

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、あるいは裾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ない。後者については、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。

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について、暖気状態からの排出(以下「ホットスタート」という。)、コールドスタート時の増分、サブエンジン式機器の3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有無

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

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。なお、エンジンからの排気ガスのうち、コールドスタート時の増分については「コールドスタート時の増分」を参照のこと。

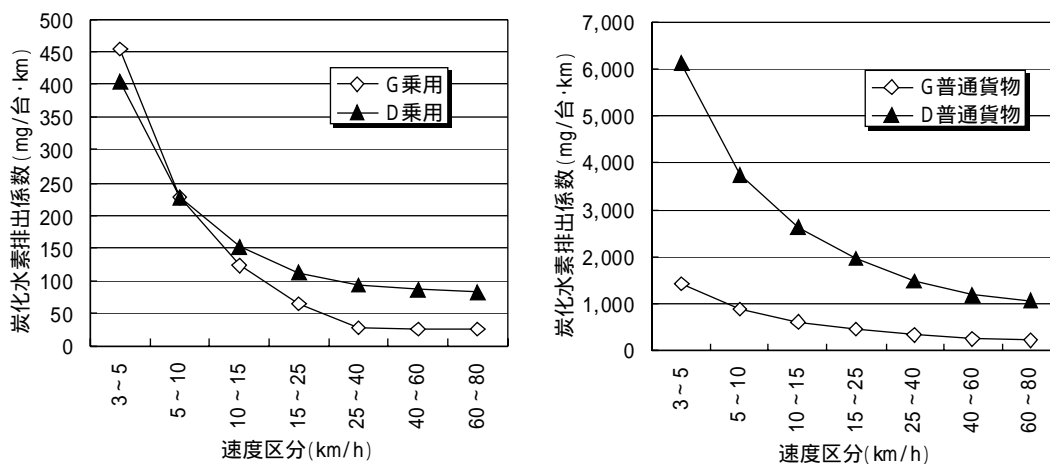
2. 推計を行う対象化学物質

対象化学物質のうち、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物質について推計を行う。なお、ダイオキシン類(物質番号:179)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ため、参考20を参照のこと。

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)別に炭化水素排出係数を設定し、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炭化水素の排出量が少ない)を考慮し、推計対象年度の車令の分布等による加重平均を行った。

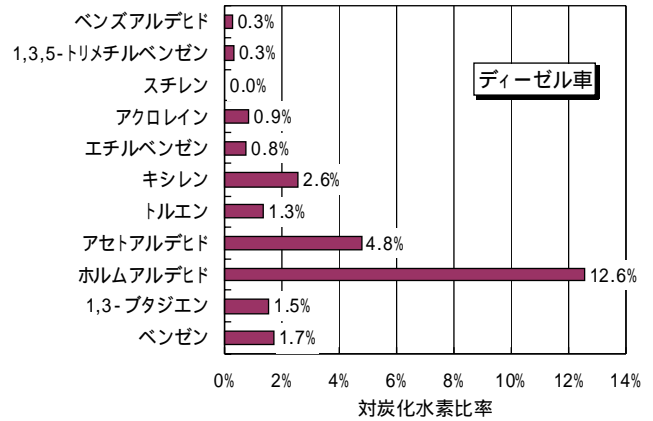
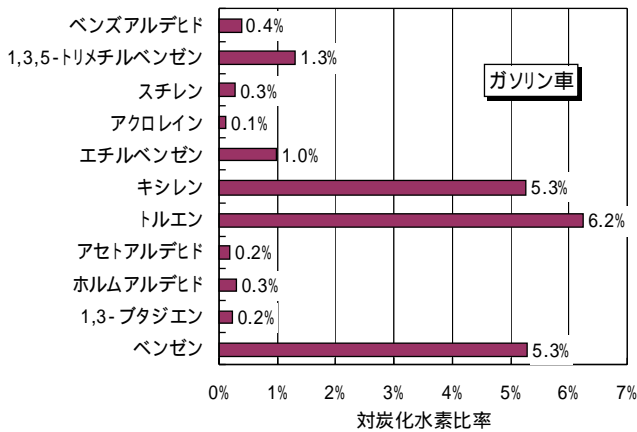
環境省及び地方自治体の実測データに基づく炭化水素排出係数の一例を図1に示し、その炭化水素に対する対象化学物質の比率(環境省及び日本自動車工業会の実測データに基づき設定)を図2に示す。実測値が得られなかった対象化学物質の比率は海外の文献値を使用した。炭化水素としての排出係数は、いずれの車種でも旅行速度が小さい場合に大きな値となっている(図1)ため、同じ走行量であっても旅行速度の小さい(例:渋滞の激しい)地域において排出量が大きくなると考えられる。地域ごとの旅行速度分布の例を図3に示す。



資料: 環境省環境管理技術室

本図は暫定値のため、第2回公表までにデータを差し替える。

図1 車種別・速度区別の炭化水素排出係数の例(平成14年度)



資料: 環境省環境管理技術室

図2 自動車排ガスに係る対象化学物質排出量の対炭化水素比率

資料: 平成 11 年道路交通センサス(一般交通量調査)(建設省道路局)

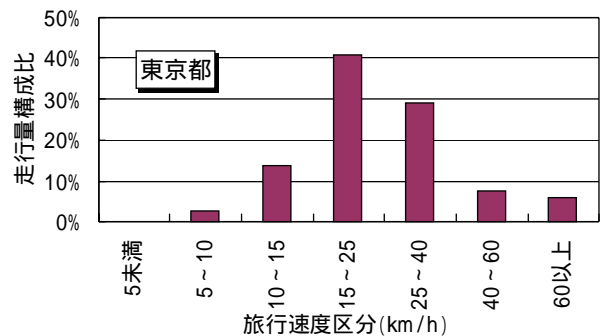
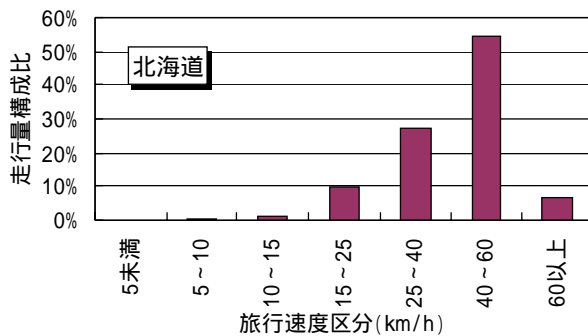


図3 幹線道路における旅行速度分布の例

走行量データは、平成 11 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 11 年自動車輸送統計年報で把握され、両者の差が細街路における走行量と考えられる。ただし、後者の走行量は車籍地ごとに集計したものであり、それと前者との比率を地域別に推計するため、OD 調査(自動車起終点調査)による車籍地別・出発地別・目的地別のトリップ数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4)。これらを用いて設定した平成 11 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 14 年度の走行量を算出した。

以上の推計方法を図5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、それらを組み合わせて排出量が推計される。

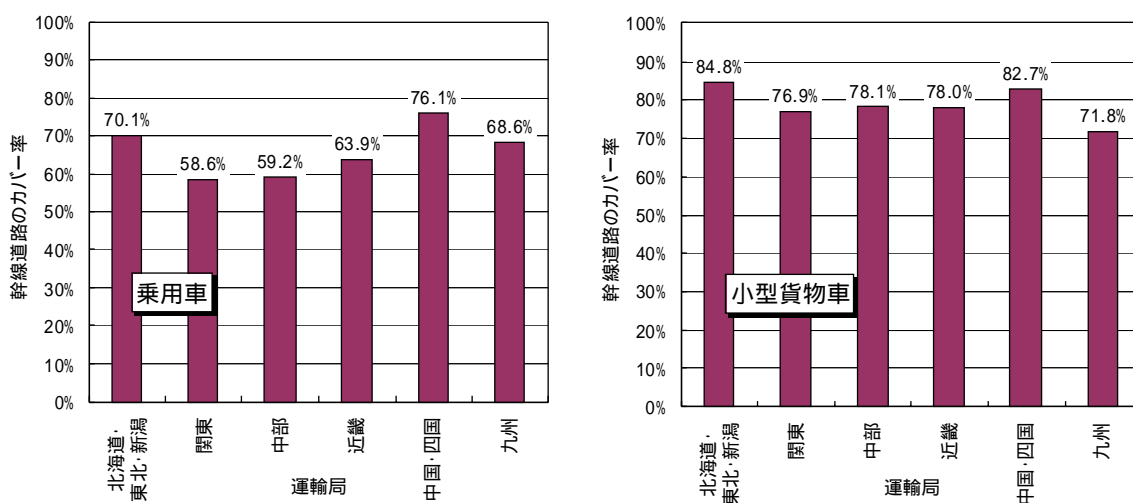
表2 車籍地別走行量の走行する都道府県別構成比の推計結果
(普通貨物車に係る構成比の一部地域における抜粋)

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	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%
(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11年道路交通センサス(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。

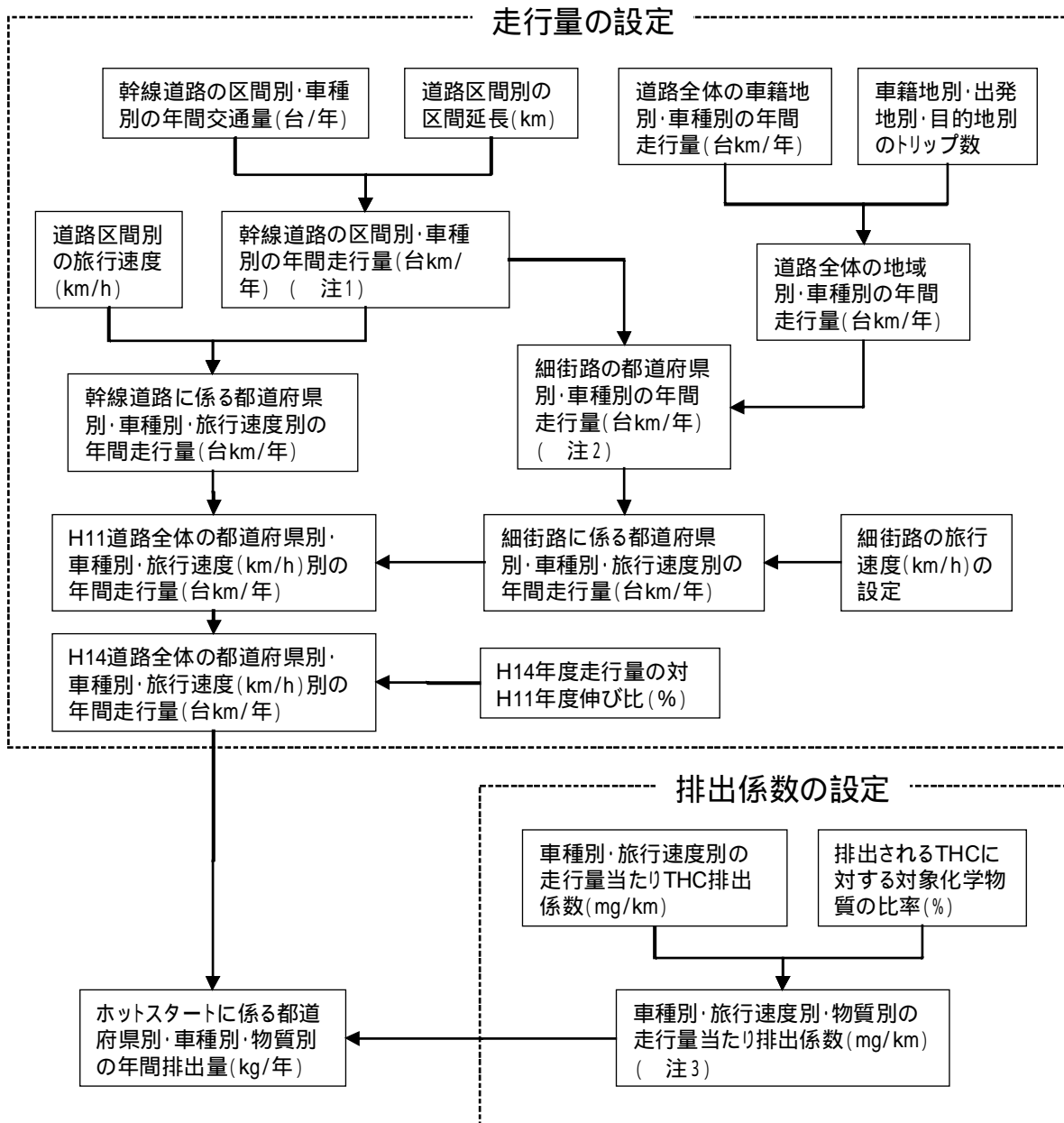


注:道路全体(平成11年度分自動車輸送統計年報)に対する幹線道路(平成11年度道路交通センサス(一般交通量調査))の割合としてカバー率を定義した。

図4 自動車走行量に係る幹線道路カバー率の推計例(平成11年度)

4. 試算について

平成15年12月現在、最新のデータを入手できていないため、対象化学物質の排出量の試算結果を示さないが、第2回公表までにデータを入手し、推計を行う予定である。



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。

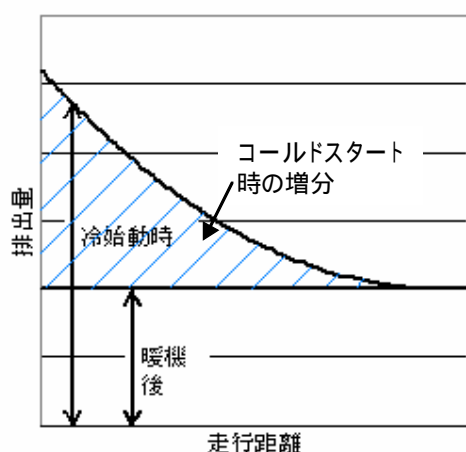
注3: 炭化水素の排出係数にベンゼン等の比率を乗じて対象化学物質の排出係数が算出される。

図5 ホットスタートに係る排出量の推計フロー

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「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、「コールドスタート時の増分」と定義することとする(図6参照)。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。



(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)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6 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

ホットスタートと同じ11物質について推計を行う。

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6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3に示す。劣化補正済みの排出係数を表4に、ソーク時間による補正係数、気温による補正係数を図7、図8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9参照)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 10 に示す。

表 3 排出に影響を与える因子

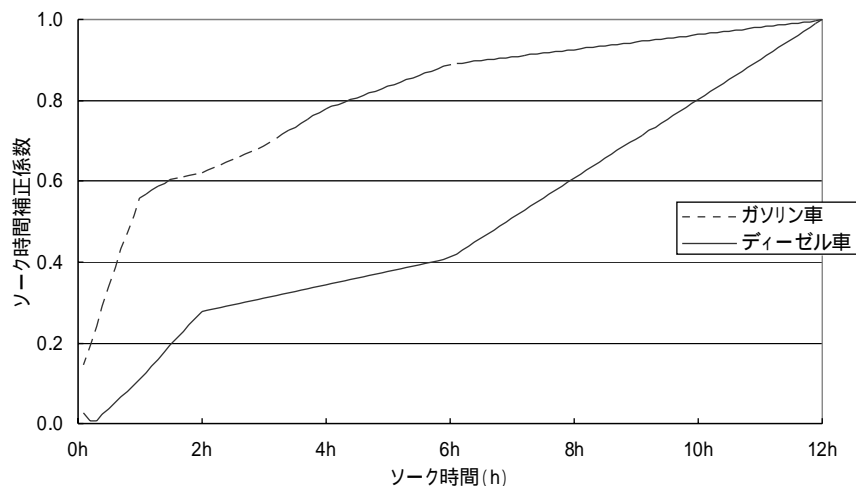
影響因子	影響因子を考慮した理由	考慮の有無	
		ガソリン車	ディーゼル車
積算走行量	触媒の劣化による排出量の増加		
ソーク時間 (図 7 参照)	エンジン停止後の触媒の余熱による排出量の減少		
気温 (図 8 参照)	始動時の燃料供給量の増加による排出量の増加 エンジン壁面温度の低下による排出量の増加		

表 4 経過年数による補正後 THC 排出係数 (平成 14 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	暖気後	冷始動時	暖気後
軽乗用車	2.374	0.207	-	-
小型乗用車	2.505	0.220	0.43	0.54
普通乗用車	2.432	0.209	0.43	0.54
バス	3.041	0.330	9.06	6.48
軽貨物車	3.114	0.241	-	-
小型貨物車	3.241	0.288	0.43	0.54
普通貨物車	3.200	0.282	9.06	6.48
特種用途車	2.885	0.257	9.06	6.48

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。

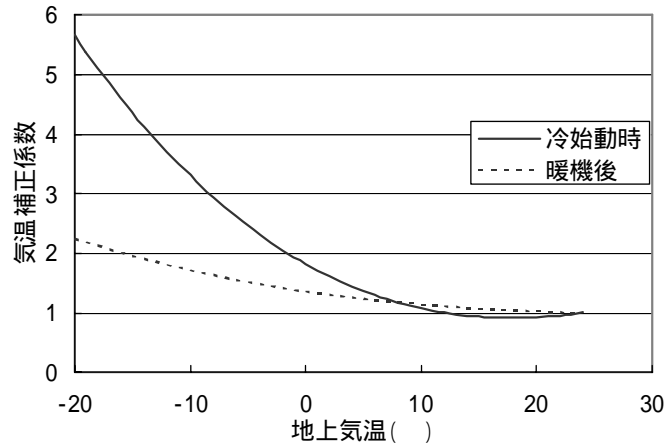
本表に示す結果は、第 2 回公表までに統計データ等を更新して再計算する。



注: 12 時間以上は排出係数がホットスタート時と同じ (ソーク時間補正係数=1.0) とみなした。

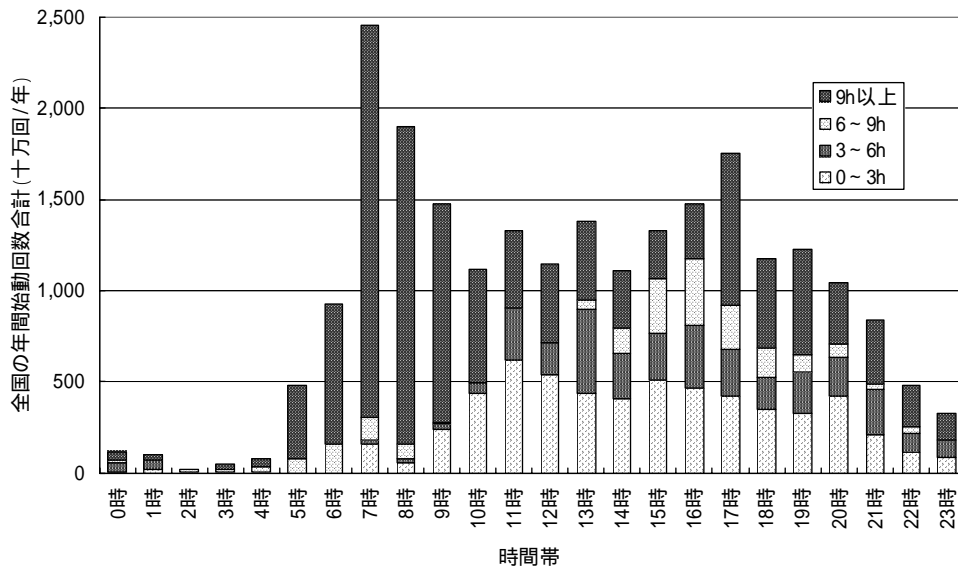
出典: 環境省環境管理技術室調べ

図 7 ソーク時間とソーク時間補正係数の関係



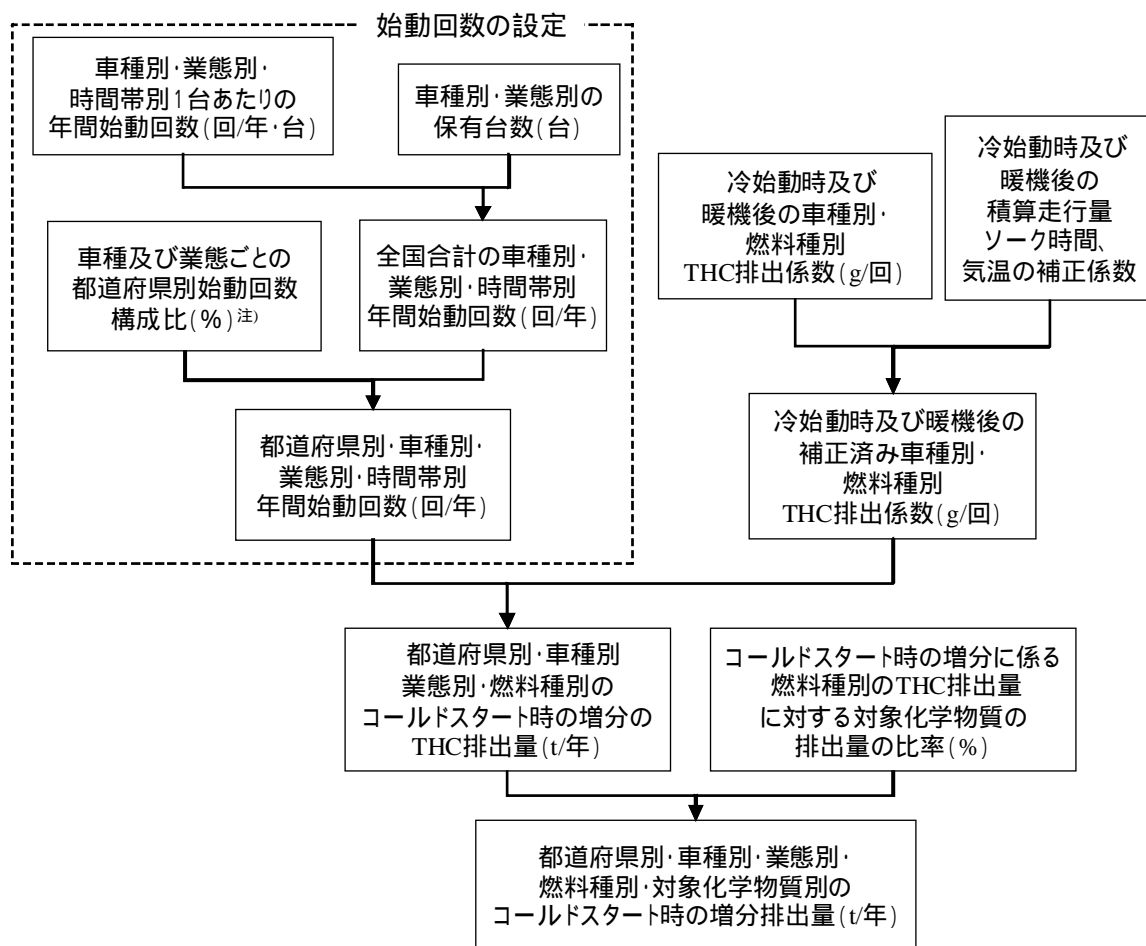
注：計算式で算出された値が1を下回った場合と24 以上のときは1とみなした。
 資料：「JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)」(平成 14 年 3 月、(財)石油産業活性化センター・JCAP 推進室)に基づいて作成した。

図 8 地上気温と気温補正係数の関係



資料：「自動車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 9 全国における時間帯ごとのソーク時間別年間始動回数の合計の試算結果の例
 (自家用ガソリン小型乗用車、約 2 千 4 百万台)



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 10 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. 試算結果

コールドスタート時の増分に係る THC 排出量試算結果を表 5 に示す(北海道、東京都、福岡県のみ)。表 5 に示す THC 排出量と表 6 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(11 物質)の合計は、当該地域だけで約 10 千 t と試算される(表 7、図 11 参照)。

表5 コールドスタート時の増分に係る THC 排出量の試算結果(平成 14 年度)

車種		コールドスタート時の増分に係る THC 排出量 (t / 年)			(参考)ホットスタート時 (t / 年;平成 13 年度)		
		北海道	東京都	福岡県	北海道	東京都	福岡県
ガソリン車等	軽乗用車	1,933	725	1,556	123	112	234
	小型乗用車	4,365	3,211	2,061	1,190	2,067	1,014
	普通乗用車	2,041	2,546	1,031			
	バス	0	0	0	3	3	2
	軽貨物車	1,644	1,170	1,357	648	914	945
	小型貨物車	446	438	220	391	620	310
	普通貨物車	14	9	5	11	14	9
	特種用途車	108	58	27	18	22	16
	小計	10,551	8,157	6,257	2,384	3,752	2,530
ディーゼル車	小型乗用車	0	0	0	207	267	155
	普通乗用車	0	0	0			
	バス	6	5	4	413	461	288
	小型貨物車	0	0	0	763	1,181	598
	普通貨物車	95	98	50	6,793	8,178	5,308
	特種用途車	48	37	17	389	462	343
	小計	149	140	71	8,565	10,549	6,692
合計	10,700	8,297	6,328	10,949	14,301	9,222	

本表は暫定値のため、第2回公表までに統計データ等を更新して再計算する

表6 THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率

物質番号	物質名	対 THC 比 (%)		
		ガソリン車	ディーゼル車	二輪車 (参考)
8	アクロレイン	(0.05%)	-	0.05%
11	アセトアルデヒド	0.4%	4.8%	0.2%
40	エチルベンゼン	2.9%	0.1%	3.0%
63	キシレン	13.1%	0.4%	8.3%
177	スチレン	(2.3%)	-	2.3%
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	(0.6%)	-	0.6%
227	トルエン	16.9%	0.5%	11.9%
268	1,3-ブタジエン	0.6%	0.5%	0.6%
298	ベンズアルデヒド	(0.2%)	-	0.2%
299	ベンゼン	3.5%	1.7%	3.1%
310	ホルムアルデヒド	1.1%	10.1%	0.5%

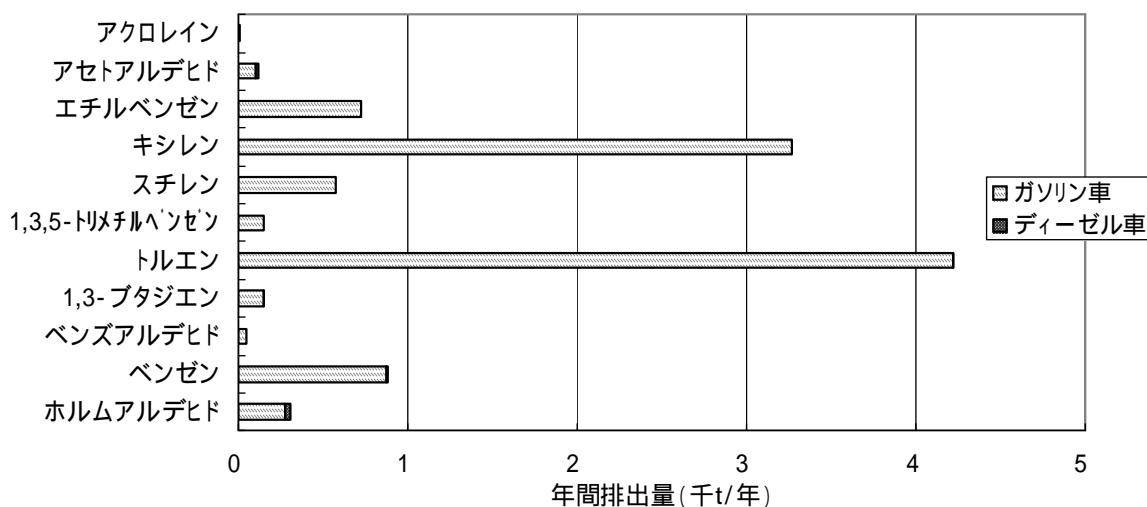
注:ガソリン車の()内の数値は二輪車の対 THC 比率と同じとみなしたものの

出典:環境省環境管理技術室調べ(平成 14 年)

表7 3都道県合計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14年度)

対象化学物質	届出外排出量(t/年)				=(a) / {(a)+(b)}
	コールドスタート時の増分(a)		(参考)ホットスタート(b)		
	ガソリン車等	ディーゼル車	ガソリン車等	ディーゼル車	
8 アクロレイン	12	-	9	225	5%
11 アセトアルデヒド	100	17	16	1,233	9%
40 エチルベンゼン	724	0.4	85	197	72%
63 キシレン	3,270	1	456	667	74%
177 スチレン	574	-	22	-	96%
224 1,3,5-トリメチルベンゼン	150	-	114	76	44%
227 トルエン	4,219	2	541	347	83%
268 1,3-ブタジエン	150	2	20	392	27%
298 ベンズアルデヒド	50	-	32	75	32%
299 ベンゼン	874	6	459	439	49%
310 ホルムアルデヒド	275	36	25	3,243	9%
合計	10,398	65	1,780	6,895	55%

本表は暫定値であり、第2回公表までに統計データ等を更新して再計算する。



本図は暫定値のため、第2回公表までに統計データ等を更新して再計算する。

図11 コールドスタート時の増分に係る排出量試算結果(平成14年度北海道・東京都・福岡県の合計)

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推計を推計の対象とする。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

ホットスタートと同じ11物質について推計を行う。

3. 推計方法

推計方法は概ね「14. 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14】にてまとめ示す。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車種別の平均出力から車種別の全国合計の年間仕事量 (GWh/年) を算出し、仕事量当たりの排出係数 (mg/kWh) 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 8 参照)。また、都道府県別の配分指標は表 9 に示すとおりである。

表 8 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
8	アクロレイン	0.9%
11	アセトアルデヒド	(4.8%)
40	エチルベンゼン	0.8%
63	キシレン	2.6%
177	スチレン	-
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.3%
227	トルエン	1.3%
268	1,3-ブタジエン	(1.5%)
298	ベンズアルデヒド	0.3%
299	ベンゼン	(1.7%)
310	ホルムアルデヒド	(12.6%)

注1: 冷凍機、クーラー共通の対 THC 比率である。

注2: () 付きの構成比は出典 2 に基づく

注3: スチレン(177)は対 THC 比率が0%だった。

注4: ディーゼル自動車ホットスタートの対 THC 比率を代用している。

出典1: 環境省環境管理技術室資料(平成 14 年)

出典2: Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR, 2002)

表9 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 11 年道路交通センサス (一般交通量調査)(建設省道路局)
クーラー	都道府県別のバス走行量(台 km/年)	

4. 試算結果

サブエンジン式機器に係る対象化学物質別排出量の試算結果を表 10 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 37t と試算される。

表 10 サブエンジン式機器に係る排出量推計結果(平成 13 年度; 全国)

対象化学物質		届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種を営む事業所	非対象業種を営む事業者	家庭	移動体	合計
8	アクロレイン				1,200	1,200
11	アセトアルデヒド				6,700	6,700
40	エチルベンゼン				1,100	1,100
63	キシレン				3,600	3,600
177	スチレン				-	-
224	1, 3, 5 - トリメチルベンゼン				400	400
227	トルエン				1,800	1,800
268	1, 3 - プタジエン				2,100	2,100
298	ベンズアルデヒド				400	400
299	ベンゼン				2,300	2,300
310	ホルムアルデヒド				17,500	17,500
	合計				37,200	37,200

本表は暫定値のため、第2回公表までに統計データ等を更新して再計算する。

二輪車に係る排出量

二輪車に係る排出量についても、自動車同様排気管からの排出ガスを「ホットスタート」、「コールドスタート時の増分」の2つに区分して推計を行う。なお、二輪車は通常サブエンジン式を搭載していない。

ホットスタート

1. 届出外排出量と考えられる排出

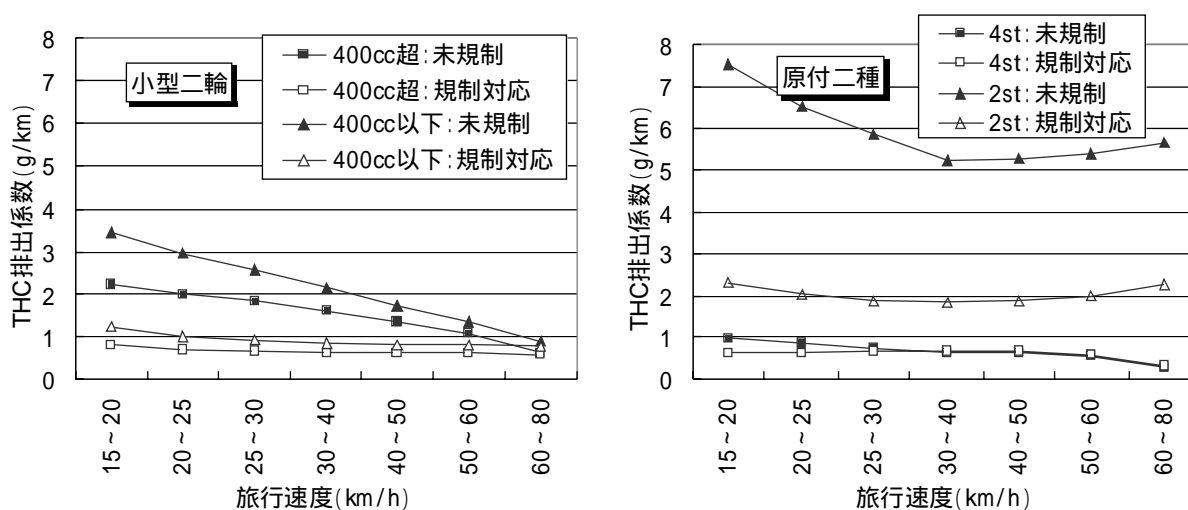
自動車の場合と同様に、ガソリンを燃料として公道を走行する二輪車(原動機付き自転車及び二輪自動車)のエンジンから排出される排気ガスに含まれる対象化学物質を推計する。

2. 推計を行う対象化学物質

ホットスタートとして、自動車と同様に、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物質について推計を行う。

3. 推計方法

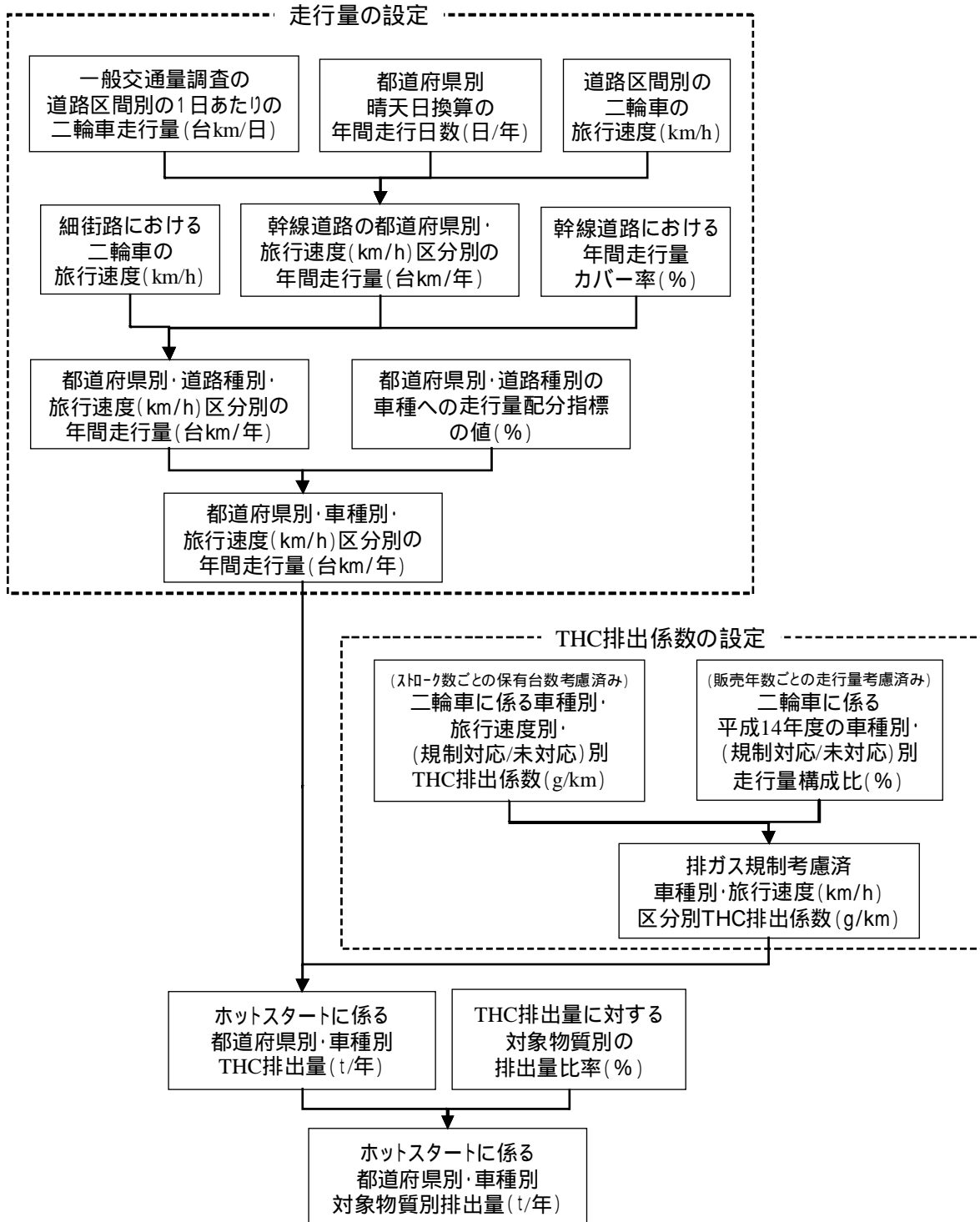
二輪車の全車種合計の都道府県別走行量(km/年)を車種別に配分し、得られた走行量(km/年)に対し、走行量当たりの全炭化水素(THC)排出係数(g/km)を乗じてTHC排出量を算出した。これに対してTHC排出量に対する対象化学物質の排出量の比率(環境省及び日本自動車工業会の実測データ(実測データの得られない物質については海外の文献値)に基づき設定。)を乗じて、対象化学物質の全国排出量を推計した。二輪車の車種合計の走行量の算出方法は概ね自動車と同様であるが、二輪車においては、降雨、降雪時の走行量の低下(対晴天比45%)を考慮した。また、平成10年及び11年に導入された排ガス規制の影響を考慮した排出係数を採用し、推計対象年度の保有台数等で加重平均した(図1参照)。



資料: 環境省環境管理技術室

図1 ホットスタートに係る車種別・旅行速度別の全炭化水素(THC)排出係数の例

二輪車に係る排出量の推計フローを図2に示す。



注: 二輪車の「車種」とは小型二輪、軽二輪、原付二種、原付一種の4種類を指す。

図2 ホットスタートに係る排出量の推計フロー

4. 試算結果

ホットスタートに係る排出量試算結果を表1、図3に示す。ホットスタートに係る対象化学物質(11物質)の排出量の合計は約16千tと試算される。表1では、平成13年度の排出量が8.7千tから5.6千tに減少しているが、これは、排ガス規制の影響を考慮したことによるものである。表1のTHC排出量に表2の対象化学物質別排出量の対THC比率を乗じた結果が図3である。

表1 ホットスタートに係る車種別の THC 排出量の試算結果

車種	THC 排出量 (t/年) (平成 13 年度)		比率 (%) = (b) / (a)
	第1回公表における 推計方法 (a)	第2回公表における 推計方法 (b)	
原付一種	55,136	38,276	69%
原付二種	7,287	3,595	49%
軽二輪	19,232	10,168	53%
小型二輪	5,028	4,141	82%
合計	86,683	56,176	65%

本表は暫定値のため、第2回公表までに統計データ等を更新して再計算する。

表2 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	第1回公表	第2回公表
8	アクロレイン	(0.1%)	0.1%
11	アセトアルデヒド	0.2%	0.3%
40	エチルベンゼン	1.3%	2.5%
63	キシレン	5.8%	6.8%
177	スチレン	(0.2%)	1.8%
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	(0.5%)	0.7%
227	トルエン	9.0%	10.3%
268	1,3-ブタジエン	0.4%	0.3%
298	ベンズアルデヒド	(0.3%)	0.3%
299	ベンゼン	2.7%	3.7%
310	ホルムアルデヒド	0.6%	0.9%

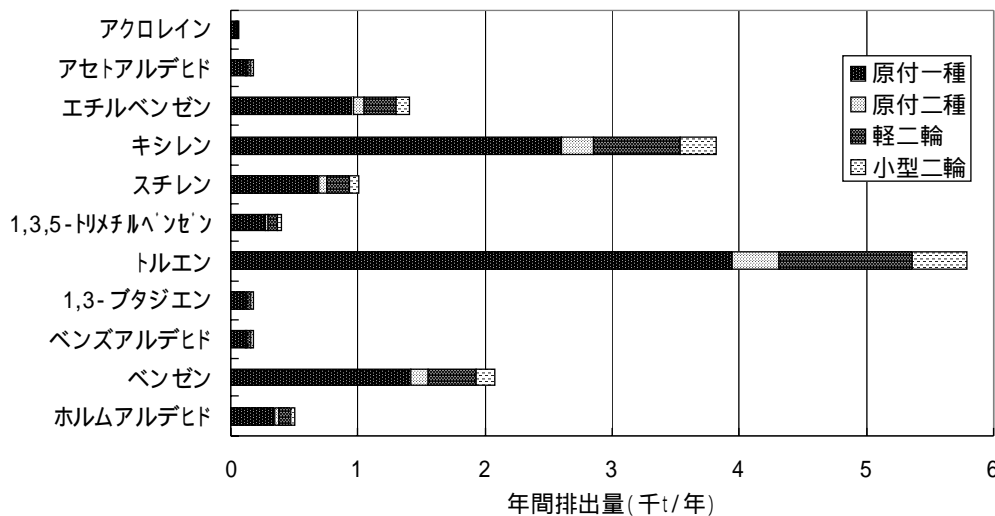
注: 括弧内の数値出典1で値が得られなかったため、出典2におけるガソリンエンジン乗用車のベンゼンに対する比率(下記)で割り振った。

ベンゼン:アクロレイン:1,3,5-トリメチルベンゼン:ベンズアルデヒド:スチレン = 3.9:0.10:0.65:0.40:0.35

出典1(第1回公表): 環境省環境管理技術室調査(平成14年)

出典2(第1回公表): Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR,2002)

出典3(第2回公表): 環境省環境管理技術室調査(平成15年)



本表は暫定値のため、第2回公表までに統計データ等を更新して再計算する。

図3 ホットスタートに係る対象化学物質別の全国排出量の試算結果(平成13年度)

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

自動車の場合と同様に、二輪車のコールドスタート時の増分について、届出外排出量の推計対象とする。

2. 推計を行う対象化学物質

ホットスタートと同じ11物質について推計を行う。

3. 推計方法

自動車の場合と同様に、車種別の始動回数に対して、始動1回当たりの THC 排出係数(g/km) を乗じて THC の全国排出量を算出し、THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率(環境省及び(社)日本自動車工業会の実測データ(実測データの得られない物質については海外の文献値)に基づき設定。)を乗じて、対象化学物質の全国排出量を推計するのが基本的な推計方法である。

始動回数については、車種別に1日当たりの平均的な始動回数、1週間当たりの使用予定日数及び都道府県別保有台数から設定した。また、経過年数による使用係数の低下と(ホットスタートと同様に)都道府県別の降雨、降雪日数による走行量の低下(対晴天比 45%)を考慮した。排出係数についても、自動車と同様に冷始動時の THC 排出係数から暖機後の THC 排出係数を差し引いた数値を使用した(表3参照)。対象化学物質排出量の対 THC 比は、THC と同様の考え方で設定した排出量と THC 排出量の比率をとって使用した(表4参照)。

二輪車のコールドスタート時の増分排出量の推計フローを図4に示す。

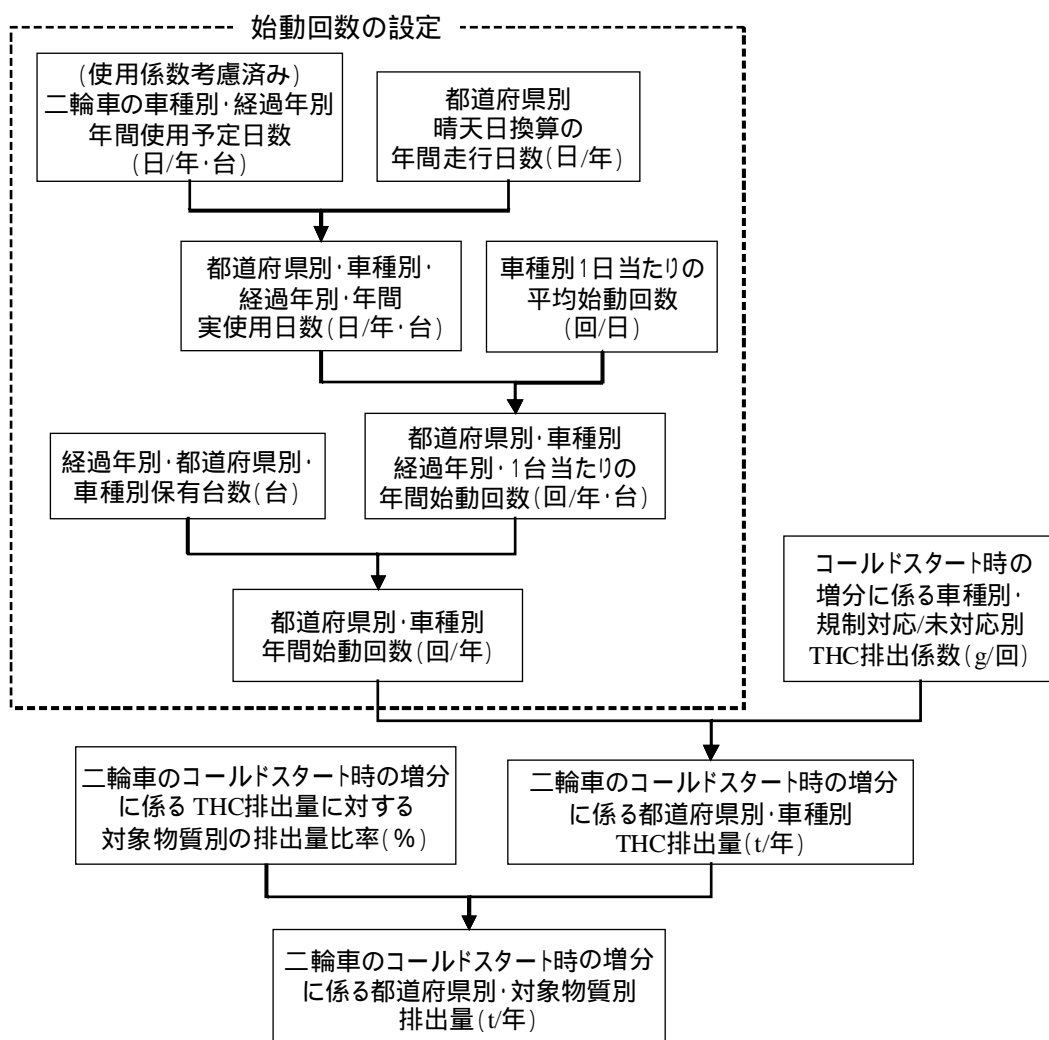
表3 車種別 THC 排出係数の推計結果

車種	THC 排出係数(g/回)	
	規制未対応	規制対応
原付一種	1.67	2.01
原付二種	0.18	0.20
軽二輪	0.23	1.07
小型二輪	0.62	1.64

本表に示す結果は、第2回公表までに統計データを更新し、再計算する。

表 4 THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率(平成 14 年度)

対象化学物質		対 THC 比	
物質番号	物質名	コールドスタート時増分	(参考) ホットスタート
8	アクロレイン	0.05%	0.1%
11	アセトアルデヒド	0.2%	0.3%
40	エチルベンゼン	3.0%	2.5%
63	キシレン	8.3%	6.8%
177	スチレン	2.3%	1.8%
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.6%	0.7%
227	トルエン	11.9%	10.3%
268	1,3-ブタジエン	0.6%	0.3%
298	ベンズアルデヒド	0.2%	0.3%
299	ベンゼン	3.1%	3.7%
310	ホルムアルデヒド	0.5%	0.9%



注 1: 二輪車の「車種」とは小型二輪、軽二輪、原付二種、原付一種の4種類を指す。

注 2: 「使用係数考慮済み」とは、新車に比べて年が経過するにつれて、使用頻度が低下してくる影響を考慮して使用日数を設定していることを示す。

図 4 コールドスタート時の増分に係る排出量の推計フロー

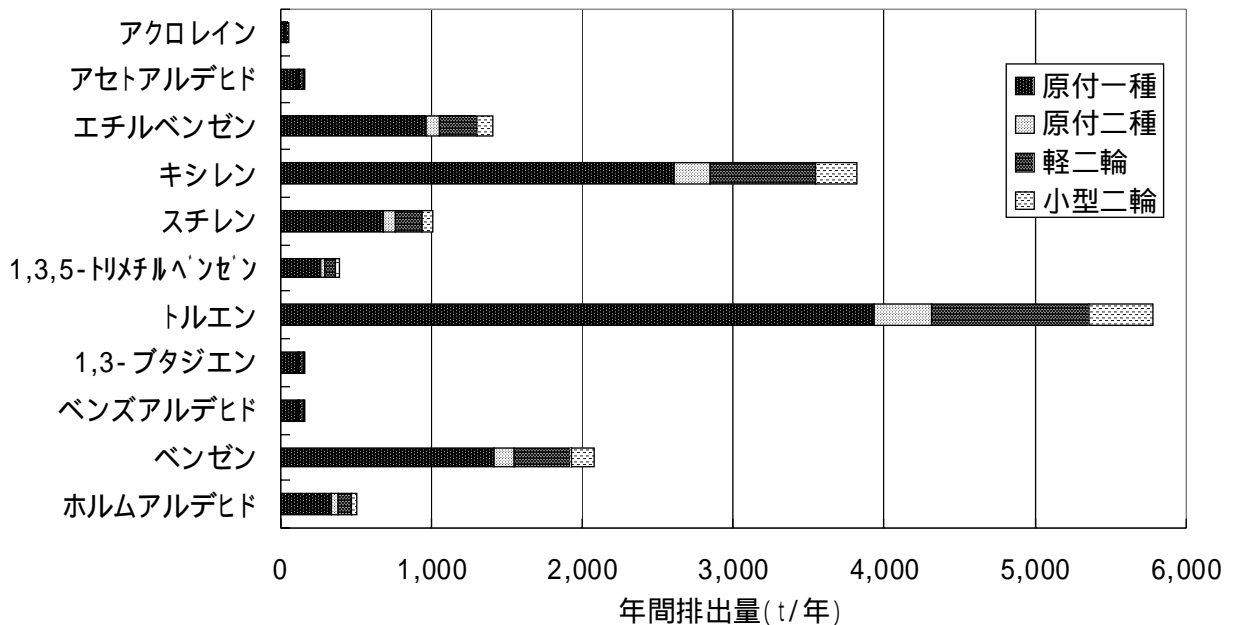
4. 試算結果

コールドスタート時の増分に係る排出量試算結果を表 5、図5に示す。コールドスタート時の増分に係る対象化学物質(11物質)の排出量の合計は約 1.2 千 t と試算される。

表5 二輪車のコールドスタート時の増分とホットスタートの THC 排出量の比較

車種	コールドスタート時の増分の THC 排出量 (t/年) (平成 14 年度) (a)	ホットスタートの THC 排出量 (t/年) (平成 13 年度) (a)	(a) / {(a) + (b)} (%)
原付一種	3,739	38,276	8.9%
原付二種	-	3,595	-
軽二輪	43	10,168	0.4%
小型二輪	104	4,141	2.4%
合計	3,886	56,176	6.5%

本表は暫定値のため、第2回公表までに統計データ等を更新して再計算する。



本図は暫定値のため、第2回公表までに統計データ等を更新して再計算する

図5 コールドスタート時の増分に係る対象化学物質別の全国排出量の試算結果 (平成 14 年度)

特殊自動車(建設機械、農業機械、産業機械)に係る排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

ガソリン・LPG又はディーゼル式の特種自動車のうち、建設機械(ブルドーザ、油圧ショベル等)、農業機械(トラクタ、耕耘機、コンバイン)、産業機械(フォークリフト)の作業時の排出ガス中に含まれる対象化学物質について推計を行う(公道走行時の排出は「自動車に係る排出量」に含まれる。)。また、第1回公表の際に対象とした機器に加えて新たに推計対象機器を追加した。推計対象機器を表1に示す。

ガソリン式の産業機械(LPG式を除く。)は、製造業等の事業所敷地内で使用され事業者から排出量が届出される場合があるため、全ての対象化学物質の排出を推計した上で、別途推計した重複分を差し引いたものが届出外排出量となる。

表1 特殊自動車に係る届出外排出量推計の対象機種

機種		エンジン形式	第1回公表時の推計
建設機械	ブルドーザ	ディーゼル	第1回公表時も推計
	油圧ショベル		
	クローラローダ		
	ホイールローダ		
	ホイールクレーン		
	スクレーパ	ディーゼル	【新規追加機種】
	機械式ショベル		
	公道外用ダンプ		
	不整地用運搬車		
	モータグレーダ		
	ロードローラ		
	タイヤローラ		
	振動ローラ		
	アスファルトフィニッシャ		
高所作業車			
農業機械	トラクタ	ディーゼル	第1回公表時も推計
	耕耘機	ディーゼル、ガソリン	
	コンバイン	ディーゼル	
	田植機	ディーゼル	【新規追加機種】
	バインダ	ガソリン	
産業機械	フォークリフト	ディーゼル、ガソリン	第1回公表時も推計

出典:「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)

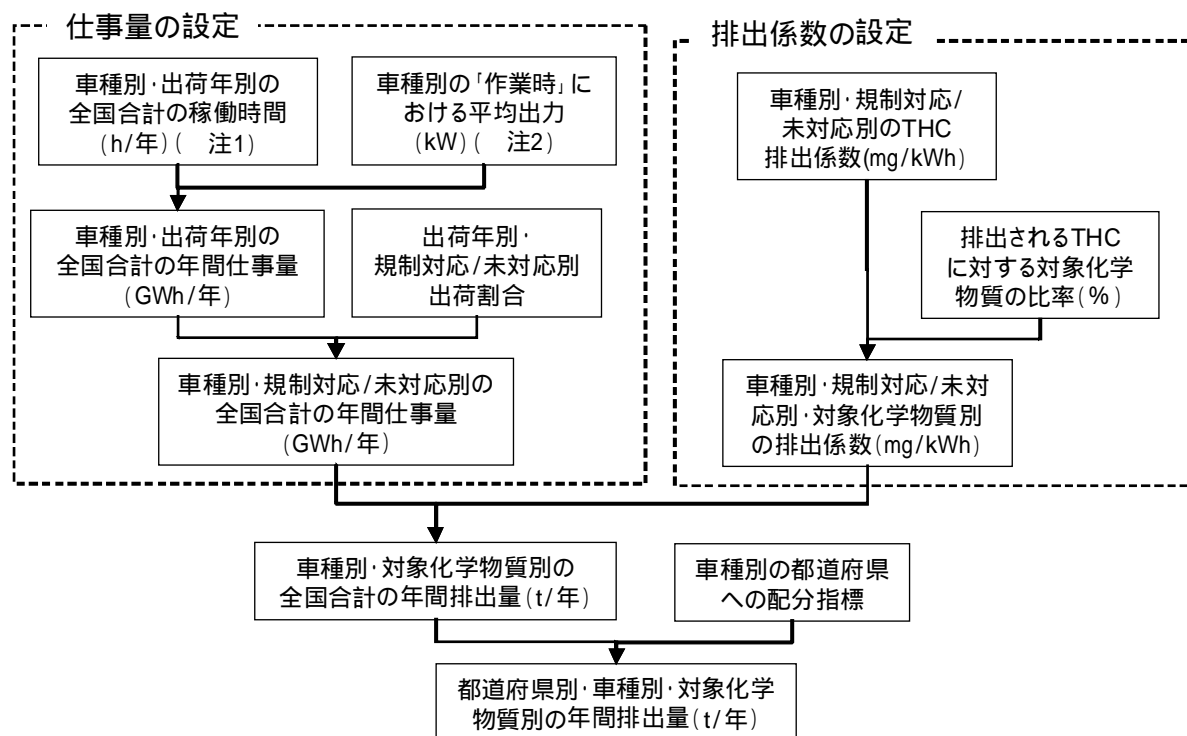
2. 推計を行う対象化学物質

特殊自動車として推計する対象化学物質は、自動車(ホットスタート)と同様に、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物質について推計を行う。

3. 推計方法

車種別・出荷年別の全国合計の年間稼働時間・車種別の平均出力から、車種別の全国合計の年間仕事量 (GWh/年) を算出する。また、環境省の実測データ及び海外の文献値等に基づき車種別の全炭化水素 (THC) の排出係数 (mg/kWh) を設定し、実測データ及び海外の文献値に基づき THC 中の対象化学物質の比率を設定する。これらに乗じることにより、車種別の対象化学物質の排出係数 (mg/kWh) を設定する。排出係数は規制対応車 (排出ガス対策のため、酸化触媒、EGR、三元触媒等の排出ガス対策装置を装備したもの) と未対応車に分けて設定されているため、年間仕事量も規制対応車と未対応車に分けて算出する。車種別の全国合計の年間仕事量と排出係数に乗じることにより、対象化学物質の全国の排出量を推計する。

都道府県別の排出量は、建設機械については元請完成工事高、農業機械については作付面積、産業機械については販売台数を指標に按分することにより推計する。推計フローを図1に示す。



注1: 使用開始後の経過年数と共に年間稼働時間が短くなるため、出荷からの経過年数を考慮して稼働時間を設定した。
 注2: 都道府県への配分を行う前に、届出排出量との重複分を差し引いた値が届出外排出量となる(本図では省略した)。

図1 特殊自動車に係る排出量の推計フロー

4. 試算結果

特殊自動車に係る排出量(届出分との重複を含む)試算結果を表1に示す。表2のTHC排出係数に対して、表3のTHC排出量に対する対象化学物質排出量の比率を乗じた結果、特殊自動車に係る対象化学物質(11物質)の排出量の合計は約10千tと試算される(図2、表4参照)。

表2 特殊自動車に係る車種別の全国合計の年間 THC 排出量の試算結果(平成13年度)

機種	THC 排出量(t/年)		
	第1回公表における 推計対象機種	第2回公表で 追加する機種	合計
建設機械	12,484	3,711	16,195
農業機械	1,936	2,549	4,485
産業機械	17,724	-	17,724
合計	32,144	6,260	38,404

本表は暫定値のため、第2回公表までに統計データ等を更新して再計算する。

表3 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 (ガソリン車)	対 THC 比率 (ディーゼル車)
8	アクロレイン	(0.2%)	(0.9%)
11	アセトアルデヒド	(0.3%)	4.8%
40	エチルベンゼン	(2.0%)	(0.8%)
63	キシレン	(3.8%)	(2.6%)
177	スチレン	(0.7%)	-
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	(0.8%)	(0.3%)
227	トルエン	(11.3%)	(1.3%)
268	1,3-ブタジエン	(0.8%)	1.5%
298	ベンズアルデヒド	(0.4%)	(0.3%)
299	ベンゼン	(4.3%)	1.7%
310	ホルムアルデヒド	(1.6%)	12.6%

注1: ()付きの構成比は出典2に基づく

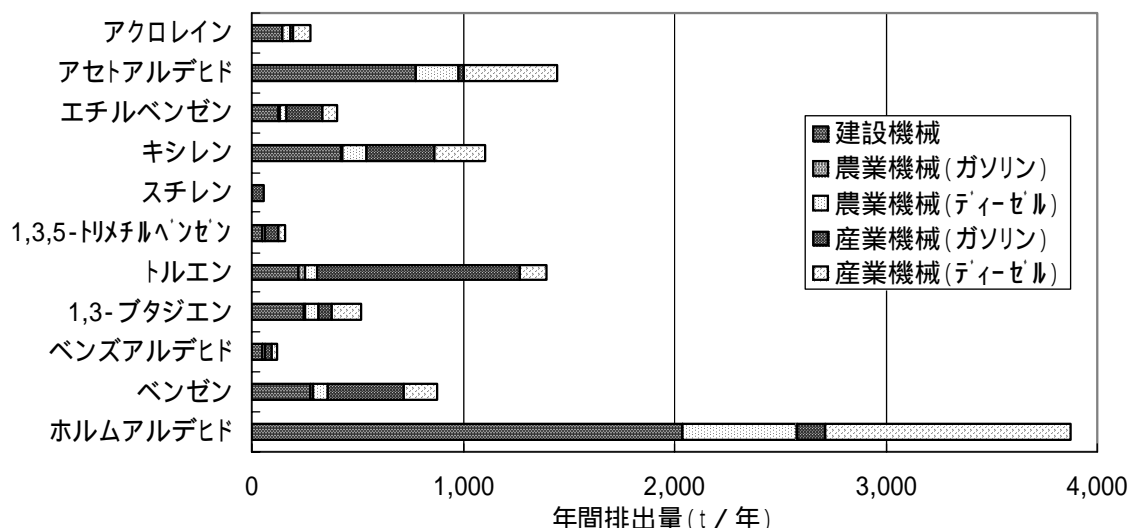
注2: ガソリン車は出典2に基づいて触媒のない4ストローク乗用車のVOCに対する比率を、アルデヒド等の含酸素化合物の割合(3.0%)とTHC中のメタン含有率(8.3%)で補正して採用した。

注3: ディーゼル車はディーゼル自動車の対THC比率を代用した。

出典1: 環境省環境管理技術室資料(平成14年)

出典2: Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR,2002)

本表は暫定値のため、第2回公表までにデータを差し替える。



注: 5t未満の耕耘機はガソリン車とディーゼル車の割合が不明のため、全国の仕事量を1:1に割り振った。

図2 特殊自動車(建設機械・農業機械・産業機械)に係る全国合計の年間排出量の試算結果 (平成13年度)

本図は暫定値のため、第2回公表までに統計データ等を更新して再計算する。

表4 特殊自動車(建設機械・農業機械・産業機械)に係る排出量試算結果(平成13年度;全国)

対象化学物質		届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種を営む事業所	非対象業種を営む事業者	家庭	移動体	合計
8	アクロレイン				275,771	275,771
11	アセトアルデヒド				1,444,638	1,444,638
40	エチルベンゼン				400,844	400,844
63	キシレン				1,103,002	1,103,002
177	スチレン				57,849	57,849
224	1,3,5-トリメチルベンゼン				154,165	154,165
227	トルエン				1,391,821	1,391,821
268	1,3-ブタジエン				517,358	517,358
298	ベンズアルデヒド				119,471	119,471
299	ベンゼン				878,064	878,064
310	ホルムアルデヒド				3,875,596	3,875,596
	合計				10,218,579	10,218,579

本表は暫定値のため、第2回公表までに統計データ等を更新して再計算する。

(参考:特殊自動車の内容)

	用語	内容
建設機械	ブルドーザ	<p>トラクタに作業の目的に適した排土板を取り付け、トラクタの推進力で前進・後退を行い、土砂の掘削、運土、盛土、整地、締固め、抜根、除雪などを行う機械。</p>  <p>写真出典: http://www.komatsu.co.jp/ce/spec/s-002.htm</p>
建設機械	油圧ショベル	<p>バケットを掘削装置に用いて、土及び岩石の掘削と積み込みをする機械。操作方式は油圧ポンプで発生させた高圧油により油圧モータ、油圧シリンダなどを動かして各部の操作を行う。</p>  <p>写真出典: http://www.komatsu.co.jp/ce/spec/s-001.htm</p>
建設機械	クローラローダ (履帯式ローダ) 履帯 = キャタピラ	<p>バケットを掘削装置に用いて、土及び岩石の掘削と積み込みをする機械。</p>  <p>写真出典: http://www.scm.co.jp/magazine/news/index.html</p>
建設機械	ホイールローダ	<p>バケットを掘削装置に用いて、土及び岩石の掘削と積み込みをする機械。</p>  <p>写真出典: http://www.scm.co.jp/magazine/news/n_031007.html</p>

	用語	内容
建設機械	ホイールクレーン (=ラフテレーンクレーン)	トラッククレーンの一種。掘削作業を行う機械。  写真出典: http://www.komatsu.co.jp/ce/spec/s-001.htm
建設機械	スクレーパ 【新規追加機種】	掘削、積込み、運土、排土の一連の作業を一つの機械で連続的にできる運搬機械である。車体の鉄製の土砂容器(=ボウル)の前方下部の刃で地盤を削り取りながら土砂をボウルの中に積込み、これを運搬し、捨土、敷均し作業を連続的に行う。 155BW  写真出典: http://www.kokudokouki.co.jp/scra/scra.htm
建設機械	機械式ショベル 【新規追加機種】	用途は油圧ショベルと同じ。操作方式は電動式で各動作をウインチによりワイヤロープの操作で行う。普及台数は油圧と比べると少ない。  写真出典: http://www.kenki.jp/museum/j_1960.html

	用語	内容
建設機械	公道外用ダンプ 【新規追加機種】	<p>工事現場に土砂を運ぶ機械。本項目で推計対象としている特種自動車に該当するダンプは公道を走行しない。</p>  <p>図出典：http://www6.ocn.ne.jp/~tokuyama/damp2.htm</p>
建設機械	不整地用運搬車 (ホイールキャリア、クローラキャリア) 【新規追加機種】	<p>建設・土木工事現場、農地等の軟弱な場所において、土砂、資材、肥料、農産物等の運搬作業を行なう機械。</p>  <p>写真出典(クローラキャリア)： http://www.moritanisyokai.co.jp/items_guide/items_05_lst.html</p>
建設機械	モータグレーダ 【新規追加機種】	<p>広場、道路や舗装の下の路盤を平らに削ったり、骨材を敷きならしたり、土の層を混合させたりする。主な工事現場は、砂利路補修や道路工事での路盤・路床仕上げと整地、除雪など。</p>  <p>MG430 II</p> <p>写真出典： http://www.scm.co.jp/cgi-bin/searchview.cgi?query=%83%82%81%5B%83%5E%83O%83%8C%81%5B%83_&mode=search</p>
建設機械	ロードローラ (= 締固め機械) 【新規追加機種】	<p>道路の締固めやアスファルト舗装などに使われる鉄輪の表面が平滑な自走式の機械</p>  <p>写真出典：http://www.sakainet.co.jp/japanese/catalog/id_roadr.html</p>

	用語	内容
建設機械	タイヤローラ (= 締固め機械) 【新規追加機種】	道路の路床、路盤の転圧からアスファルト表面転圧まで広く使用される。ロードローラの鉄輪の代わりにタイヤの車輪をつけたもので、自走式と被けん引式がある。  写真出典： http://www.sakainet.co.jp/japanese/catalog/id_tair.html
建設機械	振動ローラ (= 締固め機械) 【新規追加機種】	振動や衝撃力で効果的に締固めを行う機械。振動式タイヤローラや振動式ロードローラがある。  土工用振動ローラ 舗装用振動ローラ http://www.sakainet.co.jp/japanese/catalog/id_sindr-hosou.html
建設機械	アスファルト フィニッシャ 【新規追加機種】	アスファルト混合物の敷きならし、突固め、表面仕上げの一連の作業に使用される機械。  http://www.komatsu.co.jp/ce/spec/f1430c.htm
建設機械	高所作業車 【新規追加機種】	電気・通信工事、建設工事、道路やトンネルの点検や補修等に用いる機械。  写真出典： http://www.tadano.co.jp/product/kousyo.html

	用語	内容
農業機械	トラクタ	<p>作業機をけん引または駆動して耕うん、整地、中耕培土、除草及び施肥などの作業を行う機械。</p>  <p>写真出典: http://www.yanmar.co.jp/index-agri.htm</p>
農業機械	耕耘機	<p>土をすき起こし、土くれを砕くのに用いる機械。</p>  <p>写真出典: http://www.yanmar.co.jp/index-agri.htm</p>
農業機械	コンバイン	<p>刈取り、脱穀、選別、収納の一連の動作が同時にできる機械。水稻、麦類、豆類、飼料作物などに適用可能。</p>  <p>写真出典: http://www.yanmar.co.jp/index-agri.htm</p>
農業機械	田植機 【新規追加機種】	<p>稲の苗を代かきした水田に一定間隔に植え付けする機械。</p>  <p>写真出典: http://sizai.agriworld.or.jp/sinkisyu/taueki.html</p>

	用語	内容
農業機械	バインダ 【新規追加機種】	稲、麦類の収穫作業に利用される機械。稲、麦の刈りとりと同時に麻ひもなどで、結束も自動的に行い、結束した束を圃場へ投出していく。
産業機械	フォークリフト	<p>車体前部のマストに取り付けた二本のフォーク状の腕を上下させ、荷物の積み降ろしや運搬をする車。</p>  <p>写真出典：http://www.tcm.co.jp/product/01/0101.html</p>