

自動車に係る排出量

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

このうち、排気管からの排出ガスについては、コールドスタート時(冷始動時)には排気後処理装置の触媒が低温で活性状態にないこと、またガソリン・LPG車についてはコールドスタート時には始動性及び始動直後の運転性確保の観点から燃料を増量して濃い混合気を供給していることなどから、コールドスタート時には排出ガスの量が増加することが知られている。また、冷凍冷蔵庫や長距離走行用のトラック・バス等の車種の一部には、走行用のエンジンのほかに、冷凍機やクーラーの動力源としての専用のエンジン(以下「サブエンジン式機器」という。)を搭載しているものもあり、その排気管からも排出ガスが排出される。

燃料蒸発ガスについては、ガソリンスタンド等における給油時の排出と、給油後の走行中や駐車中などの排出に大別される。前者については、そのほとんどが燃料小売業の事業者からの排出量として事業者からの届出の対象となるか、あるいは「すそ切り以下の事業者」からの排出量として推計の対象となっているため、ここでは推計を行わず、後者について届出外排出量として推計を行った。

タイヤ・ブレーキ等の摩耗については、推計に必要なデータが現時点では得られていないため、推計の対象としない。

このため、自動車に係る排出量については、排気管からの排出ガス等について、暖機状態からの排出(以下「ホットスタート」という。)、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つに区分して推計を行う。

表1 自動車に係る届出外排出量の推計の対象とする排出区分

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

I ホットスタート

1. 届出外排出量と考えられる排出

公道を走行するガソリン・LPG車(以下「ガソリン車」という。)及びディーゼル車のエンジンから排出される排気ガスに含まれる対象化学物質を推計する。

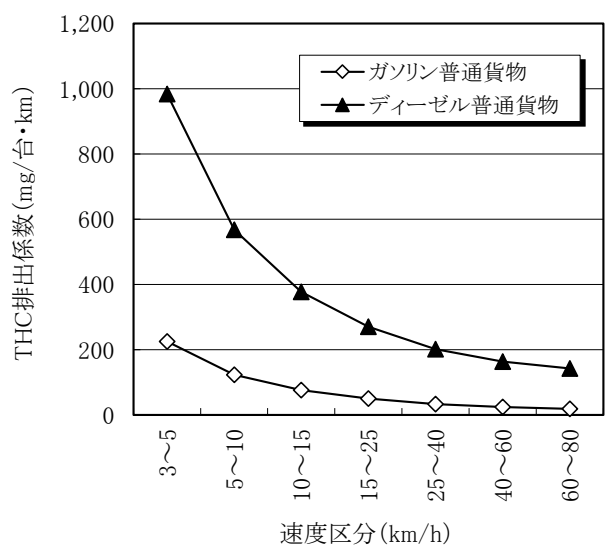
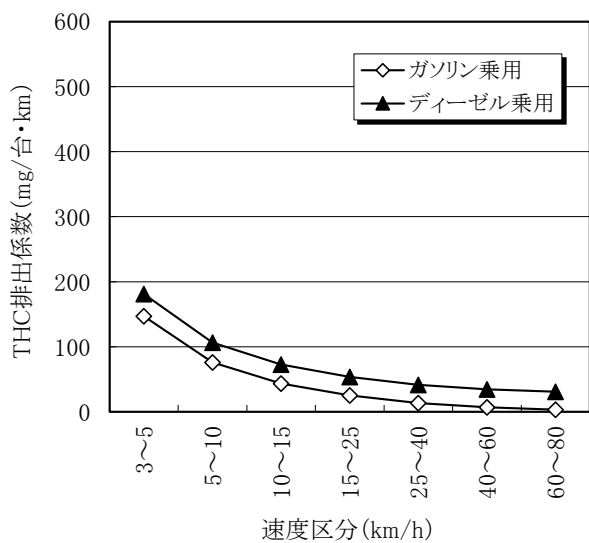
2. 推計を行う対象化学物質

対象化学物質のうち、ホットスタートでの排出が報告され、データが利用可能なアクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、スチレン(240)、1,2,4-トリメチルベンゼン(296)、1,3,5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ノルマルーヘキサン(392)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の13物質について推計を行う。ただし、1,2,4-トリメチルベンゼン、ノルマルーヘキサンについては、ディーゼル自動車の排気ガスに含まれる濃度を測定した結果において検出下限値未満であったため、ディーゼル自動車の推計の対象とせず、濃度データが得られているガソリン自動車のみを推計の対象とした。また、クメン(83)についてはガソリン自動車・ディーゼル自動車ともに測定結果が検出下限値未満であったため、推計の対象としていない。なお、ダイオキシン類(物質番号:243)については、別途「ダイオキシン類」として推計を行っている(【参考 19】を参照)ため、本項では記載していない。

3. 推計方法

自動車の走行量(km/年)に対し、走行量当たりの排出係数(mg/km)を乗じることにより、排出量(kg/年)を推計するのが基本的な考え方である。具体的には、車種別・旅行速度(停止中も含めた道路走行時の平均速度)別に全炭化水素(Total HydroCarbon) (以下、「THC」という。)の排出係数を設定し、それに対応する走行量データも車種別・旅行速度別に設定した。排出係数の設定に当たっては、排出ガス規制の強化による排出量の変化(同一車種では新しい車ほど THC の排出量が少ない)を考慮し、推計対象年度の車齢の分布等による加重平均を行った。

環境省及び地方自治体の実測データに基づく THC 排出係数の一例を図1に示す。ただし、ガソリン車については、触媒の経年的な劣化を考慮した補正を行い(図2)、図1はその補正後の値を示している。さらに、THC に対する対象化学物質の比率(環境省及び東京都の実測データに基づき設定)を図3に示す。THC としての排出係数は、いずれの車種でも旅行速度が小さい場合に大きな値となっている(図1)ため、同じ走行量であっても旅行速度の小さい(例:渋滞の激しい)地域において排出量が大きくなると考えられる。地域ごとの旅行速度分布の例を図4に示す。



資料:環境省環境管理技術室

注:ガソリン車は触媒の劣化を考慮した補正を行った。

図1 車種別・旅行速度区別の THC 排出係数の例 (平成 26 年度)

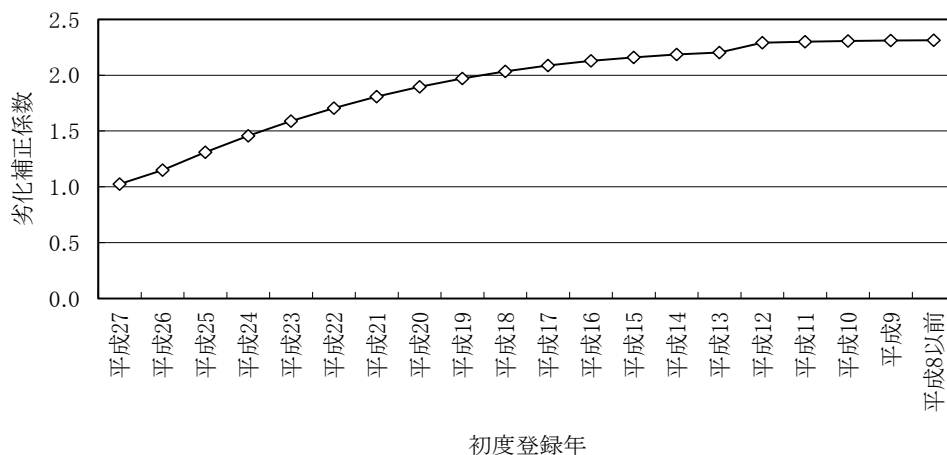
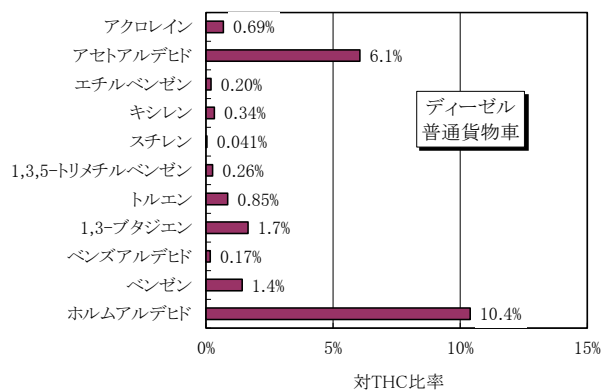
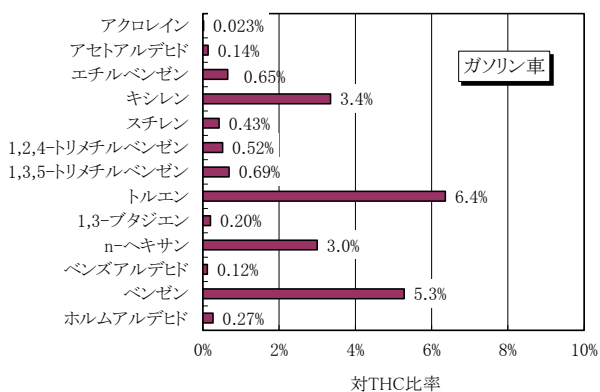
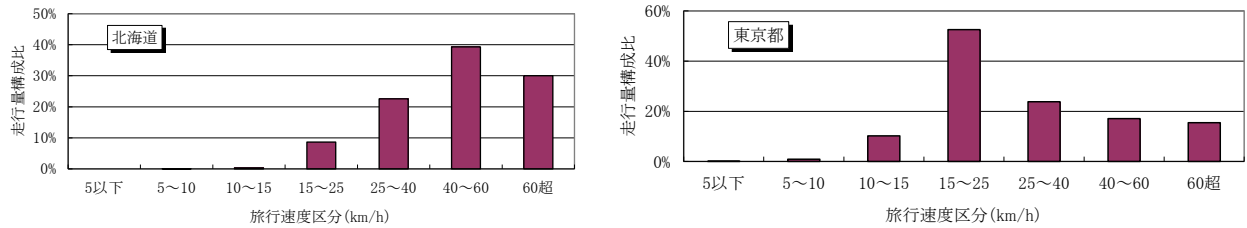


図2 ガソリン車に係る触媒の劣化補正係数の推計結果 (平成 26 年度)



資料:環境省環境管理技術室及び東京都

図3 自動車排ガス(ホットスタート)に係る対象化学物質排出量の対 THC 比率の例



資料:平成22年道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)

図4 幹線道路における旅行速度分布(混雑時)の例

走行量データは、平成22年道路交通センサス(一般交通量調査)において幹線道路の値が道路区間別に得られるが、道路全体の走行量は平成22年度分の自動車燃料消費量統計年報より把握され、両者の差が細街路における走行量と考えられる。ただし、前者の走行量は2車種区分^{注1}で得られるため、平成22年道路交通センサス(一般交通量調査)のOD調査(自動車起終点調査)のデータを用いて、7車種区分^{注2}へ分配した。また、後者の走行量は車籍地ごとに集計したものであり、それと7車種区分へ分配した道路交通センサスの走行量との比率を地域別に推計するため、OD調査による車籍地別・出発地別・目的地別のトリップ数等を使って後者の走行量を実際の走行場所に換算した(表2)。このようにして、道路全体の走行量に対する幹線道路走行量のカバー率を推計した結果は、車種別にも地域別にも異なっている(図5)。これらを用いて設定した平成22年度の走行量を自動車輸送統計年報の年間走行量の伸び率で年次補正し、平成26年度の走行量を算出した。

注1:2車種区分は、小型車、大型車に対応する。

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

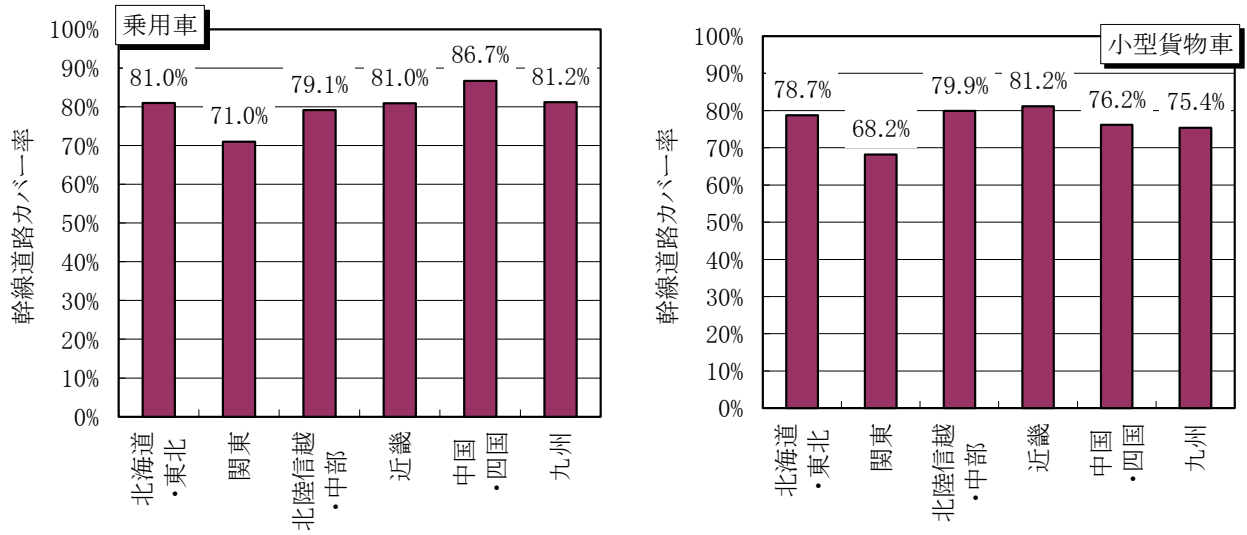
表2 車籍地別走行量の走行する都道府県別構成比の推計結果
(普通貨物車に係る構成比の一部地域における抜粋)

通過する 都道府県	車籍地の都道府県											
	1 北海道	2 青森 県	3 岩手 県	4 宮城 県	5 秋田 県	6 山形 県	7 福島 県	8 茨城 県	9 栃木 県	10 群馬 県	11 埼玉 県	12 千葉 県
1 北海道	99.4%	0.1%	0.0%	0.1%					0.6%			
2 青森県	0.0%	86.8%	3.1%	1.5%	2.9%	0.1%	0.1%	0.1%				
3 岩手県	0.0%	6.0%	78.6%	5.9%	3.1%	2.0%	0.9%	0.0%	0.1%		0.1%	0.0%
4 宮城県	0.1%	1.1%	5.7%	70.0%	3.1%	3.1%	6.0%	1.7%	0.9%	0.1%	0.2%	0.3%
5 秋田県		1.8%	2.5%	1.6%	77.3%	1.8%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
6 山形県	0.1%	0.4%	0.9%	3.2%	1.0%	75.3%	1.8%	0.0%	0.2%	0.1%	0.2%	
7 福島県	0.0%	0.5%	2.1%	4.4%	0.8%	3.4%	67.6%	2.1%	3.2%	0.2%	0.5%	0.3%
8 茨城県	0.1%	0.5%	0.7%	1.6%	0.4%	1.0%	3.5%	67.7%	5.2%	3.0%	3.6%	5.1%
9 栃木県	0.0%	0.2%	1.5%	1.7%	0.9%	1.5%	3.5%	4.9%	64.4%	4.3%	3.0%	2.4%
10 群馬県		0.1%	0.7%	0.5%	0.2%	0.5%	1.5%	2.1%	4.2%	64.1%	4.5%	1.4%
11 埼玉県	0.1%	0.7%	0.8%	2.7%	0.9%	2.2%	4.0%	5.3%	6.3%	9.7%	61.5%	5.7%
12 千葉県	0.1%	0.2%	0.5%	1.2%	1.0%	1.0%	2.0%	7.2%	4.5%	2.9%	6.2%	70.8%
13 東京都	0.1%	0.3%	1.4%	1.4%	0.7%	1.8%	2.1%	4.1%	4.2%	4.5%	13.1%	9.2%
(以下省略)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

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

注1:構成比は走行量ベースの値として推計した。

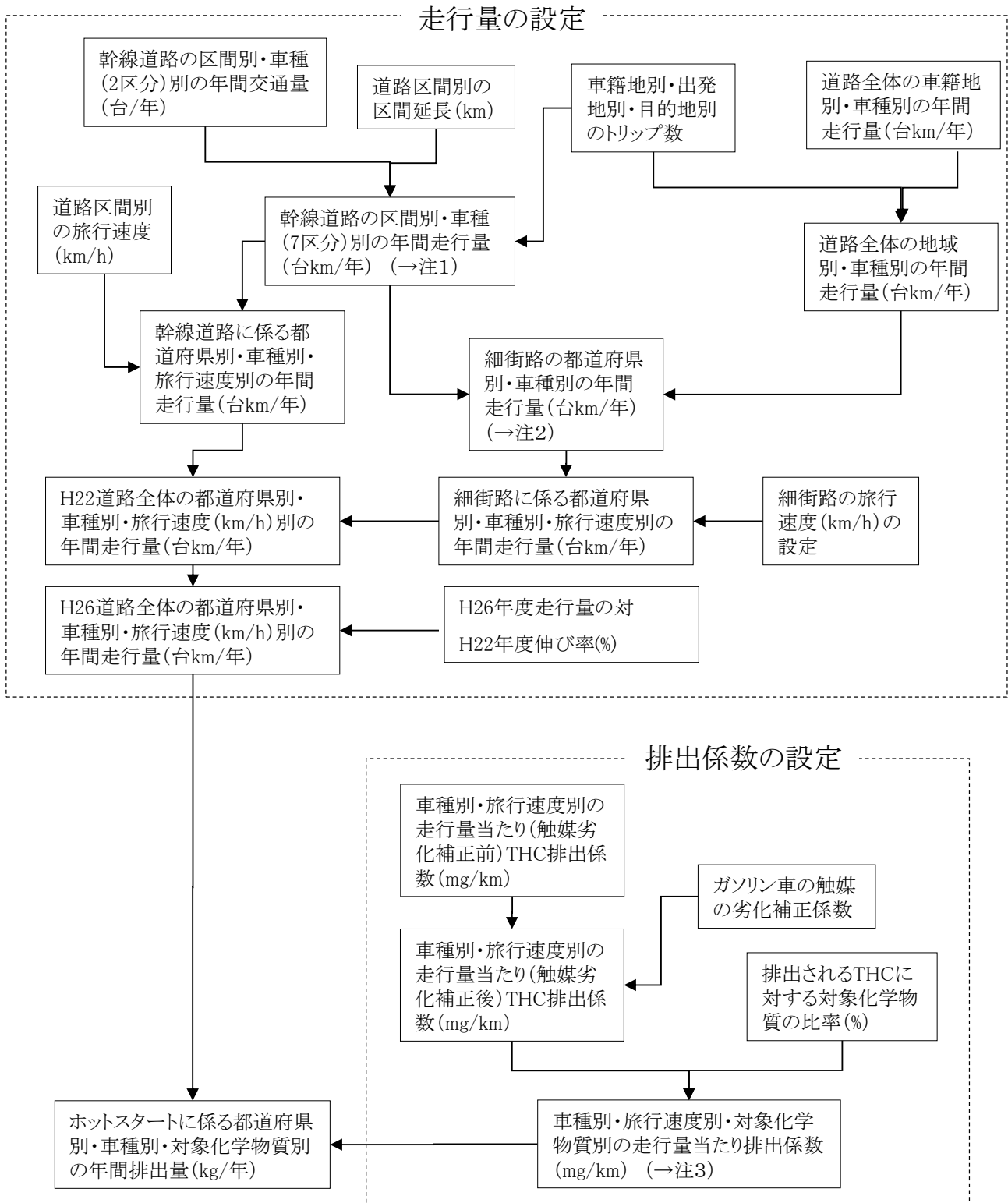
注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。



注：道路全体（平成22年度分自動車燃料消費量統計年報）に対する幹線道路（平成22年度道路交通センサス（一般交通量調査））の割合としてカバー率を定義した。

図5 自動車走行量に係る幹線道路カバー率の推計例（平成22年度）

以上の推計方法をフローとして図6に示す。走行量を設定する部分と排出係数を設定する部分から構成されており、それらを組み合わせて排出量が推計される。



注1: 区間毎の交通量(台/年)に区間延長(km)を乗じて走行量(台km/年)が算出される。
 注2: 道路全体の走行量から幹線道路の走行量を差し引いて細街路の走行量が算出される。
 注3: THCの排出係数にベンゼン等の比率を乗じて対象化学物質の排出係数が算出される。

図6 自動車(ホットスタート)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

以上の方法に従って推計した対象化学物質別の全国排出量を表3、図7、表4に示す。自動車のホットスタート時の排ガスに含まれる対象化学物質(13物質)の合計は約7.2千t(うち、貨物車類が約5.0千t)と推計された。

表3 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の推計結果(平成26年度)

物質番号	対象化学物質名	年間排出量(t/年)							合計
		軽乗用	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
10	アクロレイン	0.8	1	12	2	9	64	17	107
12	アセトアルデヒド	5	17	107	13	78	565	156	941
53	エチルベンゼン	23	34	4	60	6	19	6	151
80	キシレン	116	172	6	310	24	33	10	672
240	スチレン	15	22	0.8	40	3	4	1	85
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	18	26	0.1	48	3	0.2	0.2	96
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	24	39	5	64	8	25	8	172
300	トルエン	220	324	16	588	48	82	25	1,304
351	1,3-ブタジエン	7	11	29	19	22	155	42	285
392	ノルマル-ヘキサン	104	152	0.4	278	18	1	1	554
399	ベンズアルデヒド	4	7	3	11	3	16	5	49
400	ベンゼン	183	274	26	488	50	135	40	1,196
411	ホルムアルデヒド	9	33	184	25	134	970	268	1,624
合計		728	1,112	395	1,946	407	2,070	578	7,236

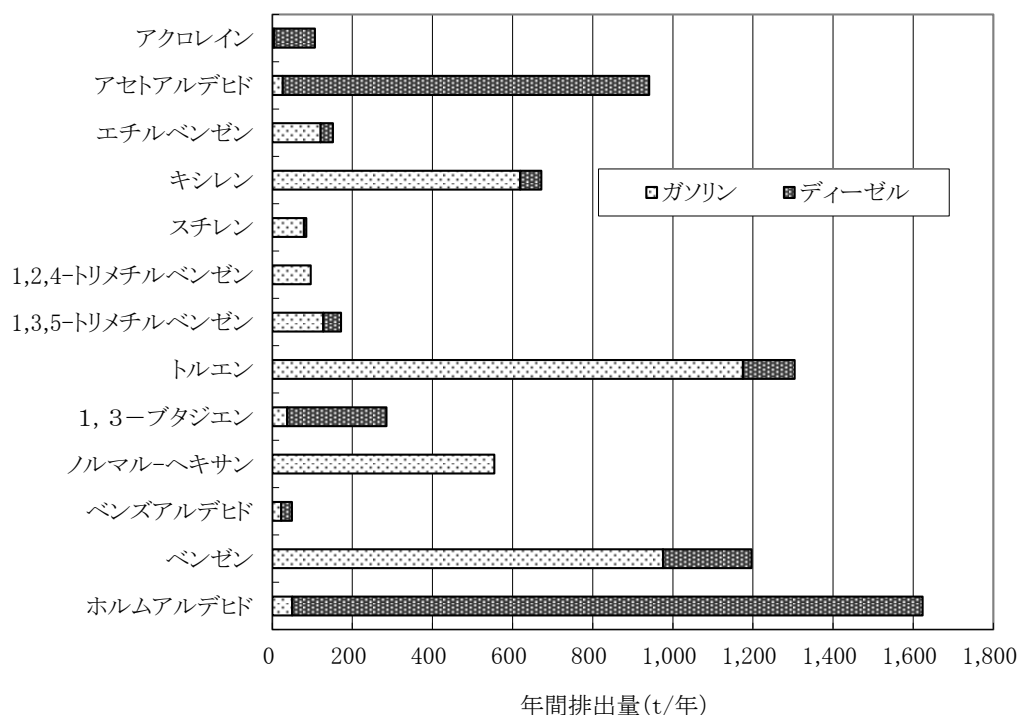


図7 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(平成26年度)

表4 自動車(ホットスタート)に係る排出量推計結果(平成26年度;全国)

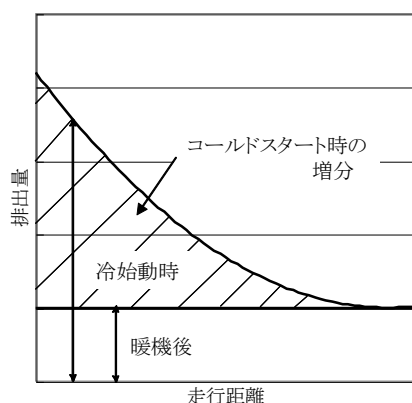
対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				106,612	106,612
12	アセトアルデヒド				941,224	941,224
53	エチルベンゼン				151,484	151,484
80	キシレン				671,514	671,514
240	スチレン				85,030	85,030
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン				96,062	96,062
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				171,710	171,710
300	トルエン				1,303,924	1,303,924
351	1, 3-ブタジエン				285,277	285,277
392	ノルマル-ヘキサン				554,201	554,201
399	ベンズアルデヒド				48,838	48,838
400	ベンゼン				1,196,330	1,196,330
411	ホルムアルデヒド				1,623,803	1,623,803
合 計					7,236,009	7,236,009

注:平成20年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

II コールドスタート時の増分

1. 届出外排出量と考えられる排出

コールドスタート時(冷始動時)には排出ガスの量が増加することから、排出ガスに含まれる対象化学物質もより多く排出される。通常の暖機状態での走行による排出量は「I ホットスタート」で推計されているため、冷始動から暖機状態に達するまでに走行する際の排出と同距離を暖機後状態で走行する際の排出量の差を「コールドスタート時の増分」と定義することとする(図 8 参照)。これはすべて届出外排出量となる。ホットスタートの排出量とコールドスタート時の増分の排出量を合計すると、自動車の排気管から走行時に排出される排出ガス量の全体を把握することができる。



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

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)、石油産業活性化センターホームページ (<http://www.pecj.or.jp/japanese/jcap/jcap1/jcap09.html>) を基に作成した。

図 8 コールドスタート時の増分排出量のイメージ

2. 推計を行う対象化学物質

対象化学物質のうち、コールドスタートでの排出が報告され、データが利用可能なアクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、クメン(83)、スチレン(240)、1,2,4-トリメチルベンゼン(296)、1,3,5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ノルマルーヘキサン(392)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の14物質について推計を行った。ただし、1,2,4-トリメチルベンゼン、ノルマルーヘキサン、クメンについては、ディーゼル自動車の排気ガスに含まれる濃度を測定した結果において検出下限値未満であったため、ディーゼル自動車の推計の対象とせず、濃度データが得られているガソリン自動車のみを推計の対象とした。

3. 推計方法

コールドスタート時の増分排出量は、JCAP の推計方法に準拠し、1 年間の始動回数(エンジンを始動させた回数)に、始動1回当たりの排出係数(g/回)を乗じて算出した。図 8 で示したとおり、排出係数は冷始動時の排出係数から暖機後の排出係数を差し引いた増分として定義した。

コールドスタート時の増分排出量は気温やソーク時間(エンジン停止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、気温 23.9°C のときにソーク時間を十分にとり(触媒を完全に冷え切った状態にして)測定した標準的な排出係数を、気温、ソーク時間等の補正係数で補正して使用した。考慮した影響因子を表 5 に示す。劣化補正済みの排出係数を表 6 に、ソーク時間による補正係数、気温による補正係数を図 9、図 10 に示した。

1年間の始動回数は排出係数の区分と合わせて、車種別・燃料種別・時間帯別・ソーク時間別に設定するとともに、業態による始動回数の違い、都道府県別の保有台数等による違いを反映するよう設定した。具体的には車種及び業態ごとの時間帯別始動回数の構成比(%) (図 11 参照)と車種別・業態別の1日当たりの始動回数を用いることにより全国の始動回数を算出した。さらに、道路交通センサスの自動車起終点調査と都道府県別の車種別・業態別保有台数を用いて、全国の始動回数を都道府県へ割り振った。

以上の推計方法を推計フローとして図 12 に示す。

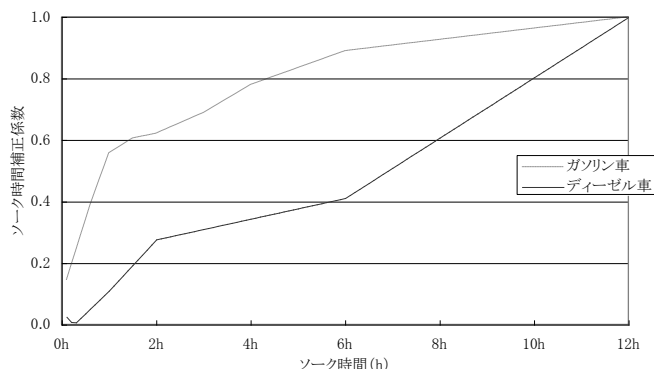
表 5 排出に影響を与える因子

影響因子	影響因子を考慮した理由	考慮の有無	
		ガソリン車	ディーゼル車
経過年数 (積算走行量)	触媒の劣化による排出量の増加	○	
ソーク時間 (→図 9 参照)	エンジン停止後の触媒の余熱による排出量の減少	○	○
気温 (→図 10 参照)	始動時の燃料供給量の増加による排出量の増加 エンジン壁面温度の低下による排出量の増加	○	

表 6 経過年数による劣化補正後 THC 排出係数(平成 26 年度の推計値)

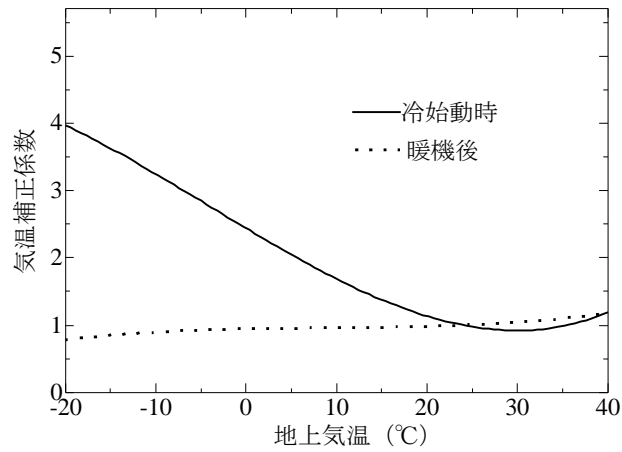
車種	THC 排出係数(g/回)			
	ガソリン車		ディーゼル車	
	冷始動時	暖機後	冷始動時	暖機後
軽乗用車	1.05	0.04	-	-
乗用車	1.02	0.04	0.43	0.54
バス	1.78	0.23	8.94	6.40
軽貨物車	1.58	0.07	-	-
小型貨物車	1.23	0.10	8.72	6.24
普通貨物車	1.77	0.23	9.06	6.48
特種用途車	1.43	0.16	8.99	6.43

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



注:12時間以上は触媒が完全に冷えた(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(平成14年3月)

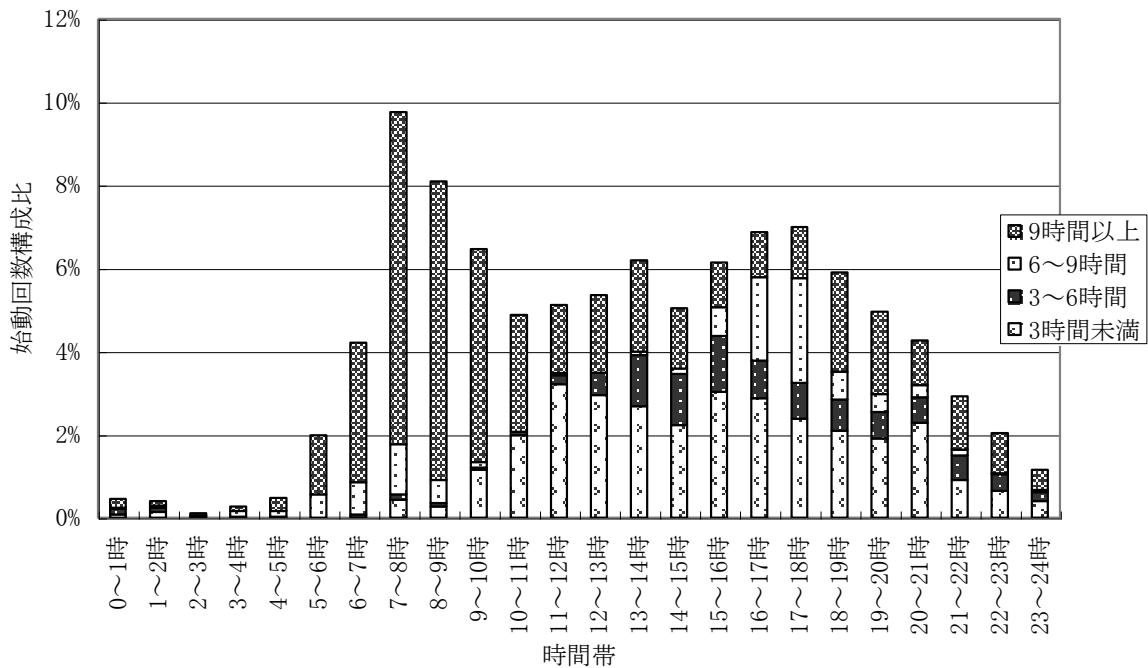
図9 ソーク時間とソーク時間補正係数の関係



注: 計算式で算出された値が1を下回った場合と24°C以上のときは1とみなした。

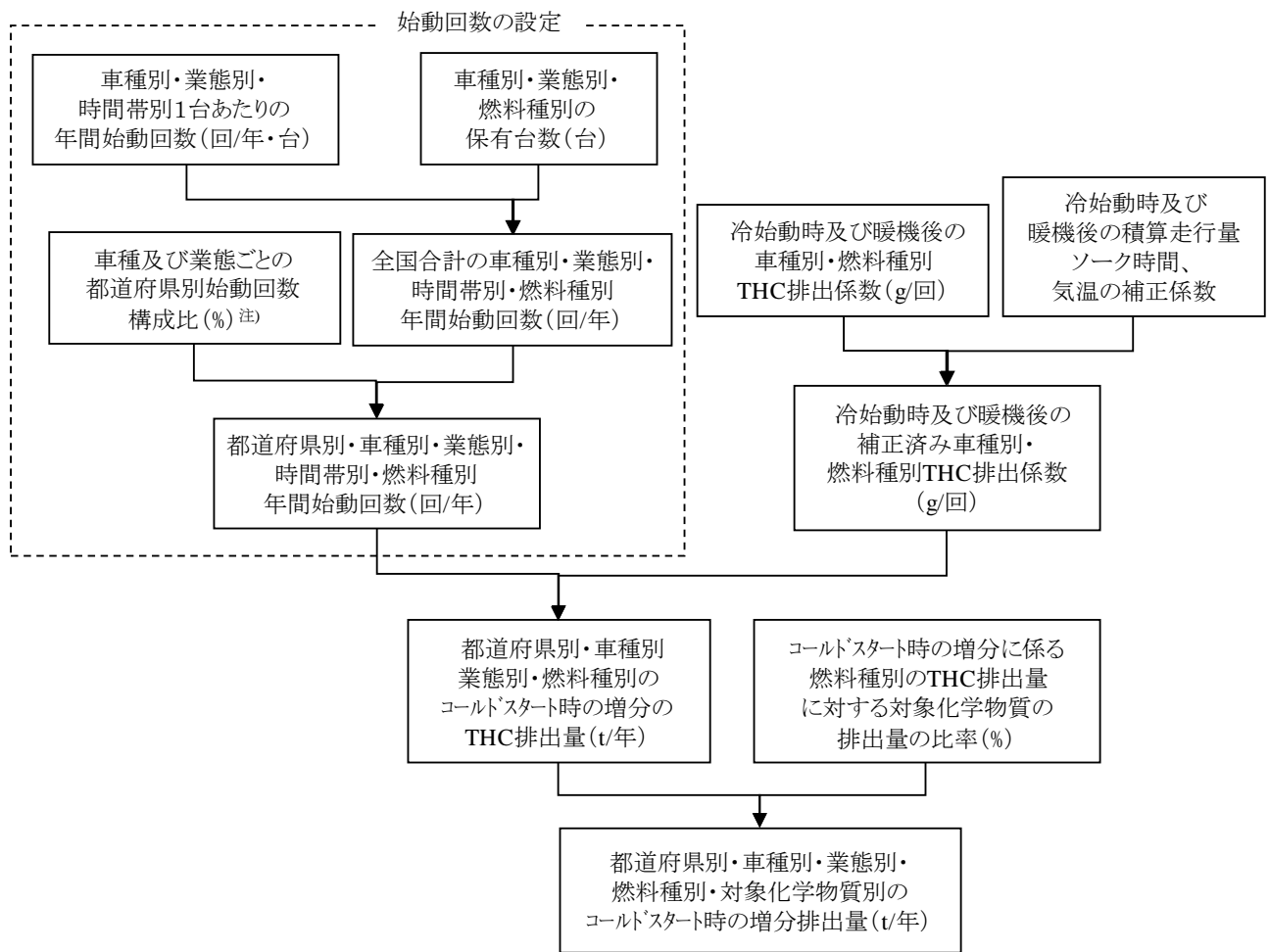
資料: JCAP技術報告書、大気モデル技術報告書(1) (平成14年3月、(財)石油産業活性化センター・JCAP推進室)を修正して作成した。

図 10 地上気温と気温補正係数の関係



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

図 11 全国における時間帯ごとのソーク時間別年間始動回数構成比(自家用乗用車)



注:保有台数及び道路交通センサスの自動車起終点調査より設定した構成比を示す。

図 12 自動車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

自動車(コールドスタート時の増分)に係る THC 排出量の推計結果を表 7 に示す。表 7 に示す THC 排出量と表 8 に示す THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率から、コールドスタート時の増分に係る対象化学物質(14 物質)の合計は、約 42 千 t と推計された(表 9、図 13、表 10 参照)。

表 7 自動車(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 26 年度)

車種	THC 排出量(t/年)		
	ガソリン車	ディーゼル車	合計
軽乗用車	33,245	-	33,245
乗用車	36,471	-	36,471
バス	21	93	114
軽貨物車	18,338	-	18,338
小型貨物車	2,426	694	3,121
普通貨物車	243	706	949
特種用途車	439	396	835
合計	91,184	1,889	93,073

表 8 THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率

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

出典：環境省環境管理技術室(平成 23 年)

表 9 自動車(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 26 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	合計
10	アクロレイン	124	17	141
12	アセトアルデヒド	411	85	496
53	エチルベンゼン	2,736	0.57	2,736
80	キシレン	10,669	2.3	10,671
83	クメン	63	-	63
240	スチレン	526	0.34	526
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	1,003	-	1,003
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	750	0.74	751
300	トルエン	17,143	7.9	17,150
351	1,3-ブタジエン	603	2.3	605
392	ノルマルーヘキサン	3,100	-	3,100
399	ベンズアルデヒド	259	0.38	259
400	ベンゼン	3,155	25	3,180
411	ホルムアルデヒド	1,021	84	1,105
合 計		41,563	225	41,787

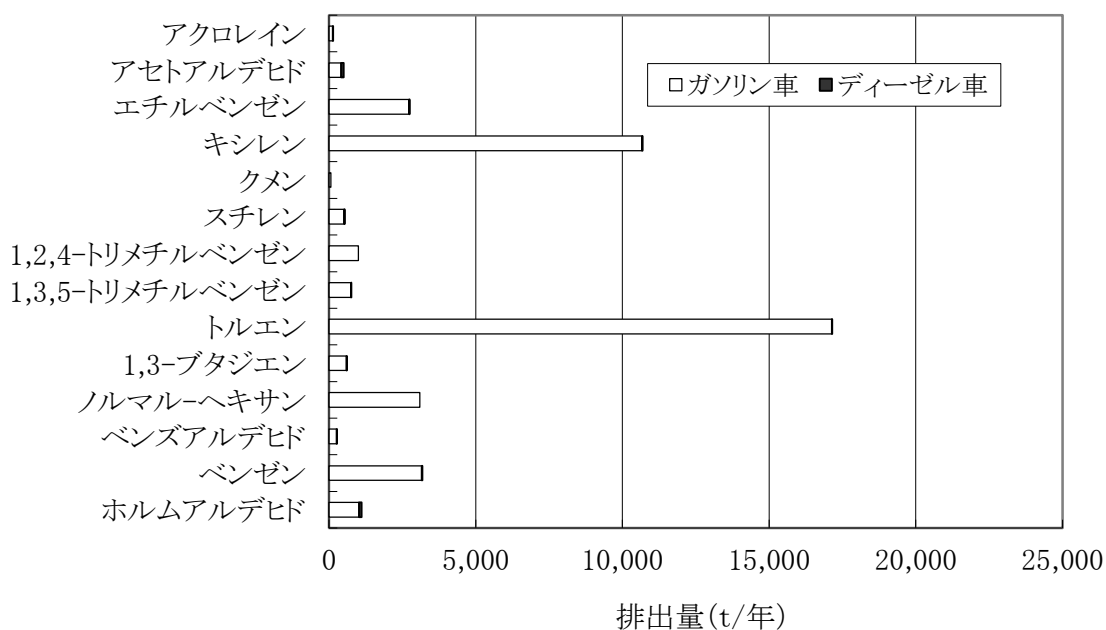


図 13 自動車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計結果(平成 26 年度)

表 10 自動車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計結果(平成 26 年度;全国)

物質番号	対象化学物質 物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				
		対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				141,486	141,486
12	アセトアルデヒド				495,879	495,879
53	エチルベンゼン				2,736,093	2,736,093
80	キシレン				10,670,795	10,670,795
83	クメン				62,917	62,917
240	スチレン				526,472	526,472
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン				1,003,024	1,003,024
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				751,189	751,189
300	トルエン				17,150,471	17,150,471
351	1, 3-ブタジエン				605,031	605,031
392	ノルマル-ヘキサン				3,100,256	3,100,256
399	ベンズアルデヒド				259,340	259,340
400	ベンゼン				3,179,716	3,179,716
411	ホルムアルデヒド				1,104,767	1,104,767
	合計				41,787,436	41,787,436

注:平成 20 年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

III 燃料蒸発ガス

1. 届出外排出量と考えられる排出

ガソリンを燃料とする自動車においては、気温の変動や走行時の燃料タンク内の温度上昇によってタンク内のガソリン成分が揮発することに伴う燃料蒸発ガスに含まれる届出外排出量について推計を行った。燃料蒸発ガスの種類と概要については表 11 のとおりである。

表 11 燃料蒸発ガスの種類と概要

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

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

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

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

2. 推計を行う対象化学物質

推計を行う対象化学物質はガソリン成分であり、燃料蒸発ガス中に含まれるキシレン(物質番号 80)、トルエン(300)、ベンゼン(400)の 3 物質に関して推計を行った。

※エチルベンゼン、1,3,5-トリメチルベンゼンは対THC比率が得られなかったため、推計することができなかった。

3. 推計方法

燃料蒸発ガスについては別途、平成 14 年度分の全炭化水素(THC)について推計を行っているため、この結果を利用して、年次補正や都道府県別配分、対象化学物質への割り振り(表 12 参照)を行った。推計フローを図 14 に示す。

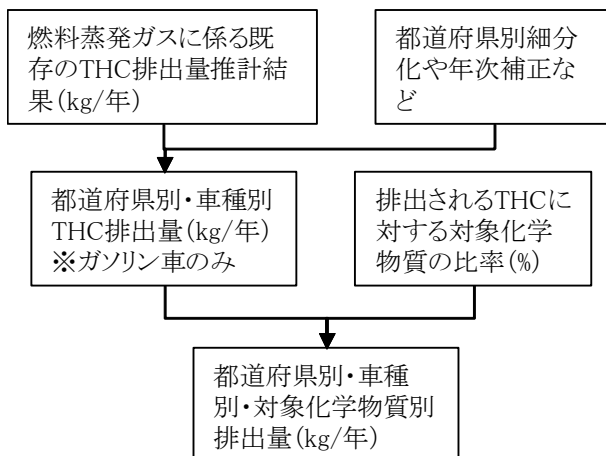


表 12 自動車(燃料蒸発ガス)に係る排出係数の対 THC 比率

対象化学物質		対 THC 比率
物質番号	物質名	
53	エチルベンゼン	-
80	キシレン	0.50%
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	-
300	トルエン	1.00%
400	ベンゼン	1.00%

出典:EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 3rd edition(2002年10月)

図 14 自動車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

燃料蒸発ガスに係る対象化学物質別排出量の推計結果を表 13 及び表 14 に示す。燃料蒸発ガスに係る対象化学物質(3 物質)の排出量の合計は約 0.6 千 t と推計された。

表 13 燃料蒸発ガスに係る排出量とその他の自動車に係る排出量の推計結果の比較
(平成 26 年度;全国)

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	
10	アクロレイン	4	102	124	17	0.2	-	-
12	アセトアルデヒド	26	915	411	85	0.7	-	-
53	エチルベンゼン	121	31	2,736	0.6	0.1	-	-
80	キシレン	619	53	10,669	2	0.3	112	0.97%
83	クメン	-	-	63	-	-	-	-
240	スチレン	79	6	526	0.3	0.1	-	-
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	96	-	1,003	-	-	-	-
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	127	44	750	0.7	0.1	-	-
300	トルエン	1,175	129	17,143	8	0.4	223	1.2%
351	1,3-ブタジエン	37	248	603	2	0.2	-	-
392	ノルマルヘキサン	554	-	3,100	-	-	-	-
399	ベンズアルデヒド	22	26	259	0.4	0.1	-	-
400	ベンゼン	975	221	3,155	25	0.4	223	4.9%
411	ホルムアルデヒド	50	1,574	1,021	84	3	-	-
合 計		3,886	3,350	41,563	225	6	558	1.1%

表 14 自動車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計結果(平成 26 年度;全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象 業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
80	キシレン				111,571	111,571
300	トルエン				223,143	223,143
400	ベンゼン				223,143	223,143
合 計					557,857	557,857

IV サブエンジン式機器

1. 届出外排出量と考えられる排出

冷凍冷蔵車や長距離走行用のトラック・バス等には走行用のエンジンのほかに冷凍機やクーラーの動力源としてのサブエンジン式機器が搭載されている。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。その際に排出される排ガスに含まれている対象化学物質を推計の対象とした。また、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した。

2. 推計を行う対象化学物質

サブエンジン式機器から排出される化学物質の種類は、最もエンジンが類似していると考えられる特殊自動車(ディーゼル)と同一と仮定した。具体的には、アクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、スチレン(240)、1,3,5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)について推計を行った。

3. 推計方法

推計方法は概ね「13. 特殊自動車」と同じであるため、ここでは詳細は省略し、【参考13】にてまとめて示す。基本的には、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(g/kWh)を乗じて排出量を推計する(THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率は表 15 参照)。また、都道府県別の配分指標は表 16 に示すとおりである。

表 15 対象化学物質別排出量の対 THC 比率

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

注 1: 冷凍機、クーラー共通の対 THC 比率である。

注 2: 特殊自動車のディーゼル車と同一と仮定した。

出典: 環境省環境管理技術室資料(平成 16 年)

表 16 自動車(サブエンジン式機器)に係る都道府県への配分指標

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

4. 推計結果

サブエンジン式機器に係る対象化学物質別排出量の推計結果を表 17 及び表 18 に示す。サブエンジン式機器に係る対象化学物質(11 物質)の排出量の合計は約 5.7t と推計された。

表 17 自動車(サブエンジン式機器)に係る排出量推計結果
(平成 26 年度;全国)

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	合計
10	アクロレイン	0.1	0.07	0.2
12	アセトアルデヒド	0.4	0.3	0.7
53	エチルベンゼン	0.05	0.04	0.1
80	キシレン	0.2	0.1	0.3
240	スチレン	0.06	0.04	0.1
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.05	0.04	0.1
300	トルエン	0.2	0.2	0.4
351	1,3-ブタジエン	0.1	0.1	0.2
399	ベンズアルデヒド	0.05	0.03	0.1
400	ベンゼン	0.3	0.2	0.4
411	ホルムアルデヒド	1.9	1.3	3.2
合 計		3.3	2.4	5.7

表 18 自動車(サブエンジン式機器)に係る排出量の推計結果(平成 26 年度;全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				168	168
12	アセトアルデヒド				701	701
53	エチルベンゼン				90	90
80	キシレン				313	313
240	スチレン				102	102
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				88	88
300	トルエン				360	360
351	1, 3-ブタジエン				168	168
399	ベンズアルデヒド				83	83
400	ベンゼン				435	435
411	ホルムアルデヒド				3,214	3,214
合 計					5,723	5,723