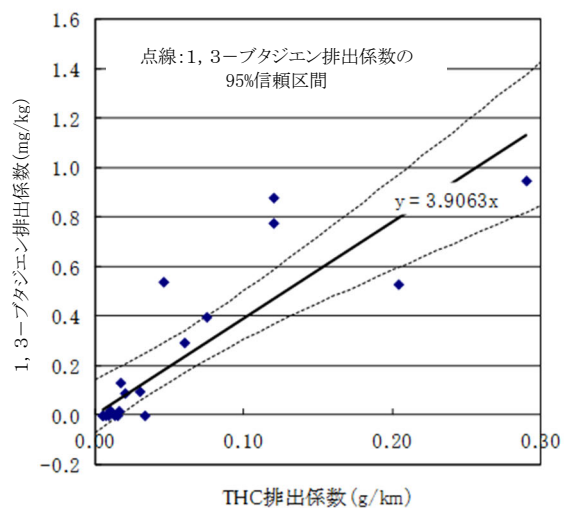
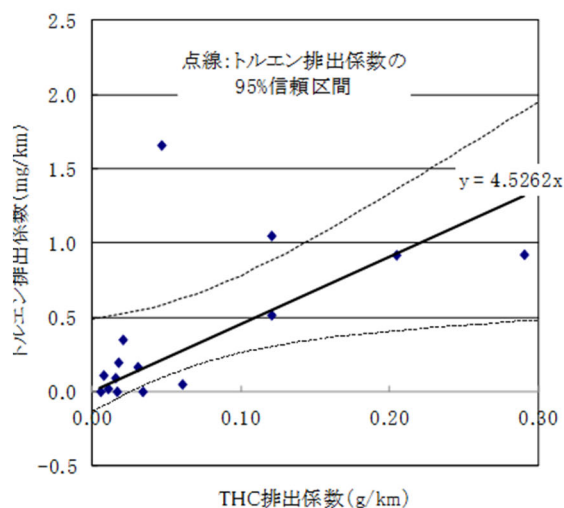


図 11-41 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車以外(触媒あり))に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(1/2)



出典:環境省環境管理技術室調べ(2003 年)

図 11-41 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(2/2)

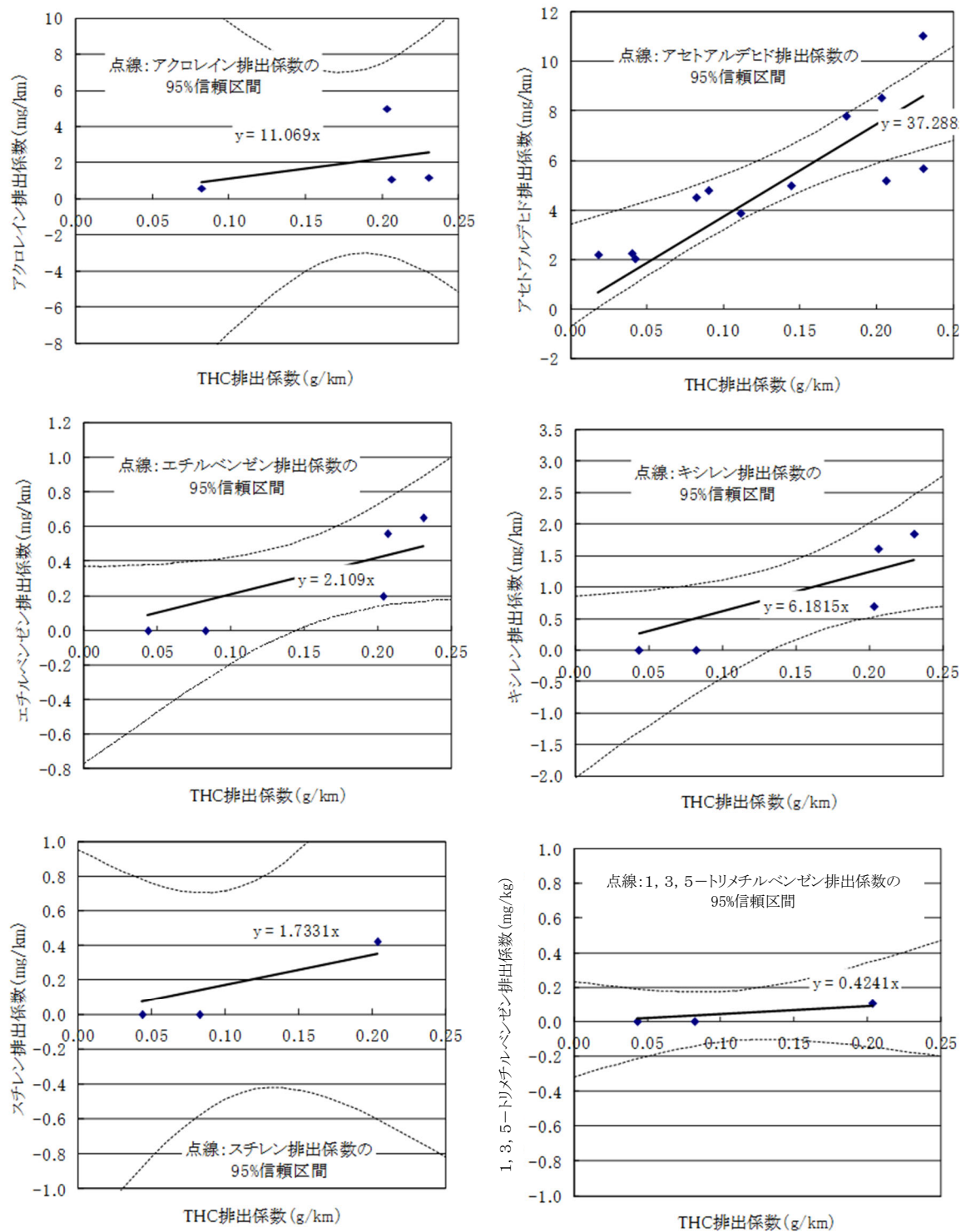
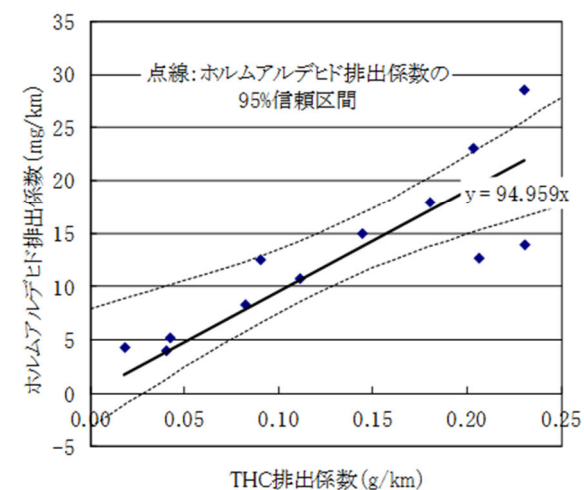
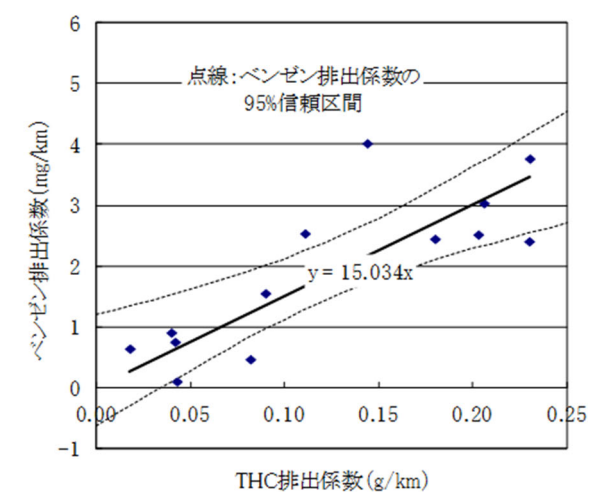
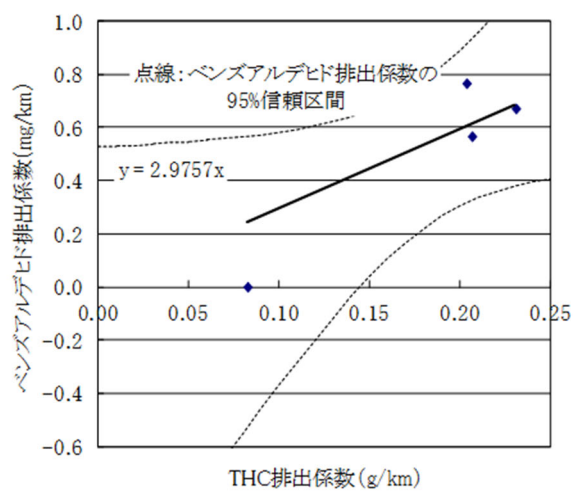
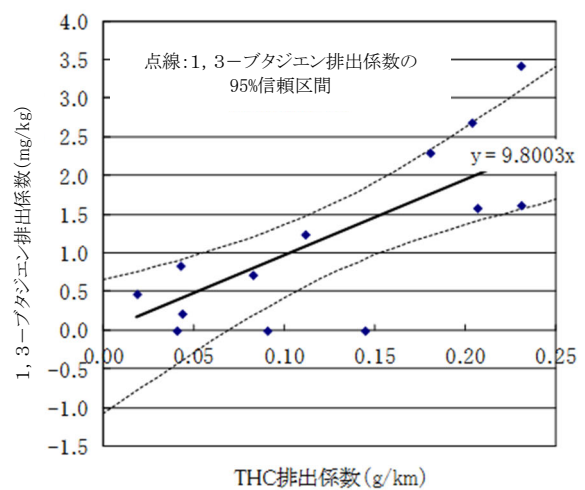
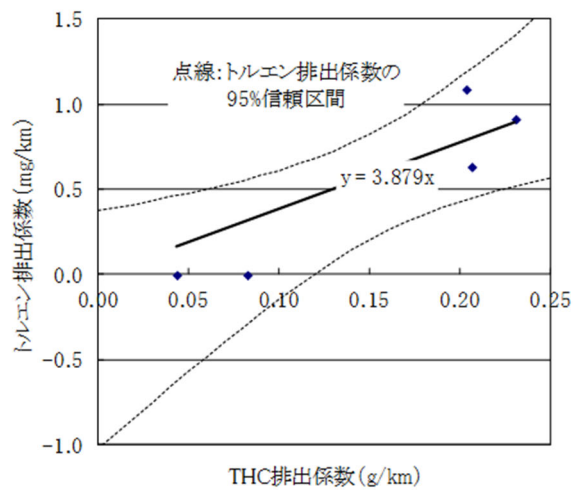


図 11-42 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車以外(触媒なし))に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(1/2)



出典:環境省環境管理技術室調べ(2003 年)

図 11-42 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(2/2)

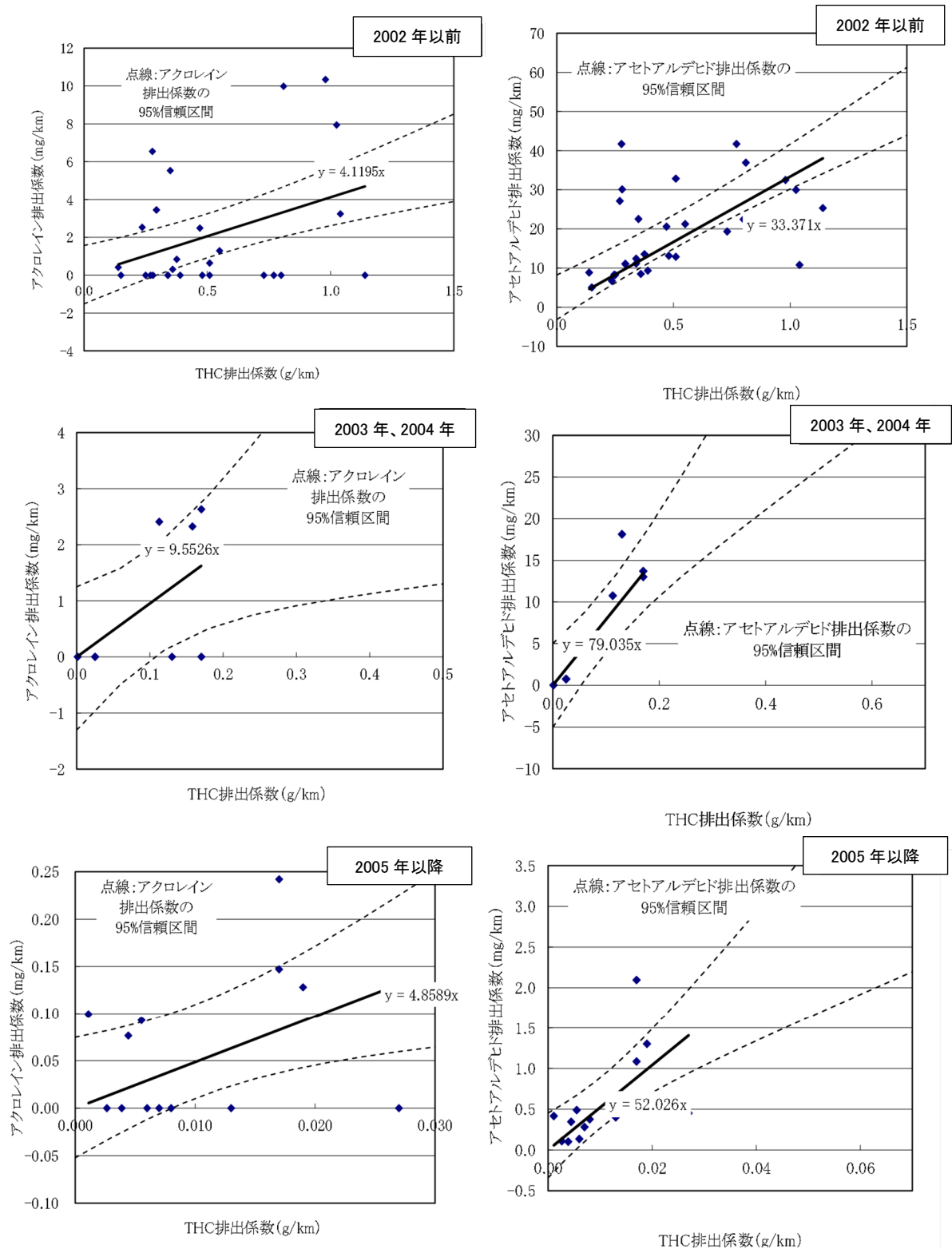


図 11-43 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(1/6)

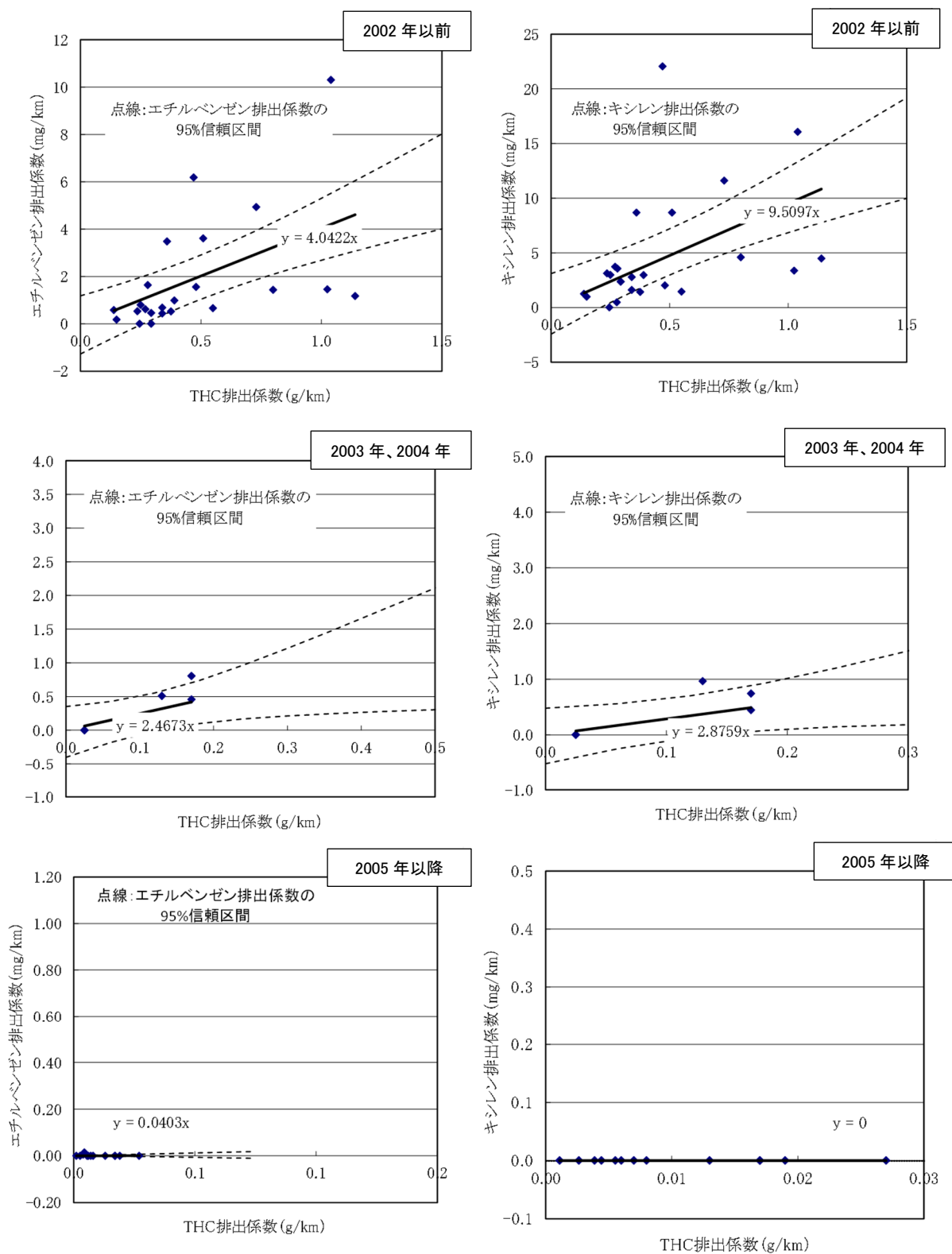


図 11-43 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(2/6)

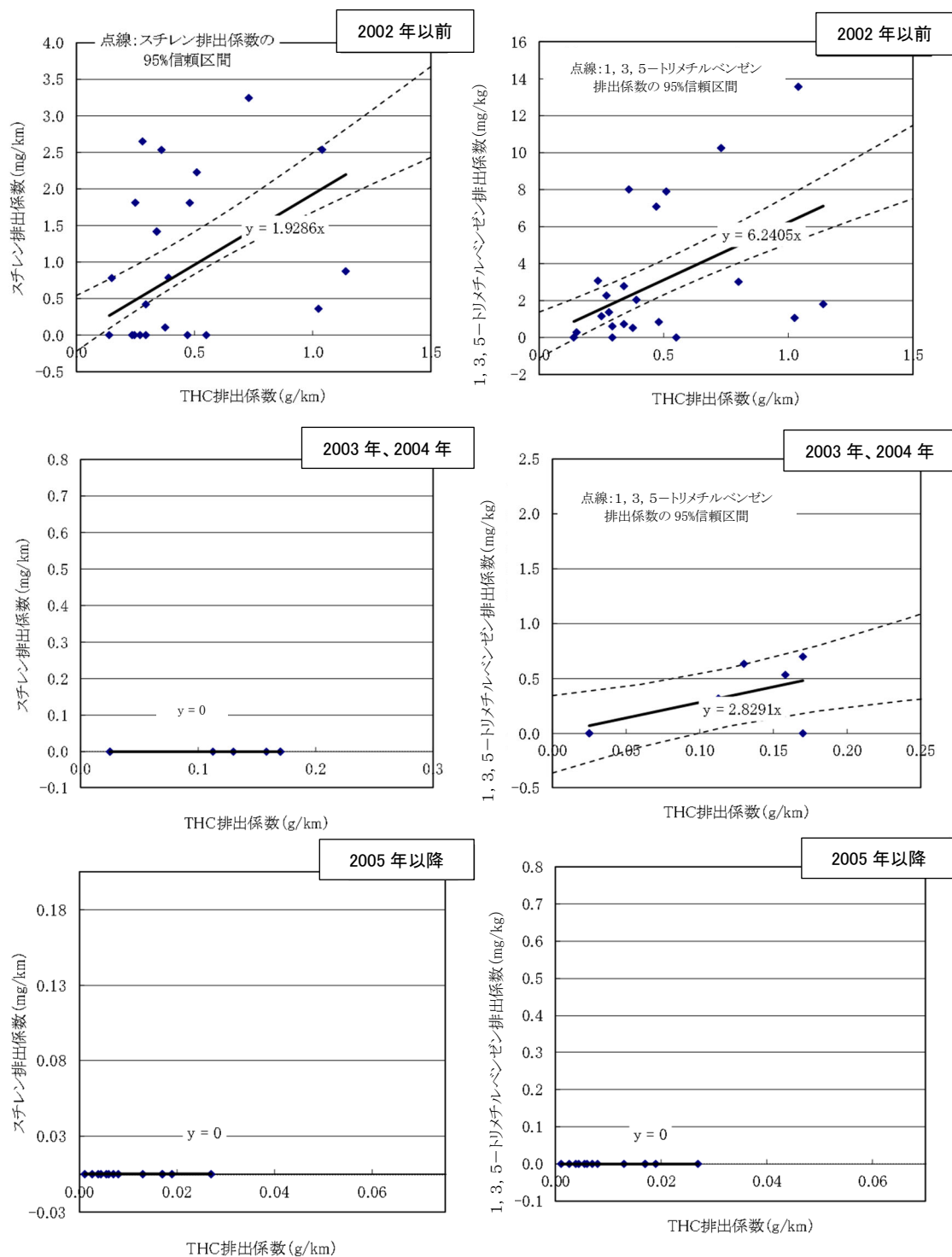


図 11-43 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(3/6)

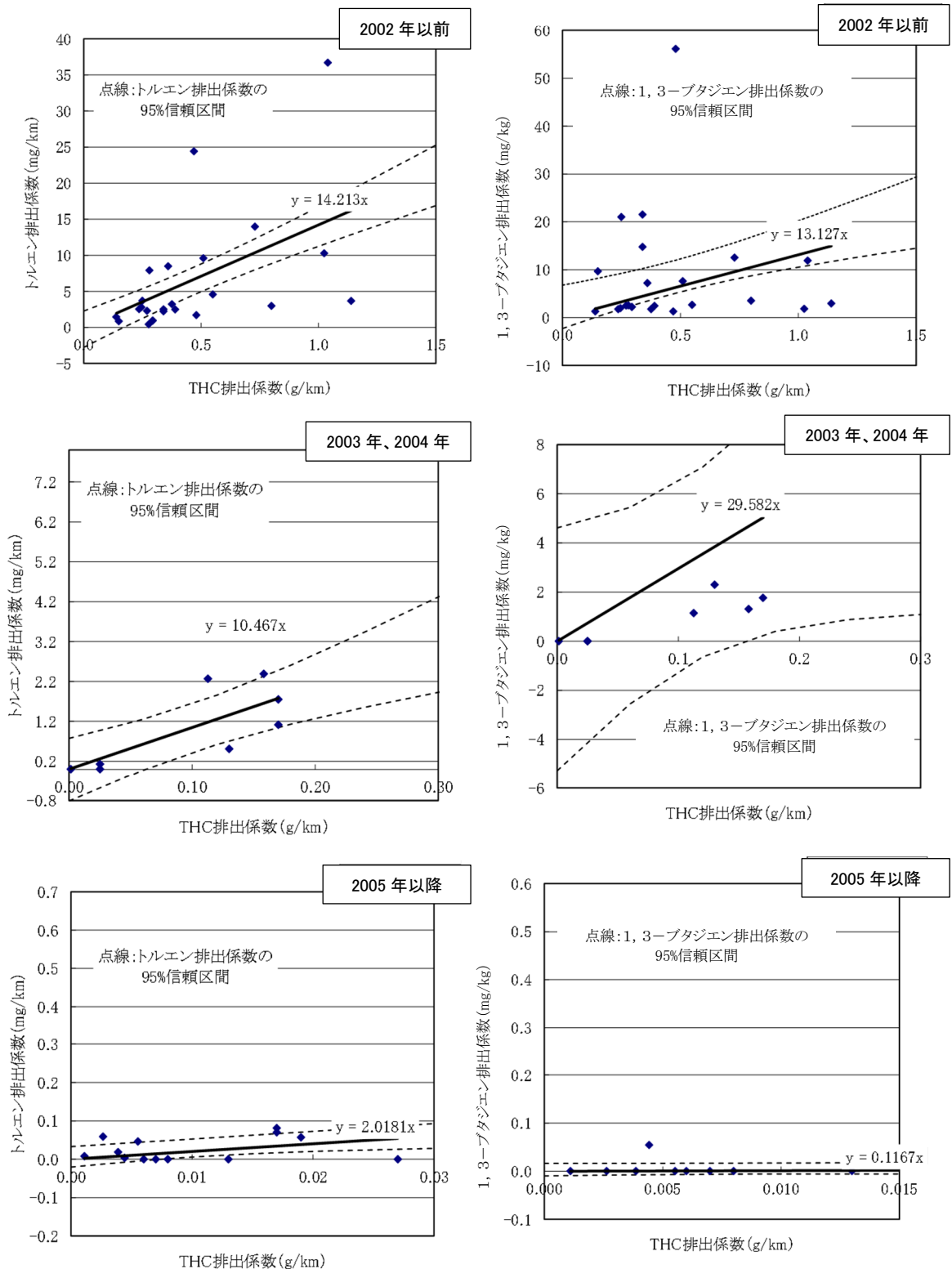


図 11-43 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(4/6)

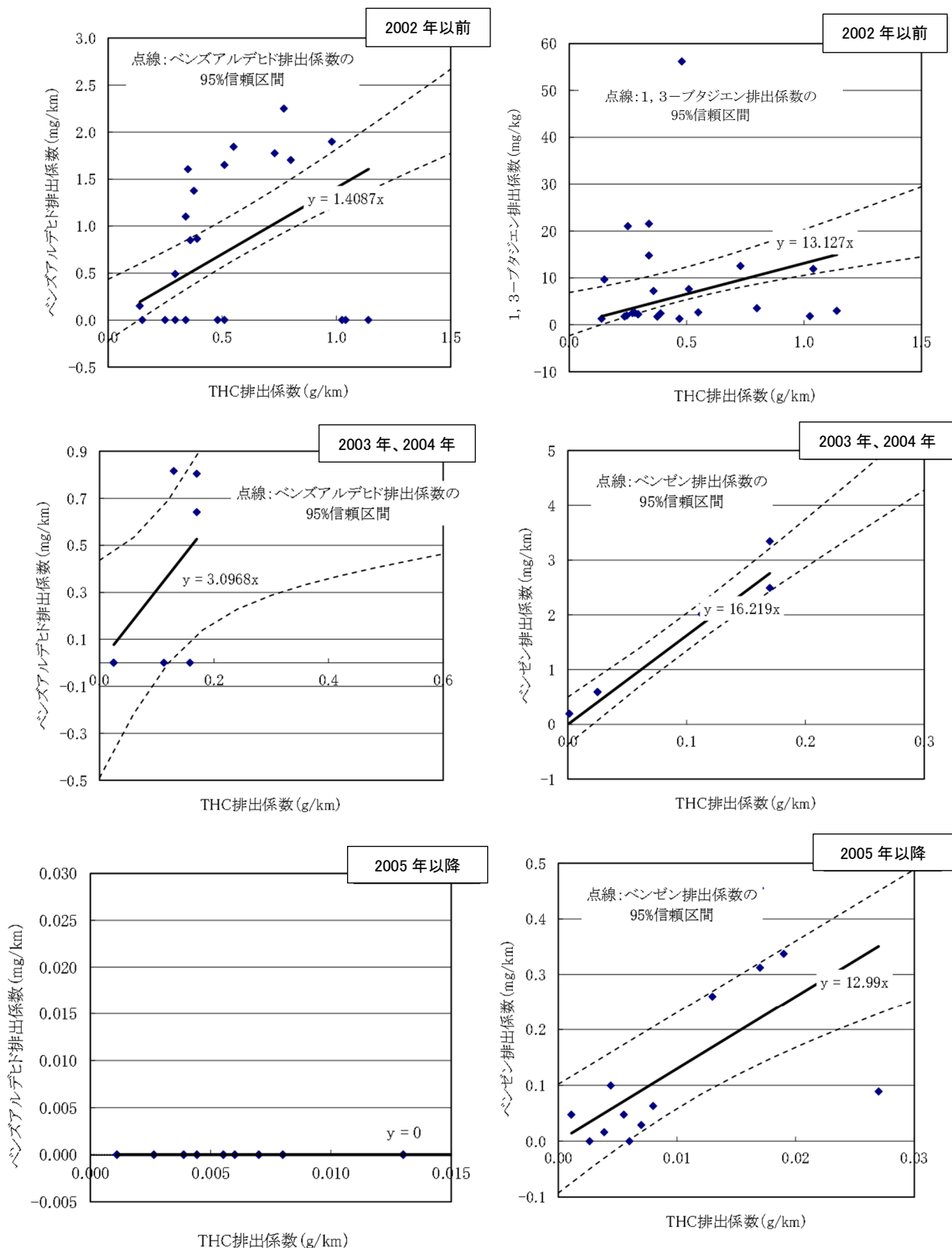
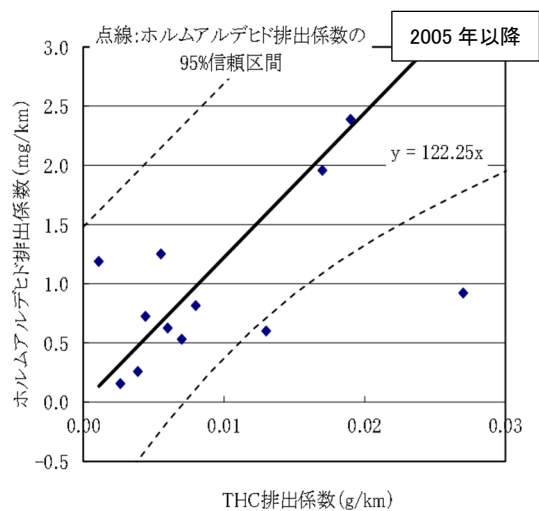
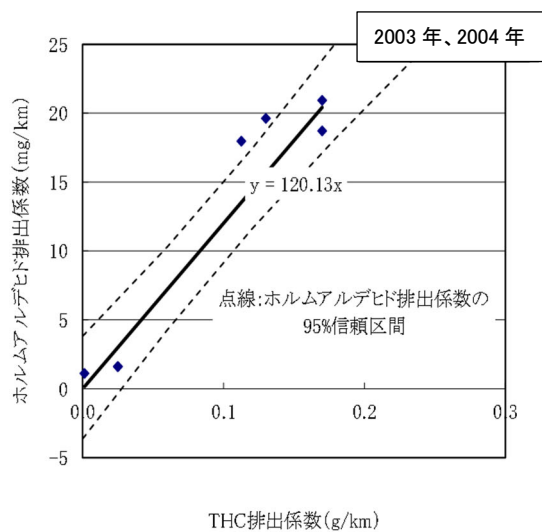
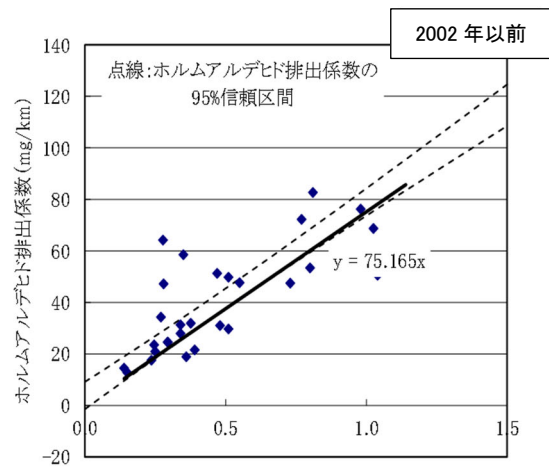


図 11-43 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(5/6)



出典:環境省環境管理技術室調べ(2003 年)

図 11-43 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(6/6)

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 11-79 に示す。初度登録年が 2001 年以降のガソリン軽乗用車と乗用車、1999 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 11-79 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(台)	
			冷始動時	暖機後
ガソリン	軽乗用車	～2000 年	1	1
	乗用車	～2000 年	11	11
	軽貨物車	～1998 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

出典:環境省環境管理技術室調べ(2002 年)

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 11-80 に示す。ガソリン車を図 11-44、ディーゼル車を図 11-45 に示す。

表 11-80 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 (台)
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

出典:環境省環境管理技術室調べ(2002 年)

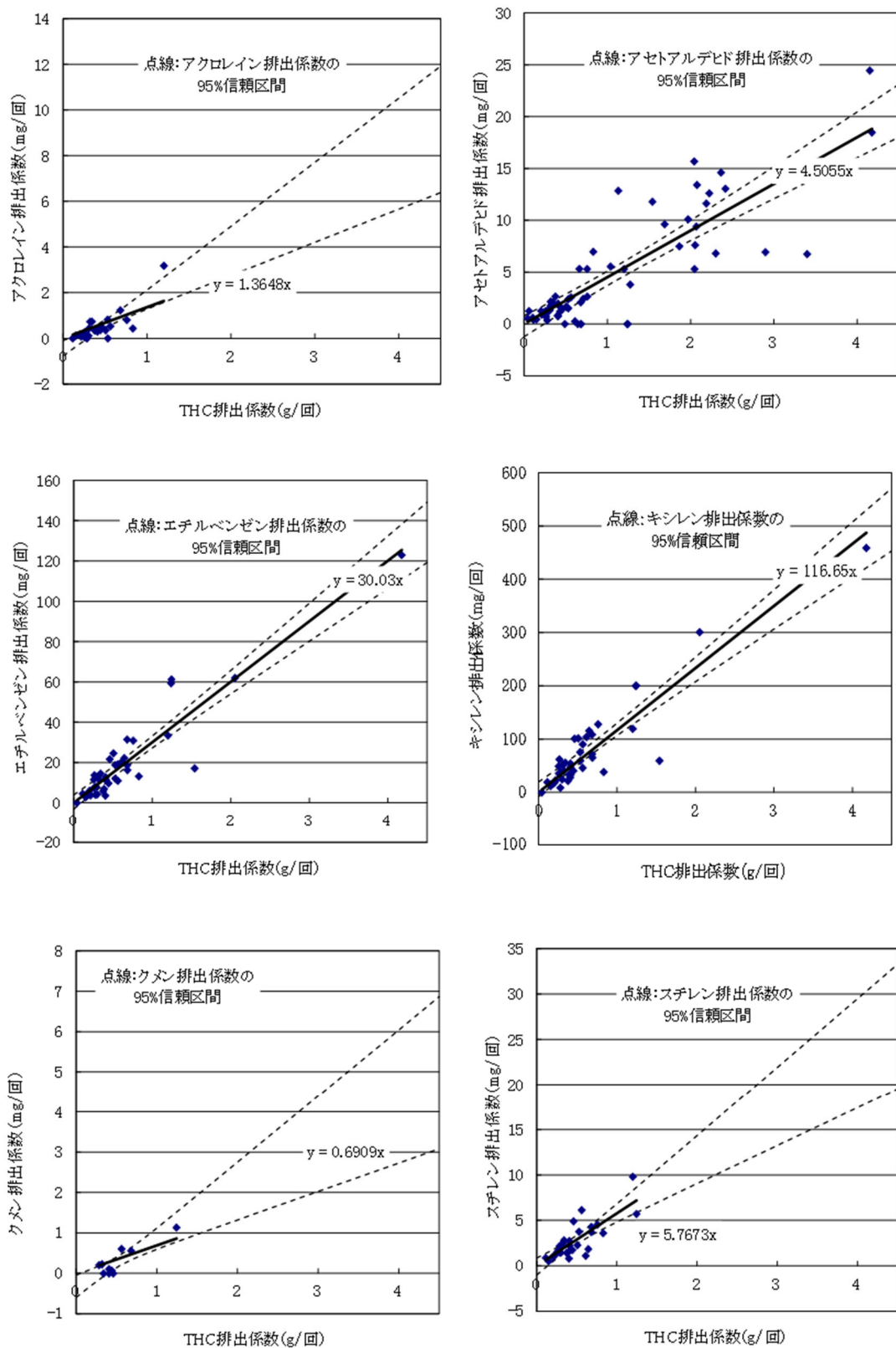


図 11-44 ガソリン自動車(コールドスタート時の増分)に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(1/3)

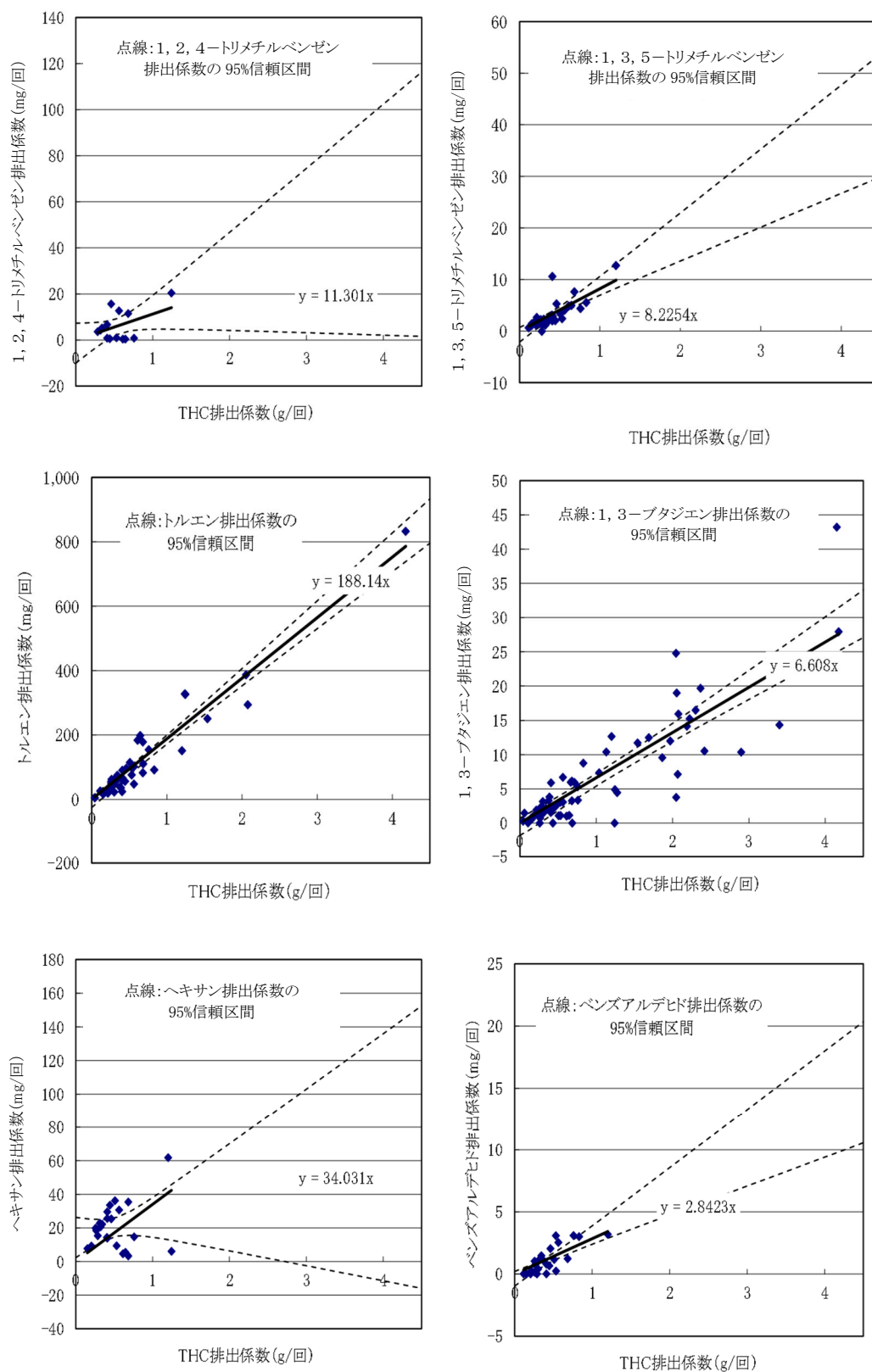
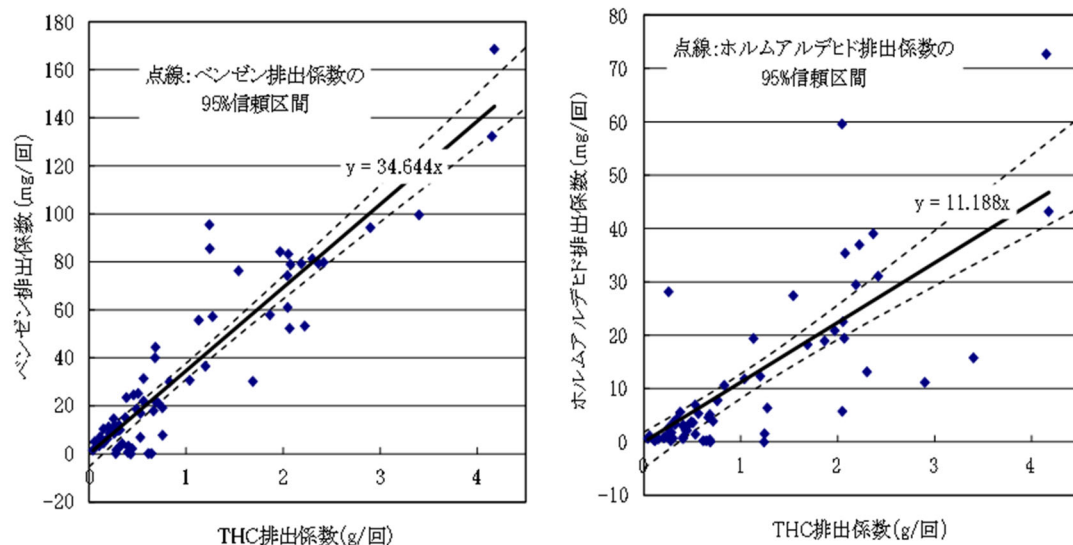


図 11-44 ガソリン自動車(コールドスタート時の増分)に係るTHC排出量と対象化学物質別排出量の比率(2/3)



出典:環境省環境管理技術室調べ(2002 年)

図 11-44 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(3/3)

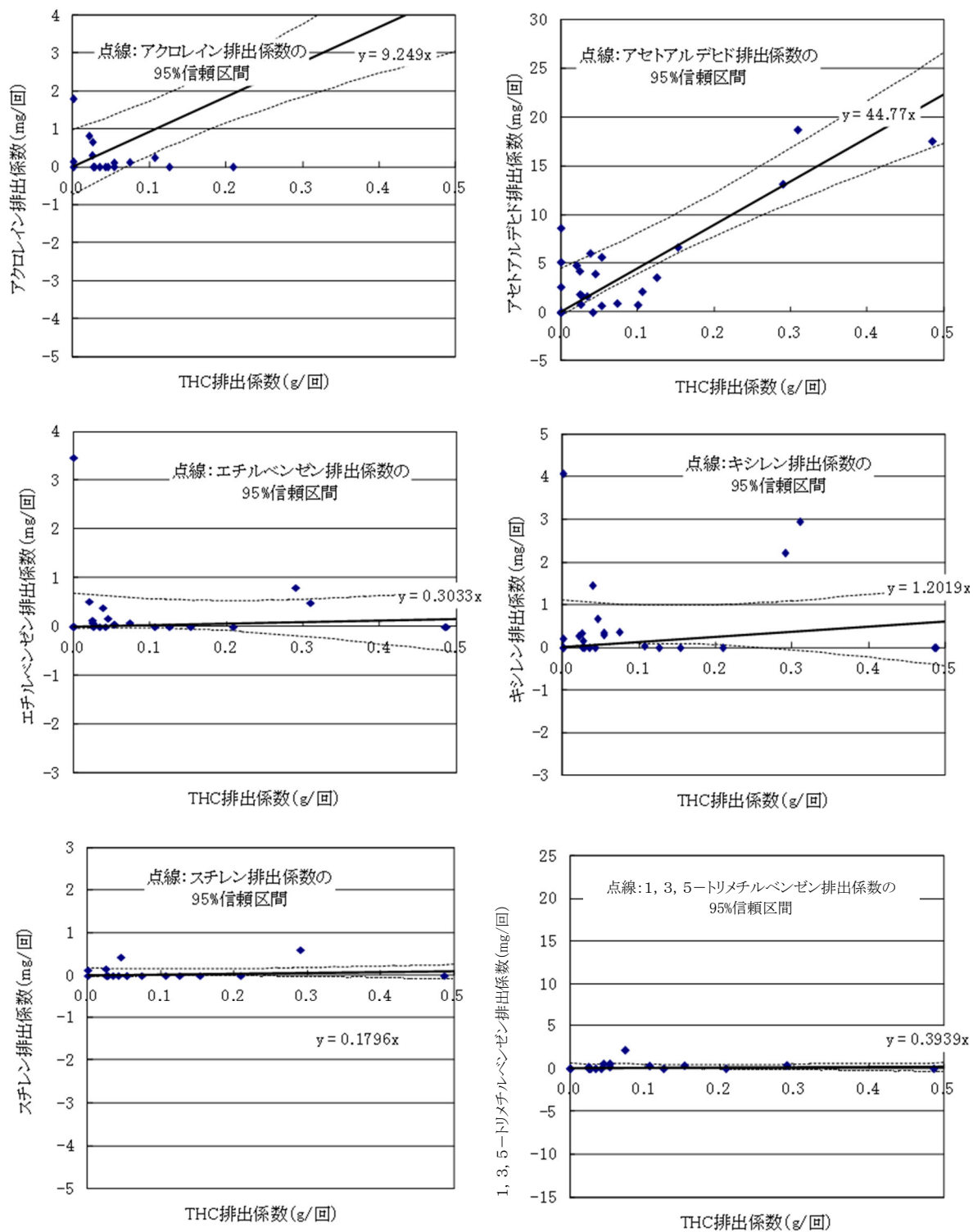
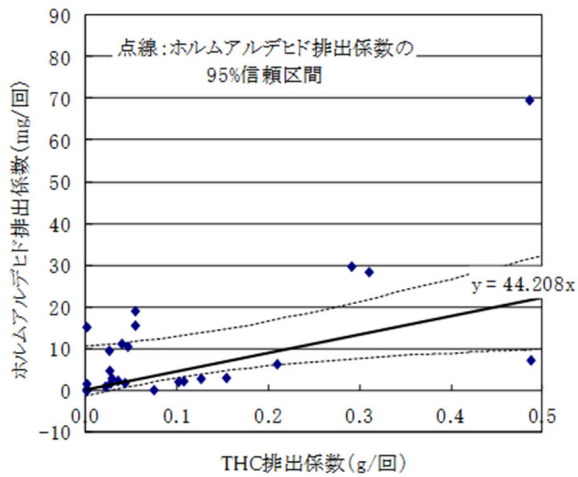
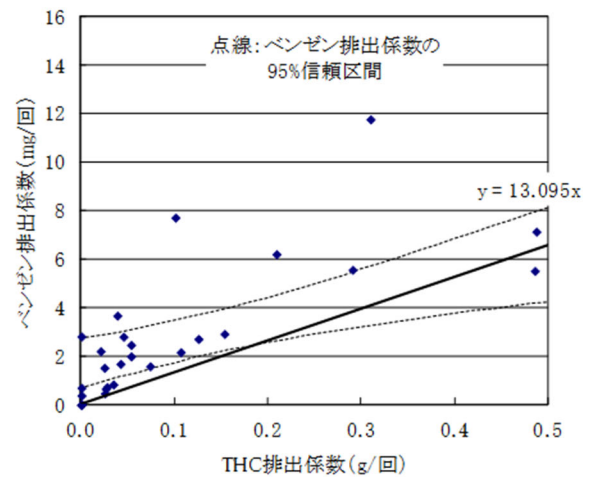
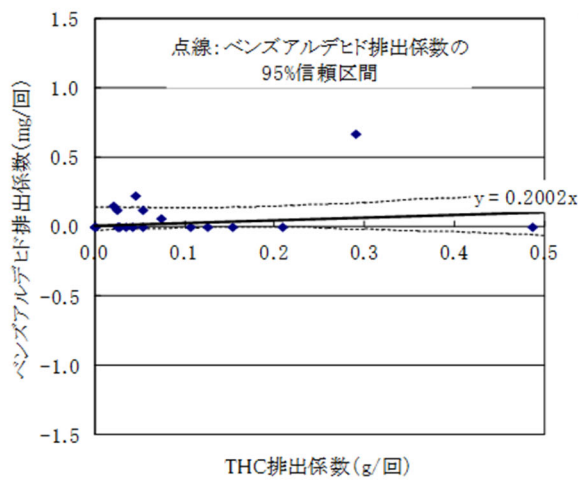
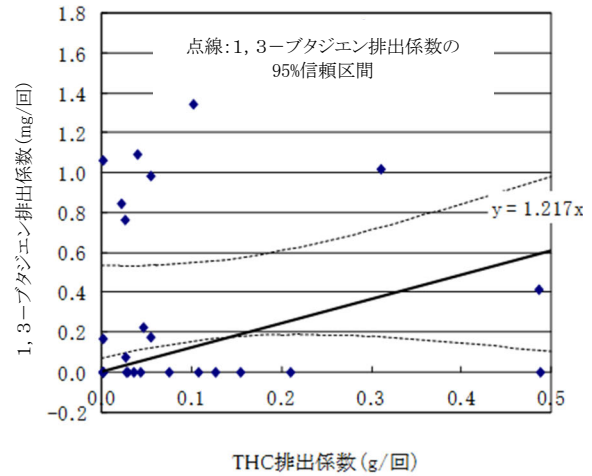
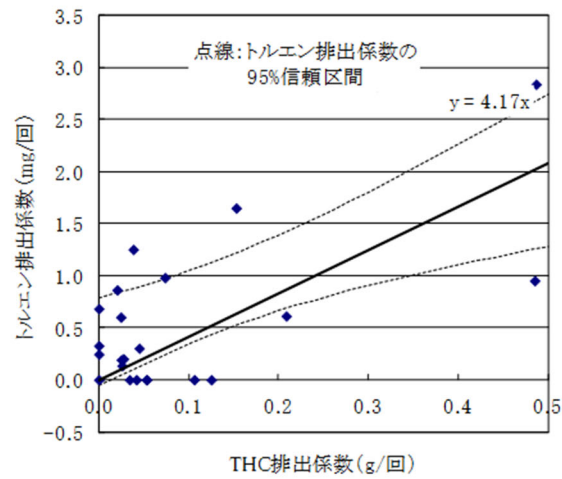


図 11-45 ディーゼル自動車(コールドスタート時の増分)に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(1/2)



出典:環境省環境管理技術室調べ(2002年)

図 11-45 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(2/2)