

## 12. 自動車に係る排出量

本項では、自動車に係る排出量として「ホットスタート」、「コールドスタート時の増分」、「燃料蒸発ガス」、「サブエンジン式機器」の4つの排出源区分に係る排出量の推計方法を示す。

### I ホットスタート

#### (1) 排出の概要

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

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

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

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

また、推計する対象化学物質は、自動車からの排出が報告され、データが利用可能なアクロレイン(物質番号:8)、アセトアルデヒド(11)、エチルベンゼン(40)、キシレン(63)、スチレン(177)、1,3,5-トリメチルベンゼン(224)、トルエン(227)、1,3-ブタジエン(268)、ベンズアルデヒド(298)、ベンゼン(299)、ホルムアルデヒド(310)の11物質とする。

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「オゾン層破壊物質」に、ダイオキシン類(179)については「ダイオキシン類」に別掲する。

#### (2) 利用可能なデータ

利用可能なデータは、主として自動車の走行量に関するデータと排出係数に関するデータである。具体的なデータの種類とその資料等を表12-1に示す。

表 12-1 自動車(ホットスタート)の排出量推計に利用可能なデータ(平成 16 年度)(その1)

データの種類		資料名等
①	道路区間別・車種(4区分)別の平日 24 時間交通量(台/24h)	平成 11 年度道路交通センサス(一般交通量調査)(建設省道路局)
②	道路区間別・車種(8区分)別の平日 24 時間交通量(台/24h)	平成 9 年度道路交通センサス(一般交通量調査)(建設省道路局)
③	道路区間毎の道路種別/行政コード	上記②と同じ
④	道路区間別の平日昼夜率/休日平日 12 時間交通量比/休日昼夜率	上記①と同じ
⑤	年間平日/休日別の日数(日/年)	平日が年間 240 日と仮定
⑥	道路区間別の区間延長(km)	上記①と同じ
⑦	道路区間別・平日/休日別の混雑時平均旅行速度(km/h)	
⑧	自動車による出発地別・目的地別の代表走行ルート	日本道路公団資料等に基づき、原則として最短経路として設定
⑨	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
⑩	車種(8 区分)別・車籍地別・出発地別・目的地別の延べトリップ長(km)	平成 11 年度道路交通センサス(自動車起終点調査;OD 調査)(建設省道路局)
⑪	自動車全体の車種別・車籍地(15 区分)別・の年間走行量(台 km/年)	平成 11 年度分自動車輸送統計年報(運輸省)
⑫	車種別・都道府県別の保有車両数(台)	上記⑪と同じ
⑬	車種別・業態別の実働1日1台当たり燃料消費量(L/台日)	平成 16 年度分自動車輸送統計年報(国土交通省)
⑭	車種別・業態別の走行距離当たり燃料消費量(L/台 km)	
⑮	調査対象車両における車種別・業態別の対象車両数(台)	
⑯	全国における車種別の保有台数(台)	自動車保有車両数(平成 17 年 3 月末現在)(財団法人自動車検査登録協力会)
⑰	車種別・業態別の実働率	上記⑬～⑮と同じ
⑱	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)	
⑲	車種別・初度登録年別の使用係数	環境省環境管理技術室調べ(平成 15 年)
⑳	車種(6 区分)別・初度登録年別の THC 基本排出係数(g/回)	JACP 技術報告書・大気モデル技術報告書(1)(平成 14 年 3 月、財団法人石油産業活性化センター・JCAP 推進室)
㉑	車種(7 区分)別・初度登録年別・車両総重量別の保有車両数(台)	(財)自動車検査登録協力会発行資料等から推計(平成 16 年)
㉒	車種(6 区分)別・初度登録年別の触媒劣化補正係数の増加率(%)	上記㉑と同じ
㉓	全国における車種別・初度登録年別の保有台数(台)	上記㉑と同じ
㉔	細街路における旅行速度(km/h)の設定	上記①における全国の「指定市の一般市道」の混雑時旅行速度の頻度分布
㉕	地域ブロック(6区分)別・車種別の年間走行量の伸び率(%) (H11～H16)	上記⑩、及び平成 11～16 年度分自動車輸送統計年報(国土交通省)

表 12-1 自動車(ホットスタート)の排出量推計に利用可能なデータ(平成 16 年度)(その2)

データの種類		資料名等
⑳	平成 15 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)	上記㉑及び地方自治体等実測データ(平成 15 年)
㉑	全国の車種別 THC 排出量に占めるガソリン車の割合(%)	上記㉑と同じ
㉒	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㉑、東京都及び業界団体実測データ(平成 15 年)

### (3) 推計方法

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

まず、走行量は「平成 11 年度道路交通センサス(一般交通量調査)」(建設省道路局)(以下、「11 年一般交通量調査」という。)をベースに車種別・道路区間毎に設定するが、当該年の一般交通量調査は車種区分が4区分(表 12-2 参照)であり、排出係数の区分に合わせるため、7車種への細分化が必要である(排出係数のデータは「貨客車」を「小型貨物車」と区別していないため、走行量も両者を合計して「小型貨物車」として扱うこととする)。平成 9 年度道路交通センサス(一般交通量調査)(以下、「9 年一般交通量調査」という。)は7車種で走行量データが得られるため、11 年一般交通量調査と道路区間毎の照合を行い、車種の細分化を行った。ただし、9 年一般交通量調査にない区間(新設の区間)は、道路種別・都道府県別の加重平均の構成比(走行量ベース)で設定した。9 年一般交通量調査における都道府県別の走行量構成比を表 12-2 に示す。

11 年一般交通量調査では区間毎の交通量(台/24h)が平日・休日別に得られるが、1年間に於けるそれぞれの日数及び区間延長を乗じることにより、平日・休日別の年間走行量(台km/年)が得られる。また、区間毎の混雑時旅行速度で当該区間の旅行速度を代表させ(実際には、道路区間毎に旅行速度分布がある)、それを都道府県毎に集計することによって、都道府県別・車種別・旅行速度区分別の年間走行量(台km/年)が推計される。各都道府県における道路区間毎の混雑時旅行速度の頻度分布を表 12-3 及び図 12-1 に示す。

なお、11 年一般交通量調査で推計できる走行量は幹線道路だけであり、細街路の走行量を別途推計して追加したものが道路全体における走行量となる。そのような細街路も含む形のデータとしては、自動車輸送統計年報(国土交通省(旧運輸省))の車種別走行量データがある。これは、全国における走行量と共に、地域(運輸局別等)ごとの集計結果も示されているが、その地域は自動車の本拠地で規定されており、必ずしも実際の走行場所に一致する訳ではなく、特に普通貨物車のように長距離走行の頻度が高い車種では、実際の走行場所との乖離が無視できないと考えられる。

注:ここでは用語の使い方を以下の通り定義する。

幹線道路:平成11年一般交通量調査の対象となっている道路

細街路 :平成11年一般交通量調査の対象となっていない道路

表 12-2 都道府県ごとの細分化した車種区分毎における走行量構成比

都道府県	11年一般交通量調査の「乗用車」			11年一般交通量調査の「小型貨物車」			11年一般交通量調査の「普通貨物車」		
	軽乗用	乗用	合計	軽貨物	小型貨物	合計	普通貨物	特種用途	合計
1 北海道	6.6%	93.4%	100.0%	25.1%	74.9%	100.0%	80.8%	19.2%	100.0%
2 青森県	15.7%	84.3%	100.0%	43.4%	56.6%	100.0%	75.8%	24.2%	100.0%
3 岩手県	13.4%	86.6%	100.0%	39.8%	60.2%	100.0%	77.1%	22.9%	100.0%
4 宮城県	10.8%	89.2%	100.0%	32.1%	67.9%	100.0%	78.5%	21.5%	100.0%
5 秋田県	15.6%	84.4%	100.0%	44.7%	55.3%	100.0%	79.9%	20.1%	100.0%
6 山形県	17.3%	82.7%	100.0%	45.4%	54.6%	100.0%	80.4%	19.6%	100.0%
7 福島県	12.3%	87.7%	100.0%	37.6%	62.4%	100.0%	79.8%	20.2%	100.0%
8 茨城県	9.4%	90.6%	100.0%	32.5%	67.5%	100.0%	82.6%	17.4%	100.0%
9 栃木県	8.8%	91.2%	100.0%	32.3%	67.7%	100.0%	84.1%	15.9%	100.0%
10 群馬県	12.4%	87.6%	100.0%	38.8%	61.2%	100.0%	81.5%	18.5%	100.0%
11 埼玉県	8.7%	91.3%	100.0%	24.5%	75.5%	100.0%	84.5%	15.5%	100.0%
12 千葉県	9.3%	90.7%	100.0%	30.3%	69.7%	100.0%	81.3%	18.7%	100.0%
13 東京都	4.6%	95.4%	100.0%	21.8%	78.2%	100.0%	81.4%	18.6%	100.0%
14 神奈川県	6.8%	93.2%	100.0%	23.7%	76.3%	100.0%	82.4%	17.6%	100.0%
15 新潟県	18.3%	81.7%	100.0%	40.3%	59.7%	100.0%	80.4%	19.6%	100.0%
16 富山県	18.0%	82.0%	100.0%	36.9%	63.1%	100.0%	82.5%	17.5%	100.0%
17 石川県	14.6%	85.4%	100.0%	38.5%	61.5%	100.0%	80.3%	19.7%	100.0%
18 福井県	16.7%	83.3%	100.0%	38.6%	61.4%	100.0%	83.1%	16.9%	100.0%
19 山梨県	11.2%	88.8%	100.0%	41.7%	58.3%	100.0%	81.1%	18.9%	100.0%
20 長野県	14.2%	85.8%	100.0%	43.7%	56.3%	100.0%	82.0%	18.0%	100.0%
21 岐阜県	13.5%	86.5%	100.0%	34.3%	65.7%	100.0%	83.1%	16.9%	100.0%
22 静岡県	13.0%	87.0%	100.0%	34.7%	65.3%	100.0%	84.1%	15.9%	100.0%
23 愛知県	10.2%	89.8%	100.0%	24.8%	75.2%	100.0%	84.3%	15.7%	100.0%
24 三重県	15.5%	84.5%	100.0%	41.1%	58.9%	100.0%	82.4%	17.6%	100.0%
25 滋賀県	14.9%	85.1%	100.0%	40.2%	59.8%	100.0%	83.8%	16.2%	100.0%
26 京都府	14.2%	85.8%	100.0%	42.7%	57.3%	100.0%	81.2%	18.8%	100.0%
27 大阪府	10.4%	89.6%	100.0%	32.8%	67.2%	100.0%	83.4%	16.6%	100.0%
28 兵庫県	14.2%	85.8%	100.0%	37.0%	63.0%	100.0%	82.0%	18.0%	100.0%
29 奈良県	15.2%	84.8%	100.0%	42.0%	58.0%	100.0%	85.2%	14.8%	100.0%
30 和歌山県	20.3%	79.7%	100.0%	59.7%	40.3%	100.0%	73.5%	26.5%	100.0%
31 鳥取県	22.5%	77.5%	100.0%	62.3%	37.7%	100.0%	79.7%	20.3%	100.0%
32 島根県	23.6%	76.4%	100.0%	58.3%	41.7%	100.0%	79.5%	20.5%	100.0%
33 岡山県	20.3%	79.7%	100.0%	48.0%	52.0%	100.0%	80.0%	20.0%	100.0%
34 広島県	20.3%	79.7%	100.0%	47.3%	52.7%	100.0%	79.0%	21.0%	100.0%
35 山口県	20.5%	79.5%	100.0%	48.8%	51.2%	100.0%	77.5%	22.5%	100.0%
36 徳島県	20.6%	79.4%	100.0%	51.6%	48.4%	100.0%	76.3%	23.7%	100.0%
37 香川県	22.6%	77.4%	100.0%	48.6%	51.4%	100.0%	75.9%	24.1%	100.0%
38 愛媛県	20.7%	79.3%	100.0%	54.6%	45.4%	100.0%	75.3%	24.7%	100.0%
39 高知県	23.3%	76.7%	100.0%	61.2%	38.8%	100.0%	74.1%	25.9%	100.0%
40 福岡県	16.0%	84.0%	100.0%	44.5%	55.5%	100.0%	78.4%	21.6%	100.0%
41 佐賀県	18.3%	81.7%	100.0%	49.5%	50.5%	100.0%	75.9%	24.1%	100.0%
42 長崎県	23.4%	76.6%	100.0%	59.3%	40.7%	100.0%	70.6%	29.4%	100.0%
43 熊本県	15.6%	84.4%	100.0%	50.2%	49.8%	100.0%	76.8%	23.2%	100.0%
44 大分県	17.8%	82.2%	100.0%	51.1%	48.9%	100.0%	76.9%	23.1%	100.0%
45 宮崎県	18.5%	81.5%	100.0%	56.4%	43.6%	100.0%	73.5%	26.5%	100.0%
46 鹿児島県	18.6%	81.4%	100.0%	55.8%	44.2%	100.0%	72.8%	27.2%	100.0%
47 沖縄県	14.1%	85.9%	100.0%	48.2%	51.8%	100.0%	73.0%	27.0%	100.0%
合計	13.3%	86.7%	100.0%	38.6%	61.4%	100.0%	81.1%	18.9%	100.0%

資料：平成9年道路センサス（一般交通量調査）（建設省道路局）

注1：車種区分の細分化は、実際には道路区間ごとに行った。

注2：「バス」は平成9年と平成11年の一般交通量調査で車種区分が共通なため本表には示さない。

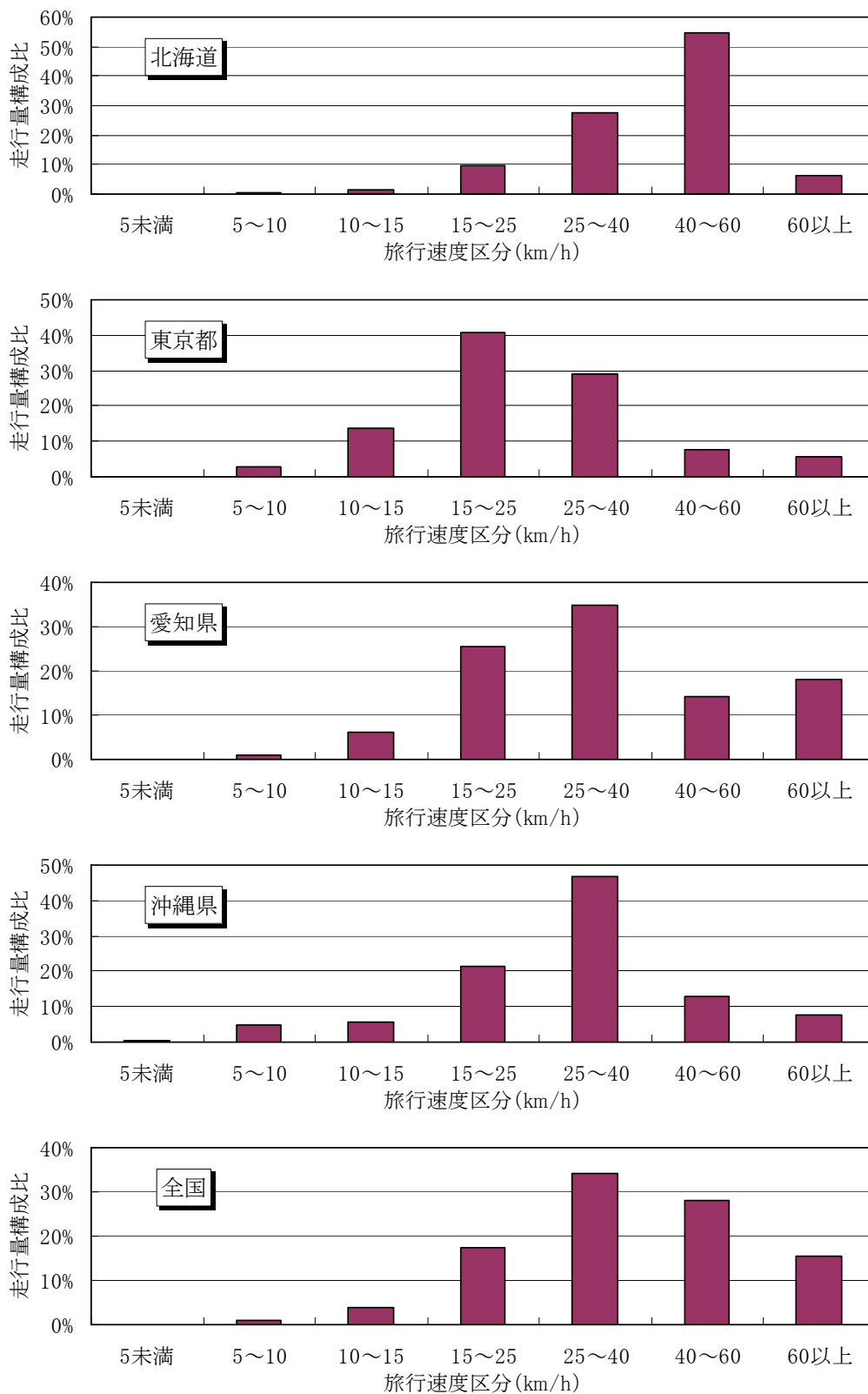
表 12-3 道路区間毎の混雑時旅行速度の頻度分布(年間走行量の構成比)

都道府県	旅行速度区分(km/h)							合計
	5未満	5～10	10～15	15～25	25～40	40～60	60以上	
1 北海道	0.0%	0.3%	1.4%	9.7%	27.5%	54.5%	6.5%	100.0%
2 青森県	0.0%	0.1%	1.7%	11.7%	30.6%	51.0%	4.8%	100.0%
3 岩手県	0.2%	0.2%	1.6%	6.0%	23.1%	52.2%	16.8%	100.0%
4 宮城県	0.5%	1.7%	2.7%	13.3%	32.0%	31.7%	18.1%	100.0%
5 秋田県	0.0%	0.6%	2.8%	6.6%	39.4%	43.3%	7.2%	100.0%
6 山形県	0.0%	0.3%	1.2%	11.8%	38.9%	45.3%	2.4%	100.0%
7 福島県	0.0%	0.3%	2.5%	8.4%	30.7%	39.6%	18.5%	100.0%
8 茨城県	0.0%	0.1%	1.0%	11.9%	46.6%	28.9%	11.6%	100.0%
9 栃木県	0.1%	0.3%	1.5%	10.5%	40.0%	29.8%	17.8%	100.0%
10 群馬県	0.0%	0.3%	2.9%	19.5%	45.4%	18.2%	13.7%	100.0%
11 埼玉県	0.0%	0.9%	5.6%	24.4%	41.5%	7.8%	19.8%	100.0%
12 千葉県	0.0%	0.6%	6.1%	24.3%	32.4%	20.2%	16.4%	100.0%
13 東京都	0.1%	2.7%	13.8%	40.7%	29.1%	7.8%	5.7%	100.0%
14 神奈川県	0.0%	0.8%	6.5%	31.6%	24.8%	14.6%	21.6%	100.0%
15 新潟県	0.0%	0.3%	1.2%	11.6%	35.9%	34.7%	16.2%	100.0%
16 富山県	0.0%	0.5%	2.7%	15.3%	44.9%	23.8%	12.7%	100.0%
17 石川県	0.5%	1.7%	7.0%	14.4%	34.2%	25.8%	16.4%	100.0%
18 福井県	0.0%	0.0%	0.6%	8.9%	32.9%	39.5%	18.2%	100.0%
19 山梨県	0.0%	0.3%	3.2%	16.7%	31.5%	22.7%	25.6%	100.0%
20 長野県	0.1%	0.7%	3.7%	13.0%	31.5%	29.2%	21.8%	100.0%
21 岐阜県	0.0%	0.5%	0.9%	9.7%	36.8%	38.4%	13.7%	100.0%
22 静岡県	0.0%	0.9%	2.9%	17.1%	31.7%	20.7%	26.8%	100.0%
23 愛知県	0.1%	1.1%	6.2%	25.5%	34.7%	14.3%	18.1%	100.0%
24 三重県	0.0%	0.2%	1.2%	10.2%	39.4%	29.7%	19.4%	100.0%
25 滋賀県	0.1%	0.4%	1.8%	11.5%	32.8%	26.0%	27.5%	100.0%
26 京都府	0.3%	3.2%	7.8%	25.1%	26.9%	24.9%	11.7%	100.0%
27 大阪府	0.5%	3.3%	10.0%	29.5%	25.5%	12.4%	18.8%	100.0%
28 兵庫県	0.0%	0.4%	2.1%	13.5%	27.1%	25.1%	31.9%	100.0%
29 奈良県	0.2%	0.7%	5.0%	23.8%	33.8%	23.6%	12.9%	100.0%
30 和歌山県	0.0%	0.9%	2.5%	15.1%	43.7%	28.3%	9.4%	100.0%
31 鳥取県	0.0%	0.1%	2.0%	12.2%	32.4%	51.3%	2.1%	100.0%
32 島根県	0.0%	0.0%	0.7%	8.8%	40.5%	46.9%	3.1%	100.0%
33 岡山県	0.1%	0.4%	2.9%	16.1%	38.6%	25.6%	16.4%	100.0%
34 広島県	0.0%	1.5%	4.0%	13.7%	34.5%	28.4%	17.9%	100.0%
35 山口県	0.0%	0.8%	1.0%	8.0%	26.4%	46.3%	17.6%	100.0%
36 徳島県	0.0%	2.1%	4.9%	15.6%	38.7%	33.0%	5.7%	100.0%
37 香川県	0.1%	0.6%	3.1%	12.5%	43.9%	29.8%	9.9%	100.0%
38 愛媛県	0.0%	0.2%	2.2%	15.1%	36.2%	34.7%	11.6%	100.0%
39 高知県	0.0%	1.3%	4.6%	9.9%	32.8%	47.2%	4.2%	100.0%
40 福岡県	0.0%	0.8%	4.6%	21.2%	42.3%	14.4%	16.8%	100.0%
41 佐賀県	0.0%	0.0%	1.1%	7.9%	42.1%	33.2%	15.6%	100.0%
42 長崎県	0.0%	0.3%	1.9%	10.4%	40.6%	42.1%	4.7%	100.0%
43 熊本県	0.0%	1.6%	1.6%	11.8%	36.9%	35.7%	12.4%	100.0%
44 大分県	0.0%	0.2%	2.5%	9.4%	34.4%	44.6%	8.9%	100.0%
45 宮崎県	0.0%	0.4%	0.8%	7.7%	40.8%	44.8%	5.5%	100.0%
46 鹿児島県	0.0%	0.7%	1.5%	11.5%	34.2%	46.4%	5.8%	100.0%
47 沖縄県	0.4%	4.9%	5.5%	21.5%	46.9%	12.9%	7.8%	100.0%
全国	0.1%	0.9%	4.0%	17.3%	34.3%	28.1%	15.4%	100.0%

資料:平成11年度道路交通センサス(一般交通量調査)(建設省道路局)

注1:旅行速度区分は道路区間毎の混雑時旅行速度を直接採用した。

注2:走行量構成比は、年間走行量に換算した値を示す(値が不明の区間を除く)。



資料：平成11年度道路交通センサス（一般交通量調査）（建設省道路局）

注1：旅行速度区分は道路区間毎の混雑時旅行速度を直接採用した。

注2：走行量構成比は、年間走行量に換算した値を示す（値が不明の区間を除く）。

図 12-1 道路区間毎の混雑時旅行速度の頻度分布の例

ここでは平成 11 年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(以下、「OD調査」という。)の車種別・車籍地別・出発地別・目的地別の延べトリップ長(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 12-4、表 12-5 に示す。

表 12-4 OD 調査のデータベース構成

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)
2 業態	1:自家用、2:営業用 (2 区分)
3 車籍地	1101:札幌市中央区、1202:函館市、等(3,326 区分)
4 出発地	同 上 (3,348 区分)
5 目的地	同 上 (3,348 区分)
6 トリップ数(1)	合計=148 百万トリップ (トリップ長不明含む)
7 トリップ長	合計=1,710 百万 km (トリップ長不明除く)
8 トリップ数(2)	合計=143 百万トリップ (トリップ長不明除く)

資料:平成11年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(建設省道路局)

注1:調査実施時点(平成11年11月)の全国の市区町村数は3,374

注2:平成11年の全国の自動車走行量(特種用途車を除く)は745,964百万km(自動車輸送統計年報による)

注3:車種区分のうち「特種用途車」には特殊自動車の公道走行分が含まれるが、以下単に「特種用途車」という。

表 12-5 OD 調査データの例(自家用軽乗用車の一部地域の抜粋)

車種	業態	車籍地	出発地	目的地	トリップ数 (1)	トリップ長 (km)	トリップ数 (2)
1	1	1101	1101	1101	2,936	12,360	2,936
1	1	1101	1101	1102	280	2,660	280
1	1	1101	1101	1103	236	1,534	236
1	1	1101	1101	1104	140	1,540	140
1	1	1101	1101	1105	399	3,034	399
1	1	1101	1101	1107	119	119	119
1	1	1101	1102	1101	140	980	140
1	1	1101	1102	1102	119	119	119
1	1	1101	1102	1107	119	714	119
1	1	1101	1102	1303	140	2,240	140
1	1	1101	1103	1101	236	944	236
1	1	1101	1103	1103	944	2,360	944
1	1	1101	1104	1101	281	2,527	281
1	1	1101	1104	1104	282	705	282
1	1	1101	1105	1101	258	2,750	258
1	1	1101	1105	1104	141	423	141
1	1	1101	1107	1101	119	595	119
1	1	1101	1107	1102	119	714	119
1	1	1101	1202	1202	357	4,284	357
1	1	1101	1202	1344	119	6,188	119

資料:平成11年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(建設省道路局)

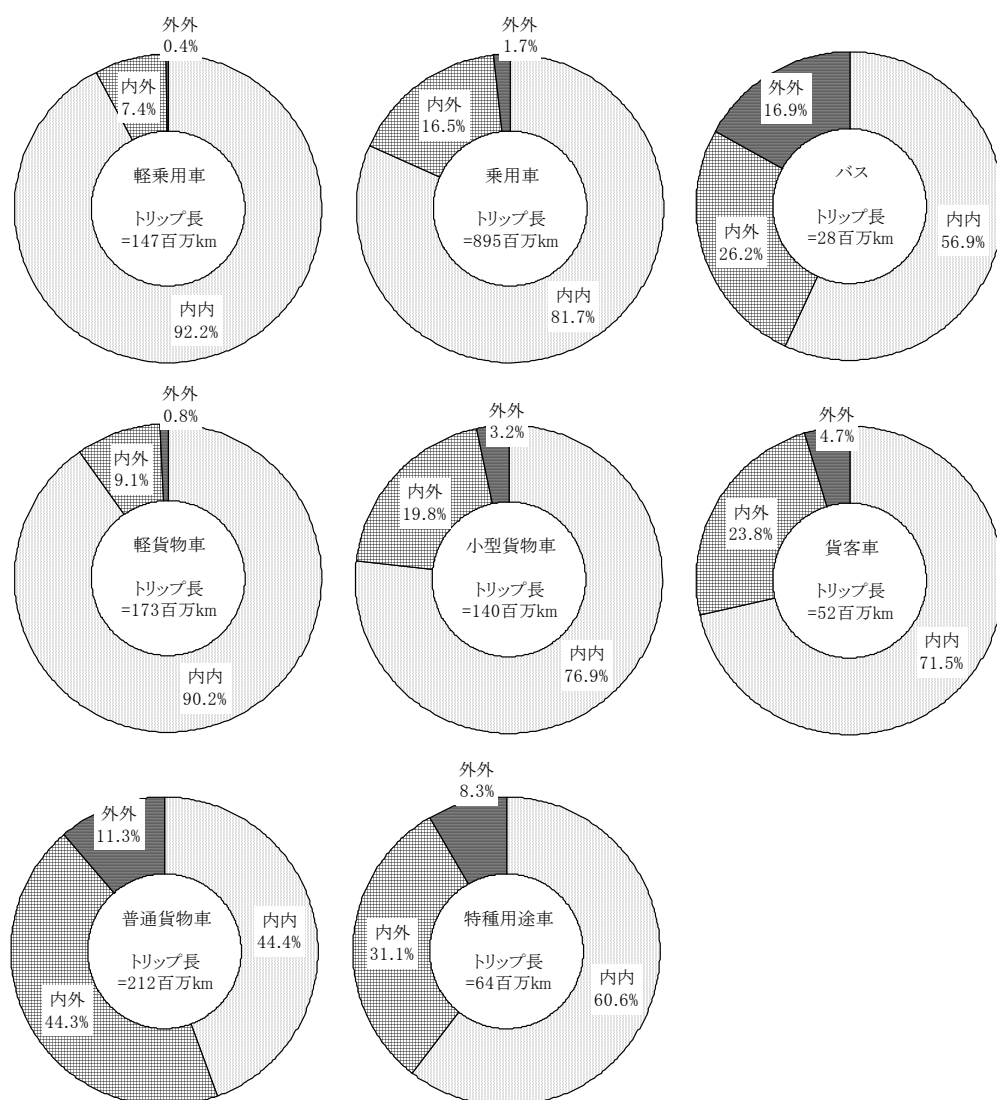
注1:車籍地、出発地、目的地とも市区町村コードにて示す("1101"なら札幌市中央区)

注2:トリップ数のうち、(1)はトリップ長不明を含み、(2)はトリップ長不明を除く値を示しているが、本表に示す範囲内ではトリップ長不明が存在しないため、両者の値は完全一致している。

OD 調査のデータは車籍地や出発地、目的地が共に市区町村単位で把握できるが、PRTR では都道府県別排出量の推計を行うものであることから、ここでは都道府県レベルで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

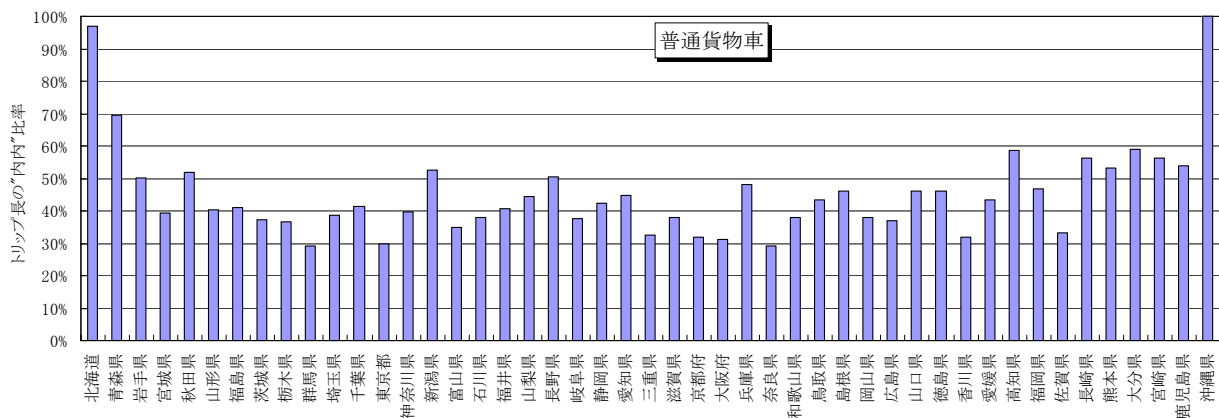
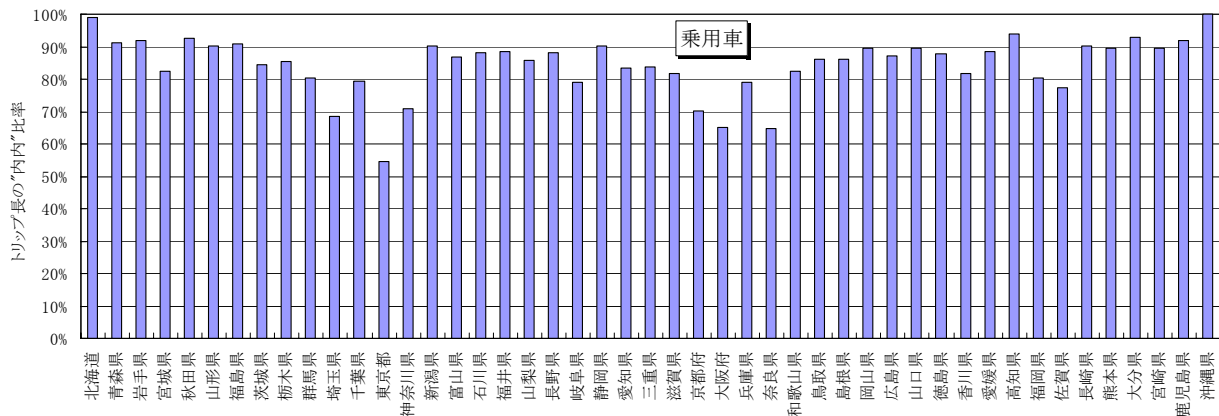
自動車の使われ方は、車種(軽乗用車、乗用車等)によって大きく異なるとともに、地域によっても大きな差があると考えられるため、上記の“内内”、“内外”、“外外”の比率(トリップ長ベース)を車種別・都道府県別に算出した。その結果の概要を図 12-2 及び図 12-3 にそれぞれ示す。



資料：平成11年度道路交通センサス（自動車起終点調査）（建設省道路局）

図 12-2 OD 調査に基づく全国平均の車種別のトリップ長構成比





資料:平成11年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(建設省道路局)

図 12-3 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 12-6 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 12-6 出発地別・目的地別のトリップ長(千km)の例(車籍地=福岡県、車種=乗用車)

出発地	目的地												合計	
	4 宮城 県	27 大阪 府	30 和歌 山県	32 島根 県	34 広島 県	35 山口 県	40 福岡 県	41 佐賀 県	42 長崎 県	43 熊本 県	44 大分 県	45 宮崎 県		46 鹿児 島県
4 宮城県	3													3
27 大阪府		4												4
30 和歌山県							146							146
32 島根県				21										21
34 広島県				16	14		14							44
35 山口県			35	9		63	201	28						335
40 福岡県			110		19	324	31,694	787	350	636	765	186	427	35,297
41 佐賀県							741	97	18	4	11			870
42 長崎県							299	46	76					421
43 熊本県							627	12		71	27	34		771
44 大分県							718			5	129			852
45 宮崎県							152					93		245
46 鹿児島県							265					0.8	72	367
合計	3	4	144	46	33	387	34,857	969	444	745	933	314	498	39,375

資料:平成11年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(建設省道路局)

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 12-2 に示す“内外”及び“外外”のトリップを実際に走行した都道府県に割り振る必要がある(“内内”は車籍地と同じ都道府県内だけを走行すると仮定)。そのとき、走行経路の特定に利用可能な情報は、OD調査のデータとしては出発地と目的地だけであるため、走行する経路について何らかの仮定が必要となる。

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

走行する都道府県ごとの走行距離構成比の推計結果の例(出発地＝福岡県の場合)を表 12-7 に示す。表 12-7 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)が推計される。ただし、佐賀県から山口県に移動する場合のように、“外外”であっても車籍地と同じ都道府県を走行する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)を推計した結果を表 12-8 に示す(ここでは、普通貨物車の例を示す)。この走行量の都道府県別構成比を使って車籍地別の自動車走行量(自動車輸送統計年報に記載された全国 15 ブロックごとの走行量)を実際に走行した都道府県に割り振るには、全国 15 ブロックごとの走行量を都道府県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に比例配分し、その結果を表 12-8 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 12-7 走行する都道府県ごとの走行距離構成比の例(出発地＝福岡県の例)

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

資料: 日本道路公団資料等に基づき作成

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

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

表 12-8 車籍地別の走行する都道府県別構成比の推計結果(普通貨物車の例;その1)

通過する 都道府県		車籍地の都道府県											
		1 北海道	2 青森 県	3 岩手 県	4 宮城 県	5 秋田 県	6 山形 県	7 福島 県	8 茨城 県	9 栃木 県	10 群馬 県	11 埼玉 県	12 千葉 県
1	北海道	98.2%	0.9%	-	-	0.1%	-	-	-	-	-	-	
2	青森県	0.2%	73.8%	3.0%	0.9%	1.7%	0.2%	1.1%	0.2%	0.1%	0.1%	-	0.1%
3	岩手県	0.2%	8.3%	64.0%	8.5%	8.2%	1.0%	0.9%	0.6%	0.6%	0.6%	0.0%	0.2%
4	宮城県	0.2%	3.7%	10.3%	55.2%	6.8%	7.4%	6.3%	1.0%	1.7%	0.7%	0.4%	0.6%
5	秋田県	0.0%	3.9%	4.1%	1.4%	60.5%	2.8%	0.3%	0.1%	0.2%	0.2%	-	0.1%
6	山形県	-	0.1%	0.4%	3.3%	1.7%	51.8%	0.5%	0.1%	0.1%	-	-	0.3%
7	福島県	0.1%	3.4%	7.6%	11.3%	7.4%	10.3%	56.9%	4.0%	5.1%	1.1%	0.9%	1.6%
8	茨城県	0.2%	0.7%	1.7%	3.3%	1.6%	2.2%	9.0%	56.4%	5.3%	1.9%	2.7%	5.1%
9	栃木県	0.0%	2.0%	3.7%	4.9%	3.8%	5.3%	6.1%	3.9%	55.1%	5.4%	3.9%	1.4%
10	群馬県	0.0%	0.2%	0.2%	0.5%	0.3%	0.6%	0.8%	1.1%	6.2%	46.0%	4.6%	0.8%
11	埼玉県	0.1%	0.8%	1.3%	2.0%	1.5%	2.0%	2.3%	4.9%	8.7%	16.8%	52.3%	6.2%
12	千葉県	0.1%	0.2%	0.7%	0.8%	0.5%	0.9%	1.7%	10.0%	1.7%	1.3%	4.6%	60.5%
13	東京都	0.1%	0.7%	0.9%	1.5%	0.9%	1.6%	2.0%	5.3%	4.2%	4.0%	16.6%	9.9%
14	神奈川県	0.3%	0.5%	1.2%	1.2%	0.7%	1.0%	1.4%	2.5%	2.9%	2.5%	5.1%	4.3%
15	新潟県	0.1%	0.2%	0.4%	0.9%	2.1%	5.6%	2.7%	0.7%	0.6%	2.8%	0.7%	0.2%
16	富山県	0.0%	0.0%	-	0.2%	0.2%	0.5%	0.3%	0.0%	0.2%	0.1%	0.7%	0.1%
17	石川県	0.0%	-	-	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	-	0.1%	0.0%	-	0.0%
18	福井県	0.0%	-	-	0.1%	0.0%	0.3%	0.1%	0.2%	-	0.0%	-	0.0%
19	山梨県	-	0.1%	-	0.3%	0.2%	0.5%	0.5%	1.4%	0.7%	0.8%	1.7%	1.3%
20	長野県	0.0%	0.1%	0.1%	0.5%	0.6%	2.3%	0.5%	1.4%	1.5%	6.7%	2.2%	1.0%
21	岐阜県	0.0%	0.1%	-	0.4%	0.3%	0.6%	0.4%	0.9%	0.9%	2.1%	1.2%	0.5%
22	静岡県	-	0.2%	0.5%	0.9%	0.5%	1.0%	1.3%	2.4%	2.3%	1.5%	0.7%	2.5%
23	愛知県	0.0%	0.1%	-	0.5%	0.3%	0.8%	1.6%	1.1%	0.7%	1.2%	0.8%	1.1%
24	三重県	0.0%	-	-	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	-	0.1%	0.1%	0.1%
25	滋賀県	0.0%	0.1%	-	0.4%	0.2%	0.5%	0.9%	0.7%	0.5%	1.6%	0.3%	0.7%
26	京都府	0.1%	0.0%	-	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%	0.6%	0.1%	0.2%
27	大阪府	0.0%	0.0%	-	0.2%	0.1%	0.2%	1.3%	0.4%	0.2%	0.7%	0.1%	0.4%
28	兵庫県	-	-	-	0.1%	-	0.1%	0.3%	0.2%	0.1%	0.6%	-	0.4%
29	奈良県	0.0%	-	-	0.0%	0.0%	0.0%	-	0.1%	-	0.1%	0.0%	0.1%
30	和歌山県	-	-	-	0.1%	-	-	-	0.1%	-	0.0%	-	-
31	鳥取県	-	-	-	-	-	-	0.5%	-	-	-	-	-
32	島根県	-	-	-	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	0.0%
33	岡山県	-	-	-	0.0%	-	-	0.1%	0.0%	-	0.2%	-	0.2%
34	広島県	-	-	-	0.0%	-	-	0.1%	-	-	0.0%	-	0.1%
35	山口県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1%
36	徳島県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	香川県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0%	-	-
38	愛媛県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1%	-	-
39	高知県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	福岡県	-	-	-	0.0%	-	-	-	0.0%	-	-	-	0.0%
41	佐賀県	-	-	-	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	-
42	長崎県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	熊本県	-	-	-	0.1%	-	-	-	-	-	-	-	-
44	大分県	-	-	-	-	-	-	-	0.0%	-	-	-	0.0%
45	宮崎県	-	-	-	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	-
46	鹿児島県	-	-	-	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	-
47	沖縄県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

資料:平成11年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(建設省道路局)及び日本道路公団資料等に基づき作成

注1:構成比は走行量ベースの値として推計した。

注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。

表 12-8 車籍地別の走行する都道府県別構成比の推計結果(普通貨物車の例;その2)

通過する 都道府県		車籍地の都道府県											
		13 東京 都	14 神奈 川県	15 新潟 県	16 富山 県	17 石川 県	18 福井 県	19 山梨 県	20 長野 県	21 岐阜 県	22 静岡 県	23 愛知 県	24 三重 県
1	北海道	-	-	0.2%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	青森県	-	-	0.0%	-	-	-	-	0.0%	-	0.1%	-	-
3	岩手県	-	-	0.1%	0.1%	-	-	-	0.3%	-	0.3%	-	-
4	宮城県	0.5%	0.3%	0.3%	0.2%	-	-	-	0.3%	-	0.3%	0.0%	-
5	秋田県	-	-	0.1%	-	-	-	-	0.0%	-	0.1%	0.0%	-
6	山形県	0.2%	0.1%	0.6%	0.1%	-	-	-	0.1%	-	-	0.1%	-
7	福島県	1.0%	1.4%	3.0%	0.5%	-	-	0.2%	0.5%	0.4%	0.5%	0.2%	0.1%
8	茨城県	3.4%	1.9%	0.7%	0.8%	0.9%	0.1%	0.4%	0.5%	0.3%	0.6%	0.5%	0.5%
9	栃木県	1.6%	2.3%	0.3%	0.6%	-	0.4%	0.2%	0.5%	0.3%	0.8%	0.4%	0.2%
10	群馬県	1.0%	1.0%	4.6%	3.3%	1.9%	1.1%	0.0%	1.9%	0.5%	0.2%	0.2%	0.2%
11	埼玉県	11.1%	4.0%	3.2%	3.4%	2.1%	0.4%	1.9%	1.0%	0.5%	2.0%	0.6%	0.8%
12	千葉県	11.1%	1.9%	0.6%	0.6%	0.5%	0.0%	0.8%	0.8%	0.2%	1.2%	0.4%	0.6%
13	東京都	47.0%	13.4%	1.0%	1.6%	0.6%	0.5%	8.1%	3.1%	1.2%	3.0%	1.3%	1.7%
14	神奈川県	8.7%	54.8%	0.4%	1.1%	0.3%	0.7%	4.2%	1.4%	0.8%	9.5%	1.7%	1.8%
15	新潟県	0.7%	0.5%	69.2%	9.9%	4.3%	2.6%	0.4%	4.4%	0.7%	0.1%	0.4%	0.1%
16	富山県	-	-	1.8%	46.4%	9.8%	3.8%	0.3%	0.2%	0.6%	0.0%	0.1%	0.1%
17	石川県	-	-	0.9%	6.7%	46.2%	5.4%	-	0.1%	0.4%	0.0%	0.3%	0.1%
18	福井県	-	-	1.0%	5.3%	11.2%	51.8%	0.1%	0.1%	0.5%	0.1%	0.4%	0.2%
19	山梨県	1.7%	2.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.7%	61.6%	6.9%	1.8%	0.9%	1.5%	2.3%
20	長野県	1.5%	1.0%	5.5%	6.0%	2.4%	1.8%	8.6%	63.2%	4.5%	0.9%	3.7%	3.2%
21	岐阜県	1.1%	0.8%	1.3%	3.0%	2.4%	2.8%	2.4%	4.9%	52.0%	0.9%	5.6%	2.5%
22	静岡県	3.5%	7.9%	0.6%	0.9%	0.9%	2.8%	5.8%	2.3%	3.1%	63.3%	8.3%	6.0%
23	愛知県	1.6%	2.8%	0.9%	1.2%	2.4%	3.4%	2.1%	4.2%	20.1%	9.6%	61.6%	12.3%
24	三重県	0.5%	0.6%	0.4%	0.0%	0.1%	0.3%	0.2%	0.9%	2.4%	1.3%	4.2%	52.6%
25	滋賀県	1.0%	0.7%	1.3%	4.2%	7.1%	7.8%	0.8%	0.8%	3.6%	1.4%	2.6%	3.1%
26	京都府	0.3%	0.3%	0.4%	1.1%	1.7%	3.0%	0.3%	0.1%	0.9%	0.4%	0.7%	0.8%
27	大阪府	1.0%	0.6%	0.7%	1.7%	1.8%	2.2%	0.3%	0.3%	1.4%	0.8%	0.9%	2.8%
28	兵庫県	0.5%	0.4%	0.3%	0.9%	1.9%	4.0%	0.3%	0.2%	1.4%	0.6%	1.3%	1.5%
29	奈良県	0.2%	0.4%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.4%	0.5%	4.3%
30	和歌山県	-	0.1%	0.0%	-	-	-	-	0.1%	0.0%	-	0.0%	0.3%
31	鳥取県	-	-	0.0%	-	-	0.1%	-	-	0.0%	-	0.0%	-
32	島根県	0.0%	0.0%	0.0%	-	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%
33	岡山県	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.4%	1.4%	0.3%	0.1%	0.6%	0.2%	0.6%	0.7%
34	広島県	0.2%	0.1%	0.1%	-	0.2%	1.1%	0.3%	0.2%	0.7%	0.2%	0.6%	0.5%
35	山口県	0.1%	-	0.0%	-	-	0.9%	0.2%	0.1%	0.6%	0.1%	0.5%	0.2%
36	徳島県	-	0.1%	-	-	0.3%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	0.0%
37	香川県	-	0.1%	-	-	0.2%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	0.1%
38	愛媛県	-	-	-	-	0.1%	-	0.1%	-	-	-	-	-
39	高知県	-	-	-	-	0.1%	-	-	-	-	-	-	-
40	福岡県	0.1%	-	-	-	-	0.5%	0.1%	0.2%	0.3%	0.1%	0.3%	0.1%
41	佐賀県	-	-	-	-	-	0.1%	-	-	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
42	長崎県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	熊本県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0%	0.0%
44	大分県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1%	-	-
45	宮崎県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0%	-
46	鹿児島県	-	0.1%	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0%	-
47	沖縄県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

資料:平成11年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(建設省道路局)及び日本道路公団資料等に基づき作成

注1:構成比は走行量ベースの値として推計した。

注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。

表 12-8 車籍地別の走行する都道府県別構成比の推計結果(普通貨物車の例;その3)

通過する 都道府県	車籍地の都道府県											
	25 滋賀 県	26 京都 府	27 大阪 府	28 兵庫 県	29 奈良 県	30 和歌 山県	31 鳥取 県	32 島根 県	33 岡山 県	34 広島 県	35 山口 県	36 徳島 県
1 北海道	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 青森県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 岩手県	-	-	-	0.0%	-	0.0%	-	-	0.0%	-	-	-
4 宮城県	0.4%	-	0.1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 秋田県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 山形県	1.4%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7 福島県	1.0%	-	0.3%	0.0%	-	0.2%	-	-	-	0.2%	-	1.4%
8 茨城県	0.7%	0.1%	0.1%	0.0%	-	0.4%	0.1%	-	0.1%	0.2%	-	-
9 栃木県	-	-	0.6%	0.1%	0.2%	0.1%	-	-	-	-	0.1%	-
10 群馬県	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	-	-	0.1%	0.0%	0.0%	-
11 埼玉県	0.4%	0.2%	0.3%	0.2%	0.4%	0.3%	0.0%	-	0.1%	0.1%	0.1%	-
12 千葉県	0.4%	0.1%	0.3%	0.2%	-	0.3%	0.2%	-	0.0%	0.0%	-	0.3%
13 東京都	1.5%	0.6%	0.8%	0.4%	0.8%	0.7%	0.2%	0.3%	0.2%	0.3%	0.2%	0.3%
14 神奈川県	1.9%	1.5%	1.1%	0.5%	1.4%	0.8%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.2%	0.3%
15 新潟県	0.2%	-	0.2%	0.3%	-	-	-	-	-	0.1%	-	-
16 富山県	0.6%	0.2%	0.2%	0.1%	-	0.1%	-	-	0.1%	-	-	-
17 石川県	0.7%	0.4%	0.2%	0.1%	0.1%	0.2%	0.0%	-	0.1%	0.1%	0.0%	0.2%
18 福井県	2.1%	1.6%	0.4%	0.7%	1.4%	0.5%	0.1%	-	0.3%	0.1%	0.1%	0.5%
19 山梨県	1.0%	1.0%	1.0%	0.3%	1.1%	1.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.5%	0.2%	0.5%
20 長野県	1.4%	1.5%	1.4%	0.8%	1.6%	1.6%	0.3%	0.2%	0.6%	0.8%	0.2%	0.3%
21 岐阜県	4.3%	3.9%	2.7%	1.8%	1.3%	1.5%	0.8%	0.5%	1.7%	1.7%	0.4%	0.6%
22 静岡県	2.2%	3.9%	3.4%	2.3%	3.3%	2.6%	1.4%	0.9%	1.5%	1.4%	0.3%	2.2%
23 愛知県	4.7%	6.0%	4.2%	2.8%	4.2%	3.0%	1.5%	1.0%	3.3%	2.0%	0.5%	1.8%
24 三重県	1.8%	0.7%	3.1%	0.9%	4.1%	4.7%	0.2%	-	0.4%	0.1%	-	0.2%
25 滋賀県	54.5%	12.9%	6.0%	4.3%	4.9%	2.1%	1.9%	1.1%	4.0%	2.5%	1.0%	1.9%
26 京都府	5.3%	41.8%	3.5%	3.0%	8.5%	1.2%	1.0%	0.4%	1.4%	1.0%	0.4%	1.1%
27 大阪府	6.8%	13.2%	50.2%	14.4%	12.4%	18.0%	3.0%	2.0%	4.3%	2.6%	1.9%	2.8%
28 兵庫県	4.5%	5.6%	8.7%	59.7%	3.4%	3.6%	10.5%	6.6%	16.6%	8.5%	4.6%	10.1%
29 奈良県	0.3%	0.6%	3.8%	1.2%	47.4%	1.3%	0.4%	-	0.3%	0.2%	0.1%	0.1%
30 和歌山県	-	0.1%	1.6%	0.0%	1.9%	50.7%	-	0.2%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%
31 鳥取県	0.1%	0.2%	0.2%	0.3%	0.0%	-	51.7%	2.4%	0.6%	0.3%	0.0%	0.1%
32 島根県	0.0%	0.1%	0.1%	0.3%	0.1%	0.1%	4.9%	58.6%	0.7%	2.5%	1.9%	0.2%
33 岡山県	0.7%	0.9%	2.1%	2.6%	0.6%	1.4%	14.1%	7.9%	52.7%	12.3%	5.2%	1.5%
34 広島県	0.3%	0.7%	1.4%	1.2%	0.5%	1.4%	3.3%	11.5%	6.4%	53.0%	14.2%	1.7%
35 山口県	0.3%	1.4%	0.9%	0.6%	0.1%	0.9%	2.1%	3.7%	1.2%	6.5%	61.4%	1.4%
36 徳島県	-	0.2%	0.2%	0.1%	-	0.0%	-	-	0.2%	0.1%	0.1%	56.1%
37 香川県	-	-	0.1%	0.1%	-	-	0.1%	0.1%	1.1%	0.2%	0.3%	7.3%
38 愛媛県	-	-	0.0%	0.1%	-	-	-	0.3%	0.4%	0.6%	0.5%	4.0%
39 高知県	-	-	0.0%	0.0%	-	0.2%	-	-	0.3%	-	0.2%	1.3%
40 福岡県	0.2%	0.5%	0.5%	0.3%	-	0.4%	1.0%	1.5%	0.5%	1.5%	4.3%	1.0%
41 佐賀県	0.0%	-	0.0%	0.1%	-	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.6%	0.1%
42 長崎県	-	-	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	0.2%	-
43 熊本県	0.1%	-	0.0%	-	-	0.2%	0.1%	0.2%	-	0.1%	0.3%	0.5%
44 大分県	-	-	0.0%	0.0%	-	-	0.4%	0.1%	0.1%	0.1%	0.3%	-
45 宮崎県	0.1%	-	0.0%	-	-	0.0%	0.0%	-	-	-	0.2%	0.0%
46 鹿児島県	-	-	-	-	-	0.1%	0.1%	-	-	-	-	0.1%
47 沖縄県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

資料:平成11年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(建設省道路局)及び日本道路公団資料等に基づき作成

注1:構成比は走行量ベースの値として推計した。

注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。

表 12-8 車籍地別の走行する都道府県別構成比の推計結果(普通貨物車の例;その4)

通過する 都道府県	車籍地の都道府県										
	37 香川 県	38 愛媛 県	39 高知 県	40 福岡 県	41 佐賀 県	42 長崎 県	43 熊本 県	44 大分 県	45 宮崎 県	46 鹿児 島県	47 沖縄 県
1 北海道	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 青森県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 岩手県	-	-	-	-	-	0.1%	-	-	-	-	-
4 宮城県	-	0.0%	-	-	0.3%	-	-	-	-	-	-
5 秋田県	-	-	-	-	-	0.1%	-	-	-	-	-
6 山形県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7 福島県	0.1%	0.1%	0.1%	-	0.1%	-	-	-	-	-	-
8 茨城県	0.1%	0.1%	0.1%	-	0.2%	0.2%	-	-	-	0.0%	-
9 栃木県	0.3%	0.1%	0.1%	-	0.0%	0.1%	-	-	-	-	-
10 群馬県	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	-	-	-	-
11 埼玉県	0.4%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	-	0.0%	-
12 千葉県	0.3%	0.1%	0.1%	0.0%	0.2%	0.3%	0.0%	-	0.0%	0.0%	-
13 東京都	0.6%	0.4%	0.2%	0.1%	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	-
14 神奈川県	0.6%	0.6%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	-
15 新潟県	-	-	-	0.0%	-	-	-	0.0%	-	-	-
16 富山県	0.1%	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17 石川県	0.1%	0.1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18 福井県	0.2%	0.1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19 山梨県	0.8%	0.5%	0.2%	0.1%	0.0%	-	0.1%	0.1%	-	0.0%	-
20 長野県	0.9%	0.9%	0.3%	0.1%	0.0%	-	0.1%	0.2%	-	0.1%	-
21 岐阜県	1.6%	1.6%	0.4%	0.5%	0.4%	0.1%	0.3%	0.4%	0.2%	0.2%	-
22 静岡県	2.6%	2.4%	0.7%	0.3%	0.5%	-	0.2%	0.2%	-	0.2%	-
23 愛知県	2.0%	2.3%	0.6%	0.8%	0.7%	0.2%	0.2%	0.3%	0.4%	0.2%	-
24 三重県	-	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	-	0.0%	-
25 滋賀県	2.4%	2.3%	1.3%	0.6%	0.6%	0.2%	0.3%	0.6%	0.4%	0.3%	-
26 京都府	0.8%	0.7%	0.5%	0.2%	0.2%	0.1%	0.2%	0.3%	0.1%	0.1%	-
27 大阪府	2.8%	2.1%	1.3%	0.5%	0.4%	0.4%	0.6%	0.7%	0.8%	0.7%	-
28 兵庫県	10.3%	7.3%	5.4%	2.1%	1.6%	1.4%	1.5%	2.2%	1.5%	1.5%	-
29 奈良県	0.3%	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	-	0.0%	-
30 和歌山県	0.1%	0.0%	-	-	-	-	-	-	0.1%	0.2%	-
31 鳥取県	-	-	-	0.0%	0.0%	-	0.0%	0.0%	-	-	-
32 島根県	0.0%	0.0%	-	0.4%	0.4%	0.5%	0.3%	0.3%	0.1%	0.4%	-
33 岡山県	7.7%	4.7%	2.1%	2.1%	2.0%	1.4%	1.7%	2.3%	0.9%	1.5%	-
34 広島県	2.3%	3.7%	1.9%	3.7%	4.4%	2.7%	3.5%	3.8%	1.8%	3.2%	-
35 山口県	1.0%	1.3%	1.3%	6.5%	5.6%	4.1%	4.7%	4.0%	1.8%	4.1%	-
36 徳島県	6.3%	2.7%	4.1%	0.0%	0.0%	-	0.0%	0.0%	0.3%	-	-
37 香川県	47.3%	5.3%	2.7%	0.2%	0.1%	-	0.1%	0.0%	-	-	-
38 愛媛県	5.9%	55.4%	7.4%	0.3%	0.2%	0.1%	-	0.3%	0.3%	-	-
39 高知県	1.5%	2.3%	66.7%	0.3%	0.0%	-	-	0.1%	0.2%	-	-
40 福岡県	0.4%	1.0%	0.9%	61.1%	18.6%	7.5%	10.7%	9.6%	4.5%	6.2%	-
41 佐賀県	0.0%	0.0%	0.9%	4.2%	46.7%	13.6%	1.7%	0.8%	1.5%	0.9%	-
42 長崎県	-	-	0.5%	0.7%	6.2%	64.9%	0.5%	0.1%	0.1%	-	-
43 熊本県	0.1%	0.5%	-	8.7%	5.5%	1.2%	67.3%	3.6%	5.7%	10.7%	-
44 大分県	-	0.2%	-	2.6%	2.2%	0.2%	1.2%	68.7%	1.4%	0.3%	-
45 宮崎県	-	0.2%	-	2.1%	1.0%	0.0%	2.6%	1.1%	67.0%	5.5%	-
46 鹿児島県	-	0.2%	-	1.4%	1.1%	0.2%	1.6%	0.2%	10.7%	63.3%	-
47 沖縄県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0%
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

資料:平成11年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(建設省道路局)及び日本道路公団資料等に基づき作成

注1:構成比は走行量ベースの値として推計した。

注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。

以上の結果を使って推計した幹線道路カバー率を表 12-9～表 12-11 及び 図 12-5 に示す。ただし、自動車輸送統計年報では自家用バスの走行量が全国合計しか把握できないため、都道府県毎の自家用バス保有台数及び車両1台当たり走行量(自家用乗用車で代用;図 12-4)の対全国平均比率で地域ブロックごとの走行量を推計した。

表 12-9 平成 11 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km/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・福島・秋田・山形・新潟・長野	8,432	58,500	1,482	8,411	14,285	16,270
2	茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨	6,805	73,539	1,363	6,637	16,428	20,887
3	富山・石川・福井・岐阜・静岡・愛知・三重	7,307	46,740	876	5,564	10,979	14,834
4	滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山	6,248	38,903	752	5,482	8,345	10,876
5	鳥取・島根・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・高知	8,136	29,554	629	7,516	6,822	7,896
6	福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島・沖縄	7,408	34,906	835	7,625	7,308	6,422
	全国合計	44,336	282,141	5,938	41,234	64,167	77,185

注1:平日は240日、休日は125日として算出した。

注2:7車種区分への細分化は、平成9年の一般交通量調査の同区間の走行量で振り分けた。また、数値が得られない区間については都道府県別・道路種別の走行量の比率の加重平均値を用いて割り振った。

資料:平成9年及び平成11年度道路交通センサス(一般交通量調査)(建設省道路局)

表 12-10 平成 11 年度 地域別・車種別走行量(細街路も含む)

ブロック 番号	都道府県	走行量(百万台km/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・福島・秋田・山形・新潟・長野	12,173	83,420	1,522	14,434	16,849	16,190
2	茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨	11,296	125,568	1,607	14,865	21,370	22,114
3	富山・石川・福井・岐阜・静岡・愛知・三重	10,826	78,948	997	10,866	14,066	14,828
4	滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山	8,077	60,871	917	10,911	10,700	11,772
5	鳥取・島根・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・高知	10,099	38,828	605	11,528	8,246	8,175
6	福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島・沖縄	10,511	50,915	952	13,185	10,184	7,548
	全国合計	62,982	438,550	6,601	75,789	81,414	80,628

資料1:「平成11年度自動車輸送統計年報」(運輸省)

資料2:「平成11年度道路交通センサス(自動車起終点調査)」(建設省道路局)

表 12-11 平成 11 年度 地域別・車種別道路交通センサスカバー率

ブロック 番号	都道府県	幹線道路のカバー率					
		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・福島・秋田・山形・新潟・長野	69.3%	70.1%	97.4%	58.3%	84.8%	100.5%
2	茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨	60.2%	58.6%	84.8%	44.6%	76.9%	94.4%
3	富山・石川・福井・岐阜・静岡・愛知・三重	67.5%	59.2%	87.9%	51.2%	78.1%	100.0%
4	滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山	77.4%	63.9%	82.0%	50.2%	78.0%	92.4%
5	鳥取・島根・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・高知	80.6%	76.1%	104.0%	65.2%	82.7%	96.6%
6	福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島・沖縄	70.5%	68.6%	87.7%	57.8%	71.8%	85.1%
	全国合計	70.4%	64.3%	90.0%	54.4%	78.8%	95.7%

注1:特種用途車のカバー率は普通貨物車と同じとみなす。

注2:細街路の推計をするときは、100%を上回る区分はカバー率が100%とみなす。



表 12-10 及び表 12-11 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 12-12)。

表 12-12 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		OD調査による補正後		補正による走 行量の増加率 =(c)/(b)-100%
				全道路走行量 (百万台km/年) (b)	幹線道路の カバー率 =(a)/(b)	全道路走行量 (百万台km/年) (c)	幹線道路の カバー率 =(a)/(c)	
1	北海道・青森・岩手・ 宮城・福島・秋田・山 形・新潟・長野	軽乗用車	8,432	12,049	70.0%	12,173	69.3%	1.0%
		乗用車	58,500	81,442	71.8%	83,420	70.1%	2.4%
		バス	1,482	1,484	99.9%	1,522	97.4%	2.6%
		軽貨物車	8,411	14,366	58.5%	14,434	58.3%	0.5%
		小型貨物車	14,285	16,459	86.8%	16,849	84.8%	2.4%
		普通貨物車	16,270	16,204	100.4%	16,190	100.5%	△0.1%
2	茨城・栃木・群馬・埼 玉・千葉・東京・神奈 川・山梨	軽乗用車	6,805	11,391	59.7%	11,296	60.2%	△0.8%
		乗用車	73,539	128,555	57.2%	125,568	58.6%	△2.3%
		バス	1,363	1,678	81.3%	1,607	84.8%	△4.2%
		軽貨物車	6,637	14,890	44.6%	14,865	44.6%	△0.2%
		小型貨物車	16,428	21,582	76.1%	21,370	76.9%	△1.0%
		普通貨物車	20,887	21,704	96.2%	22,114	94.4%	1.9%
3	富山・石川・福井・岐 阜・静岡・愛知・三重	軽乗用車	7,307	10,757	67.9%	10,826	67.5%	0.6%
		乗用車	46,740	77,412	60.4%	78,948	59.2%	2.0%
		バス	876	969	90.5%	997	87.9%	2.9%
		軽貨物車	5,564	10,852	51.3%	10,866	51.2%	0.1%
		小型貨物車	10,979	14,139	77.7%	14,066	78.1%	△0.5%
		普通貨物車	14,834	14,381	103.2%	14,828	100.0%	3.1%
4	滋賀・京都・大阪・兵 庫・奈良・和歌山	軽乗用車	6,248	8,187	76.3%	8,077	77.4%	△1.3%
		乗用車	38,903	62,118	62.6%	60,871	63.9%	△2.0%
		バス	752	857	87.8%	917	82.0%	7.1%
		軽貨物車	5,482	10,989	49.9%	10,911	50.2%	△0.7%
		小型貨物車	8,345	10,960	76.1%	10,700	78.0%	△2.4%
		普通貨物車	10,876	11,142	97.6%	11,772	92.4%	5.7%
5	鳥取・島根・岡山・広 島・山口・徳島・香 川・愛媛・高知	軽乗用車	8,136	10,065	80.8%	10,099	80.6%	0.3%
		乗用車	29,554	37,983	77.8%	38,828	76.1%	2.2%
		バス	629	652	96.5%	605	104.0%	△7.2%
		軽貨物車	7,516	11,499	65.4%	11,528	65.2%	0.2%
		小型貨物車	6,822	8,026	85.0%	8,246	82.7%	2.7%
		普通貨物車	7,896	8,677	91.0%	8,175	96.6%	△5.8%
6	福岡・佐賀・長崎・熊 本・大分・宮崎・鹿児 島・沖縄	軽乗用車	7,408	10,534	70.3%	10,511	70.5%	△0.2%
		乗用車	34,906	51,041	68.4%	50,915	68.6%	△0.2%
		バス	835	962	86.8%	952	87.7%	△1.0%
		軽貨物車	7,625	13,192	57.8%	13,185	57.8%	△0.1%
		小型貨物車	7,308	10,248	71.3%	10,184	71.8%	△0.6%
		普通貨物車	6,422	8,520	75.4%	7,548	85.1%	△11.4%
全国合計		軽乗用車	44,336	62,982	70.4%	62,982	70.4%	0.0%
		乗用車	282,141	438,550	64.3%	438,550	64.3%	0.0%
		バス	5,938	6,601	90.0%	6,601	90.0%	0.0%
		軽貨物車	41,234	75,789	54.4%	75,789	54.4%	0.0%
		小型貨物車	64,167	81,414	78.8%	81,414	78.8%	0.0%
		普通貨物車	77,185	80,628	95.7%	80,628	95.7%	0.0%

資料1:平成9年度道路交通センサス(一般交通量調査)(建設省道路局)

資料2:平成11年度道路交通センサス(一般交通量調査)(建設省道路局)

資料3:「平成11年度自動車輸送統計年報」(運輸省)

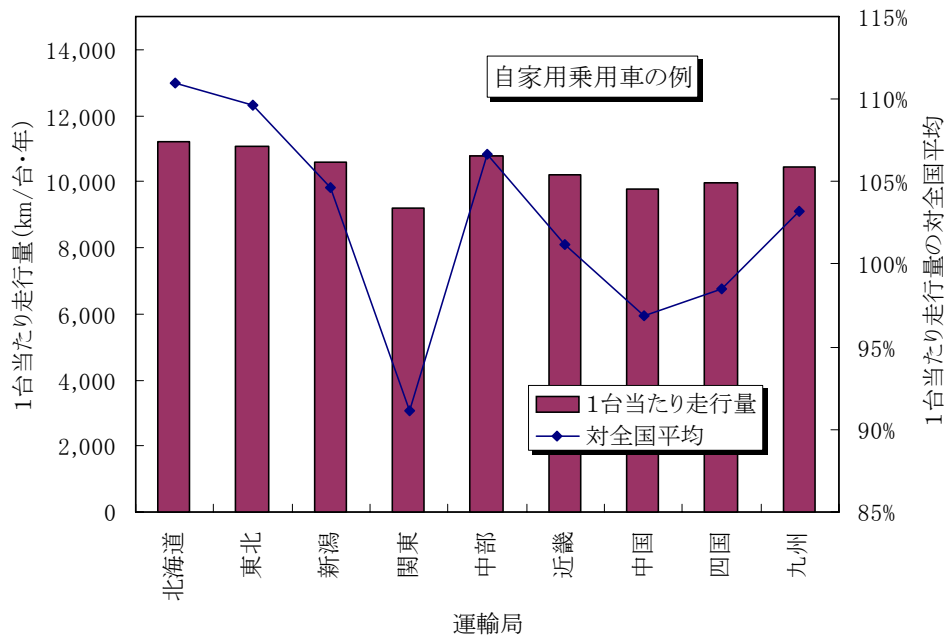
資料4:平成11年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(建設省道路局)

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2:7車種区分への細分化は、資料1の走行量をベースに、資料2の同区間の走行量で振り分けた。また、数値が得られない区間は、資料2における都道府県別・道路種別の走行量の比率の加重平均値を用いて割り振った。

注3:特種用途車のカバー率は普通貨物車と同じとみなす。

注4:細街路の推計をするときは、100%を上回る区分はカバー率が100%とみなす。

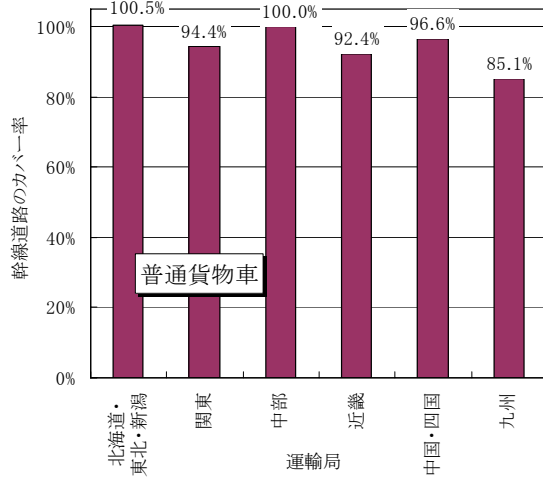
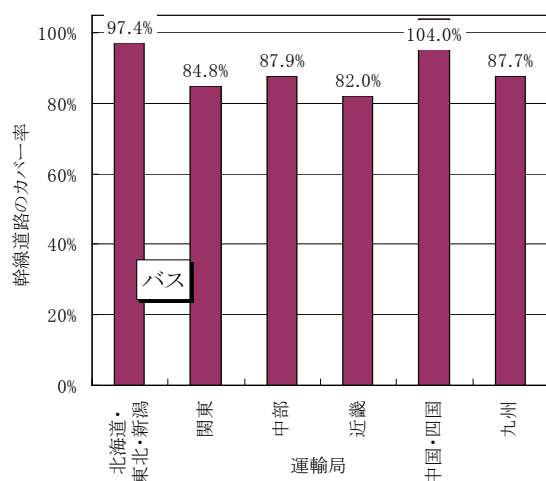
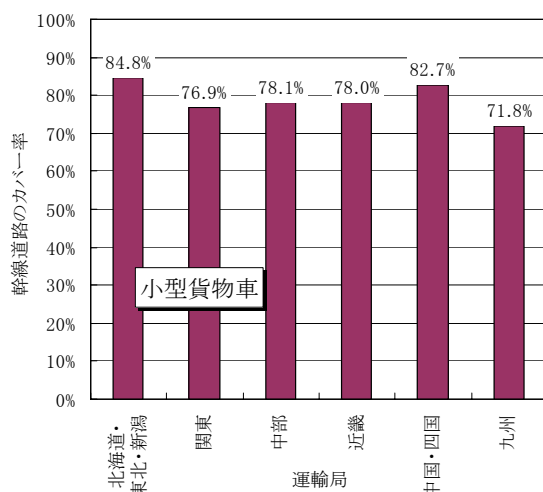
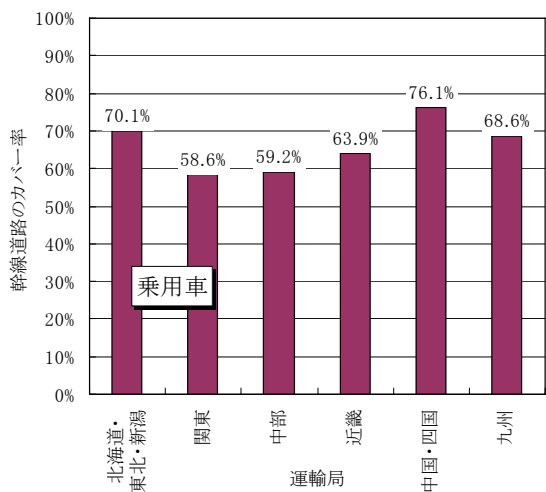
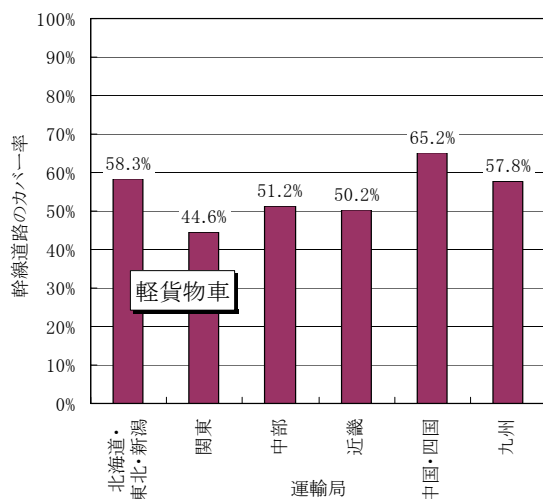
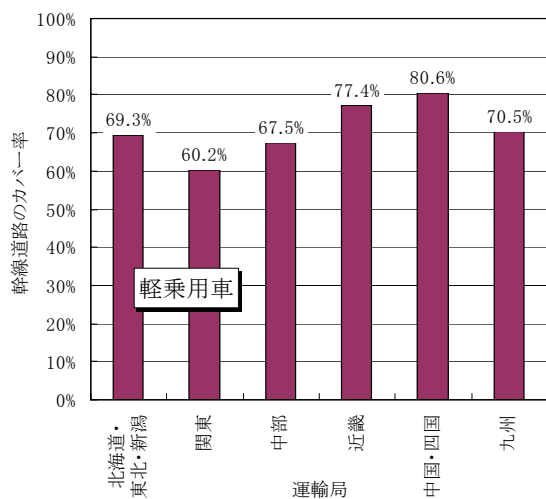


資料:平成 11 年度自動車輸送統計年報(運輸省)

注:自家用バスの1台あたり走行量の対全国平均は、自家用乗用車と同じと仮定する。

図 12-4 地域ごとの車両1台あたり年間走行量の推計結果(自家用乗用車の例)

図 12-5 のカバー率に基づき推計した細街路の走行量は、その旅行速度を直接把握することができないが、ここでは環境省における既存調査「自動車排出原単位および総量に関する調査」(平成 10 年 3 月、環境庁自動車環境対策第二課(現:環境省環境管理技術室))と同様に、11 年一般交通量調査における最下位の道路種別(指定市の一般市道)の頻度分布(全国平均)と同じと仮定した(図 12-6)。



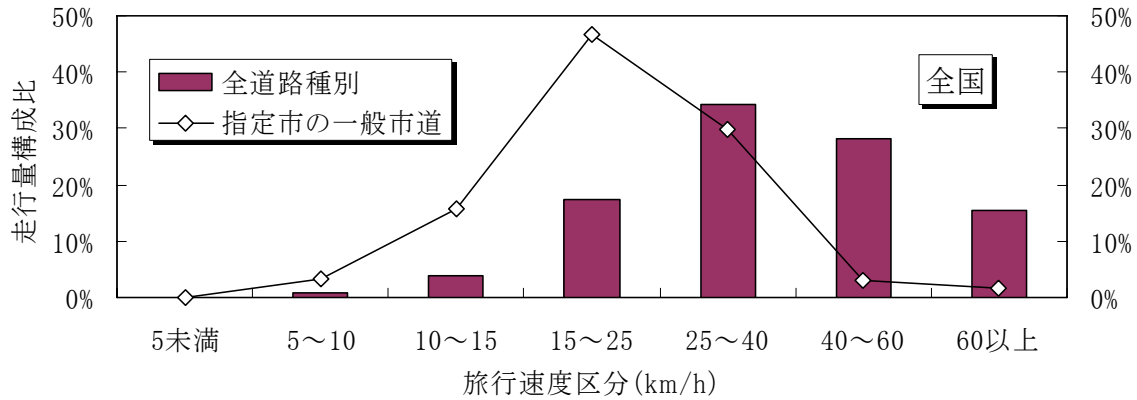
資料1:平成11年度分自動車輸送統計年報(運輸省)

資料2:平成11年度道路交通センサス(自動車起終点調査)(建設省道路局)

資料3:平成11年度道路交通センサス(一般交通量調査)(建設省道路局)

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

図 12-5 自動車の車種別走行量における幹線道路のカバー率の推計結果



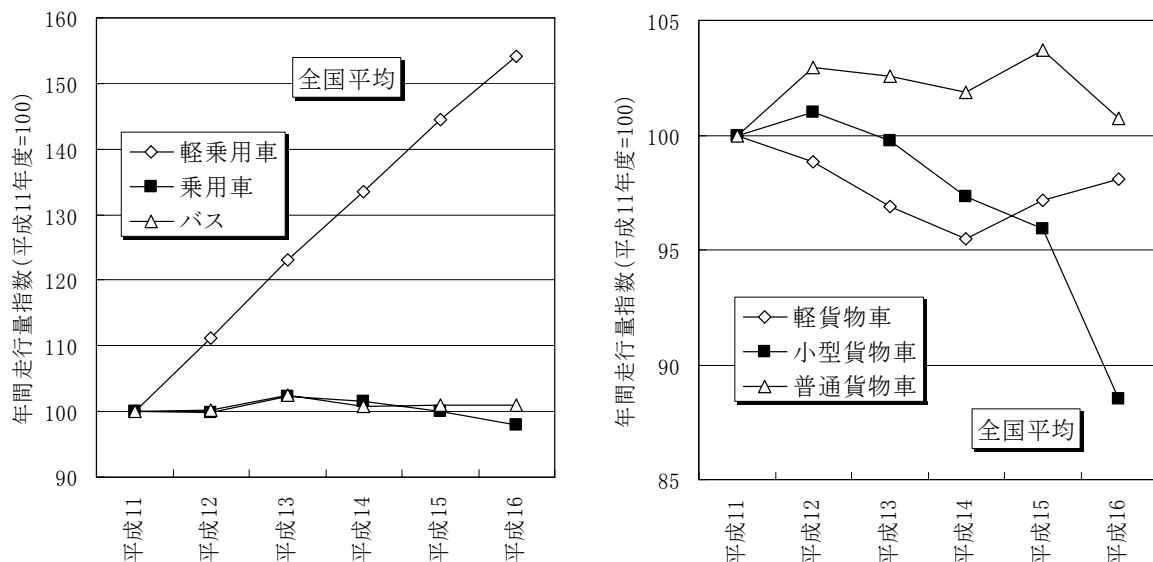
資料:平成 11 年度道路交通センサス(一般交通量調査)(建設省道路局)

注1:定義等は 図 12-1 の脚注参照

注2:全道路種別の値は 図 12-1 における「全国」より再掲

図 12-6 全国の指定市の一般市道における混雑時旅行速度の頻度分布

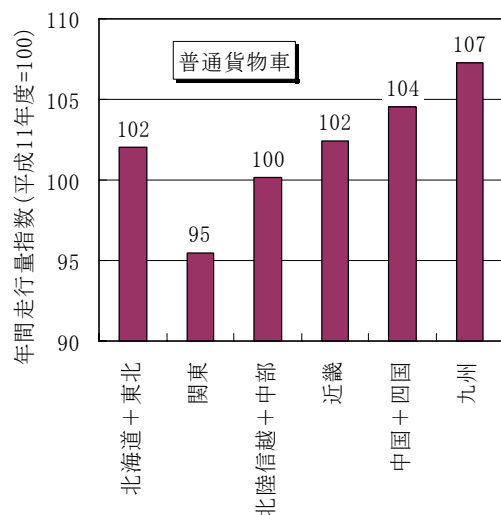
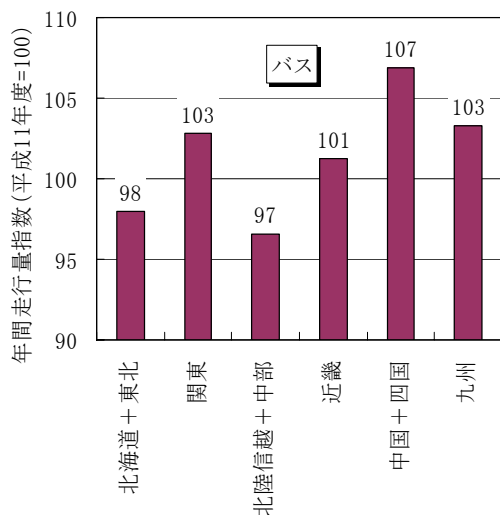
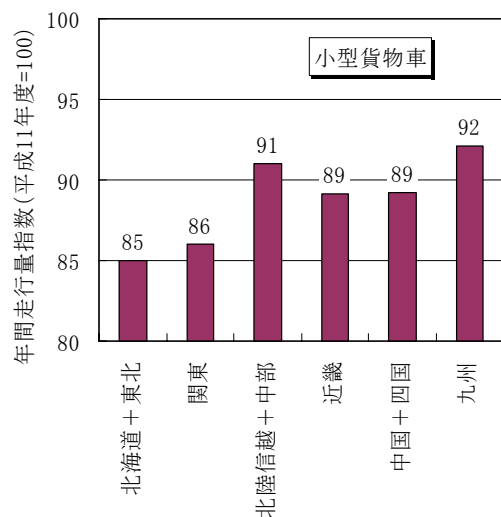
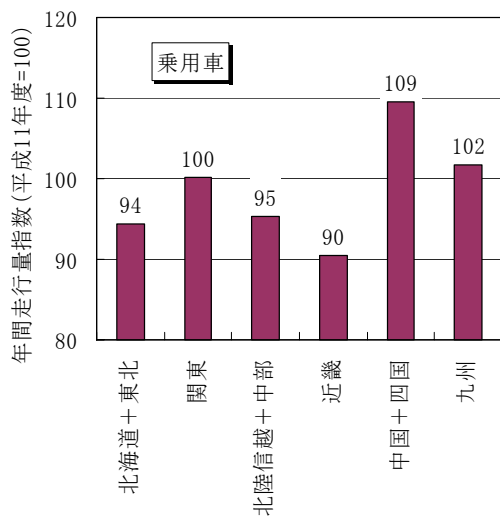
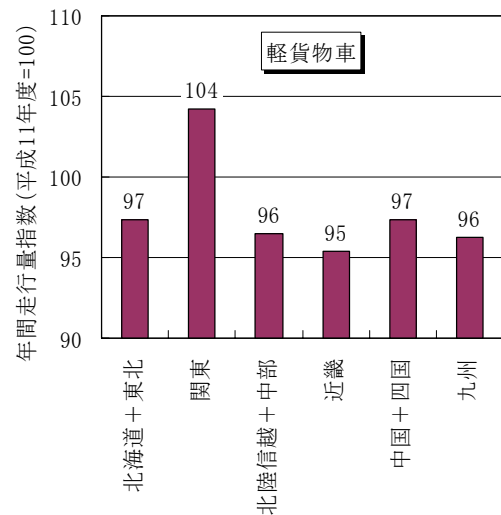
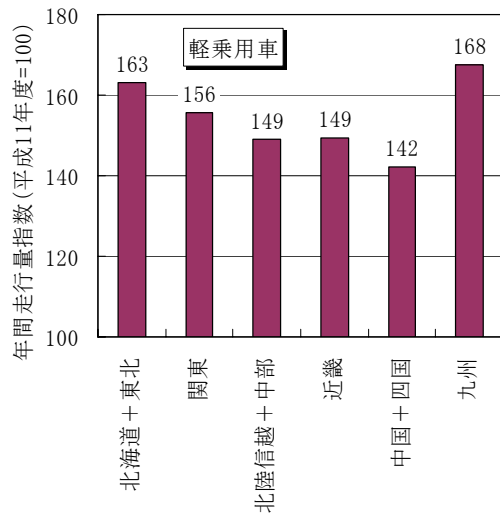
ところで、国土交通省(旧建設省)が実施する道路交通センサスは数年に1回の頻度で更新されるものであり、その間は道路区間毎の走行量データなどは得られない。しかし、国土交通省(旧運輸省)が実施する自動車輸送統計年報は毎年データが更新され、車種別や地域ブロック毎の走行量が得られるため、後者の統計データを使って年次補正を行うこととする。走行量の伸び率は、車種によって顕著な差が見られる(図 12-7)と同時に、同じ車種でも地域ブロックごとに無視できない差が見られる(図 12-8)。したがって、走行量の年次補正は、車種別・地域ブロック(全国6区分)別に行うこととする。



資料:自動車輸送統計年報(国土交通省)

注:各車種における年間走行量の集計値を、平成 11 年度の集計値を 100 とする指数で示す。

図 12-7 全国における車種別年間走行量指数の推移



資料:自動車輸送統計年報(国土交通省)

注1:各運輸局・車種における年間走行量の集計値を、平成11年度の集計値を100とする指数で示す。

注2:各運輸局に対応した都道府県が平成14年度に変更されたため、平成13年度以前の自動車輸送統計年報における「東北」等の区分とは一致しない。

図 12-8 運輸局別・車種別の年間走行量指数(平成16年度)

排出係数は、環境省及び地方自治体の実測データに基づき設定した走行量(台km)当たりの全炭化水素(Total HydroCarbon) (以下、「THC」という。)の排出係数に対し、対象化学物質の比率を乗じる方法で設定する。THCとしての排出係数は、燃料種別・車種別・旅行速度区分別の値として年度ごとの値が利用可能である(表 12-13)。

表 12-13 車種別・旅行速度区分別の THC 排出係数(平成 16 年度;触媒の劣化補正前)

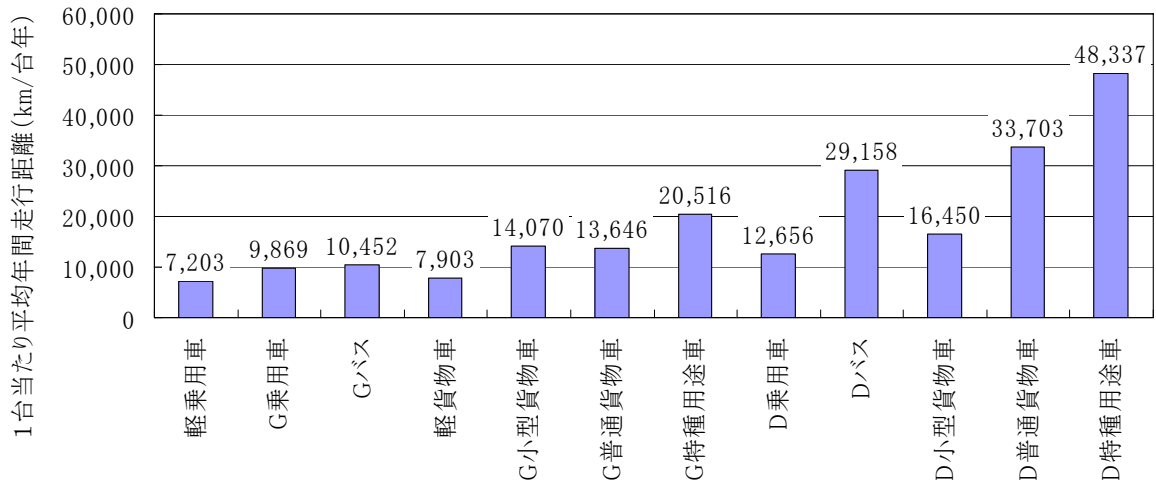
旅行速度 (km/h)	(劣化補正前の)THC 排出係数(mg/台 km)												
	ガソリン・LPG 車							ディーゼル車					
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	普通貨物車	普通貨物車	普通貨物車	普通貨物車	普通貨物車	普通貨物車	普通貨物車
3～5	286	319	3,248	1,012	656	997	830	375	2,652	892	5,471	1,311	
5～10	147	163	2,087	554	391	601	482	211	1,628	532	3,298	787	
10～15	83	91	1,515	345	267	418	322	140	1,146	365	2,287	546	
15～25	47	51	1,141	227	195	308	231	104	860	267	1,699	408	
25～40	24	25	832	152	144	226	170	87	657	201	1,298	317	
40～60	22	23	594	110	112	171	134	81	521	163	1,038	262	
60～80	21	22	442	87	93	138	115	77	470	143	932	236	

資料:環境省環境管理技術室及び地方自治体の実測データ(平成 15 年)

なお、一般的に使用年数の経過に伴い①触媒が劣化して排出ガスが増加し、②その一方で古い自動車ほど使われなくなり一台当たりの走行量が減少する(「使用係数」が低下する)ことが知られている。表 12-13 に示したTHC排出係数は、②の使用係数についてはすべて考慮されている結果であるが、①の触媒の劣化については従来考慮されていない値であるため、その劣化を考慮して補正を行うこととした。なお、触媒の劣化はガソリン車のみに適応されるものであり、その補正に必要な劣化補正係数や使用係数等の値はコールドスタート時の増分に係る排出量推計で採用する値と同じである(「自動車(コールドスタート時の増分)」にて後述)。

劣化補正の考え方は、初度登録から累積した走行距離に比例して触媒が劣化すると仮定するものであり、既存調査によってその比例係数が得られている。車両が1年間に走行する距離は車種によって大きく異なるため(図 12-9)、初度登録から積算した平均走行距離は車種別・初度登録年ごとに設定される。その際、初度登録年ごとの使用係数を考慮するため、平均積算走行距離は図 12-10 のような値として推計される。

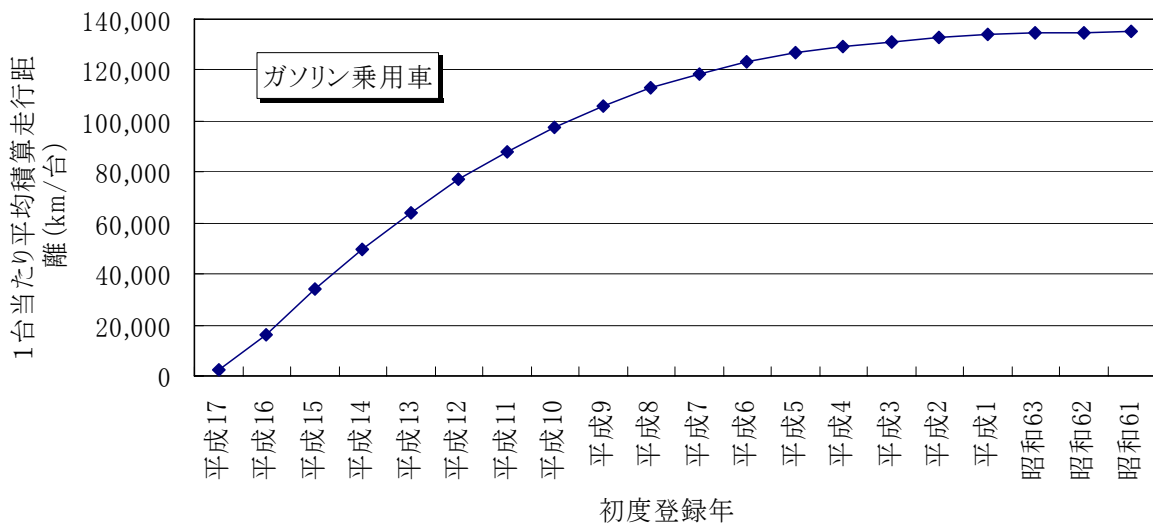
以上のように推計された平均積算走行距離と積算走行距離ごとの劣化補正係数の値(「自動車(コールドスタート時の増分)」にて後述)を使うことにより、車種別の劣化補正係数が初度登録年ごとに推計される(図 12-11)。さらに、この値を初度登録年ごとの年間走行量で加重平均することにより、車種ごとの平均劣化補正係数が推計される(図 12-12)。



注1:平成16年度分自動車輸送統計年報(国土交通省)等に基づく推計

注2:ディーゼル車は触媒の劣化補正に関係しないが、本図では比較のために示す。

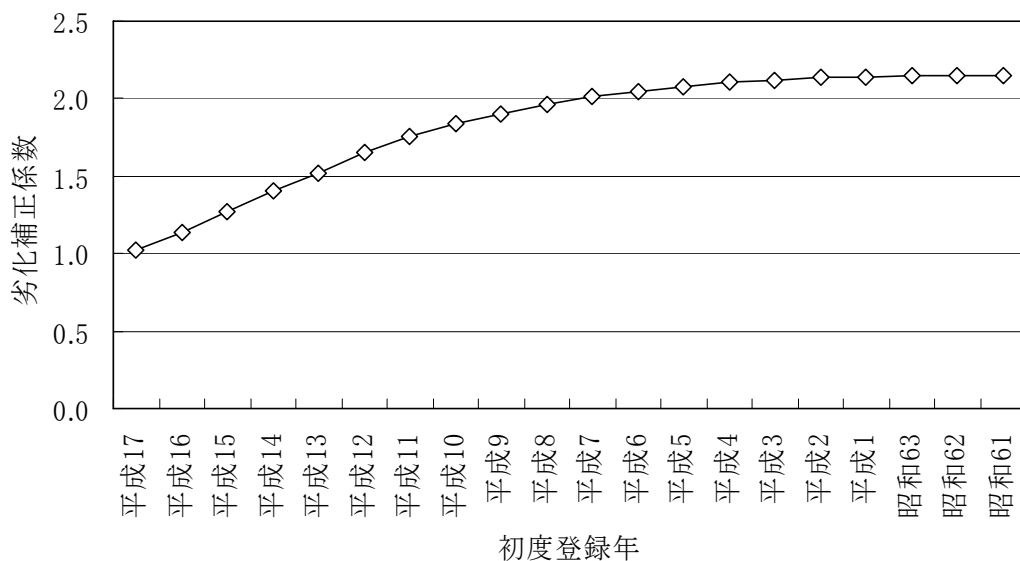
図 12-9 燃料種別・車種別の1台あたり平均年間走行距離(平成16年度)



注1:平均年間走行距離(図12-9)及び初度登録年ごとの使用係数に基づく推計

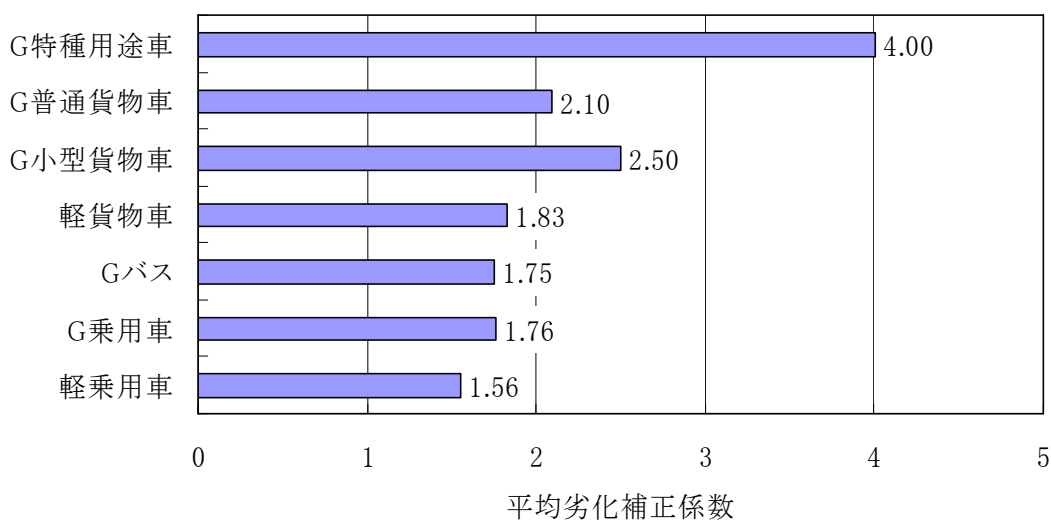
注2:平成17年は1~3月に初度登録された車両だけが「平成16年度」に走行するとみなした。

図 12-10 車両1台あたり平均積算走行距離の推計結果  
(平成16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 12-10)に基づく推計

図 12-11 初度登録年別の劣化補正係数の推計結果  
(平成16年度;ガソリン乗用車の例)



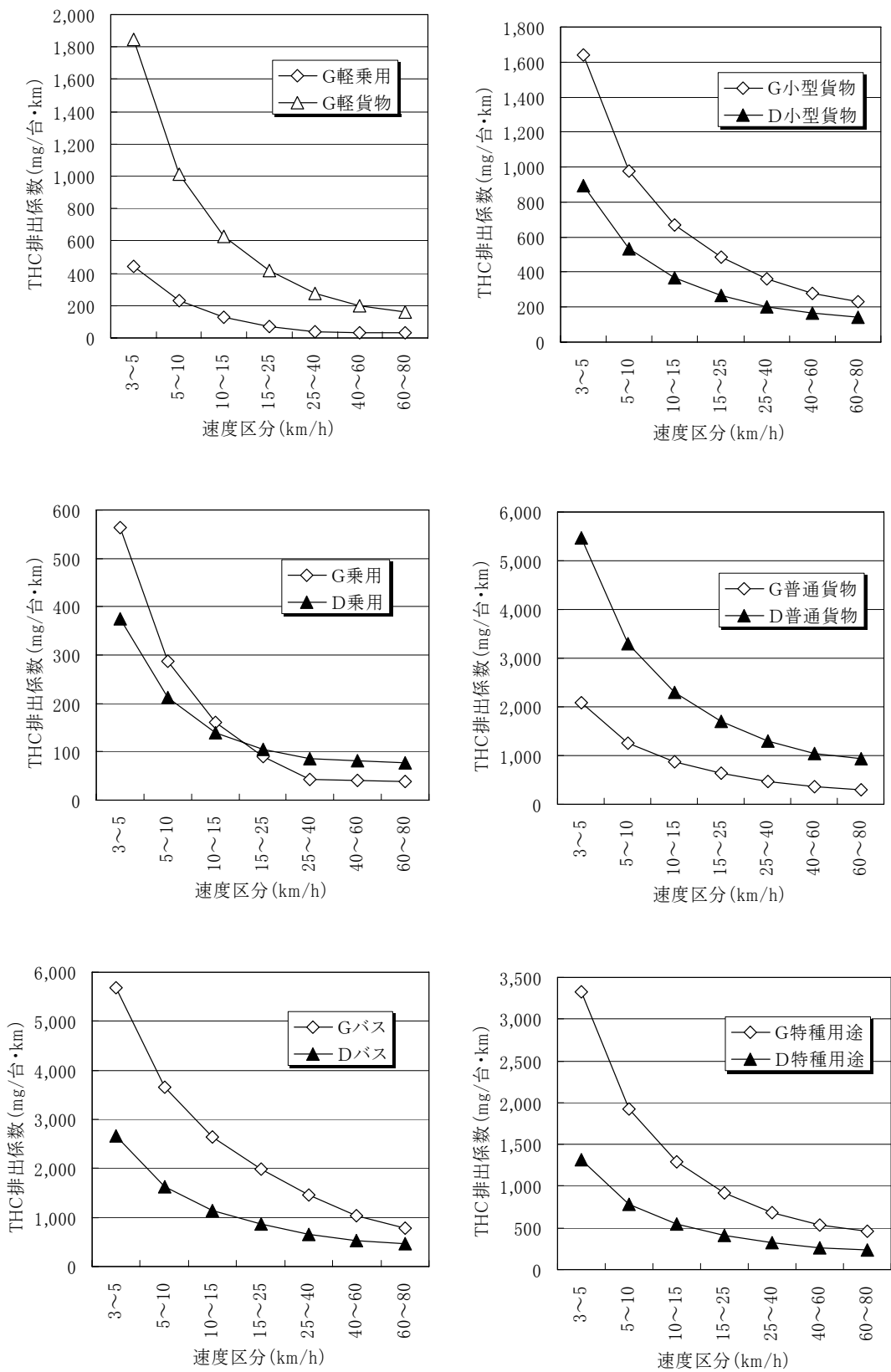
注:初度登録年別の劣化補正係数(図 12-11)を初度登録年別の平均走行距離で加重平均した値を示す。

図 12-12 平均劣化補正係数の推計結果(平成16年度)

推計された平均劣化補正係数は、値が最も小さい軽乗用車で 1.56、最も大きい特種用途車で 4.00 となっており、これらの値を劣化補正前のTHC排出係数(表 12-13)に乗じることにより、ガソリン車に係る実際のTHC排出係数が推計される。なお、触媒の劣化による補正は車種ごとに一律の補正係数を乗じることとし、旅行速度等による差は考慮しない。

以上の補正によって推計された車種別・旅行速度区別のTHC排出係数(ディーゼル車は表 12-13と同じ値)を図 12-13 に示す。

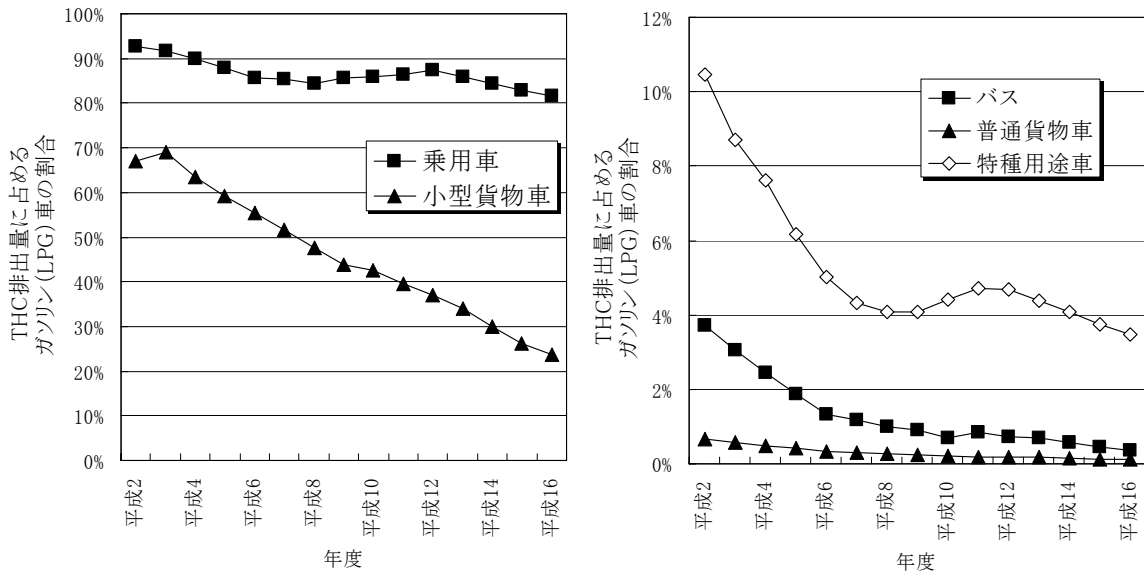




資料:環境省環境管理技術室調べ(平成 16 年)

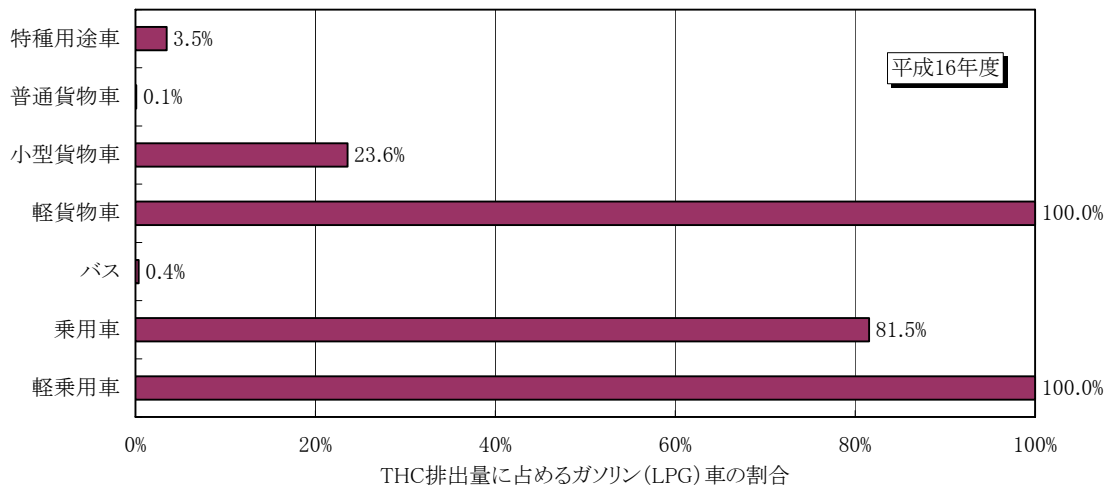
図 12-13 車種別・旅行速度区別の THC 排出係数(平成 16 年度;触媒の劣化補正後)

ところで、道路交通センサス(一般交通量調査)等によって推計される走行量は燃料種別の値が把握できないため、車種別走行量におけるガソリン・LPG車とディーゼル車の割合を推計する必要がある。ここでは、環境省環境管理技術室が別途推計した燃料種別のTHC排出量の割合(図 12-14、図 12-15)及び車種別のTHC排出係数(旅行速度別走行量の加重平均値)に基づいて、走行量ベースでの割合を推計した(表 12-14)。



資料:環境省環境管理技術室調べ(平成16年)

図 12-14 自動車排ガスの THC 排出量に占めるガソリン車の割合の推移



資料:環境省環境管理技術室調べ(平成16年)

図 12-15 自動車(ホットスタート)に係る THC 排出量に占めるガソリン車の割合(平成16年度)

表 12-14 全国の車種別走行量に占めるガソリン車の割合の推計結果(平成 16 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
THC 排出係数の比率 (ディーゼル車/ガソリン車)	0.0%	224.5%	82.7%	0.0%	140.4%	596.0%	187.6%
全国 THC 排出量に占めるガソリン車の割合	100.0%	81.5%	0.36%	100.0%	23.6%	0.11%	3.5%
ガソリン車の走行量割合	100.0%	90.8%	0.30%	100.0%	30.2%	0.67%	6.3%

資料: 環境省環境管理技術室調べ(平成 16 年)

注1: THC 排出係数の比率は、旅行速度別の排出係数を旅行速度別走行量で加重平均した値によって算出した。

注2: ガソリン車の走行量割合は、THC 排出量が上記資料に示された構成比に一致するように設定した。

最後に、道路区間毎に推計された燃料種別の THC 排出量に対し、THC に対する対象化学物質の比率(表 12-15、図 12-16)を乗じて対象化学物質の排出量を推計する。ここでは、THC に対する対象化学物質の比率は、原則として燃料種別・車種別に一律の値(旅行速度等に依存しない)を採用した。ただし、ディーゼル車については、環境省及び東京都の調査によって得られた対 THC 比率の値が「①重量車」、「②重量車以外(触媒あり)」、「③重量車以外(触媒なし)」の3区分で設定されたものであったため、車種別に車両総重量等の区分別の保有台数で加重平均することにより、図 12-15 に示す5種類の車種ごとに対 THC 比率を推計した。

表 12-15 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質排出量の対 THC 比率(平成 16 年度)

対象化学物質		対 THC 比率(平成 16 年度)					
物質番号	物質名	ガソリン・LPG 車	ディーゼル車				
			乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車
8	アクロレイン	0.0074%	0.48%	0.32%	0.34%	0.32%	0.33%
11	アセトアルデヒド	0.14%	3.6%	3.2%	3.3%	3.2%	3.2%
40	エチルベンゼン	0.64%	0.25%	0.31%	0.28%	0.31%	0.30%
63	キシレン	3.4%	0.71%	0.65%	0.66%	0.65%	0.66%
177	スチレン	0.48%	0.0008%	0.14%	0.10%	0.14%	0.13%
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	1.1%	0.16%	0.51%	0.45%	0.50%	0.48%
227	トルエン	6.5%	0.35%	1.5%	1.2%	1.5%	1.5%
268	1,3-ブタジエン	0.20%	0.85%	2.4%	1.9%	2.4%	2.2%
298	ベンズアルデヒド	0.094%	0.25%	0.15%	0.17%	0.15%	0.16%
299	ベンゼン	5.3%	1.6%	1.1%	1.3%	1.1%	1.1%
310	ホルムアルデヒド	0.27%	8.7%	7.3%	7.6%	7.3%	7.4%

資料: 環境省、東京都及び業界団体の実測データに基づき設定(平成 15 年度作成)

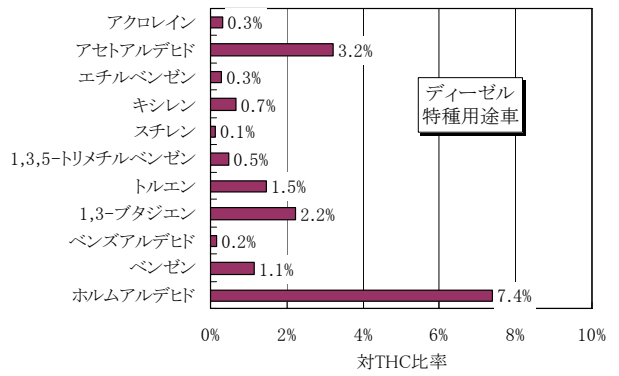
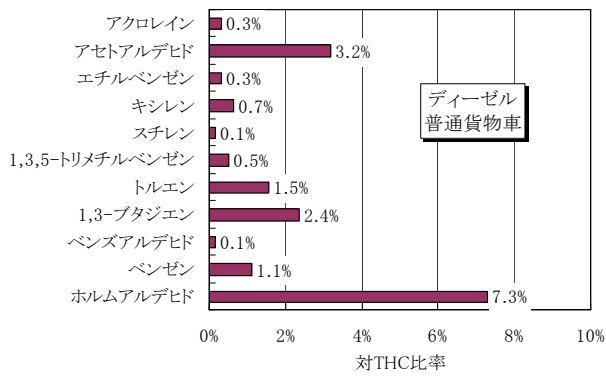
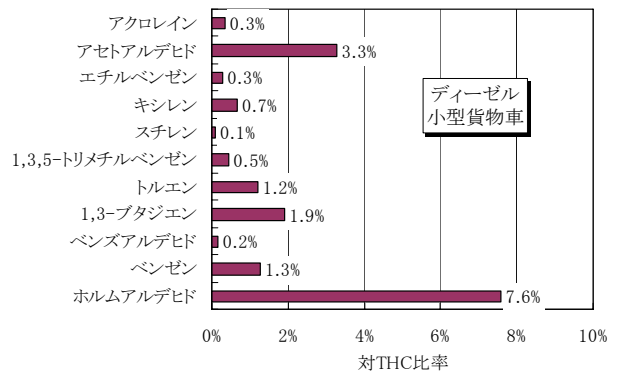
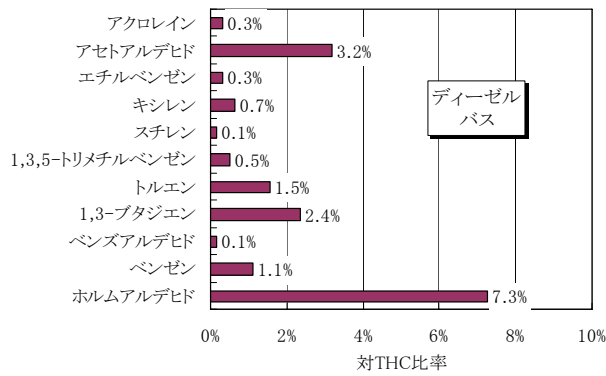
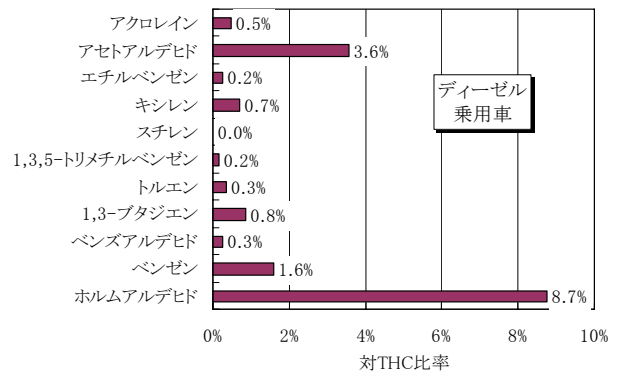
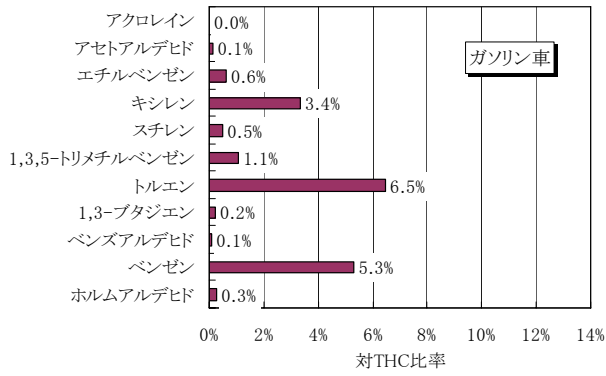
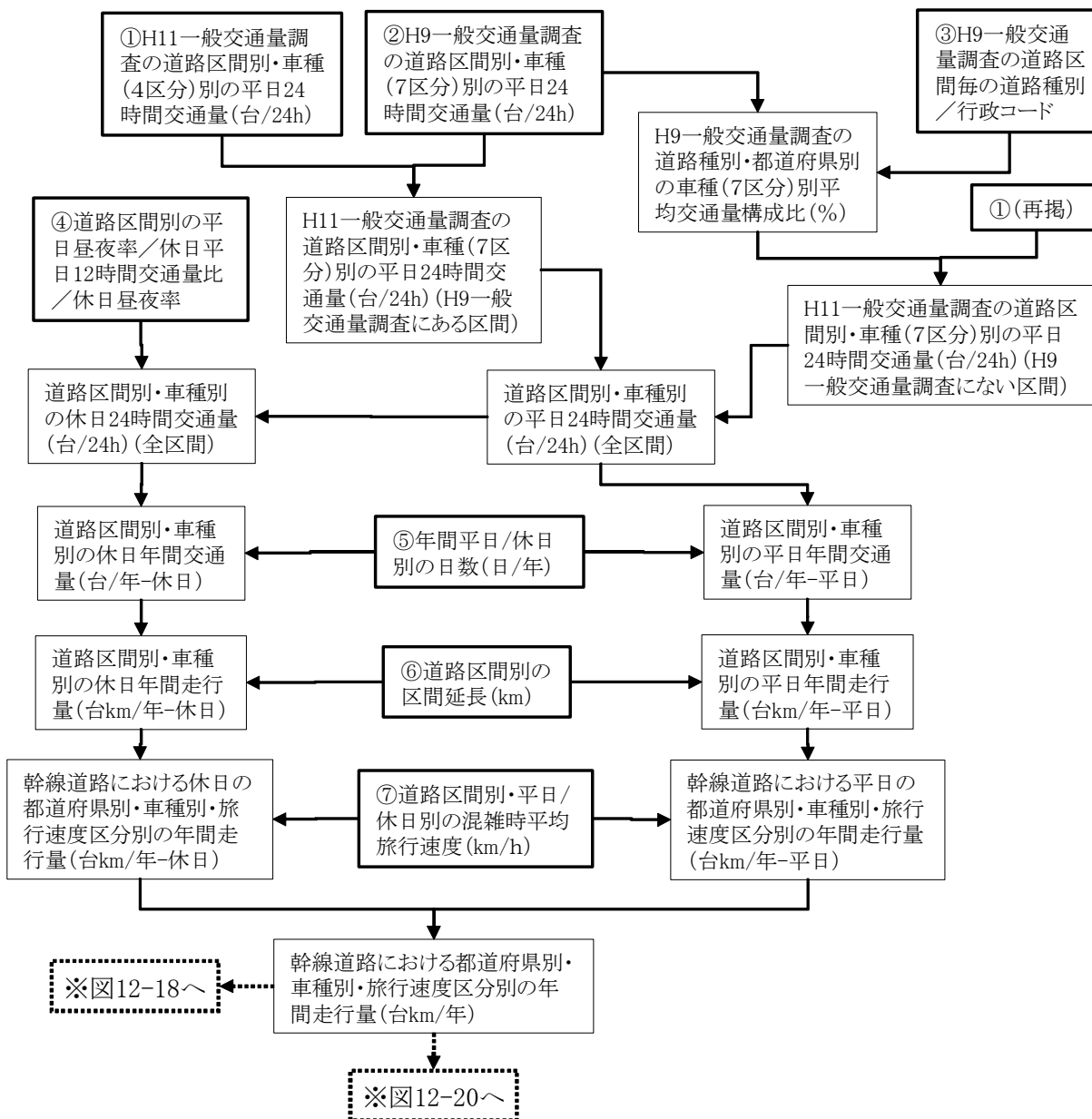


図 12-16 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質排出量の対 THC 比率

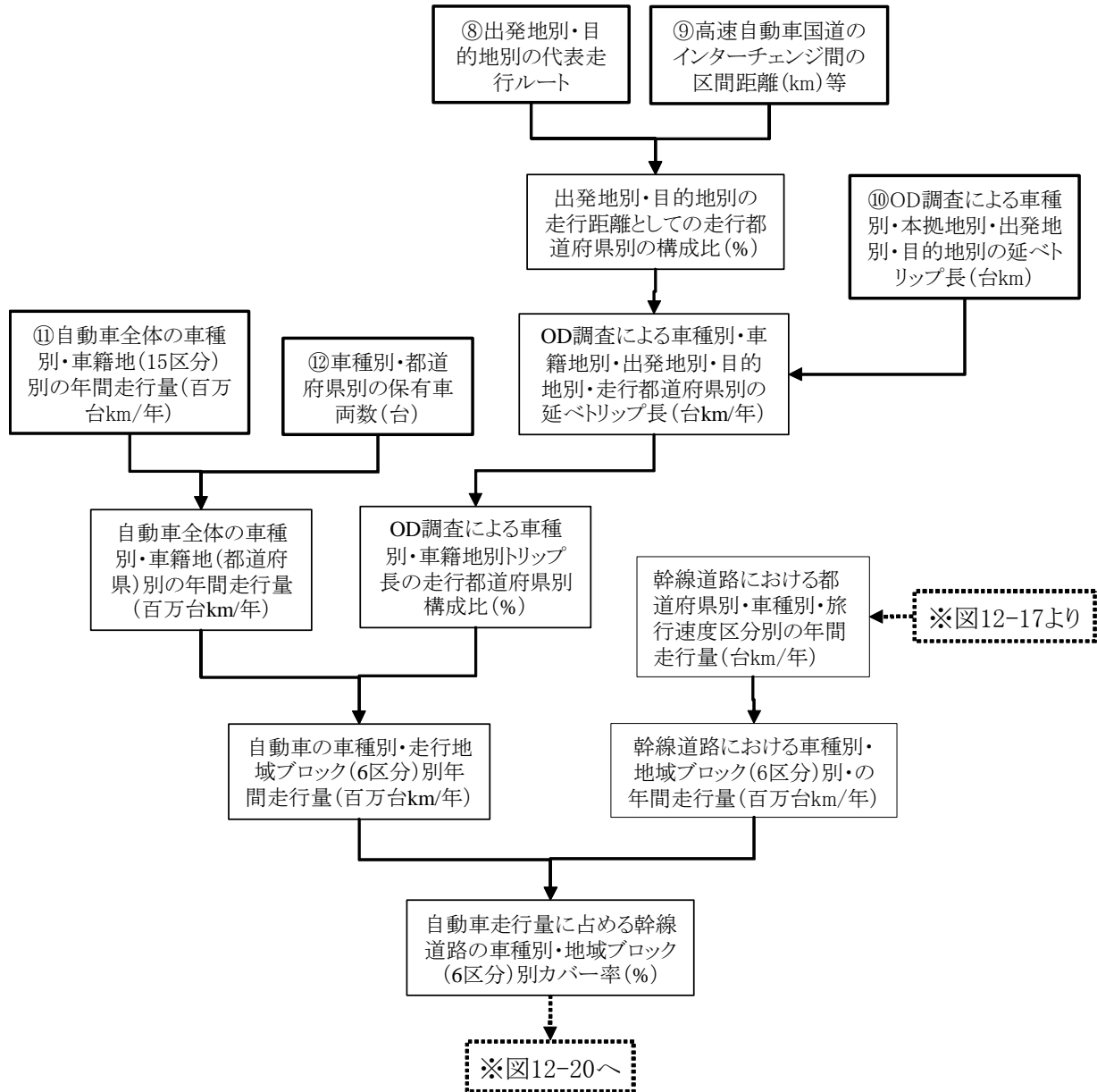
(4) 推計フロー

(3)の推計方法で示した推計方法をまとめると、図 12-17～図 12-20 に示すとおりとなる。そのうち 図 12-17 は幹線道路における走行量の推計方法を示し、図 12-18 は幹線道路カバー率の推計方法を示し、図 12-19 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を示し、図 12-20 ではそれらの結果を引用し、対象化学物質の排出量を推計する手順を示している。



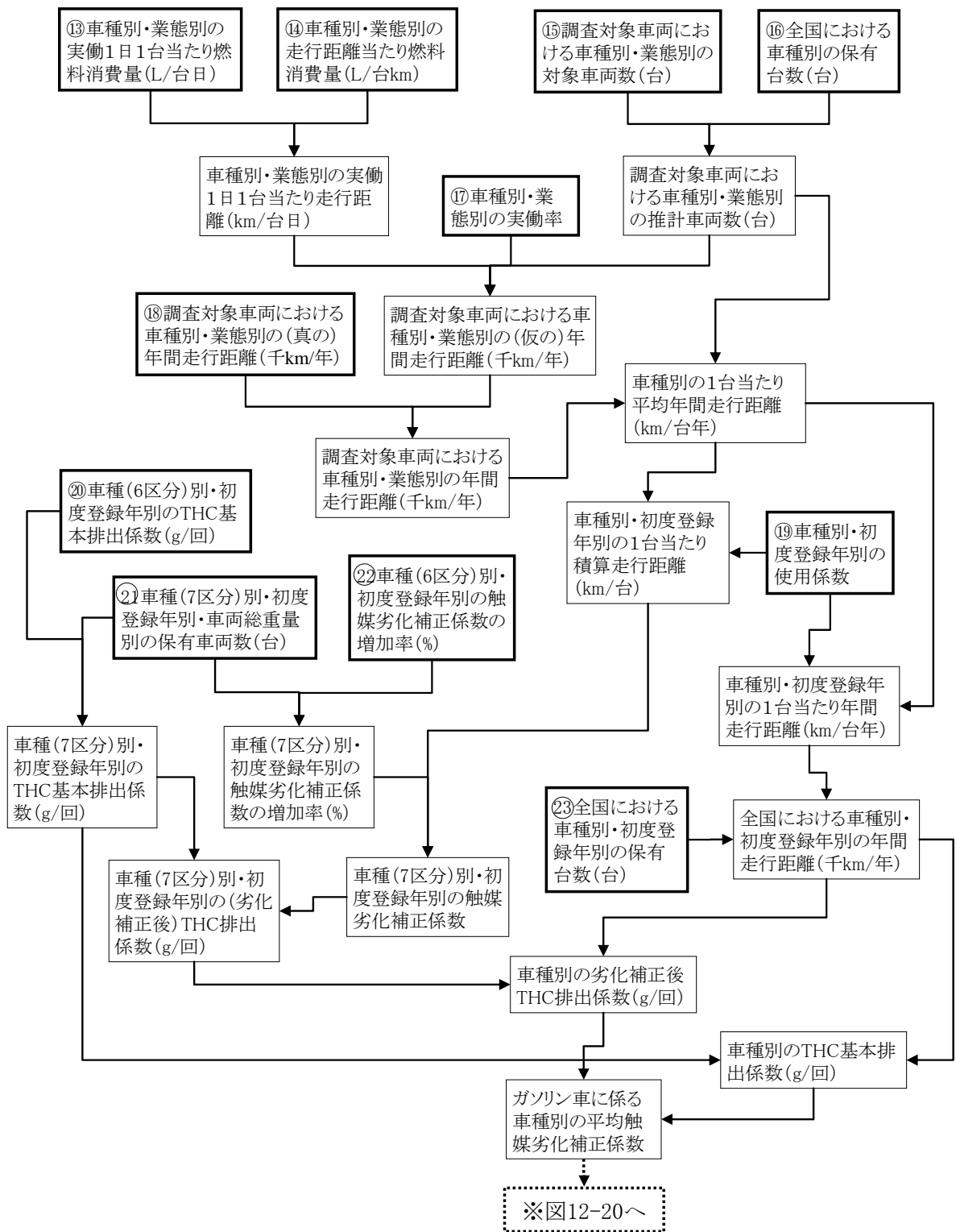
注:図中の番号①～⑦は表 12-1 のデータ番号に対応している。

図 12-17 幹線道路における自動車走行量の推計フロー



注: 図中の番号⑧～⑫は表 12-1 のデータ番号に対応している。

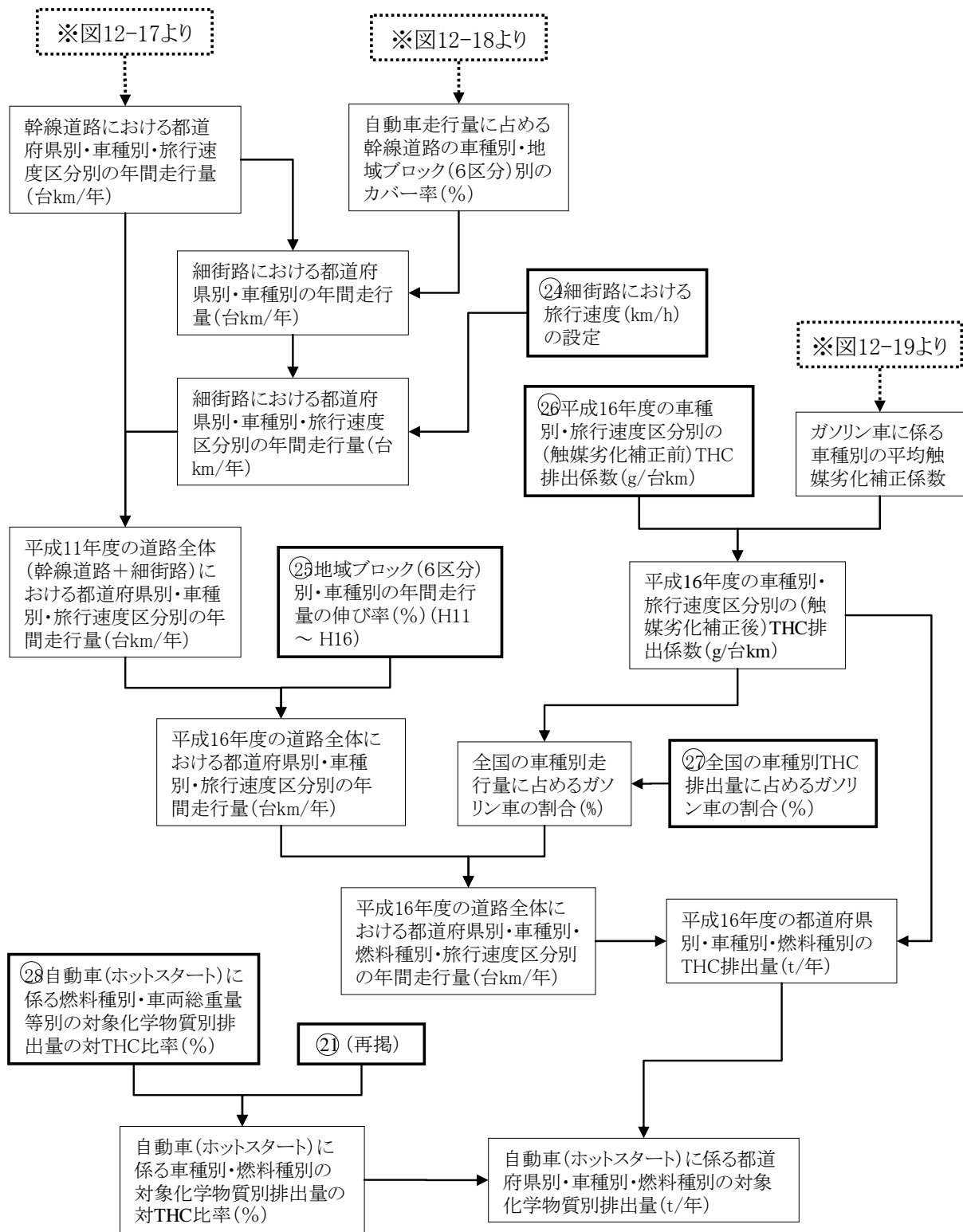
図 12-18 OD 調査のトリップ長を使った幹線道路カバー率の推計フロー



注1: 図中の番号⑬～㉓は表 12-1 のデータ番号に対応している。

注2: 触媒の劣化補正は平成14年度排出量の推計(第2回公表)から採用しているが、実際の計算方法を明示的に示していなかったため、第3回公表から推計フローとして追加した。

図 12-19 自動車(ホットスタート)に係るガソリン車の平均触媒劣化補正係数の推計フロー



注: 図中の番号～②4～②8は表12-1のデータ番号に対応している。

図12-20 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> 交通量から年間交通量を算出する方法

交通量(平日) $_{i,j}$ : 道路区間*i*における車種*j*の平日 24 時間交通量(台/24h)

交通量(休日) $_{i,j}$ : 道路区間*i*における車種*j*の休日 24 時間交通量(台/24h)

延長 $_i$ : 道路区間*i*の延長(km)

とすると、道路区間*i*における車種*j*の年間走行量(台 km/年)は以下の式で算出される。

走行量 $_{i,j}$  = [交通量(平日) $_{i,j}$  × 240 + 交通量(休日) $_{i,j}$  × (365-240)] × 延長 $_i$

※実際の年間走行量は、道路区間ごとの混雑時旅行速度を使って旅行速度ごとに算出する。

<参考2> 交通量の車種を細分化する方法の例(その1)

H11 一般交通量調査と同じ道路区間が H9 一般交通量調査にもある場合、

[乗](11年) $_i$ : 平成 11 年の道路区間*i*における「乗用車」の平日 24 時間交通量(台/24h)

軽(9年) $_i$ : 平成 9 年の道路区間*i*における軽乗用車の平日 24 時間交通量(台/24h)

乗(9年) $_i$ : 平成 9 年の道路区間*i*における乗用車の平日 24 時間交通量(台/24h)

と置くと、平成 11 年の道路区間*i*における軽乗用車及び乗用車の平日 24 時間交通量(台/24)は、以下の式によって算出される。

軽(11年) $_i$  = [乗](11年) $_i$  × 軽(9年) $_i$  / (軽(9年) $_i$  + 乗(9年) $_i$ )

乗(11年) $_i$  = [乗](11年) $_i$  × 乗(9年) $_i$  / (軽(9年) $_i$  + 乗(9年) $_i$ )

※H11 一般交通量調査の「乗用車」は、H9 一般交通量調査の軽乗用車と乗用車の合計を示す。

<参考3> 交通量の車種を細分化する方法(その2)

H11 一般交通量調査と同じ道路区間が H9 一般交通量調査にない場合(新設区間の場合)、道路区間*i*が道路種別*r*に属すると仮定し、

[乗](11年) $_i$ : 平成 11 年の道路区間*i*における「乗用車」の平日 24 時間交通量(台/24h)

軽(9年) $_{p,r}$ : 平成 9 年の *p* 県の道路種別 *r* における軽乗用車の年間走行量(台 km/年)合計

乗(9年) $_{p,r}$ : 平成 9 年の *p* 県の道路種別 *r* における乗用車の年間走行量(台 km/年)合計

と置くと、平成 11 年の道路区間*i*における軽乗用車及び乗用車の平日 24 時間交通量(台/24)は、以下の式によって算出される。

軽(11年) $_i$  = [乗](11年) $_i$  × 軽(9年) $_{p,r}$  / (軽(9年) $_{p,r}$  + 乗(9年) $_{p,r}$ )

乗(11年) $_i$  = [乗](11年) $_i$  × 乗(9年) $_{p,r}$  / (軽(9年) $_{p,r}$  + 乗(9年) $_{p,r}$ )

※*p* 県の道路種別 *r* における軽乗用車等の年間走行量(台 km/年)合計は、<参考1>に示す方法で道路区間ごとの年間走行量を算出し、それを *p* 県の道路種別*r*について合計することで算出される。

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 12-16～表 12-18 に全国の幹線道路及び細街路における車種別・旅行速度別の年間走行量の推計結果を示す。ただし、各道路区間における旅行速度は混雑時旅行速度を採用し、また、混雑時旅行速度が不明の区間(休日が不明の場合のみ)は、混雑時旅行速度が把握できる区間のデータを使って回帰式を作成し、旅行速度を設定した。ただし、走行量の燃料種別への細分化については、環境省環境管理技術室資料により、車種別・燃料種別THC排出係数を考慮して、車種毎にガソリン車の走行量割合を推計した結果(表 12-14)を使った。

表 12-16～表 12-18 に示す走行量に対し、図 12-13 に示すTHC排出係数を乗じることによって、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 12-19～表 12-21)。ただし、図 12-13 から明らかなおおりに、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。

表 12-19～表 12-21 によると、平成 15 年度の全国のTHC排出量は約 23 万tで、その約 62%をディーゼル車が占めている。車種別に見ると、普通貨物車が約 49%で最も大きく、次いで乗用車の 18%などとなっている。また、排出量の約 76%は幹線道路の走行に伴うものであり、細街路の寄与は約 24%である(図 12-17)。

このTHC排出量に対象化学物質の比率(表 12-15 及び 図 12-16)を乗じることによって、対象化学物質の排出量が推計される(表 12-22、表 12-23)。

表 12-16 全国の幹線道路における車種別・旅行速度別の年間走行量推計結果(平成 16 年度)

旅行速度	幹線道路の年間走行量(百万台km/年)													合計
	ガソリン車							ディーゼル車						
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車		
1 5未満	69	331	0	36	19	0	1	33	10	45	68	14	628	
2 5～10	805	3,736	0	442	232	5	12	377	87	535	721	181	7,132	
3 10～15	2,663	12,225	1	1,464	750	16	38	1,232	279	1,730	2,374	559	23,330	
4 15～25	12,570	49,040	3	6,527	3,020	68	154	4,944	1,037	6,968	10,046	2,285	96,662	
5 25～40	30,799	91,106	5	18,024	5,842	150	333	9,185	1,800	13,478	22,054	4,944	197,720	
6 40～60	18,666	62,256	4	12,391	4,603	146	311	6,276	1,477	10,620	21,487	4,623	142,861	
7 60以上	2,583	32,561	4	1,455	2,689	138	289	3,283	1,281	6,205	20,335	4,299	75,121	
合計	68,154	251,255	18	40,338	17,155	523	1,138	25,330	5,971	39,581	77,085	16,905	543,454	

資料1:平成 9 年及び平成 11 年度道路交通センサス(一般交通量調査)(建設省道路局)

資料2:平成 16 年度分自動車輸送統計年報(国土交通省)

注1:車種の細分化は、平成 9 年一般交通量調査との道路区間別の照合等により行った。

注2:ガソリン車とディーゼル車の比率は環境省環境管理技術室資料に基づく。

注3:資料1で休日の混雑時旅行速度が不明の区間は、データがある区間における回帰式を作成し、道路種別ごとに以下の通り設定した。

高速自動車国道  $y=0.591x+33.1$

都市高速道路  $y=0.380x+45.2$

一般国道  $y=0.734x+11.5$

主要地方道(都道府県道)  $y=0.732x+10.1$

主要地方道(指定市市道)  $y=0.225x+17.0$

一般都道府県道  $y=0.752x+8.6$

指定市の一般市道  $0.357x+14.4$

ただし、y:休日における混雑時旅行速度(km/h)、x:平日における混雑時旅行速度(km/h)とした。

表 12-17 全国の細街路における車種別・旅行速度別の年間走行量推計結果(平成 16 年度)

旅行速度	幹線道路の年間走行量(百万台km/年)												合計
	ガソリン車						ディーゼル車						
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
15未満	15	72	0	16	2	0	0	7	2	4	1	0	119
25～10	1,268	4,944	0	1,404	159	1	2	498	13	367	121	29	8,808
310～15	4,932	26,313	1	6,098	769	4	10	2,653	199	1,775	608	151	43,514
415～25	13,386	68,799	1	15,472	2,378	11	26	6,936	315	5,486	1,591	383	114,783
525～40	7,755	32,605	0	9,625	1,130	8	17	3,287	122	2,606	1,134	256	58,546
640～60	986	3,914	0	992	138	1	2	395	19	319	130	33	6,929
760以上	559	2,064	0	371	54	0	1	208	22	123	48	10	3,460
合計	28,902	138,711	2	33,979	4,630	25	58	13,984	692	10,682	3,634	862	236,159

資料1:平成 9 年及び平成 11 年度道路交通センサス(一般交通量調査)(建設省道路局)

資料2:平成 16 年度分自動車輸送統計年報(国土交通省)

注1:車種の細分化は、平成 9 年一般交通量調査との道路区間別の照合等により行った。

注2:ガソリン車とディーゼル車の比率は環境省環境管理技術室資料に基づく。

表 12-18 全国の全道路における車種別・旅行速度別の年間走行量推計結果(平成 16 年度)

旅行速度	幹線道路の年間走行量(百万台km/年)												合計
	ガソリン車						ディーゼル車						
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
15未満	83	402	0	52	21	0	1	41	12	49	70	15	747
25～10	2,073	8,680	0	1,846	391	6	14	875	99	902	842	211	15,939
310～15	7,596	38,538	1	7,562	1,519	20	48	3,885	478	3,505	2,982	710	66,844
415～25	25,956	117,839	4	21,999	5,398	79	180	11,880	1,352	12,455	11,637	2,667	211,445
525～40	38,553	123,712	6	27,649	6,971	157	350	12,472	1,922	16,085	23,188	5,200	256,266
640～60	19,653	66,170	5	13,382	4,741	147	313	6,671	1,496	10,939	21,618	4,656	149,790
760以上	3,142	34,625	4	1,826	2,743	138	290	3,491	1,303	6,329	20,383	4,308	78,582
合計	97,056	389,965	20	74,317	21,785	548	1,196	39,314	6,663	50,263	80,719	17,767	779,613

注:幹線道路と細街路を合計した走行量(表 12-16 と表 12-17 の走行量の合計)を示す。

表 12-19 全国の幹線道路の車種別・旅行速度別の THC 排出量推計結果(平成 16 年度)

旅行速度	幹線道路のTHC排出量(t/年)												合計
	ガソリン車						ディーゼル車						
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
15未満	32	195	0	70	33	1	3	13	28	42	398	20	835
25～10	183	1,065	1	447	225	6	23	80	141	284	2,353	141	4,948
310～15	350	2,000	2	936	505	14	49	176	323	637	5,482	309	10,783
415～25	953	4,598	6	2,780	1,500	45	145	530	912	1,903	17,372	949	31,694
525～40	1,286	4,549	8	5,122	2,147	72	231	814	1,203	2,772	29,036	1,590	48,830
640～60	648	2,552	5	2,696	1,356	55	175	514	809	1,812	23,301	1,259	35,182
760以上	81	1,212	2	204	549	33	116	245	559	813	17,450	935	22,200
合計	3,532	16,171	25	12,254	6,316	227	743	2,372	3,976	8,262	95,391	5,204	154,473

表 12-20 全国の細街路の車種別・旅行速度別の THC 排出量推計結果(平成 16 年度)

旅行速度	細街路のTHC排出量(t/年)												合計
	ガソリン車						ディーゼル車						
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
15未満	6	37	0	28	3	0	0	3	5	3	7	0	92
25～10	331	1,557	0	1,623	164	1	4	114	22	207	431	25	4,479
310～15	660	4,388	2	3,984	525	4	14	383	235	662	1,413	85	12,353
415～25	1,063	6,698	2	6,787	1,203	7	25	755	279	1,525	2,797	161	21,302
525～40	375	1,886	1	3,061	449	4	13	303	88	576	1,594	87	8,435
640～60	34	161	0	214	41	0	1	32	11	55	143	9	702
760以上	18	78	0	53	12	0	0	16	10	17	43	2	248
合計	2,487	14,805	4	15,750	2,395	16	57	1,605	649	3,043	6,428	371	47,612

表 12-21 全国の全道路の車種別・旅行速度別の THC 排出量推計結果(平成 16 年度)

旅行速度	全道路のTHC排出量(t/年)												合計
	ガソリン車							ディーゼル車					
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
15未満	38	233	0	97	36	1	3	16	32	45	406	20	928
25~10	514	2,622	1	2,070	390	7	27	193	163	490	2,783	167	9,428
310~15	1,010	6,388	4	4,920	1,030	18	63	558	558	1,299	6,895	394	23,136
415~25	2,016	11,296	8	9,566	2,703	52	170	1,286	1,191	3,428	20,169	1,111	52,996
525~40	1,661	6,434	9	8,183	2,596	76	244	1,117	1,291	3,347	30,629	1,678	57,264
640~60	682	2,713	5	2,910	1,397	55	176	546	820	1,866	23,444	1,268	35,884
760以上	98	1,289	2	258	561	34	117	261	569	829	17,492	937	22,448
合計	6,020	30,976	30	28,004	8,712	243	800	3,977	4,625	11,305	101,819	5,574	202,084

表 12-22 自動車(ホットスタート)に係る全国の対象化学物質別排出量推計結果  
(平成 16 年度;ガソリン・LPG 車)

対象化学物質		年間排出量(t/年)							小計
物質番号	物質名	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
8	アクロレイン	0	2	0	2	1	0	0	6
11	アセトアルデヒド	9	44	0	40	12	0	1	107
40	エチルベンゼン	39	199	0	180	56	2	5	481
63	キシレン	202	1,041	1	942	293	8	27	2,514
177	スチレン	29	150	0	135	42	1	4	362
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	65	335	0	303	94	3	9	809
227	トルエン	389	2,002	2	1,810	563	16	52	4,832
268	1,3-ブタジエン	12	63	0	57	18	0	2	152
298	ベンズアルデヒド	6	29	0	26	8	0	1	70
299	ベンゼン	320	1,647	2	1,489	463	13	43	3,976
310	ホルムアルデヒド	16	84	0	76	24	1	2	202
合計		1,088	5,596	5	5,059	1,574	44	145	13,511

表 12-23 自動車(ホットスタート)に係る全国の対象化学物質別排出量推計結果  
(平成 16 年度;ディーゼル車及び合計)

対象化学物質		年間排出量(t/年)						自動車合計
物質番号	物質名	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	小計	
8	アクロレイン	19	15	39	323	18	413	419
11	アセトアルデヒド	142	147	369	3,237	179	4,073	4,180
40	エチルベンゼン	10	14	32	311	17	384	865
63	キシレン	28	30	75	665	37	835	3,349
177	スチレン	0	7	12	147	7	172	534
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	6	23	51	513	27	621	1,429
227	トルエン	14	72	136	1,578	81	1,879	6,712
268	1,3-ブタジエン	34	110	215	2,413	125	2,896	3,048
298	ベンズアルデヒド	10	7	20	152	9	197	267
299	ベンゼン	63	51	142	1,120	64	1,440	5,416
310	ホルムアルデヒド	348	336	857	7,417	411	9,370	9,572
合計		674	811	1,947	17,874	974	22,281	35,792

## II コールドスタート時の増分

本項は、前回(第3回公表)の推計方法から変更の部分があり、その部分については下記により示している。

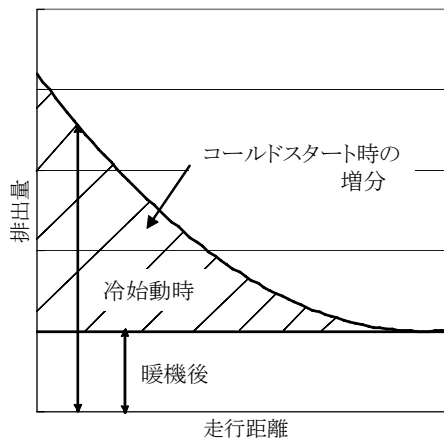
変更部分 → \_\_\_\_\_線

### ○ 排出の概要

触媒が冷えた(活性化状態ではない)状態で自動車が始動され走行する際(冷始動時、コールドスタート時)には、触媒が暖まった状態(暖機後)で同距離を走行する場合に比べて、触媒の効果が十分に発揮されないことや、ガソリン車においては燃料の噴射量を増加させていることなどから、より多くの化学物質(対象化学物質を含む)が排出されるという知見が得られている。暖機後の排出量については前項においてホットスタート時の排出量として推計を行っている。本項ではコールドスタートによって増加する排出量(以下「コールドスタート時の増分排出量」という。)の推計を行う。コールドスタート時の増分排出量は、冷始動から暖機状態に達するまでに走行した際の排出と同距離を暖機後状態で走行した際の排出量の差として定義した(図 12-21 参照)。

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

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



資料:「JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)」(平成 14 年 3 月、(財)石油産業活性化センター・JCAP 推進室)(財)石油産業活性化センターホームページ、  
<http://www.pecj.or.jp/jcap/report/2001pdf/PEC-2001JC-04.pdf>を基に作成した。

図 12-21 コールドスタート時の増分排出量のイメージ

(2) 利用可能なデータ

コールドスタート時の増分排出量の推計に利用可能なデータの種類と資料等について  
表 12-24 に示す

表 12-24 自動車のコールドスタート時の増分排出量の推計に利用するデータの種類と資料等  
(平成 16 年度)(その1)

データの種類		資料等
①	都道府県別・4車種別・業態 <sup>注1)</sup> 別・燃料種別保有台数(台)	「自動車保有車両数月報(都道府県別・車種別・業態別・燃料別)」(平成 17 年 3 月末日、(財)自動車検査登録協力会)
②	全国における(普通貨物/小型貨物)別・燃料種別保有台数(台)	「自動車保有車両数(自検協統計)」(平成 17 年 3 月末日、(財)自動車検査登録協力会)
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	軽貨物車の業態別年間走行量(台 km/年)	「平成 16 年度分自動車輸送統計年報」(国土交通省)
⑥	軽貨物車の業態別実働 1 日 1 台当たりの走行量(km/年)	上記⑤と同じ
⑦	軽貨物車の業態別稼働率(%)	上記⑤と同じ
⑧	都道府県別の軽貨物車の保有台数(台/年)	上記②と同じ
⑨	軽乗用車の都道府県別保有台数(台)	上記②と同じ
⑩	車種別・業態別・時間帯別 1 台あたりの年間始動回数(回/年/台)	「自動車の使用実態調査報告書」(平成 10 年 3 月、石油産業活性化センター)環境省環境管理室調べ(平成 15 年)
⑪	車種別・業態別・燃料種別1日1台当たりの燃料消費量(L/日・台)	上記⑤と同じ
⑫	車種別・業態別・燃料種別燃料 1L 当たりの走行量(km/L)	上記⑤と同じ
⑬	車種別・業態別年間実働率	上記⑤と同じ
⑭	車種ごとの全国平均の燃料種別保有台数構成比(%)	環境省環境管理技術室調べ(平成 15 年)
⑮	自動車輸送統計年報の車種別・業態別調査対象台数(台)	上記⑤と同じ
⑯	車種別・業態別年間合計走行量(km/年)	上記⑤と同じ
⑰	車種ごとの経過年数と使用係数 <sup>注2)</sup> の関係	上記⑭と同じ
⑱	全国における車種別・初度登録年別保有台数(台)	上記②と同じ

注1:「業態」とは自家用と営業用を示す。

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

注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」

表 12-24 自動車のコールドスタート時の増分排出量の推計に利用するデータの種類と資料等  
(平成 16 年度) (その2)

データの種類		資料等
⑲	冷始動時及び暖機後の経過年数(積算走行距離)と劣化補正係数の関係	「JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)」(平成 14 年 3 月、(財)石油産業活性化センター、JCAP <sup>注3)</sup> 推進室) (財)石油産業活性化センターホームページ、 <a href="http://www.peci.or.jp/jcap/report/2001pdf/PEC-2001JC-04.pdf">http://www.peci.or.jp/jcap/report/2001pdf/PEC-2001JC-04.pdf</a>
⑳	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⑱と同じ
㉑	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	(財)自動車検査登録協力会発行資料等から推計(平成 16 年)
㉒	車種、業態及び時間帯ごとのソーク時間 <sup>注)</sup> 別1台あたりの始動回数構成比(%)	「自動車の使用実態調査報告書」(平成 10 年 3 月、石油産業活性化センター)
㉓	燃料種別ソーク時間補正係数	上記⑱と同じ
㉔	各都道府県の代表地点における1時間ごとの地上気温(℃)	「平成 16 年版 気象庁年報」(平成 17 年 7 月、(財)気象業務支援センター)
㉕	地上気温と気温補正係数の関係	上記⑱と同じ
㉖	車種及び車籍地ごとの出発地別トリップ数構成比(%)	「平成 11 年度道路交通センサス」(自動車起終点調査;OD 調査)(建設省道路局)
㉗	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(平成 16 年)

注:「ソーク時間」とはエンジン停止時から次に始動するまでの時間を示す。

### (3) 推計方法

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

#### ○ 排出係数の設定方法

コールドスタート時の増分の排出係数は冷始動時と暖機後の排出係数の差として定義した。本項目の元データの測定の際、冷始動時は 11 モードという試験方法を取り、冷始動時排出係数の単位は試験1回あたりの排出量として表される。一方、暖機後は 10・15 モードという試験方法を取り、暖機後排出係数の単位は走行量あたりの排出量として表される。コールドスタート時の増分については、冷始動時と暖機後の排出係数の差をとるために、暖機後排出係数に 11 モード試験の走行距離(約 4km)を乗じて算出した。ただし、車両総重量(GVW)が 2.5t 以上のディーゼル車については、冷始動時、暖機後ともに JCAP が独自に設

定した実走行モードによる試験によって測定をおこなっており、単位は両者とも試験1回あたりの排出量として表されるため補正不要である。

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

(コールドスタート時の増分の排出係数(g/回))

$$= (\text{冷始動時排出係数 (g/回)}) - (\text{暖機後排出係数 (g/回)})$$

(冷始動時排出係数(g/回))<sub>車種、燃料種、時間帯</sub>

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

(暖機後排出係数(g/回))<sub>車種、燃料種、時間帯</sub> =  $\Sigma \{ (\text{暖機後基本排出係数 (g/回)})_{\text{規制年次、車種、燃料種}}$

$$\times (\text{暖機後劣化補正係数})_{\text{積算走行距離、車種、燃料種}} \\ \times (\text{気温補正係数})_{\text{燃料種、時間帯}} \} 1$$

- ※ ソーク時間補正: エンジン停止時間が短い場合には、完全に触媒が冷却されていないため、停止時間が長い場合と比べ、ホットスタート時の排ガス量との差が少なくなることを反映するために行う補正(図 12-24 参照)。
- ※ 劣化補正: 積算走行距離が長くなると、触媒の劣化が発生してTHC排出量が大きくなることを反映するために行う補正(図 12-22 参照)
- ※ 気温補正: 気温が低くなるとガソリン車では燃料供給量を増加して着火性能を増加させる等により排出量が大きくなることを反映させるために行う補正(図 12-27 参照)

冷始動時及び暖機後基本排出係数を表 12-25 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 12-26 のとおりに対応づけた。小型貨物車、普通貨物車、特種用途車の各排出係数は、軽量貨物車、中量貨物車、重量貨物車の排出係数を初度登録年別・車種別保有台数構成比(表 12-27 参照)で加重平均して採用した。

(参考)自動車排出ガス試験方法

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

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

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



表 12-25 コールドスタート時の増分に係る燃料種別・車種別・初度登録年別

THC 基本排出係数

車種		初度登録年	冷始動時 排出係数 (g/回)	暖機後 排出係数 (g/回)
ガソリン 車	乗用車 (passenger car)	～平成 12 年	2.32	0.23
		平成 13 年～	1.47	0.04
	軽乗用車 (mini passenger car)	～平成 12 年	2.32	0.23
		平成 13 年～	1.53	0.04
	軽貨物車 (mini truck)	～平成 10 年	2.80	0.27
		平成 11 年～14 年	2.80	0.16
	軽量貨物車 (LD truck) (等価慣性重量 (GVW) ≤ 1.7t)	～平成 12 年	2.80	0.27
		平成 13 年～	1.47	0.04
	中量貨物車 (MD truck) (平成 12 年まで 1.7t < GVW ≤ 2.5t、 平成 13 年から 1.7t < GVW ≤ 3.5t)	～平成 10 年	2.80	0.27
		平成 11 年～13 年	2.80	0.12
平成 14 年～	1.47	0.04		
重量貨物車 (HD truck) (平成 12 年まで 2.5t < GVW、 平成 13 年から 3.5t < GVW)	全年	2.80	0.27	
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

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

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

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

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

表 12-26 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 12-27 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

	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	昭和 60 年以前	0%	21%	79%	100%	0%	1%	99%	100%
	昭和 61 年	0%	46%	54%	100%	0%	0%	100%	100%
	昭和 62 年	0%	58%	42%	100%	0%	1%	99%	100%
	昭和 63 年	0%	30%	70%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 1 年	0%	61%	39%	100%	0%	0%	100%	100%
	平成 2 年	0%	54%	46%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 3 年	0%	49%	51%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 4 年	0%	61%	39%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 5 年	0%	81%	19%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 6 年	0%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
	平成 7 年	0%	5%	95%	100%	0%	0%	100%	100%
	平成 8 年	0%	7%	93%	100%	0%	0%	100%	100%
	平成 9 年	0%	5%	95%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 10 年	0%	12%	88%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 11 年	0%	1%	99%	100%	0%	2%	98%	100%
	平成 12 年	0%	0%	100%	100%	0%	4%	96%	100%
	平成 13 年	0%	1%	99%	100%	0%	2%	98%	100%
平成 14 年	0%	10%	90%	100%	0%	1%	99%	100%	
平成 15 年	0%	29%	71%	100%	0%	1%	99%	100%	
平成 16 年	0%	29%	71%	100%	0%	1%	99%	100%	
小型貨物車	昭和 60 年以前	30%	50%	20%	100%	5%	17%	78%	100%
	昭和 61 年	23%	59%	18%	100%	2%	19%	79%	100%
	昭和 62 年	25%	58%	17%	100%	2%	23%	76%	100%
	昭和 63 年	31%	53%	16%	100%	3%	22%	75%	100%
	平成 1 年	38%	50%	13%	100%	4%	22%	74%	100%
	平成 2 年	40%	48%	12%	100%	6%	21%	73%	100%
	平成 3 年	44%	45%	11%	100%	8%	22%	70%	100%
	平成 4 年	46%	43%	11%	100%	9%	22%	68%	100%
	平成 5 年	44%	46%	10%	100%	9%	24%	67%	100%
	平成 6 年	44%	46%	10%	100%	9%	23%	68%	100%
	平成 7 年	44%	44%	11%	100%	9%	24%	67%	100%
	平成 8 年	50%	39%	11%	100%	9%	23%	68%	100%
	平成 9 年	53%	36%	11%	100%	9%	23%	68%	100%
	平成 10 年	55%	34%	11%	100%	10%	24%	67%	100%
	平成 11 年	55%	32%	13%	100%	8%	24%	68%	100%
	平成 12 年	50%	35%	15%	100%	6%	24%	70%	100%
	平成 13 年	49%	34%	17%	100%	6%	24%	70%	100%
平成 14 年	50%	29%	21%	100%	5%	22%	73%	100%	
平成 15 年	45%	25%	29%	100%	3%	17%	80%	100%	
平成 16 年	45%	25%	29%	100%	3%	17%	80%	100%	

注：平成 16 年、平成 17 年の数値は平成 15 年の割合と同じと仮定した。

出典：(財)自動車検査登録協会発行資料等から推計(平成 16 年)(平成 14 年 3 月現在のデータ)

表 12-27 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

	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
普通貨物車	昭和 60 年以前	44%	31%	25%	100%	0%	1%	99%	100%
	昭和 61 年	39%	26%	35%	100%	0%	0%	100%	100%
	昭和 62 年	3%	39%	58%	100%	0%	0%	100%	100%
	昭和 63 年	2%	42%	56%	100%	0%	2%	98%	100%
	平成 1 年	2%	52%	46%	100%	0%	2%	98%	100%
	平成 2 年	1%	65%	34%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 3 年	1%	58%	41%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 4 年	2%	56%	43%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 5 年	2%	47%	51%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 6 年	1%	41%	57%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 7 年	1%	35%	64%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 8 年	1%	36%	63%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 9 年	0%	40%	60%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 10 年	0%	31%	69%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 11 年	0%	33%	67%	100%	0%	1%	99%	100%
	平成 12 年	0%	37%	63%	100%	0%	0%	100%	100%
	平成 13 年	0%	30%	70%	100%	0%	0%	100%	100%
平成 14 年	0%	26%	74%	100%	0%	0%	100%	100%	
平成 15 年	0%	19%	81%	100%	0%	0%	100%	100%	
平成 16 年	0%	19%	81%	100%	0%	0%	100%	100%	
特種用途車	昭和 60 年以前	13%	43%	43%	100%	0%	2%	98%	100%
	昭和 61 年	15%	55%	30%	100%	0%	5%	95%	100%
	昭和 62 年	17%	53%	30%	100%	0%	6%	94%	100%
	昭和 63 年	18%	53%	30%	100%	0%	6%	94%	100%
	平成 1 年	22%	50%	28%	100%	0%	7%	92%	100%
	平成 2 年	22%	53%	25%	100%	1%	8%	91%	100%
	平成 3 年	24%	53%	23%	100%	1%	9%	89%	100%
	平成 4 年	25%	49%	27%	100%	1%	11%	88%	100%
	平成 5 年	22%	44%	35%	100%	1%	11%	88%	100%
	平成 6 年	20%	41%	39%	100%	1%	10%	89%	100%
	平成 7 年	15%	42%	44%	100%	2%	10%	89%	100%
	平成 8 年	13%	45%	42%	100%	3%	11%	86%	100%
	平成 9 年	17%	44%	39%	100%	3%	10%	87%	100%
	平成 10 年	16%	46%	38%	100%	3%	9%	88%	100%
	平成 11 年	17%	42%	42%	100%	3%	7%	90%	100%
	平成 12 年	19%	35%	46%	100%	1%	4%	94%	100%
	平成 13 年	21%	29%	49%	100%	1%	2%	96%	100%
平成 14 年	32%	20%	48%	100%	0%	2%	98%	100%	
平成 15 年	16%	28%	55%	100%	0%	1%	99%	100%	
平成 16 年	16%	28%	55%	100%	0%	1%	99%	100%	

注：平成 16 年、平成 17 年の数値は平成 15 年の割合を代用した。

出典：(財)自動車検査登録協会発行資料等から推計(平成 16 年)(平成 14 年 3 月現在のデータ)

基本排出係数に対して各影響因子を考慮して補正を行う。経過年数(積算走行距離)による劣化補正は、装備している触媒の劣化が見込まれるガソリン車のみ行い、以下の式によって算出される。算出式の係数は新短期規制前及び以後で分けて設定されている。劣化補正係数と積算走行距離の関係を図 12-22 に示す。

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

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

新短期規制開始前に初度登録を行った車両

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  $A = 1.32 \times 10^{-5}$

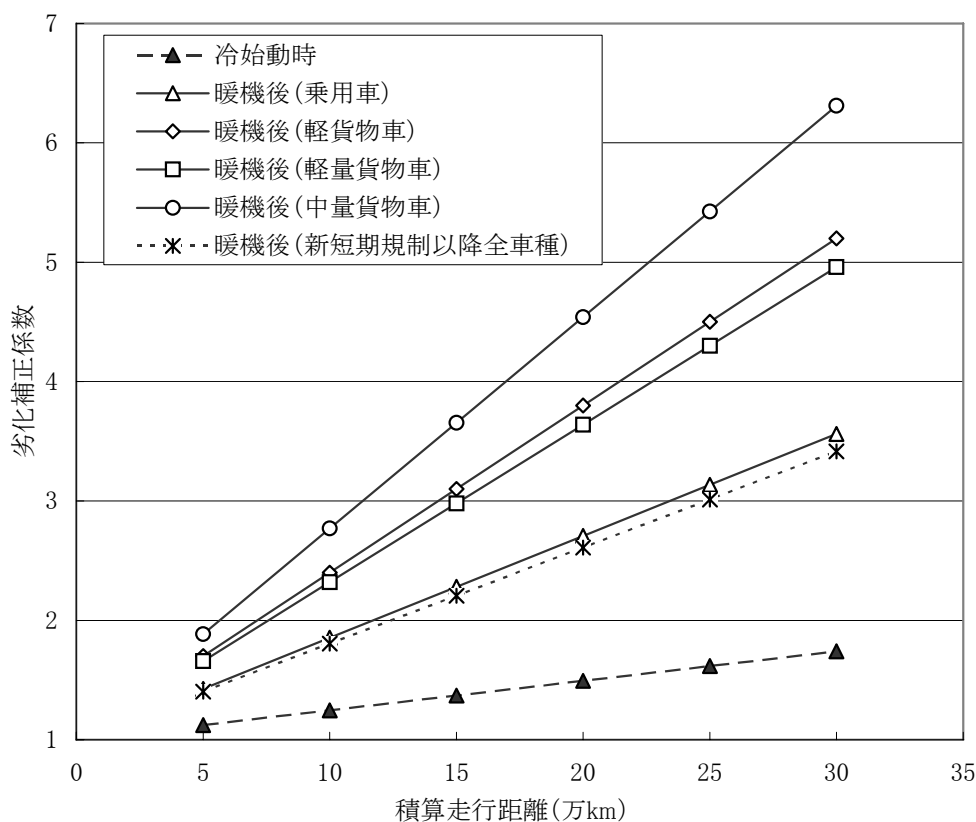
中量貨物車  $A = 1.77 \times 10^{-5}$  (重量貨物車、特種用途車は中量貨物車と同じと仮定)

※バスは中量貨物の A の値を採用した。

新短期規制後に初度登録を行った車両

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

※新短期規制は乗用車、軽量貨物車が平成 12 年から、中量貨物車、重量貨物車が平成 13 年から、軽貨物車が平成 14 年から適用されるため、各車種ともその翌年に初度登録を行った車両から  $A = 8.05 \times 10^{-6}$  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)」(平成 14 年 3 月、(財)石油産業活性化センター・JCAP 推進室)

図 12-22 経過年数(積算走行距離)による劣化補正係数

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

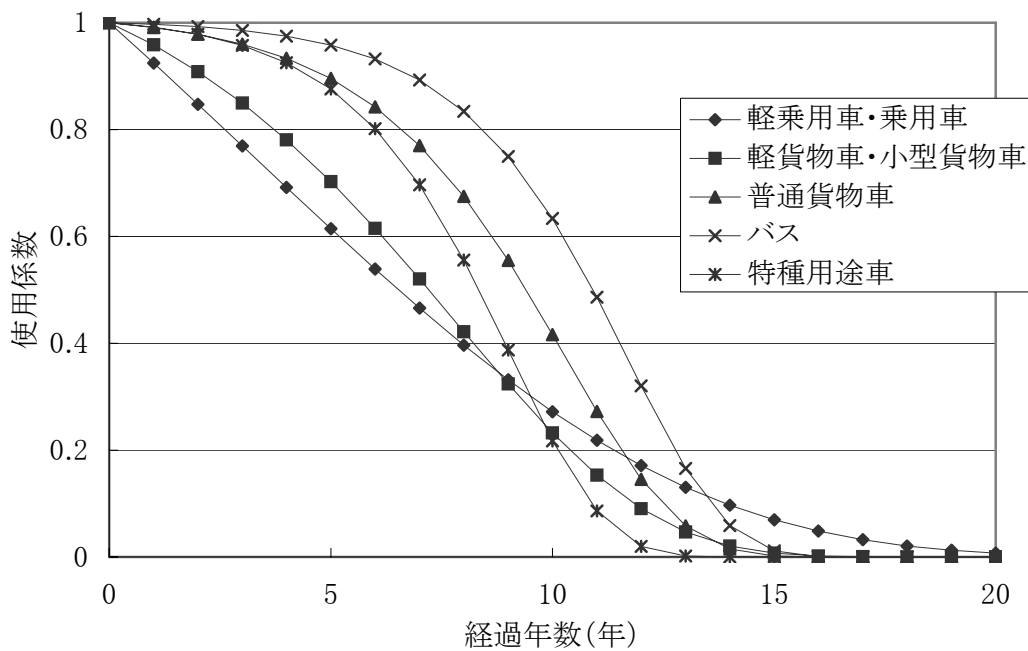
$$(\text{使用係数}) = \alpha \times \exp[-\beta \times \exp(-\gamma \times (\text{初度登録年からの経過年数}))]$$

表 12-28 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
$\alpha$	2.017	1.127	0.834	0.880	1.102
$\beta$	0.724	0.165	0.018	0.005	0.014
$\gamma$	-0.103	-0.229	-0.388	-0.454	-0.471

出典：環境省環境管理技術室調べ（平成 14 年 3 月）

上記の関係式を用いて、平成 15 年に初度登録した車両を 0 年目かつ使用係数を 1 とし、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 12-23 に示す。



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

図 12-23 経過年数と使用係数の関係

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

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

L:年間(延べ)走行量(台 km/年)

$l_0$ :新車1台あたりの年間走行量(km/年)

a:使用係数

n:保有台数(台)

i:初度登録年からの経過年数

したがって、新車1台あたりの年間走行量の算出方法は車種ごとの年間合計走行量(=L)を $\sum (n_i \times a_i)$ で除すことにより算出することができる。年間合計走行量は「自動車輸送統計年報」(国土交通省)の燃料消費量等のデータから1台当たりの年間平均走行量(表 12-29 参照)及び「自動車保有車両数(自検協統計)」の保有台数のデータを用いて算出することが可能である。

表 12-29 1台当たりの年間平均走行量の推計結果(平成 15 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	7,194	-
乗用車	10,038	13,660
バス	10,626	29,053
軽貨物車	7,769	-
小型貨物車	14,706	17,296
普通貨物車	13,777	34,572
特種用途車	19,668	50,193

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 12-22 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 12-30 に結果を示す。

表 12-30 経過年数による補正後 THC 排出係数(平成 16 年度の推計値)

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	2.16	0.20	-	-
乗用車	2.22	0.23	0.43	0.54
バス	2.89	0.40	8.96	6.41
軽貨物車	2.99	0.27	-	-
小型貨物車	2.75	0.39	6.56	4.76
普通貨物車	3.12	0.48	9.02	6.46
特種用途車	3.70	0.84	8.48	6.08

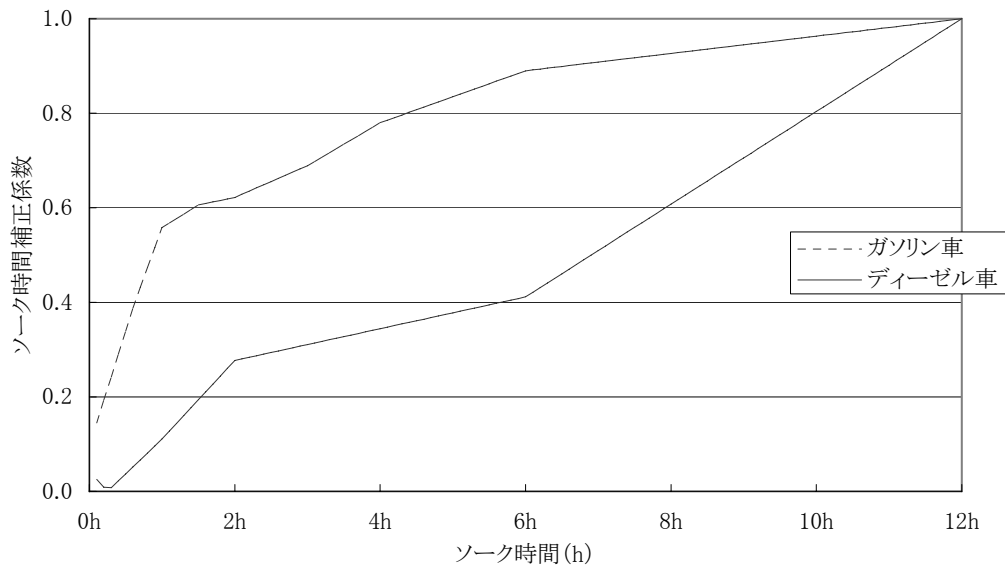
注:「経過年数による補正」とは触媒の劣化による補正と走行係数の低下に関する補正を示す。

冷始動時の排出係数については、エンジンを停止してから再び始動するまでのソーク時間による補正を行う。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 12-31 に示す(図 12-24 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 12-25、図 12-26 参照、データは補足資料として添付した。)が得られるため、表 12-31 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 12-31 燃料種別・ソーク時間別補正係数(抜粋)

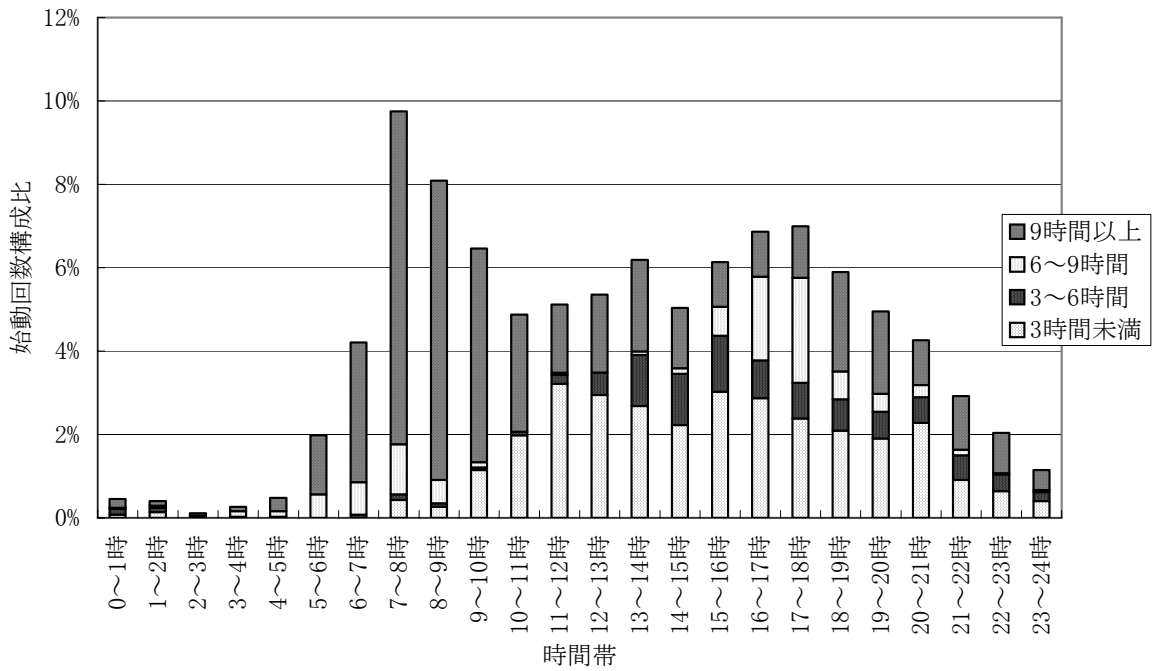
ソーク時間 (h)	ソーク時間補正係数	
	ガソリン車	ディーゼル車
1	0.558	0.111
2	0.622	0.277
3	0.689	0.311
4	0.780	0.344
5	0.835	0.378
6	0.890	0.411
7	0.908	0.510
8	0.927	0.608
9	0.945	0.706
10	0.963	0.804
11	0.982	0.902
12h 以上	1.000	1.000

出典: 環境省環境管理技術室調べ



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）とみなした。  
 出典：環境省環境管理技術室調べ

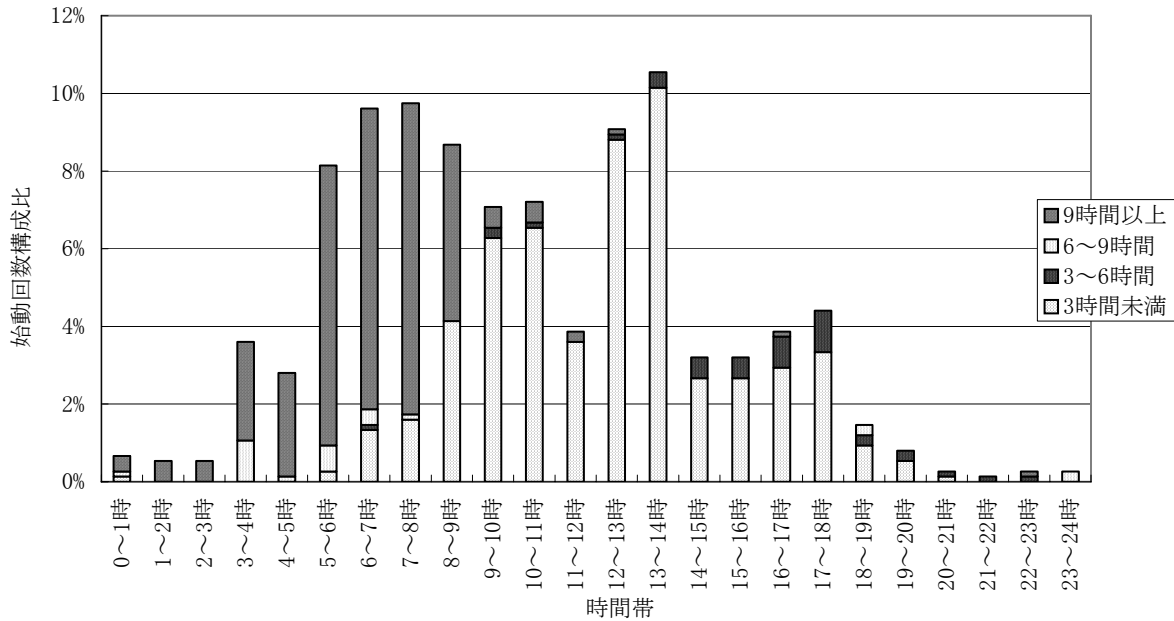
図 12-24 ソーク時間とソーク時間補正係数の関係



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

図 12-25 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」(平成10年3月、(財)石油産業活性化センター)に基づいて作成した。

図 12-26 全国における時間帯別・ソーク時間別始動回数構成比(営業用普通貨物車)

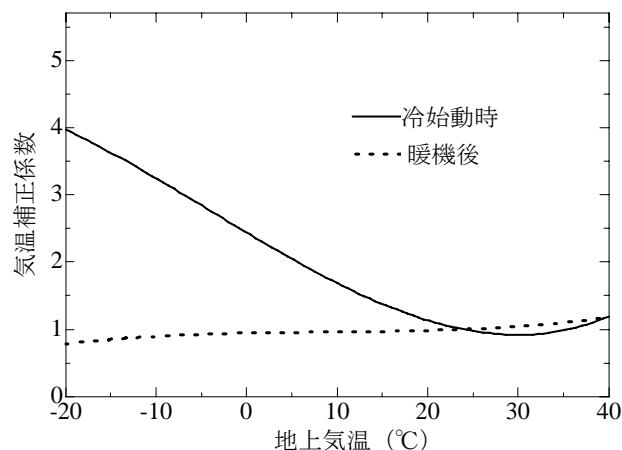
本推計で使用している排出係数は排ガスの公定試験法である10・15モード及び11モードにより測定しているが、試験の際、JISに基づいて試験室気温が25℃と定められている。実際使用する際に気温が低くなった場合は、ガソリン車では着火性能を高めるために燃料供給量が増え(かつ触媒も冷えていて効果が十分発揮されず)、排出量が大きくなるため、気温補正係数を用いて排出係数の補正を行う。気温補正係数はJCAPより得られた以下の式に従う(A、B、Cは表12-32のとおり)。気温補正の式については原典の数式が正確に記載されていなかったため、今年度の推計から数式を変更した。また地上気温の補正係数と気温の関係を図12-27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 12-32 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

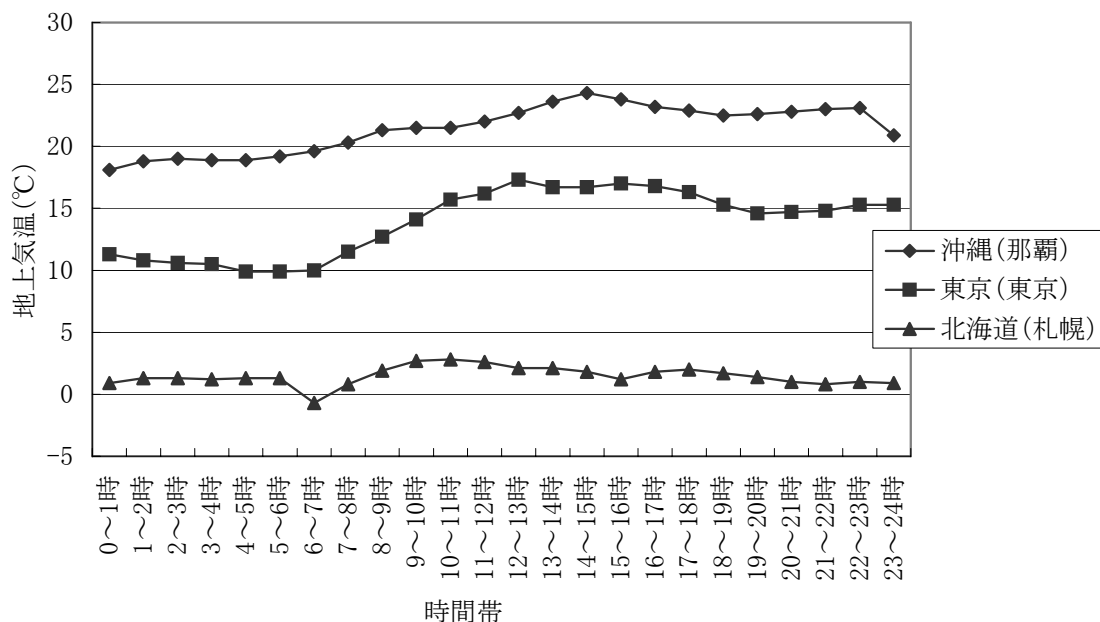


注: 計算式で算出された値が1を下回った場合と23.9℃以上のときは1とみなした。

出典:「JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)」(平成14年3月、(財)石油産業活性化センター・JCAP 推進室)を修正して作成した。

図 12-27 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。但し、県庁所在地に観測所がない埼玉県、滋賀県については地方気象台のデータを採用した。平成16年4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12-28に示す。



注: 都道府県名のあとの( )内は気象台の名称。

出典:「平成16年版 気象庁年報」(平成17年7月、(財)気象業務支援センター)

図 12-28 1日の地上気温変動の例(平成16年4月1日の例)

以上で示した気温補正係数に対して、各都道府県の県庁所在地の1年間1時間ごとの気

温を用いて、都道府県別・燃焼種別・時間帯別補正係数を算出し、劣化補正済みの排出係数、ソーク時間補正係数を用いて、コールドスタート時の増分に係る都道府県別・車種別・燃料種別・時間帯別 THC 排出係数を算出した。なお、すべての補正係数を考慮したのち、コールドスタート時の増分の THC 排出係数がマイナスになった場合にはゼロとみなした。

## ② 始動回数の設定方法

始動回数は、排出係数の区分に合わせて車種別、燃料種別、業態別、時間帯別に推計を行った。「自動車の使用実態調査報告書」(平成 10 年 3 月、(財)石油産業活性化センター)及び環境省環境管理技術室調査(平成 13 年度)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 12-33 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(推計結果は補足資料として添付した)。

表 12-33 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:環境省環境管理技術室調べ(平成 15 年)

③ THC 及び対象化学物質別排出量の推計方法

上記①、②により設定したTHC排出係数と始動回数に乗じてTHC排出量を算出した。得られた燃料種別THC排出量に対して、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 12-34 に示す。

表 12-34 THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率(平成 16 年度)

対象化学物質		対 THC 比率(%)	
物質番号	物質名	ガソリン車	ディーゼル車
8	アクロレイン	0.042%	0.26%
11	アセトアルデヒド	0.46%	4.2%
40	エチルベンゼン	3.0%	0.056%
63	キシレン	11%	0.30%
177	スチレン	0.46%	0.094%
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.73%	1.1%
227	トルエン	19%	0.42%
268	1,3-ブタジエン	0.66%	0.22%
298	ベンズアルデヒド	0.24%	0.11%
299	ベンゼン	3.5%	2.2%
310	ホルムアルデヒド	1.1%	12%

出典:環境省環境管理技術室(平成 16 年)

(4) 推計フロー

①～③で示した設定もしくは推計方法をまとめると 図 12-29～図 12-31 のとおりである。図 12-29 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 12-30 はTHC排出係数の推計方法を、図 12-31 は対象化学物質別排出量の推計方法を示す。

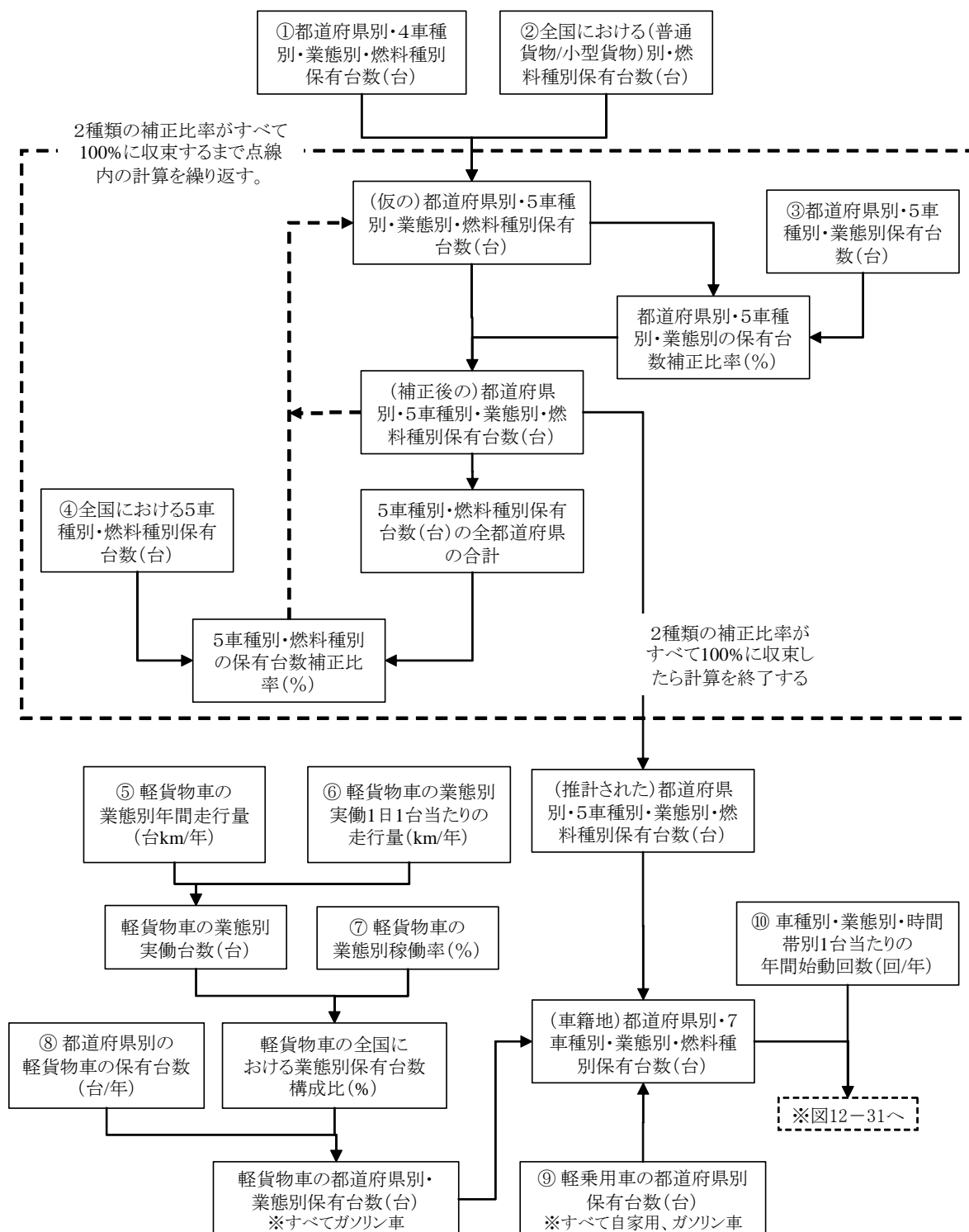


図 12-29 都道府県別・車種別・業態別・燃料別・時間帯別始動回数の推計フロー



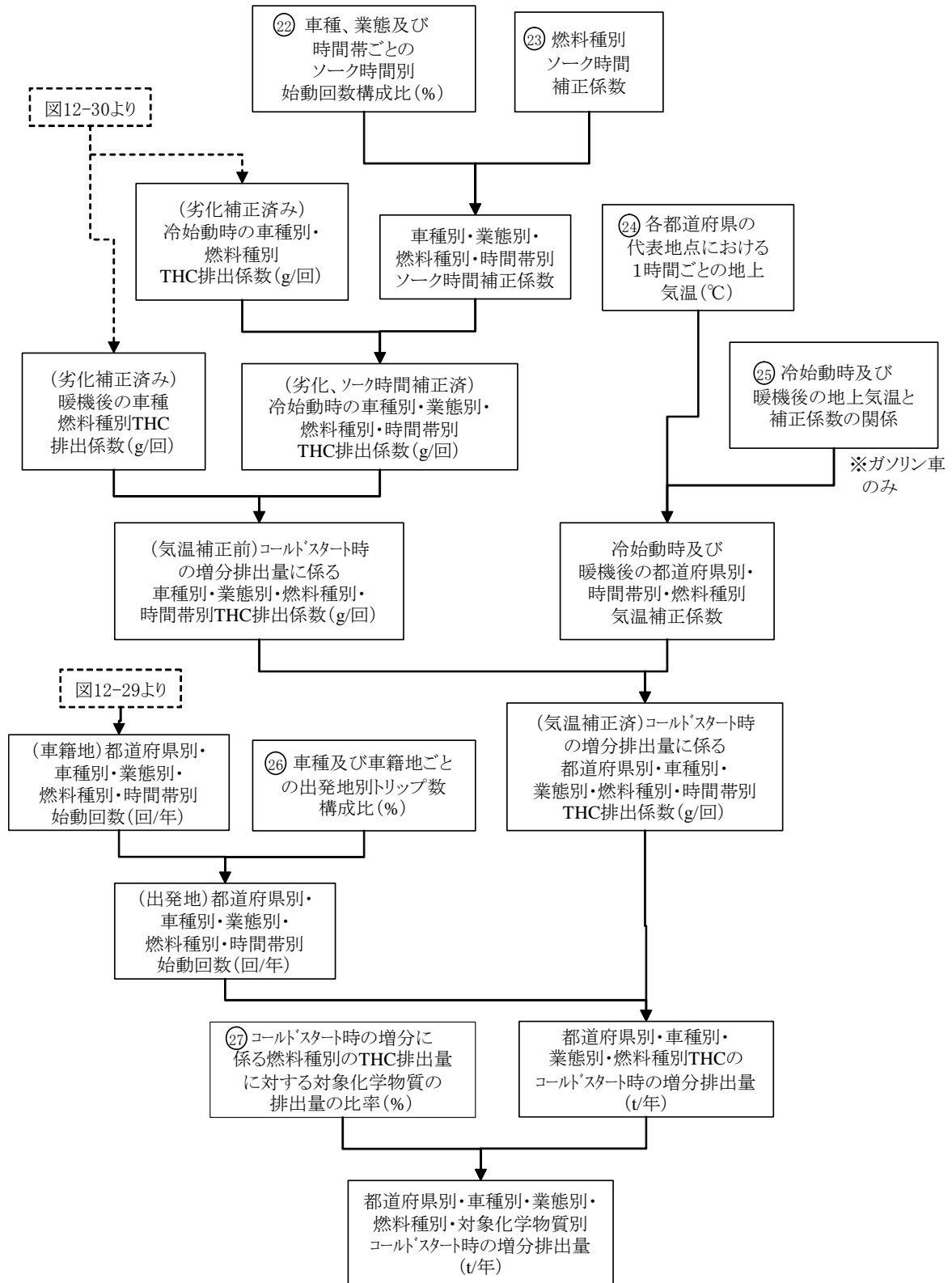


図 12-31 都道府県別・車種別・燃料種別対象化学物質排出係数の推計フロー

(5) 推計結果

全国のTHC排出量、対象化学物質別の推計結果を 表 12-35～表 12-36 に示す。平成 15 年度と比較して、ガソリン車は 1.3 倍、ディーゼル車はほぼ同じとなった。

表 12-35 コールドスタート時の増分に係る THC 排出量の推計結果(平成 16 年度)

車種	THC 排出量(t/年)	
	ガソリン車	ディーゼル車
軽乗用車	40,683	-
乗用車	85,632	-
バス	9	103
軽貨物車	35,755	-
小型貨物車	5,466	719
普通貨物車	232	771
特種用途車	1,131	392
合計	168,909	1,985

表 12-36 自動車のコールドスタート時の増分に係る燃料種別・対象化学物質別排出量の推計結果(平成 16 年度)

対象化学物質		届出外排出量(t/年)	
物質番号	物質名	ガソリン車	ディーゼル車
8	アクロレイン	55	5
11	アセトアルデヒド	593	85
40	エチルベンゼン	3,847	1
63	キシレン	14,711	6
177	スチレン	605	2
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	945	21
227	トルエン	24,667	8
268	1,3-ブタジエン	862	4
298	ベンズアルデヒド	317	2
299	ベンゼン	4,587	43
310	ホルムアルデヒド	1,480	249
合計		68,298	425



### Ⅲ 燃料蒸発ガス

#### (1) 排出の概要

ガソリンを燃料とする自動車においては、気温の変動や走行時の燃料タンク内の温度上昇によってタンク内のガソリン成分が揮発するという知見が得られている。ここでは表 12-37 の燃料蒸発ガスについて推計を行う。表 12-37 に示したもの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「受入ロス」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する。

また推計を行う対象化学物質はガソリン成分であり、蒸発ガス中に含まれるエチルベンゼン(物質番号:40)、キシレン(63)、1,3,5-トリメチルベンゼン(224)、トルエン(227)、ベンゼン(299)の5物質に関して推計可能性の検討を行った。

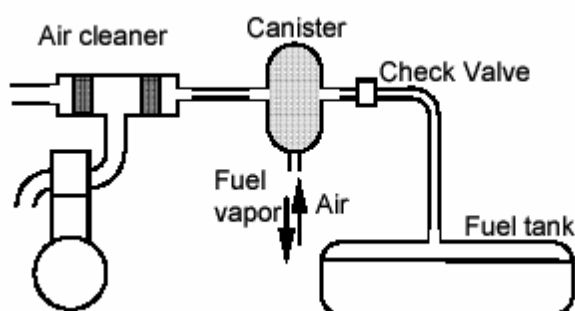
表 12-37 自動車の燃料蒸発ガスの概要

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 <sup>注1)</sup> キャニスタ(図 12-32 参照) <sup>注2)</sup> から大気に放出されることにより発生する蒸発ガス
ホットソークロス Hot Soak Loss (HSL)	エンジン停止後1時間以内に吸気管に付着したガソリンが発生する蒸発ガス
ランニングロス Running Loss (RL)	燃料タンク中のガソリンが走行に従って高温になり、キャニスタのパーージ <sup>注3)</sup> 能力を超えて発生する蒸発ガス

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

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

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



資料:「JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)」(平成 14 年 3 月、(財)石油産業活性化センター・JCAP 推進室)(財)石油産業活性化センターホームページ、  
<http://www.pecj.or.jp/jcap/report/2001pdf/PEC-2001JC-04.pdf>

図 12-32 燃料タンクとキャニスタの構造

#### (2) 利用可能なデータ

表 12-37 に示した燃料蒸発ガスについては、JCAP(Japan Clean Air Program:石油連盟・日本自動車工業会共同研究「大気改善のための自動車燃料等の技術開発プログラム」)の方法に従って、環境省において実施された全炭化水素(以下、THCという。)推計結果を用いる。これらのデータの種類及び資料等について表 12-38 に示す。

表 12-38 自動車の燃料蒸発ガスに係る排出量の推計に利用するデータの種類と資料等

データの種類		資料等
①	平成 14 年度における都道府県別・車種別保有台数(台)	「自動車保有車両数月報(都道府県別・車種別・業態別・燃料別)」(平成 15 年 3 月末日、(財)自動車検査登録協力会)
②	平成 14 年度における車種別ガソリン車の割合(%)	自動車保有車両数(自検協統計)(平成 15 年 11 月)(平成 15 年 3 月末日現在)
③	平成 14 年度における規制対応/未対応別のガソリン車の保有台数構成比(%)	上記②と同じ
④	平成 16 年度における都道府県別・車種別保有台数(台)	「自動車保有車両数月報(都道府県別・車種別・業態別・燃料別)」(平成 17 年 3 月末日、(財)自動車検査登録協力会)
⑤	平成 16 年度における車種別ガソリン車の割合(%)	自動車保有車両数(自検協統計)(平成 17 年 11 月)(平成 17 年 3 月末日現在)
⑥	平成 15 年度における規制対応/未対応別のガソリン車の保有台数構成比(%)	上記⑤と同じ
⑦	平成 14 年度における DBL に係る都道府県別・規制対応/未対応別・車種別 THC 排出量推計結果(kg/年)	環境省環境管理技術室調査(平成 15 年)
⑧	燃料蒸発における対象化学物質排出量の対 THC 比率	EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 3rd edition(2002 年 10 月)
⑨	平成 14 年度における都道府県別・車種別・業態別保有台数(台/年)	上記①と同じ
⑩	平成 16 年度における都道府県別・車種別・業態別保有台数(台/年)	上記④と同じ
⑪	平成 14 年度における HSL に係る全国の車種別 THC 排出量推計結果(kg/年)	環境省環境管理技術室調査(平成 15 年)
⑫	平成 14 年度における都道府県別・車種別ガソリン車走行量(台 km/年)	別途、自動車(ホットスタート)で推計した数値を採用
⑬	平成 16 年度における都道府県別・車種別ガソリン車走行量(台 km/年)	上記⑫と同じ
⑭	平成 14 年度における RL に係る地域別・規制対応/未対応別・車種別 THC 排出量推計結果(kg/年)	上記⑦と同じ

### (3) 推計方法

推計は平成 14 年度における車種別 THC 排出量を年次補正(表 12-39 参照)し、HSL、RLについては都道府県別に割り振って、対象化学物質排出量の対 THC を乗じて算出する。推計式を以下に示す。

○ DBL に係る排出量の推計方法

(DBL に係る都道府県別・車種別対象化学物質別排出量)

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

○ HSL に係る排出量の推計方法

(HSL に係る都道府県別・車種別・対象化学物質別排出量)

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

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

○ RL に係る排出量の推計方法

(RL に係る都道府県別・車種別・対象化学物質別排出量)

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

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

表 12-39 年次補正に使用するパラメータ

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

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

また、自動車の燃料蒸発ガス(ダイアールブリージングロス等)に類似するものとして、ガソリンスタンドにおけるガソリンの受入ロス及び自動車への給油ロスとの比較を行い、2つの対THC比率の

数値の確からしさについて検討した。受入ロスの排出係数としては表 12-40 に示す2つの資料が利用可能である。両者の排出係数に基づき、その成分組成(=対象化学物質ごとの排出係数の対 THC比率)を推計した結果を表 12-41 に示す。成分組成は受入ロスと給油ロスはほとんど同じ値であり、トルエンが約 1.2%と最大で、次いでベンゼンとキシレンが約 0.2%となっている。

表 12-40 ガソリンスタンドでの燃料蒸発ガスの排出係数が利用可能な文献

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

表 12-41 ガソリンスタンドでの燃料蒸発ガスに係る成分組成の推計結果

物質番号	対象化学物質名	排出係数		対 THC 比率	
		受入ロス(g/kl-受入量)	給油ロス(g/kl-給油量)	受入ロス	給油ロス
40	エチルベンゼン	0.55	0.70	0.05%	0.05%
63	キシレン	2.22	2.79	0.21%	0.19%
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.02	0.03	0.002%	0.002%
227	トルエン	13.53	17.04	1.25%	1.18%
299	ベンゼン	2.49	3.13	0.23%	0.22%

注1:対象化学物質ごとの排出係数は表 12-40 の資料②に基づき、レギュラーガソリンとプレミアムガソリンの加重平均値とした(前者と後者の比率を4:1と仮定)。

注2:対象化学物質ごとの排出係数はベーパー回収装置がない場合の値を示す。

注3:THC排出係数は表 12-40 の資料①に基づき(ガソリン種別の記載なし)、ベーパー回収装置がない場合として、以下の値となっている。

受入ロス:1.08kg/kl-受入量

給油ロス:1.44kg/kl-給油量

注4:表 12-40 の資料①は測定時期が古いものの、THCとしての排出係数(ベーパー回収装置がない場合)はほとんど変わっていないと仮定した。

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

表 12-41 と EMEP/CORINAIR から得られた 2 つのデータを表 12-42 に示した。表 12-42 の資料 1 とガソリンスタンドに係る排出係数は比較的数値が類似している。ここでベンゼンの数値が小さくなっているのは、国内ではガソリン中のベンゼン濃度が 1wt% 以下とする規制が行われているためであると考えられる。

上記の結果から、国内実測データ等の新たな知見が得られるまでは表 12-42 の資料1 (Veldt et al.) のデータを採用することとする。よって、今回の推計は、キシレン(63)、トルエン(227)、ベンゼン(299)の3物質について行うこととする。

※なお、環境省では平成 16 年度に 2 台の実測を行う予定である。ガソリン自動車にはキャニスタが装備されているため、成分構成が単なる蒸発とは異なる可能性がある。

表 12-42 自動車の燃料蒸発に係る対象化学物質排出量の対 THC 比率

物質 番号	対象化学物質名	対 THC 比率 (wt%)		
		資料1 (Veldt et al.)	資料2 (Derwent)	ガソリンスタン ドに係る排出 係数の推計
40	エチルベンゼン	-	1.32%	0.05%
63	キシレン	0.5%	5.35%	0.2%
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	-	0.39%	0.002%
227	トルエン	1.0%	5.66%	1.2%
299	ベンゼン	1.0%	2.34%	0.2%
合 計		2.5%	15.06%	1.7%

注1: EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 3rd edition (2002年10月)に基づき作成。

注2: 本表に示す数値は 1st edition (1996年2月) から変更されていない。

→ <http://reports.eea.eu.int/EMEPCORINAIR3/en/page002.html>

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

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

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

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

(4) 推計フロー

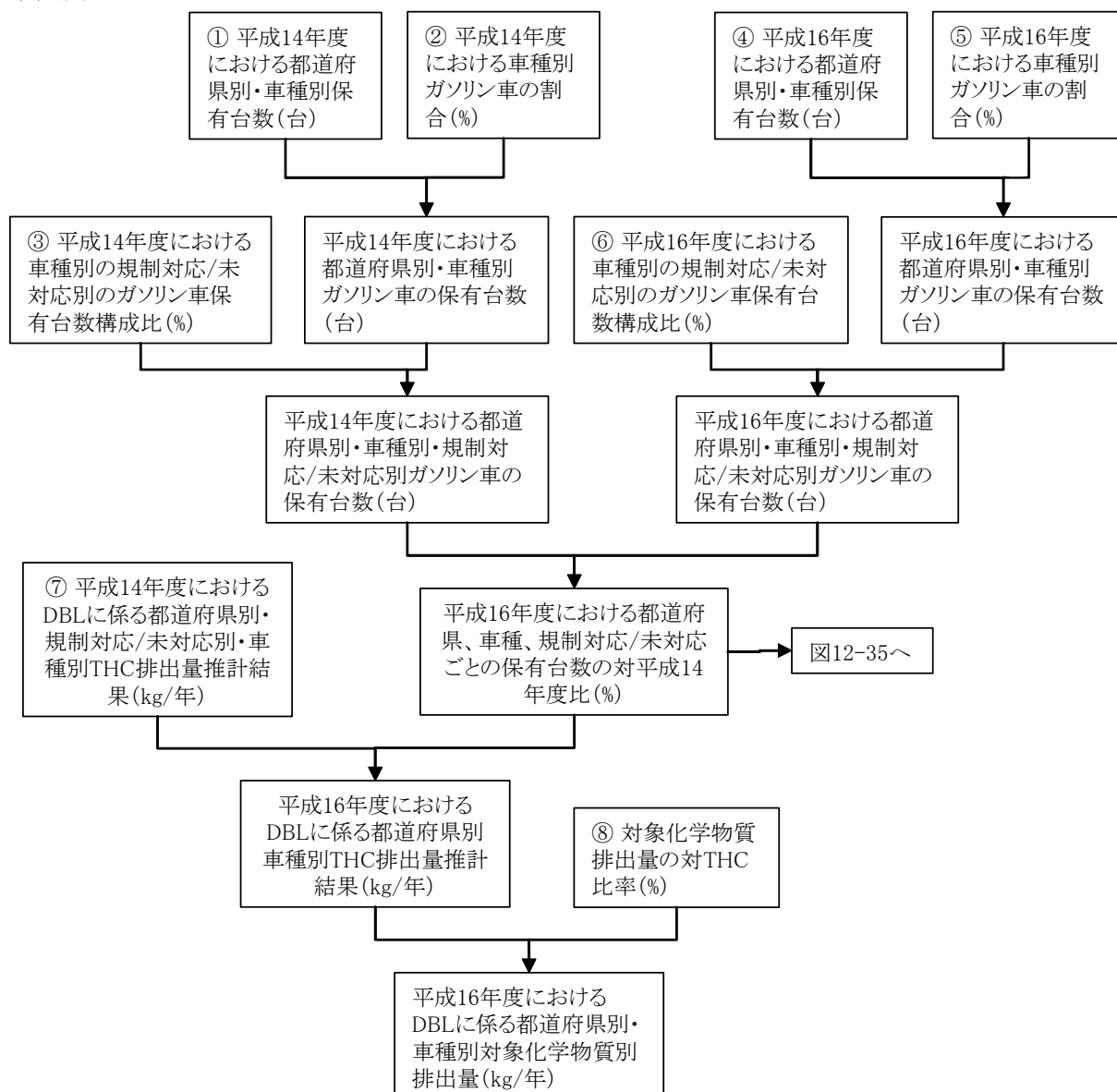


図 12-33 燃料蒸発ガス(DBL)に係る対象化学物質別排出量の推計フロー

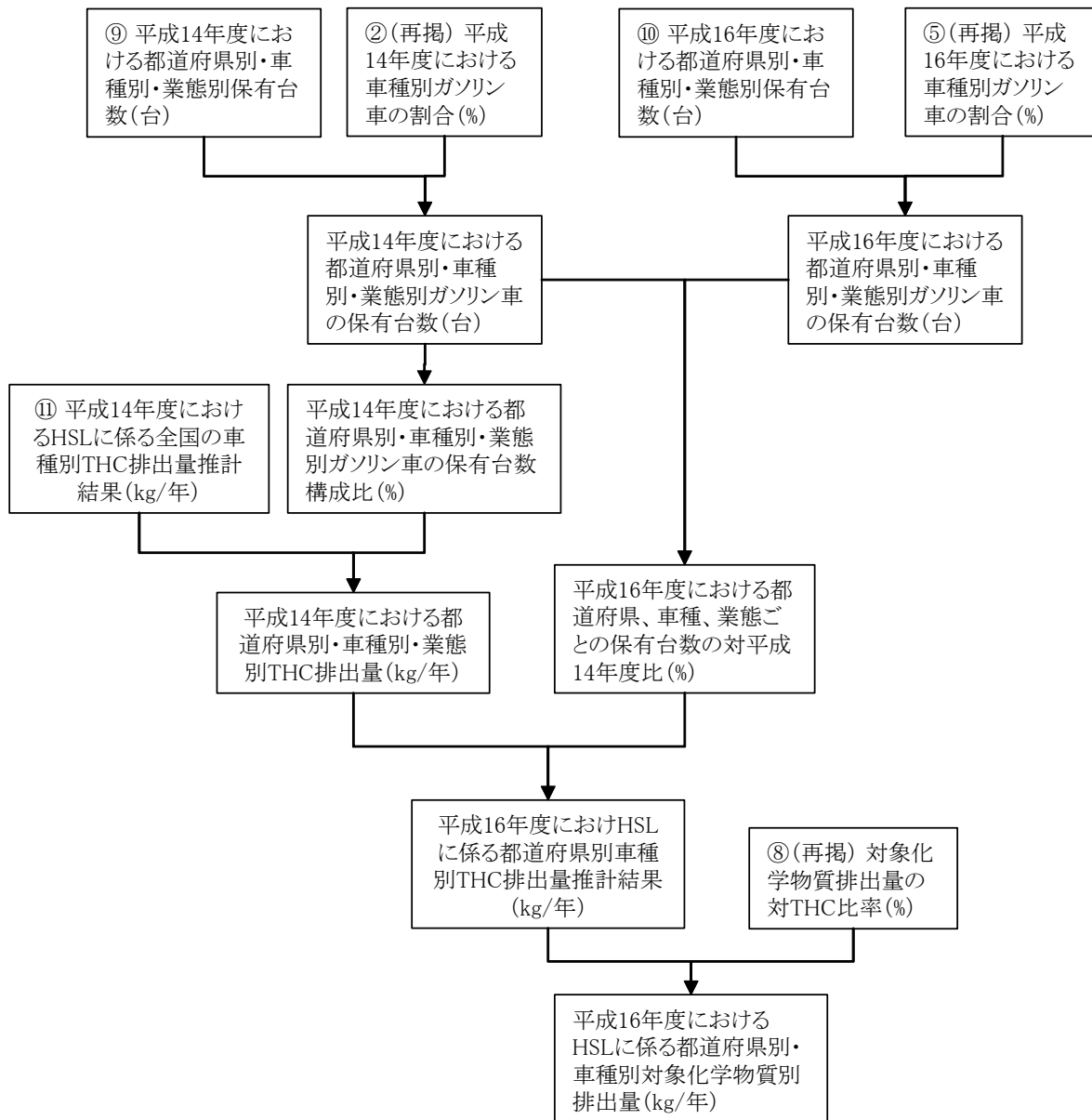


図 12-34 燃料蒸発ガス(HSL)に係る対象化学物質別排出量推計フロー

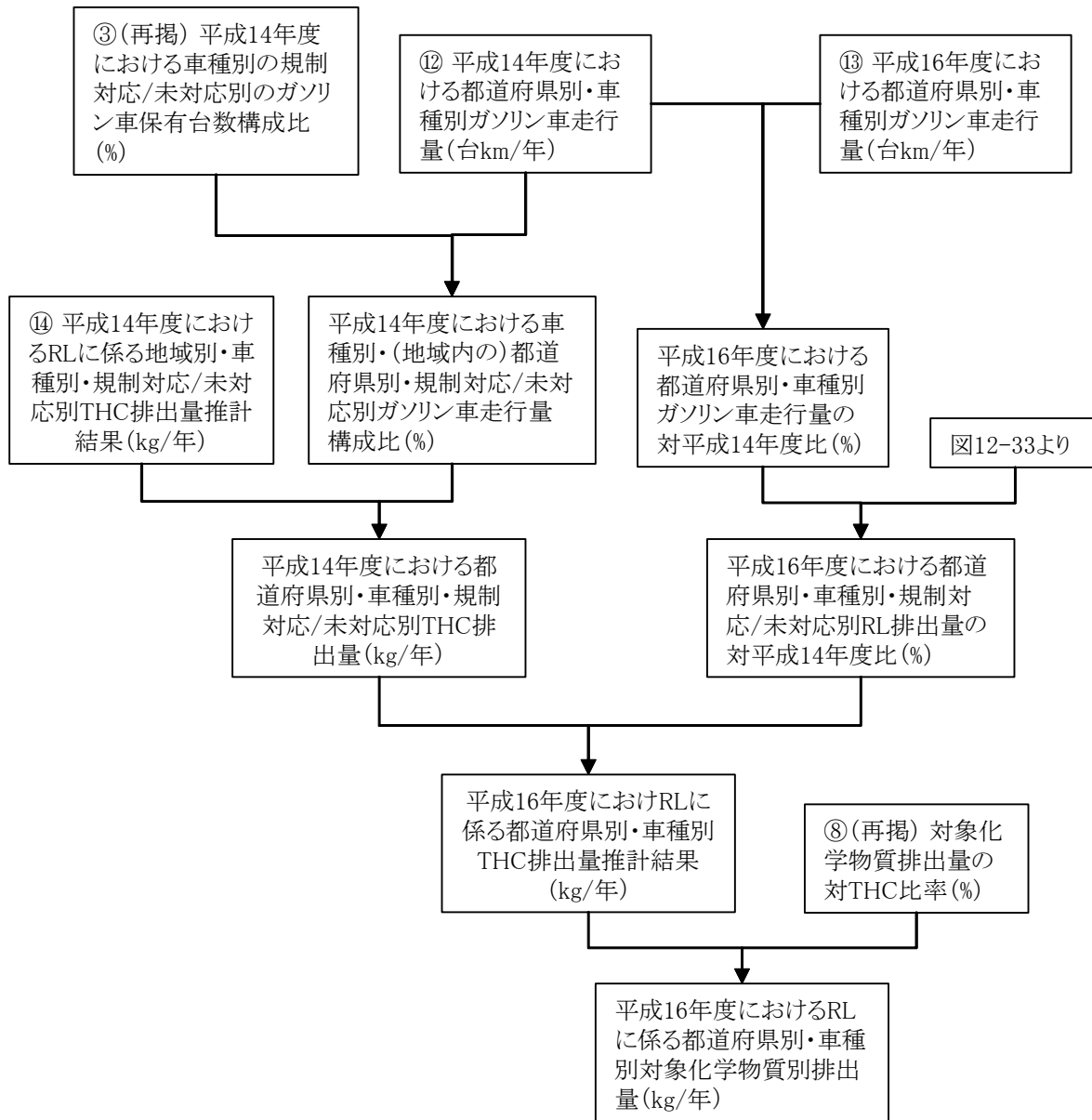


図 12-35 燃料蒸発ガス(RL)に係る対象化学物質別排出量の推計フロー



(5) 推計結果

推計結果を表 12-44～表 12-45 に示す。THCでは自動車に係る全排出量の9%であるが、THC中に含まれている対象化学物質の含有率が低く、対象化学物質合計で0.8%となった。

表 12-43 燃料蒸発ガスに係る排出量(平成16年度)の推計結果

車種	THC 排出量(t/年)			
	DBL	HSL	RL	合計
軽乗用車	2,570	1,392	1,233	5,195
乗用車	18,336	2,518	4,341	25,195
バス	1	0	0	2
軽貨物車	2,540	928	775	4,243
小型貨物車	477	169	236	883
普通貨物車	20	6	8	34
特種用途車	124	27	13	164
合計	24,069	5,040	6,607	35,716

注: 本表の結果はガソリン車に係る排出量である。

表 12-44 燃料蒸発ガス以外の自動車に係る THC 排出量との比較(平成16年度)

排出源	THC 排出量(t/年)			構成比
	ガソリン・LPG 車	ディーゼル 車	合計	
ホットスタート	74,785	127,300	202,085	49%
コールドスタート時の増分	168,909	1,985	170,895	42%
サブエンジン式機器	—	91	91	0.02%
燃料蒸発	35,716		35,716	9%

表 12-45 自動車の燃料蒸発ガスに係る対象化学物質別排出量の推計結果(平成 16 年度)

対象化学物質		届出外排出量(t/年)						燃料蒸発 ガスの割 合 =(d)/ {(a)+(b)+ (c)+(d)}
物質 番号	物質名	ホットスタート (a)		コールドスタート 時の増分 (b)		サブエンジ ン式機器 (c)	燃料蒸発 ガス (d)	
		ガソリン 車等	ディーゼル 車	ガソリン 車等	ディーゼル 車	ディーゼル	ガソリン 車等	
8	アクロレイン	6	413	71	5	353	-	-
11	アセトアルデヒド	107	4,073	770	84	1,477	-	-
40	エチルベンゼン	481	384	4,989	1	191	-	-
63	キシレン	2,514	835	19,077	6	658	179	0.8%
177	スチレン	362	172	784	2	214	-	-
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	809	621	1,225	21	186	-	-
227	トルエン	4,832	1,879	31,988	8	758	357	0.9%
268	1,3-ブタジエン	152	2,896	1,118	4	354	-	-
298	ベンズアルデヒド	70	197	411	2	175	-	-
299	ベンゼン	3,976	1,440	5,948	43	917	357	2.8%
310	ホルムアルデヒド	202	9,370	1,919	248	6,769	-	-
合 計		13,511	22,281	68,298	425	12,051	893	0.8%

注:エチルベンゼンと1,3,5-トリメチルベンゼンについて、仮に表 12-42 の注4に示す比率を採用した場合は、燃料蒸発ガスに係るそれぞれの全国排出量は約 48t、14tと推計されるが、現時点において信頼できる値とは認められないため、PRTRとしての推計結果としては採用しないこととする。

## IV サブエンジン式機器

### (1) 排出の概要

冷凍冷蔵車や長距離走行用のトラック・バス等の空調用に搭載されているサブエンジン式機器は、軽油を燃料として消費し仕事を行う。この時の排ガスに対象化学物質が含まれている。排出量を推計する対象化学物質は、自動車と同様、アクロレイン(物質番号:8)、アセトアルデヒド(11)、エチルベンゼン(40)、キシレン(63)、スチレン(177)、1,3,5-トリメチルベンゼン(224)、トルエン(227)、1,3-ブタジエン(268)、ベンズアルデヒド(298)、ベンゼン(299)、ホルムアルデヒド(310)の11物質とする。

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

### (2) 利用可能なデータ

利用可能なデータは、サブエンジン式機器の仕事量に関するデータと仕事量当たりの排出係数に関するデータである。具体的なデータは表 12-46 に示す。

表 12-46 サブエンジン式機器の排ガスに係る排出量推計に利用可能なデータ(その1)

データの種類		資料等
①	機種別平均稼働時間(h/年)	「オフロードエンジンからの排出ガス実態調査」(平成14年、環境省)
②	出荷年別の使用係数	環境省環境管理技術室資料(平成15年)
③	機種別・出荷年別の全国合計の保有台数(台)	上記①と同じ(表12-48)
④	機種別の稼働時の平均出力(kW)	上記①と同じ(表12-47)
⑤	出荷年別の規制対応車の出荷割合(平成8年度50%、平成9年度75%、平成10年度以降100%)	上記①と同じ
⑥	機種別・規制対応/未対応別・燃料種別全炭化水素(THC)排出係数(mg/kWh)	上記①と同じ(表12-49)
⑦	対象化学物質の排出量の対THC比率(%)	環境省環境管理技術室調査(平成16年)
⑧	機種ごとの都道府県別配分指標	表12-51に別掲

### (3) 推計方法

基本的な推計方法は「14.特殊自動車」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)を乗じるものであるため、詳細は省略する。なお、推計にあたり使用したデータについては表 12-47～表 12-51 に示したとおりである。

表 12-47 サブエンジン式機器の平均出力および機種別稼働時間

機種	エンジン種類	平均出力(kW)	1台当たりの稼働時間(平成16年)(h/年)
冷凍機	ディーゼル	8.3	1000
クーラー	ディーゼル	12.1	960

出典:「オフロードエンジンからの排出ガスの実態調査」(平成14年、環境省)

表 12-48 機種別・出荷年別の保有台数及び使用係数

年	保有台数(台)		使用係数	
	冷凍機	クーラー	冷凍機	クーラー
平成15年	2,764	2,018	1.000	1.000
平成14年	3,077	2,080	0.933	0.933
平成13年	2,579	1,520	0.855	0.855
平成12年	2,702	1,532	0.767	0.767
平成11年	1,966	1,437	0.668	0.668
平成10年	1,535	1,267	0.559	0.559
平成9年	1,461	1,344	0.439	0.439
平成8年	1,471	1,421	0.439	0.439
平成7年	1,302	1,213	0.439	0.439
平成6年	1,147	1,192	0.439	0.439
平成5年	841	1,001	0.439	0.439
平成4年	710	992	0.439	0.439
平成3年以前	3,314	5,603	0.439	0.439

出典:環境省環境管理技術室資料(平成15年)

表 12-49 サブエンジン式機器の機種別の THC 排出係数

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

出典:「オフロードエンジンからの排出ガスの実態調査」(平成14年、環境省)

表 12-50 対象化学物質別排出量の対 THC 比率(平成 16 年度)

対象化学物質		対 THC 比率
物質 番号	物質名	
8	アクロレイン	0.39%
11	アセトアルデヒド	1.6%
40	エチルベンゼン	0.21%
63	キシレン	0.72%
177	スチレン	0.23%
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.20%
227	トルエン	0.83%
268	1,3-ブタジエン	0.39%
298	ベンズアルデヒド	0.19%
299	ベンゼン	1.0%
310	ホルムアルデヒド	7.4%

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。

出典:環境省環境管理技術室資料(平成 16 年)

表 12-51 都道府県別の配分指標

機種	配分指標	資料名
冷凍機	都道府県別貨物車合計 走行量(台 km/年)	平成 11 年度道路交通センサス (一般交通量調査) (建設省道路局)等
クーラー	都道府県別バス走行量 (台 km/年)	

(4) 推計フロー

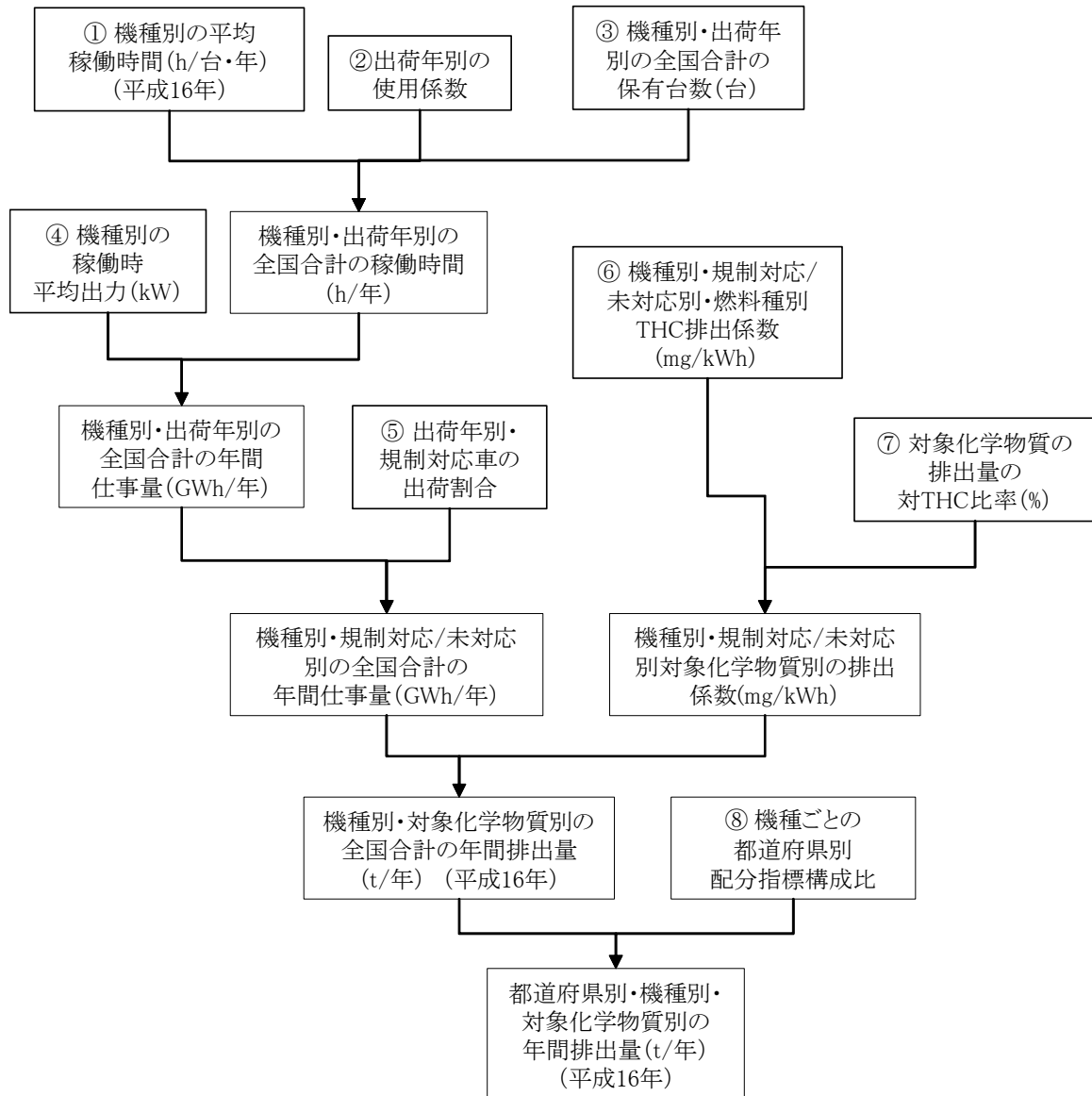


図 12-36 自動車(サブエンジン式機器)に係る排出量の推計フロー

(5) 推計結果

(3)の推計方法に従って推計を行った結果を以下に示す。

表 12-52 機種別の全国合計の年間 THC 排出量の推計結果(平成 16 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	22	14	37
クーラー	ディーゼル	24	31	55
合 計		46	45	91

表 12-53 機種別・対象化学物質別排出量の推計結果

対象化学物質		排出量(t/年)	
物質 番号	物質名	冷凍機	クーラー
8	アクロレイン	0.1	0.2
11	アセトアルデヒド	0.6	0.9
40	エチルベンゼン	0.1	0.1
63	キシレン	0.3	0.4
177	スチレン	0.09	0.1
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.1	0.1
227	トルエン	0.3	0.5
268	1,3-ブタジエン	0.1	0.2
298	ベンズアルデヒド	0.1	0.1
299	ベンゼン	0.4	0.5
310	ホルムアルデヒド	2.7	4.1
合 計		4.8	7.2

(参考)

## JCAP の推計方法

### ダイアーナルブリージングロス (DBL) に係る推計方法

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

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

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

※タンク容積は表 12-54 に示す。

$R_{vp}$ : ガソリンのリード蒸気圧 (PSI)

※  $R_{vp}$  は夏期と冬季で始動性を確保等のために季節によって異なるため、JARI調査に基づいて月別の値を設定

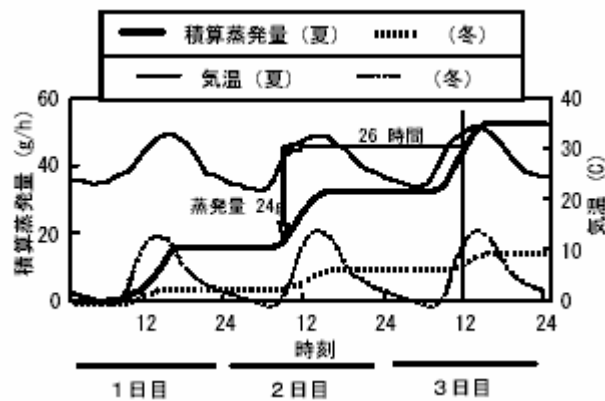
$T_1$ : 初期燃料温度 (F)

$T_2$ : 最終燃料温度 (F)

※  $T_1$ 、 $T_2$  は気温とほぼ同様の上下をするため、気温と同じとみなす。気温が上昇した部分のみを考慮し、下降した場合にはゼロとみなす。またいったん下降したのちに上昇した場合には、累積上昇幅が( $T_1 - T_2$ )となる(図 12-37 参照)。

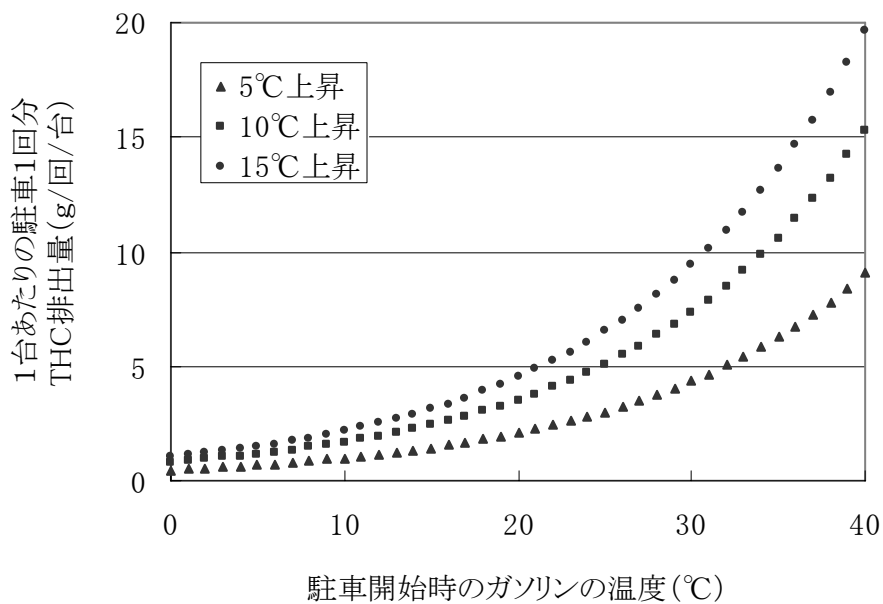
普通乗用車における夏の駐車1回あたりの排出量(g/回/台)を推計した結果を 図 12-38 に示す。





資料:「JCAP 技術報告書大気モデル(2)自動車排出ガス推計モデルの開発」  
 (平成 11 年 10 月、(財)石油産業活性化センター、JCAP 推進室)  
[http://www.pecj.or.jp/jcap/report/Jcap\\_tech.report/1-5-2air\\_modeling2.pdf#xml=http://www.pecj.or.jp/search\\_pdf/Hilite/20040512200335.txt](http://www.pecj.or.jp/jcap/report/Jcap_tech.report/1-5-2air_modeling2.pdf#xml=http://www.pecj.or.jp/search_pdf/Hilite/20040512200335.txt)

図 12-37 燃料蒸発に係る気温上昇の考え方



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

図 12-38 1台あたりの駐車1回分 THC 排出量(夏、普通乗用車の例)

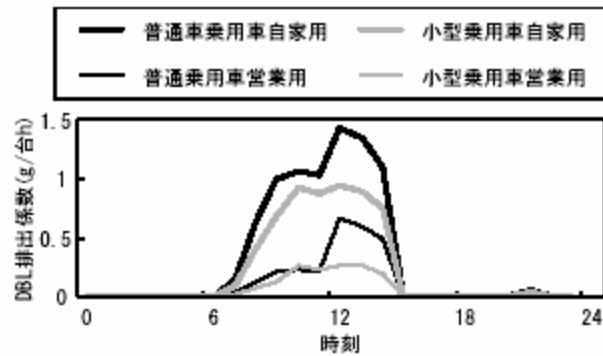
このTHC排出量がキャニスタ容量(表 12-54 参照)を超えるとキャニスタが破過したことになる。破過するまではキャニスタからのリークによる排出となり、排出係数は車種に関わらず 0.04 (g/h) が得られている。破過後については燃料タンクから蒸発するTHC排出量と同じとする。以上から推計された排出係数の例を図 12-39 に示す。

表 12-54 車種ごとのタンク容積及びキャニスタ容量

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

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

資料:(財)日本自動車研究所 報告書

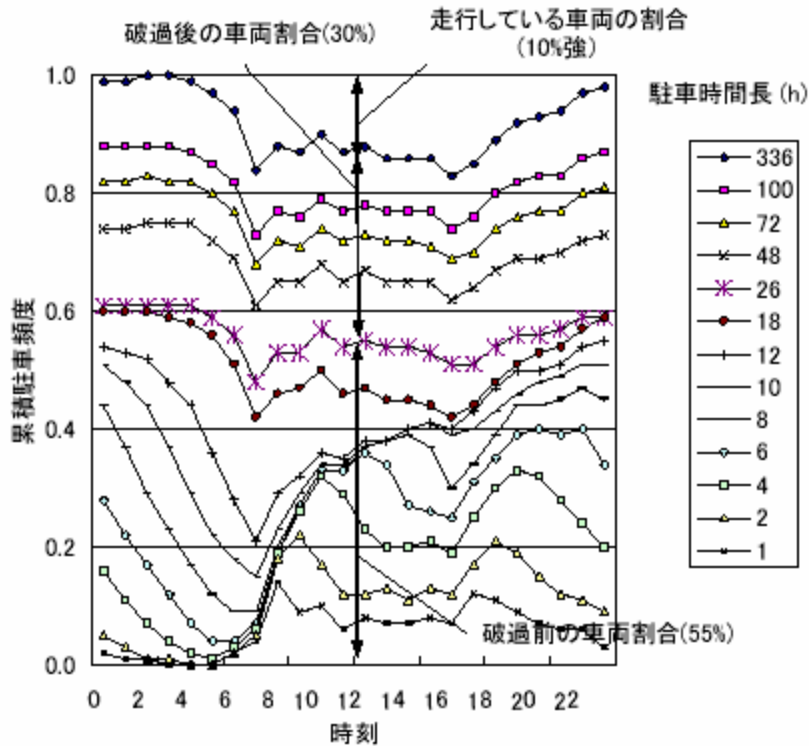


資料:「JCAP 技術報告書大気モデル(2)自動車排出ガス推計モデルの開発」(平成 11 年 10 月、(財)石油産業活性化センター、JCAP 推進室)

[http://www.pecj.or.jp/jcap/report/Jcap\\_tech.report/1-5-2air\\_modeling2.pdf#xml=http://www.pecj.or.jp/search\\_pdf/Hilite/20040512200335.txt](http://www.pecj.or.jp/jcap/report/Jcap_tech.report/1-5-2air_modeling2.pdf#xml=http://www.pecj.or.jp/search_pdf/Hilite/20040512200335.txt)

図 12-39 DBL に係る排出係数の推計結果

破過前後の駐車車両数は都道府県別・車種別・業態別の保有台数に対して、時刻ごとの駐車時間長別構成比を乗じて算出する。時刻ごとの駐車時間長別構成比は「自動車の使用実態調査」(平成 10 年 3 月、(財)石油産業活性化センター)の結果から得られる(自家用乗用車の例、図 12-40 参照)。



資料: (財)日本自動車研究所 報告書

図 12-40 時刻ごとの駐車時間長別車両数構成比(自家用乗用車の例)

### ホットソークロス (HSL) に係る推計方法

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

(HSL に係る THC 排出量;g/年)

= (HSL に係る THC 排出係数;g/停止回数)

× (車種別・業態別の1日あたりの停止回数;停止回数/日)

× 365(日/年)

× (都道府県別・車種別・業態別保有台数;台)

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

### ランニングロス（RL）に係る推計方法

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

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

走行量及び排出係数は規制対応、未規制ごとに設定される。

(参考) 自動車の排出係数計測車両数

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 12-55 に示す。計測モードは10・15モードもしくは自治体の実走行モードに従っている。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。

$$EF = \alpha \times (1/V) + \beta \quad (EF: \text{排出係数} \quad \alpha, \beta: \text{係数})$$

表 12-55 自動車(ホットスタート)に係る THC 排出係数の計測車両数等

燃料	規制車種区分	その他車種区分	規制年	計測車両数	計測データ数							
					合計	実走行モード 車速 3≤V<5	5~10	10~15	15~25	25~40	40~60	60~80
ガソリン	軽乗用車		S50	2	9	-	2	2	2	2	-	1
			H12	1	1	-	-	-	1	-	-	-
	乗用車		S50	48	371	25	24	41	162	63	44	12
			H12	2	4	-	1	1	1	1	-	-
	乗用車	25%低減車 (TLEV車)	H12	9	55	3	4	6	27	8	7	-
	乗用車	50%低減車 (LEV車)	H12	3	12	-	1	1	4	2	1	3
	軽貨物車		S50	3	27	1	3	5	10	5	2	1
			H10	6	19	2	1	1	9	2	1	3
	中量貨物車		S50	6	42	4	4	2	14	8	4	6
			H10	5	17	-	2	2	10	2	1	-
重量貨物車		H4	9	72	5	5	6	28	15	7	6	
		H10	1	1	-	-	-	-	1	-	-	
LPG	重量貨物車		H4	4	36	-	-	-	36	-	-	-
軽油	小型乗用車		S61	3	14	-	-	1	10	2	1	-
			H6	5	9	-	-	-	7	1	1	-
	中型乗用車		S61	16	122	9	9	16	44	26	13	5
	軽量貨物車	副室	S63	12	108	8	8	11	39	22	12	8
			H5	17	137	10	12	17	51	25	16	6
	中量貨物車	直噴	H5	2	10	-	2	2	4	2	-	-
			S49	6	17	-	1	-	12	3	-	1
	重量貨物車	副室	H6	29	216	15	18	24	75	44	28	12
			S49	1	7	1	1	-	2	1	1	1
			H6	18	129	9	11	13	52	26	13	5
S49			6	5	-	-	-	5	-	-	-	
H6			34	254	17	23	30	91	49	33	11	
S49			6	19	-	5	4	6	2	2	-	
重量貨物車	直噴 (GVW5t~12t)	H6	32	277	18	25	41	102	45	44	2	
		S49	6	19	-	5	4	6	2	2	-	
重量貨物車	直噴 (GVW12t超)	H6	32	277	18	25	41	102	45	44	2	
		S49	6	19	-	5	4	6	2	2	-	
CNG	CNG車		H6	1	7	1	1	-	2	1	1	1
合計				287	1,997	128	163	226	806	358	232	84

資料:「自動車排出ガス原単位及び総量に関する調査」(平成14年3月、(株)野村総合研究所)

② 対象化学物質排出量の対 THC 比率

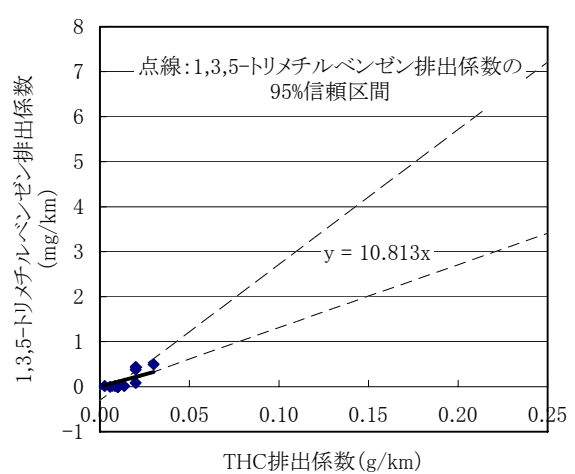
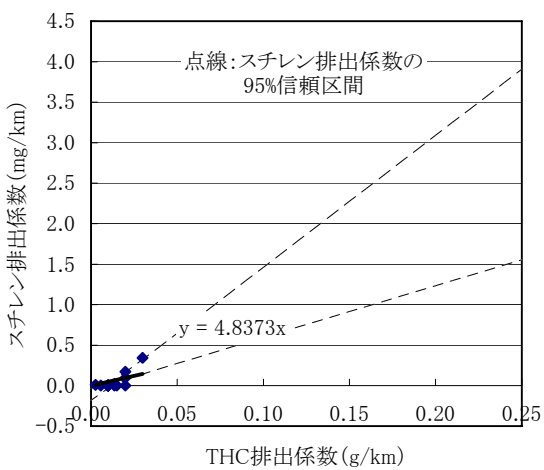
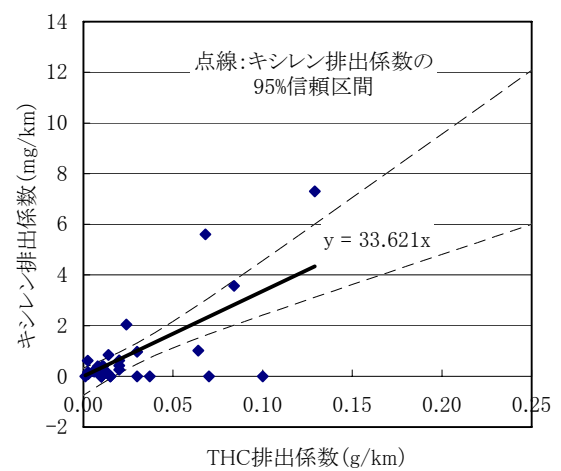
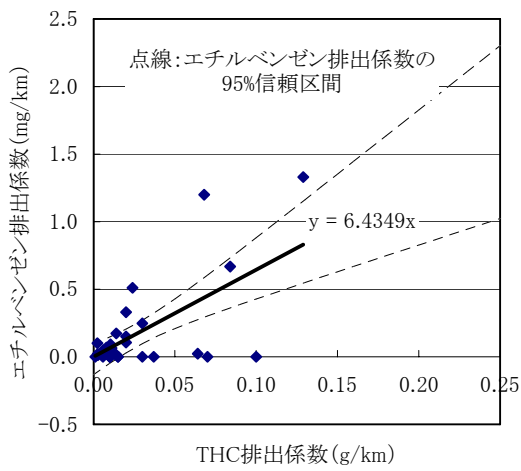
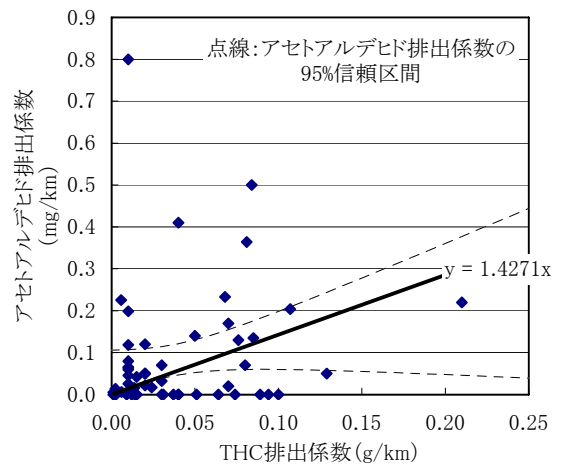
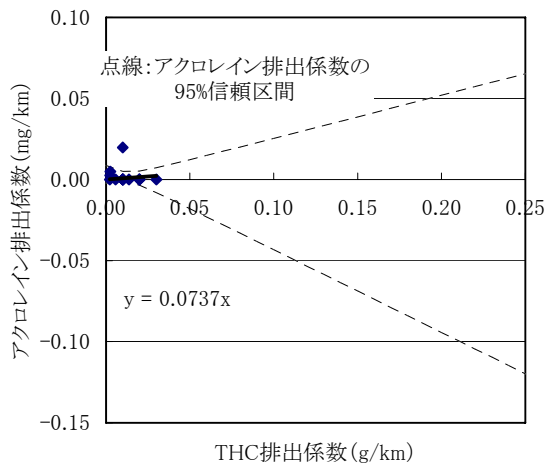
表 12-15 で示した環境省で収集した自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質排出量の対 THC比率のデータに係る計測車両数のデータを表 12-56 に示す。また、ガソリン車を図 12-41、ディーゼル車を図 12-42～図 12-44 に示す。なお、当該データは検出限界以下のデータは削除している。

表 12-56 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質の対 THC 比率の計測車両数

燃料	規制車種区分	実測車両数
ガソリン	軽乗用車	1+1
	乗用車	27+10
	軽貨物車	8+3
	軽量貨物車	+0
	中量貨物車	5+2
	重量貨物車	+0
軽油	乗用車	16+6
	軽量貨物車	1+1
	中量貨物車	2+3
	重量貨物車	+15
合 計		60+41

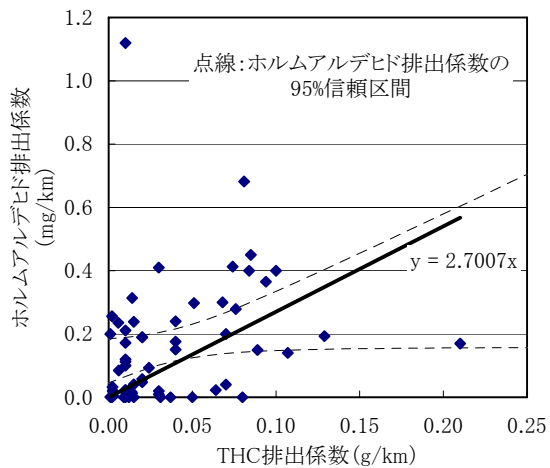
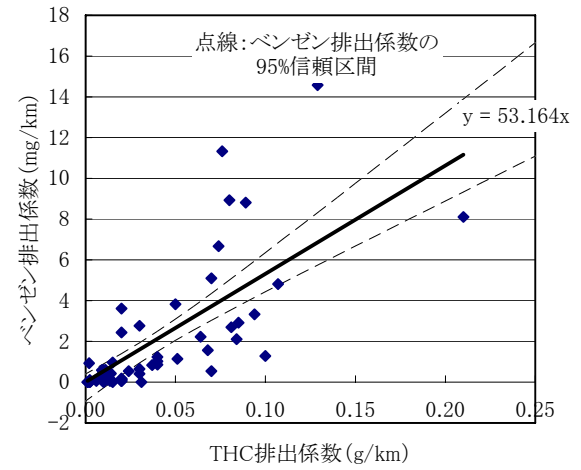
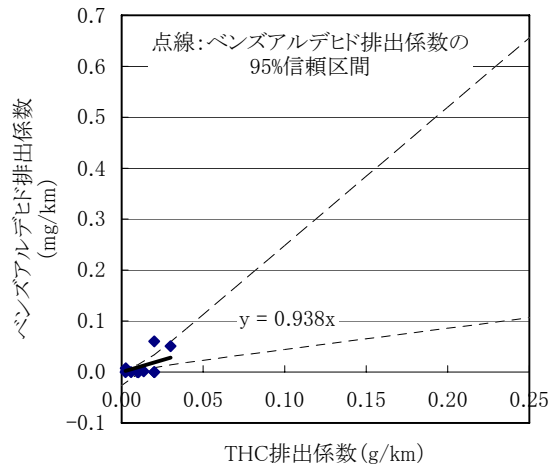
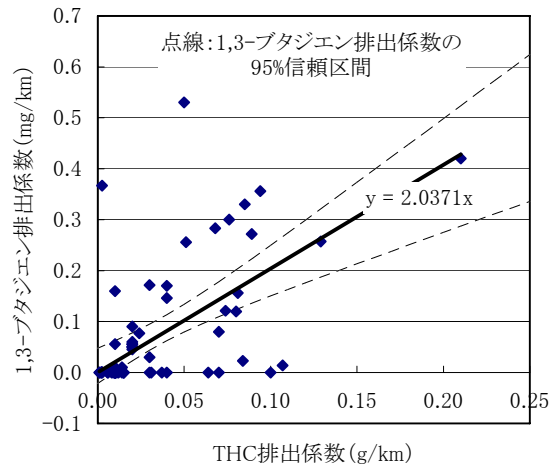
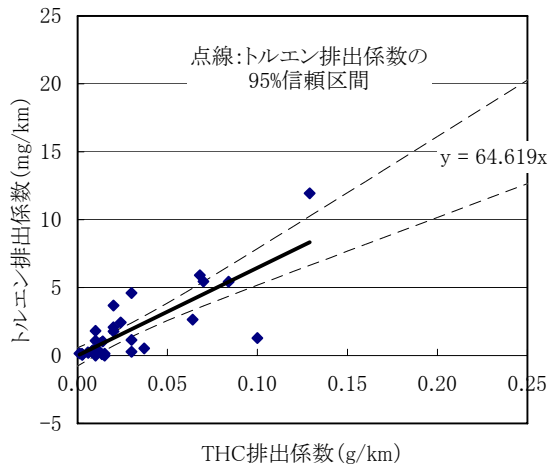
注:”+”の右に記載した数値は今年度データが追加された車両数を示す。

資料:環境省環境管理技術室及び東京都の実測データ



資料:環境省環境管理技術室

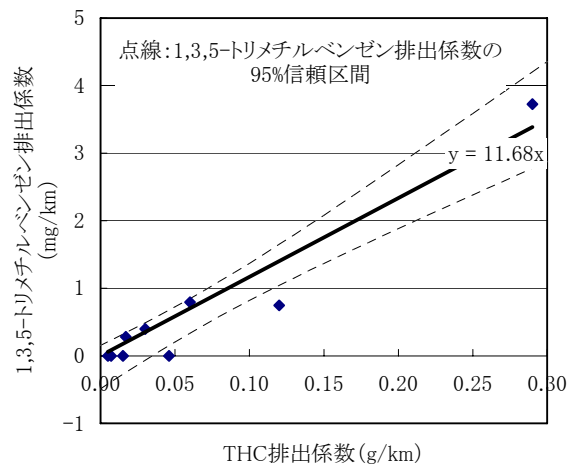
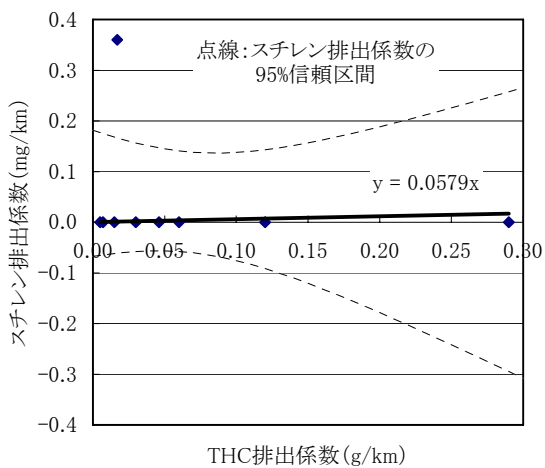
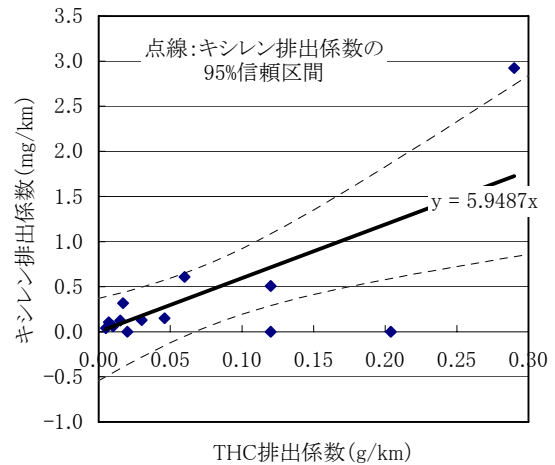
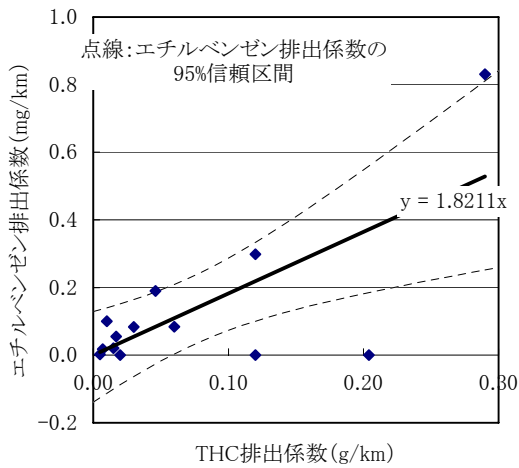
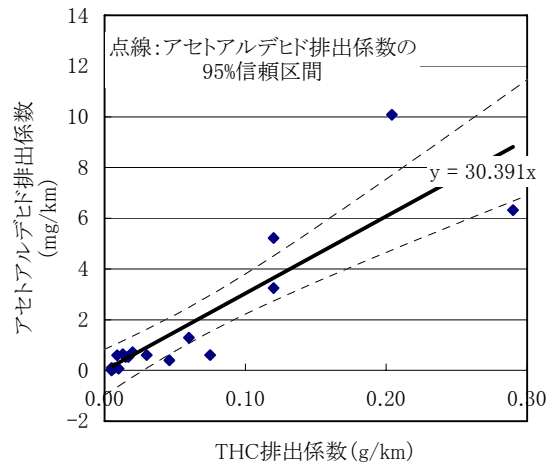
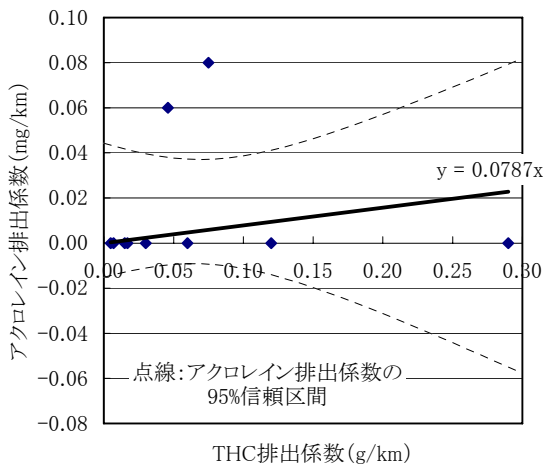
図 12-41 ガソリン自動車(ホットスタート)に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その1)



資料:環境省環境管理技術室

図 12-41 ガソリン自動車(ホットスタート)に係るTHC排出量と対象化学物質別排出量の比率(その2)





資料: 環境省環境管理技術室

図 12-42 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車以外(触媒あり))に係る  
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その1)

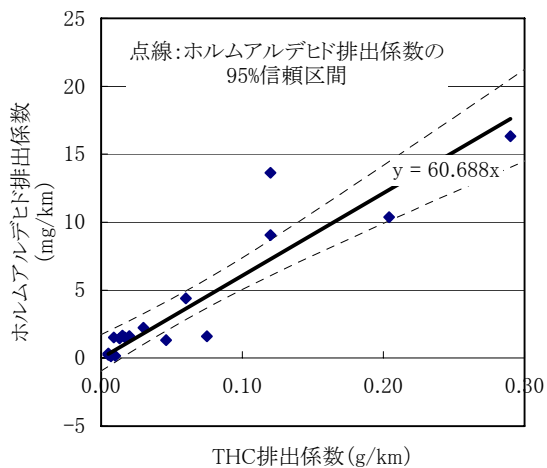
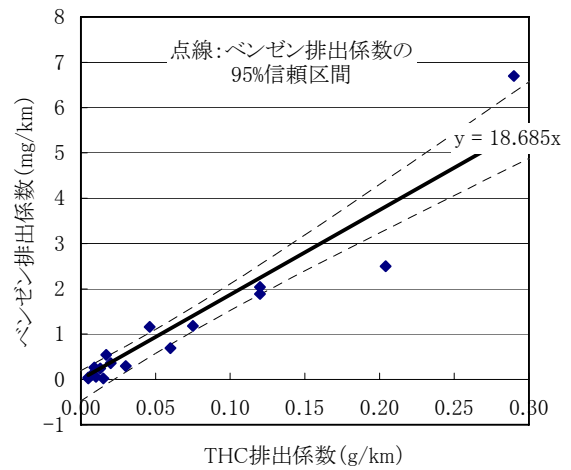
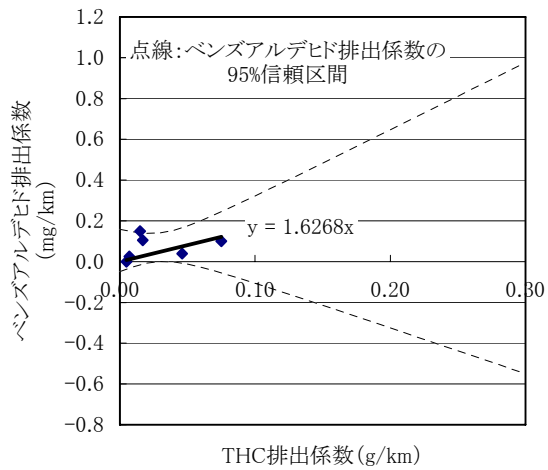
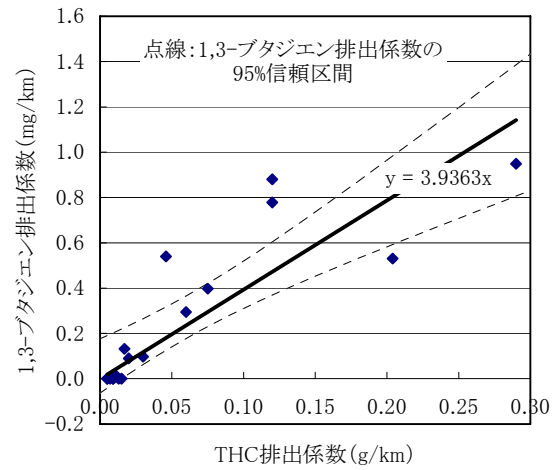
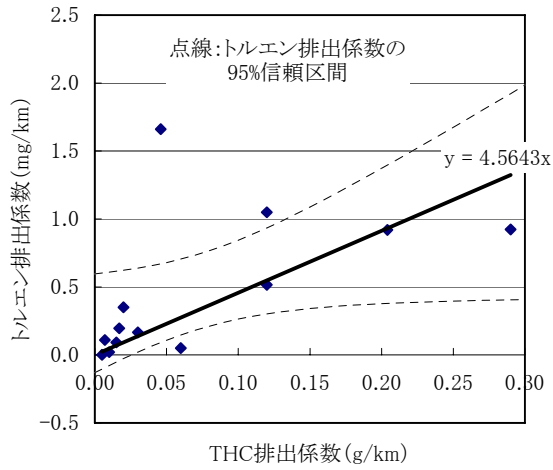


図 12-42 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車以外(触媒あり))に係る  
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その 2)

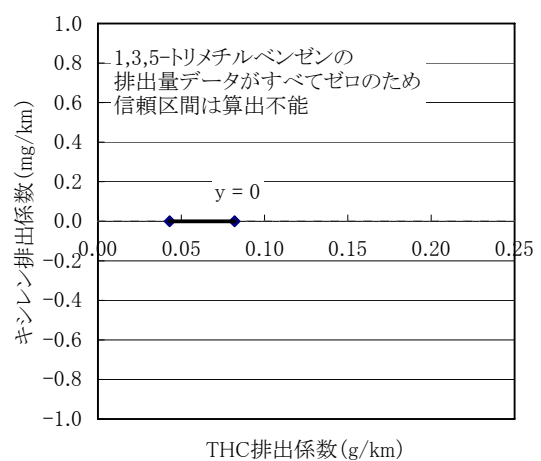
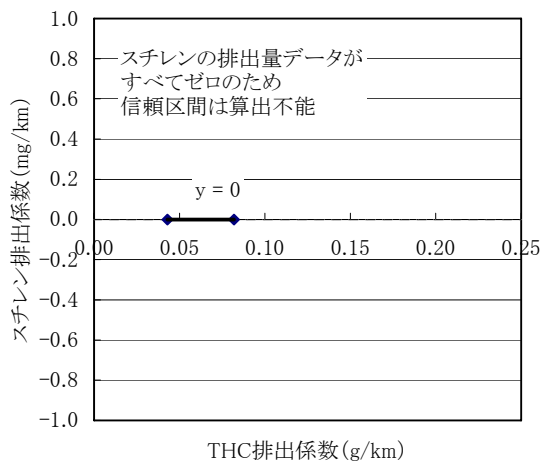
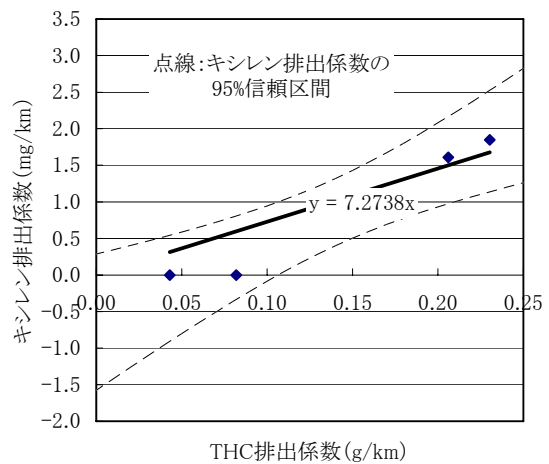
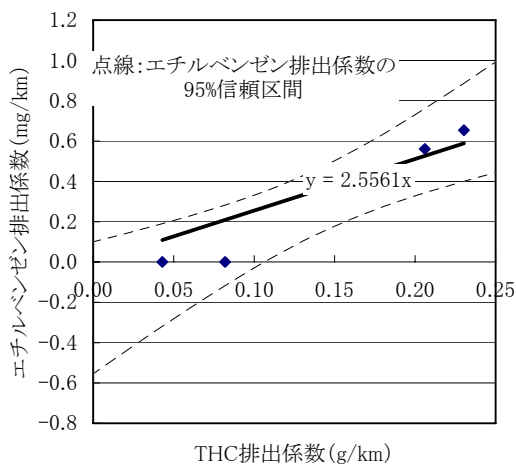
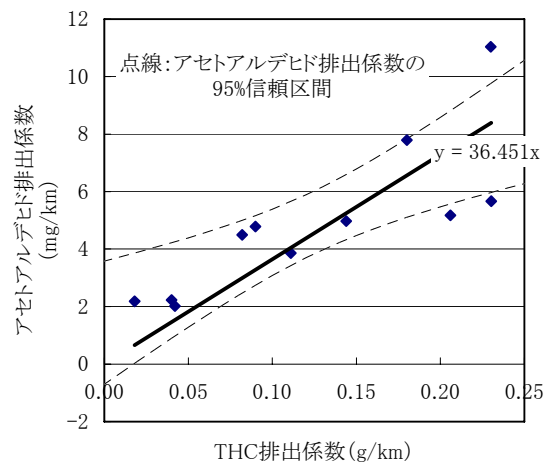
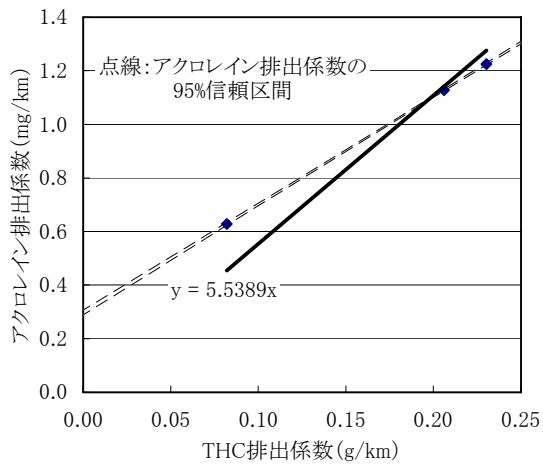


図 12-43 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車以外(触媒なし))に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その1)

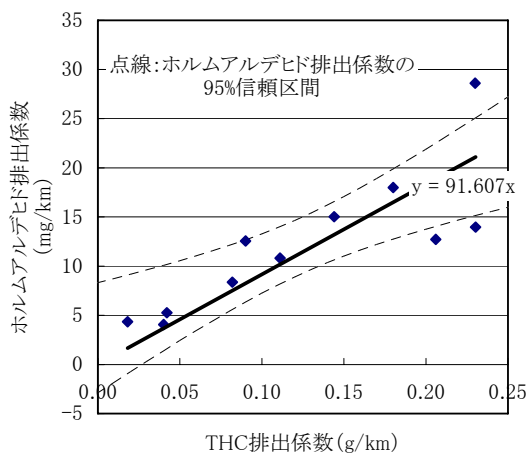
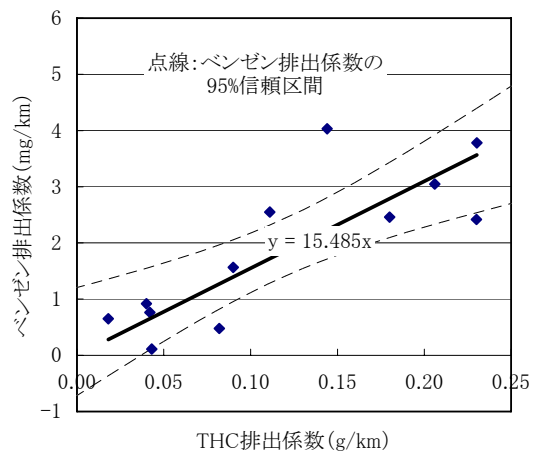
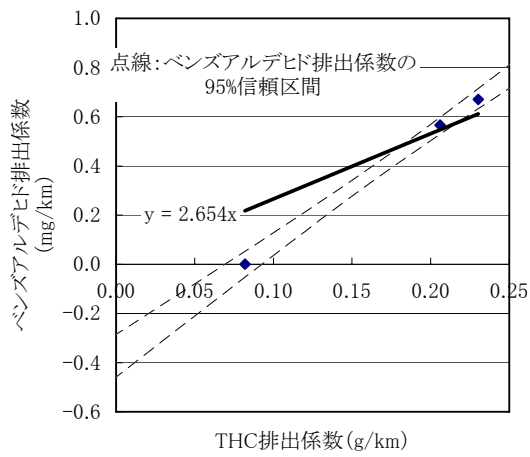
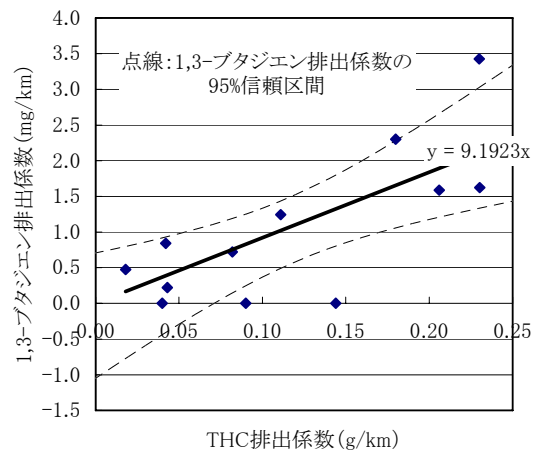
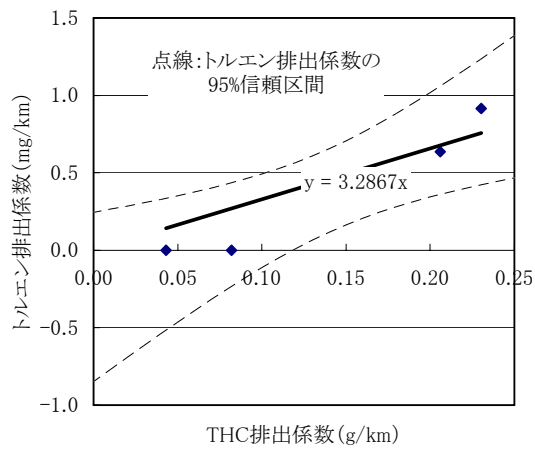


図 12-43 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車以外(触媒なし))に係る  
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その 2)

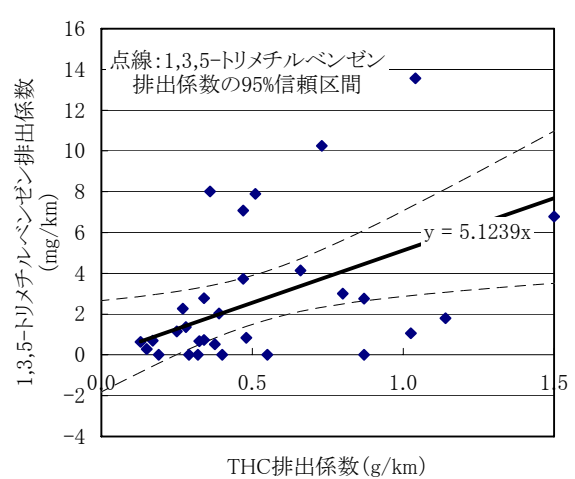
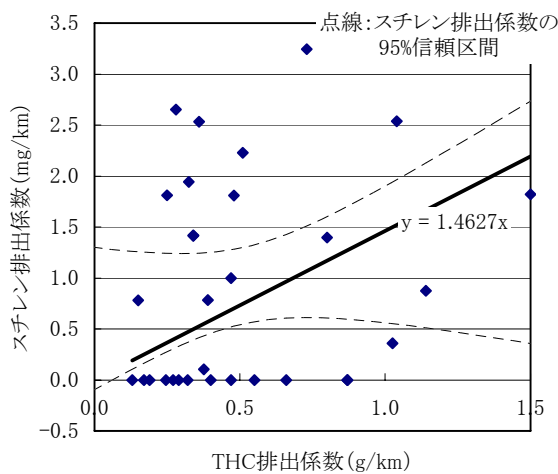
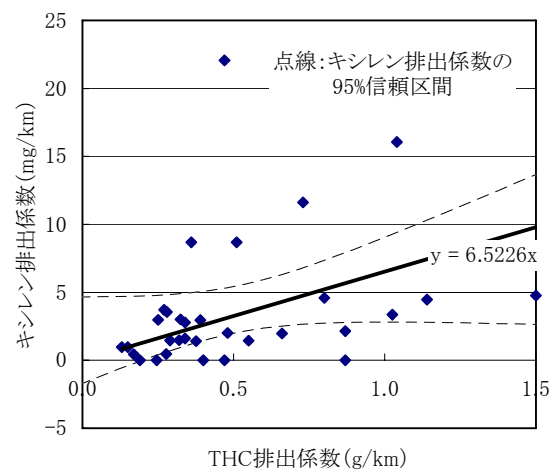
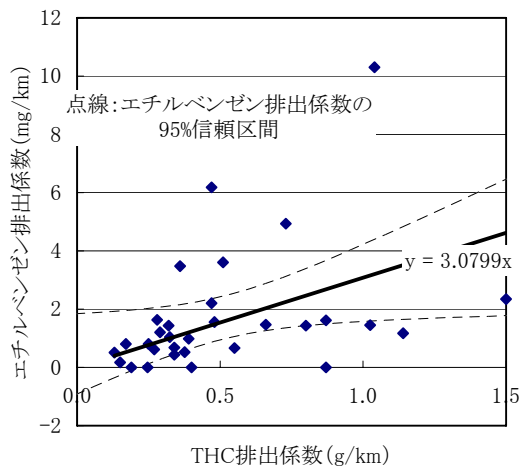
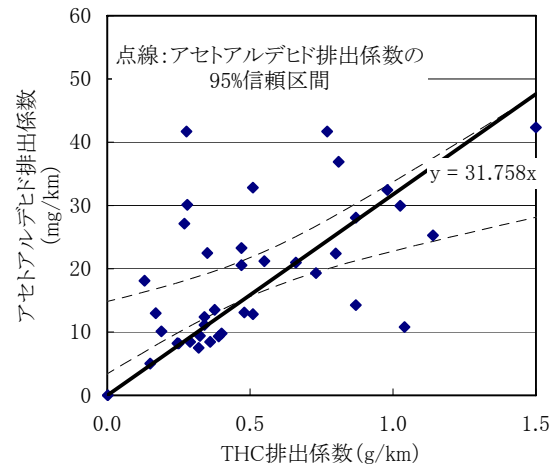
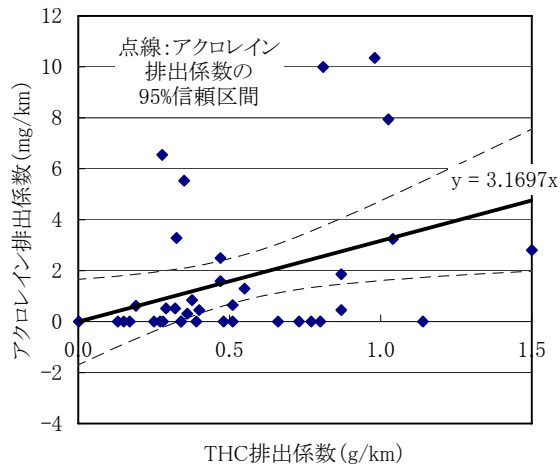


図 12-44 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る  
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その 1)

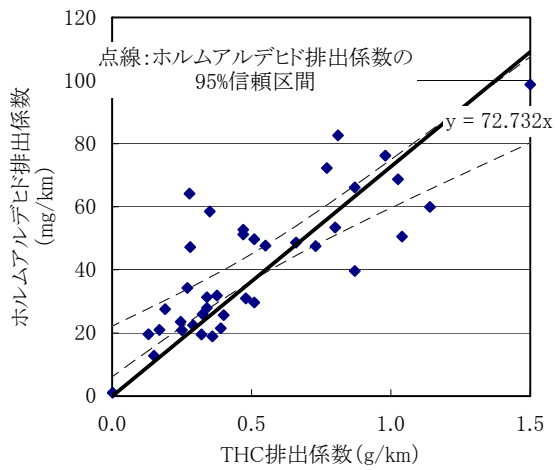
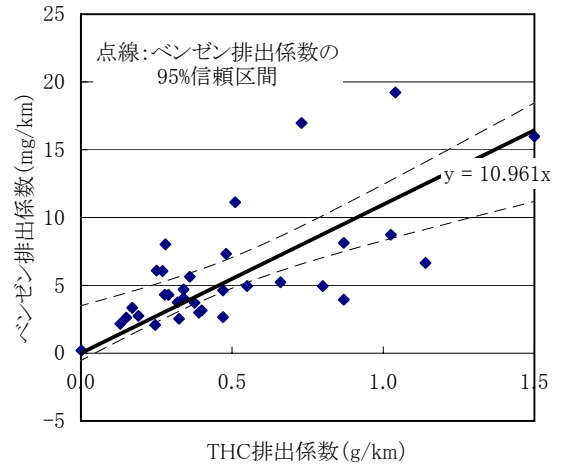
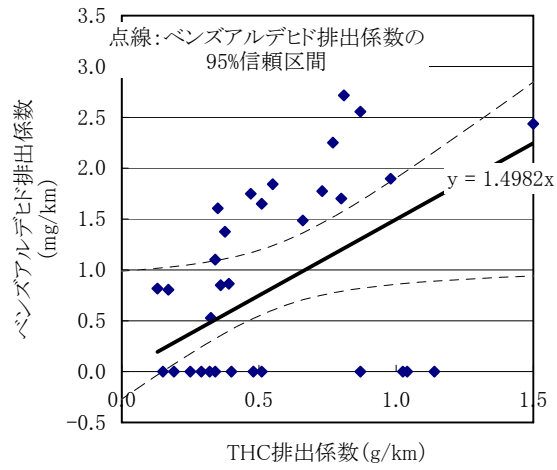
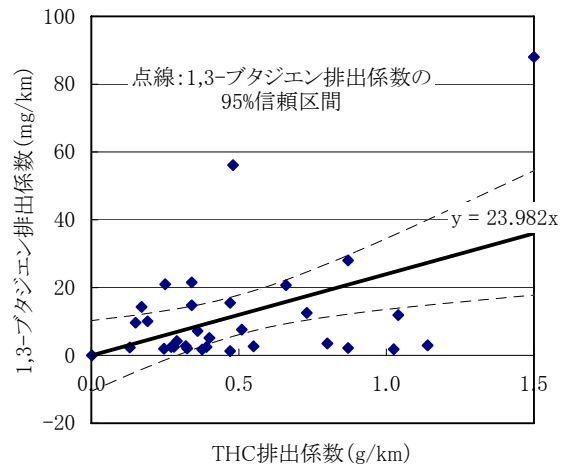
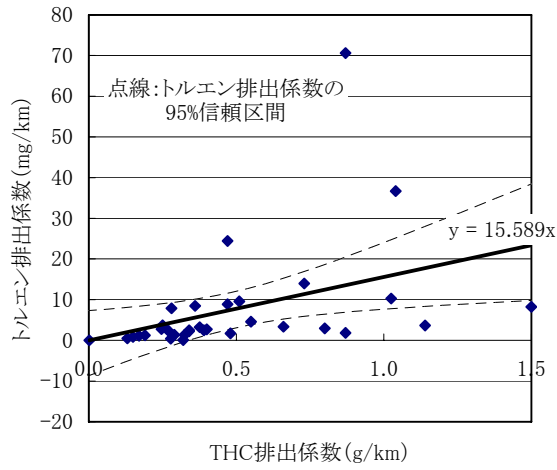


図 12-44 ディーゼル自動車(ホットスタート:重量車)に係る  
THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その 2)

2) コールドスタート時の増分

① THC 排出係数

表 12-25 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 12-57 に示す。初度登録年が平成 13 年以降のガソリン軽乗用車と乗用車、平成 11 年以降の軽貨物車については触媒の劣化等を考慮して推計した数値である。

表 12-57 自動車(コールドスタート時の増分)に係る THC 排出係数の計測車両数

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

資料:環境省環境管理技術室

② 対象化学物質排出量の対 THC 比率

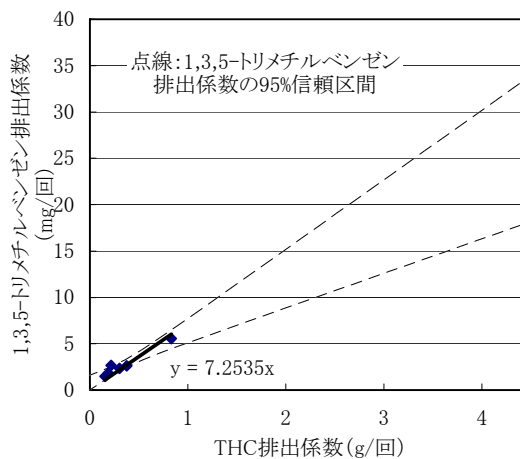
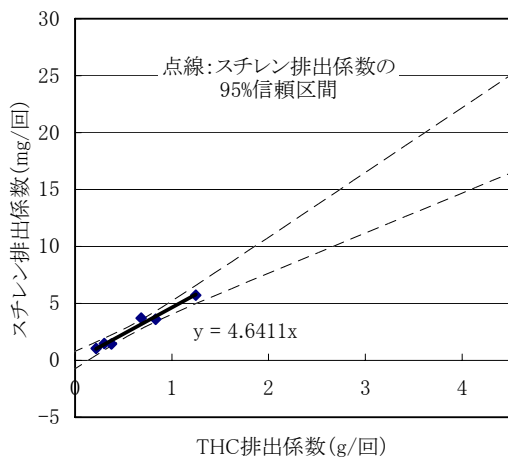
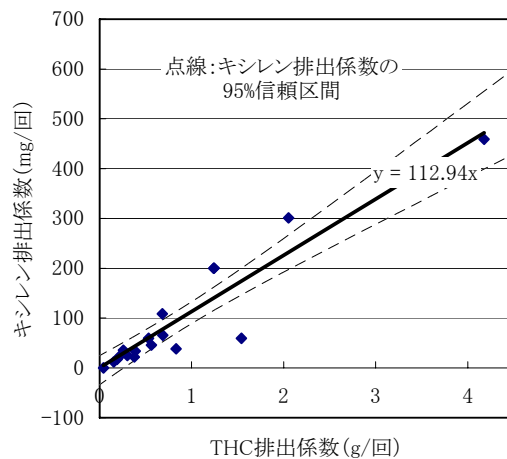
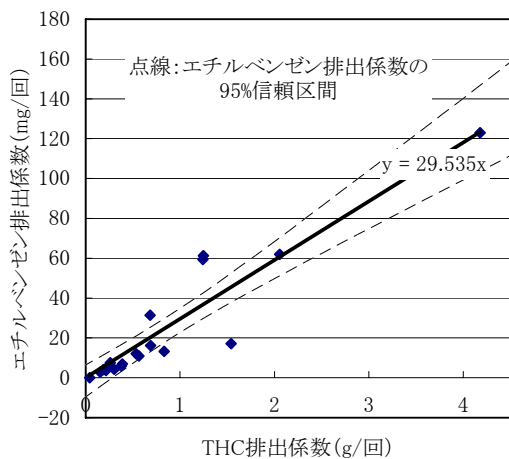
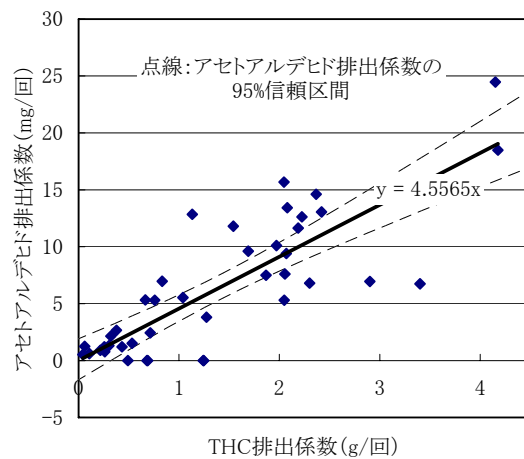
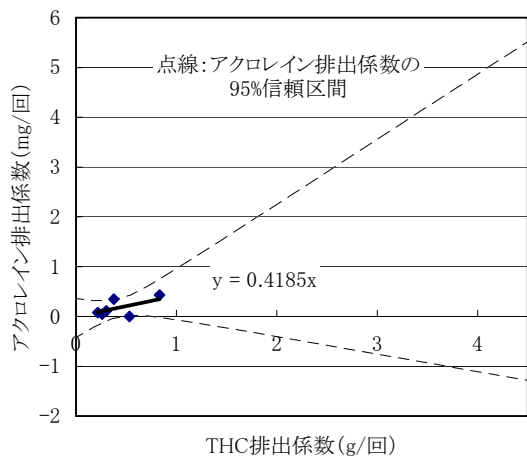
表 12-34 で示した環境省で収集した計測車両数を表 12-58 に示す。ガソリン車を 図 12-45、ディーゼル車を 図 12-46 に示す。

表 12-58 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

燃料	規制車種区分	実測車両数
ガソリン	軽乗用車	1
	乗用車	24+5
	軽貨物車	6+1
	軽量貨物車	0
	中量貨物車	2
	重量貨物車	0
ディーゼル	乗用車	6+6
	軽量貨物車	1
	中量貨物車	2
	重量貨物車	0
合 計		36+18

注:”+”の右に記載した数値は今年度データが追加された車両数を示す。

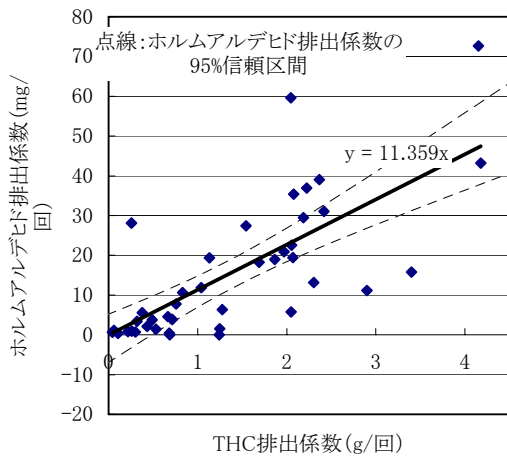
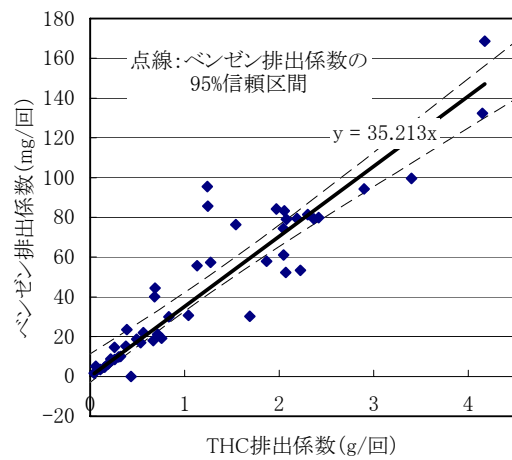
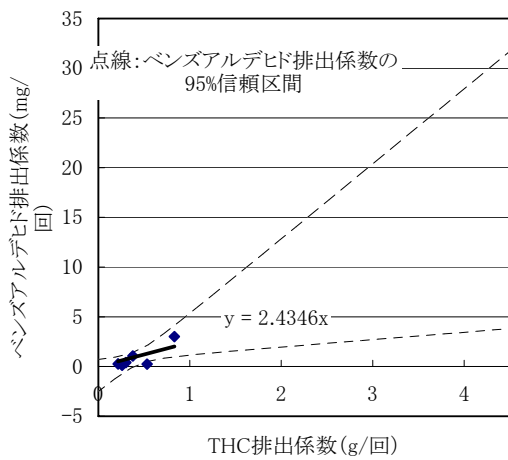
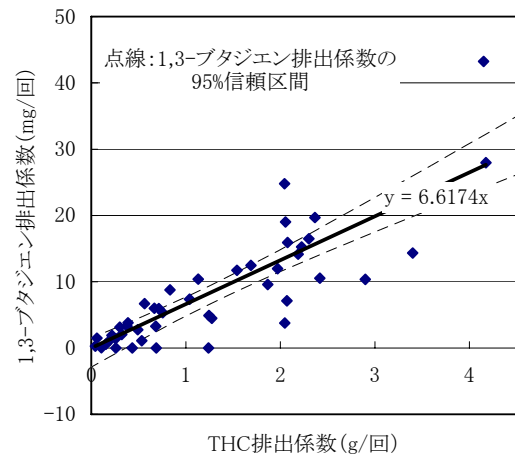
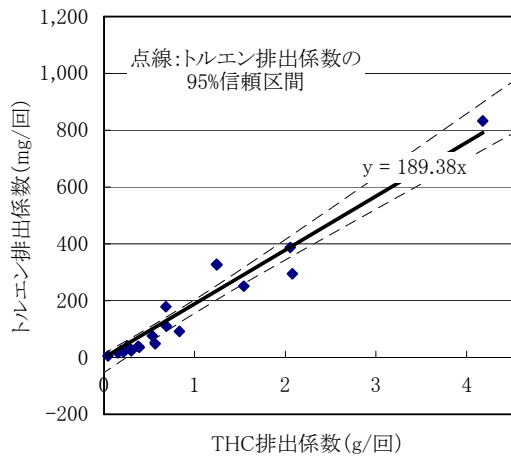
資料:環境省環境管理技術室



資料:環境省環境管理技術室

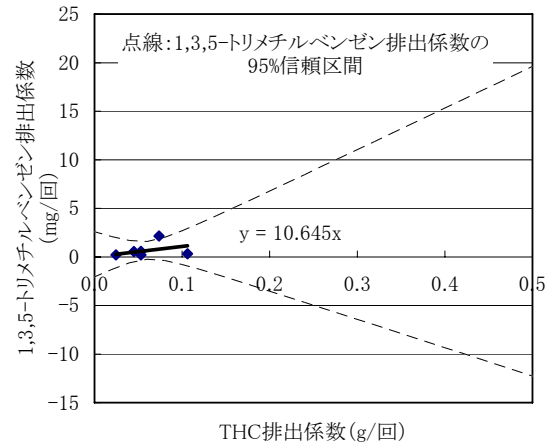
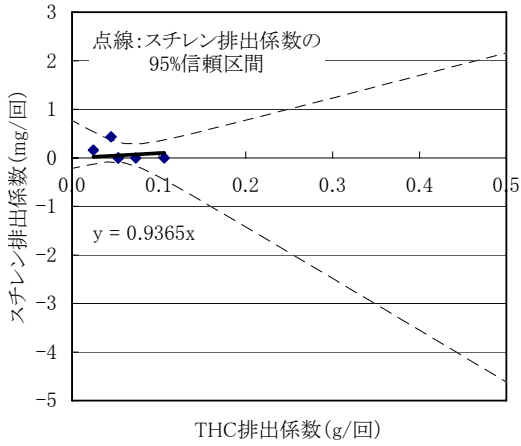
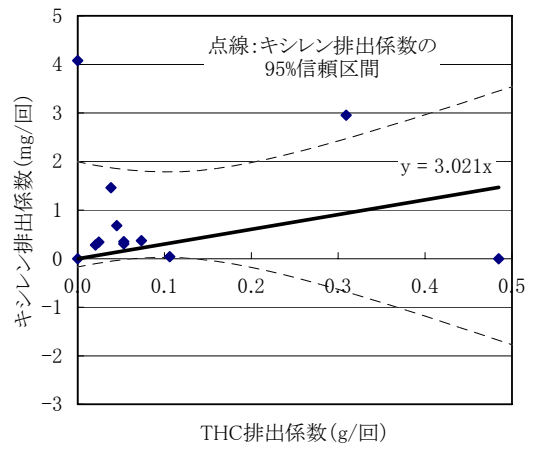
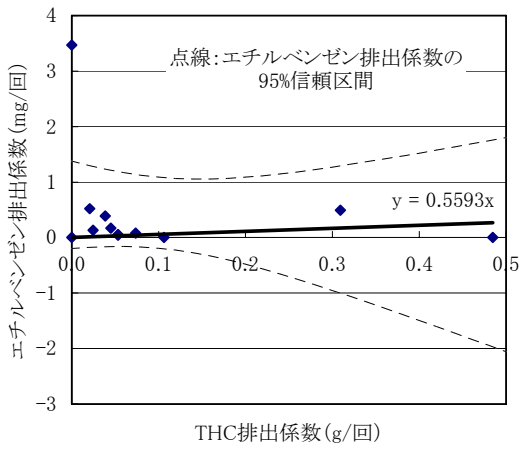
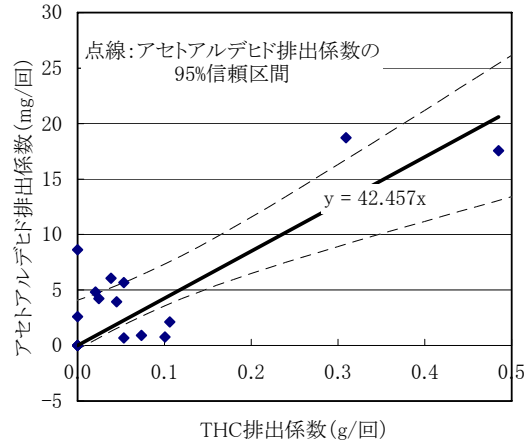
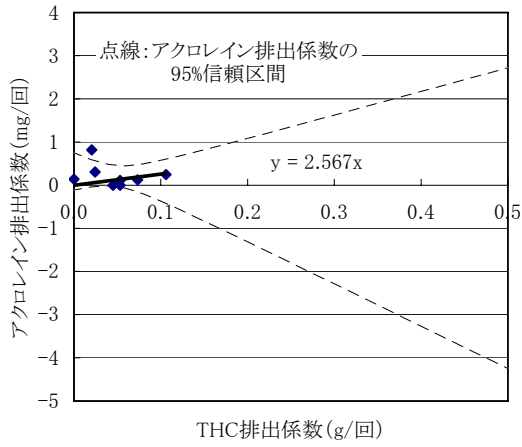
図 12-45 ガソリン自動車(コールドスタート時の増分)に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その1)





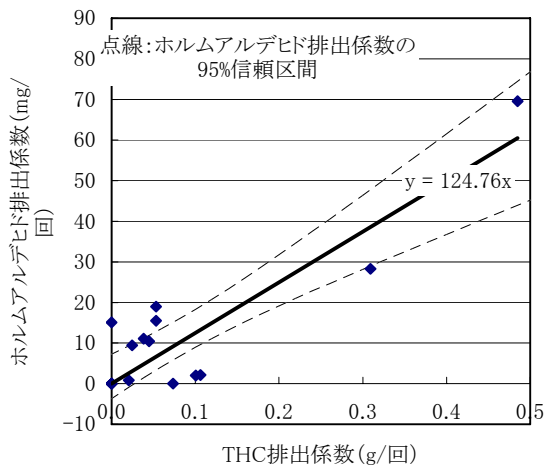
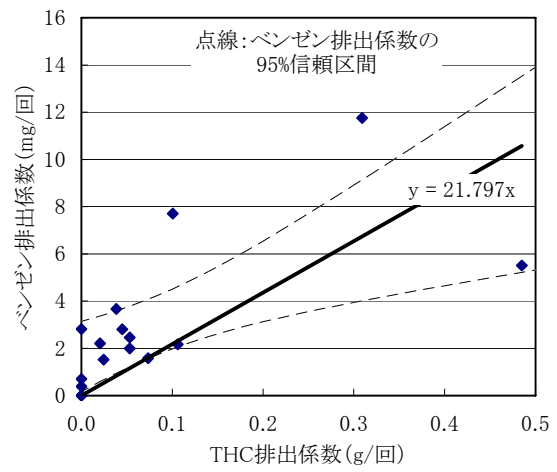
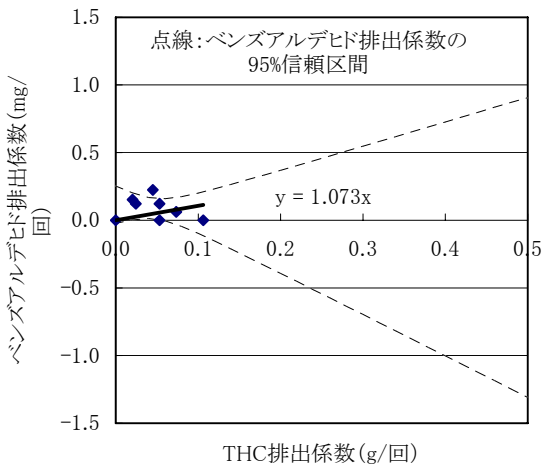
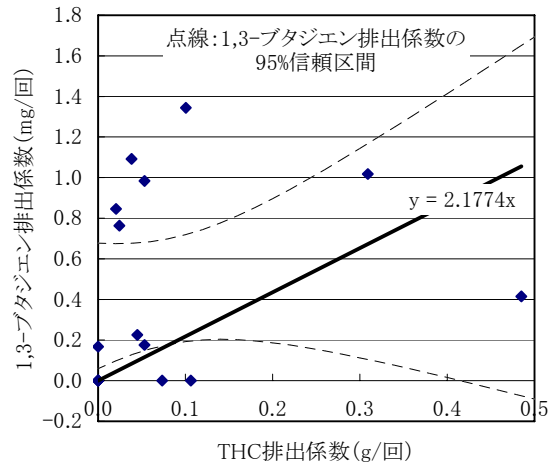
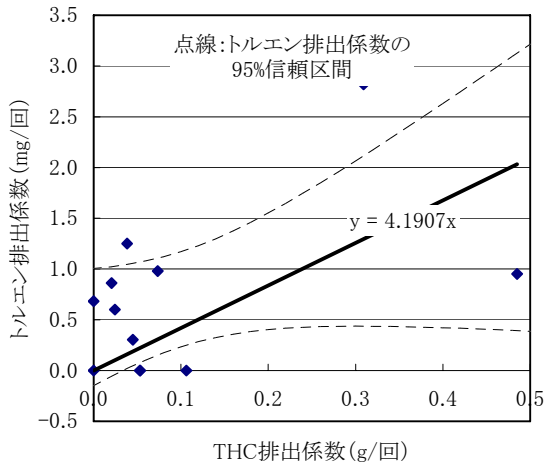
資料:環境省環境管理技術室

図 12-45 ガソリン自動車(コールドスタート時の増分)に係るTHC排出量と対象化学物質別排出量の比率(その2)



資料:環境省環境管理技術室

図 12-46 ディーゼル自動車(コールドスタート時の増分)に係る THC 排出量と対象化学物質別排出量の比率(その1)



資料:環境省環境管理技術室

図 12-46 ディーゼル自動車(コールドスタート時の増分)に係るTHC排出量と対象化学物質別排出量の比率(その2)