

9. 汎用エンジンに係る排出量

(1) 排出の概要

汎用エンジン(自動車等の移動体の動力源等に用いられるエンジン以外のもの)を搭載した機器は、軽油又はガソリン等を燃料として消費して稼働する。この時の排出ガスに対象化学物質が含まれている。

① 推計対象物質

汎用エンジンから排出される対象化学物質の種類は、自動車、二輪車、特殊自動車のうち建設機械等の類似のエンジンを搭載している移動体から排出される物質の種類と同一と仮定した。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)、1,2,4-トリメチルベンゼン(296)、1,3,5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ノルマル-ヘキサン(392)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の13物質について推計を行った。

② 対象機種

「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)により知見が得られた機種のうち、特殊自動車に該当する機種を除いた表9-1に示す機械を対象とした。なお、発電機は定置式(事業所内等に据え付けられた固定式のもの)を除く、可搬式発電機を対象とした。

表9-1 汎用エンジンに係る届出外排出量推計の対象機種

機種	エンジン形式	サイズ	
コンクリートミキサ	ディーゼル		
大型コンプレッサ	ディーゼル		
刈払機	ガソリン(2st)		
チェーンソー	ガソリン(2st)		
動力脱穀機	ディーゼル		
発電機	ガソリン(4st)	発電容量 (kVA)	10未満
	ディーゼル		10以上

注:各機種の内容は本項末の参考資料参照。

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)

(2) 利用可能なデータ

利用可能なデータは、汎用エンジン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9-2 に示す。

表9-2 汎用エンジンに係る排出量推計に利用可能なデータ(平成 27 年度)

データの種類		資料名等
①	機種別の平均稼働時間(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	稼働時間の年次補正に用いた各種経済指標	表9-3 に別掲
③	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) (表9-4 参照)
④	機種別・出荷年別の全国合計の保有台数(台)	上記③と(一社)日本産業車両協会による出荷台数をもとに算出。(表9-4 参照)
⑤	機種別の稼働時の平均出力(kW)	上記①と同じ(表9-5 参照)
⑥	出荷年別・規制対応/未対応別出荷割合(平成 8 年 50%、平成 9 年 75%、平成 10 年以降 100%)	上記①と同じ
⑦	機種別・規制対応/未対応別全炭化水素(THC)排出係数(mg/kWh)	上記①と同じ
⑧	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)
⑨	機種ごとの都道府県への配分指標	表9-8 に別掲

(3) 推計方法

「13.特殊自動車に係る排出量」と同様に、機種別・出荷年別の全国合計の年間稼働時間と機種別の平均出力から機種別の全国合計の年間仕事量(GWh/年)を算出し、仕事量当たりの排出係数(mg/kWh)を乗じて全国の排出量を推計した。汎用エンジンの稼働時間は環境省環境管理技術室資料より把握できるが、この値は平成 10 年度の実績であるため、表9-3 に示すデータを用いて推計対象年度の稼働時間に年次補正した。その他、推計に係る具体的なデータは表9-4～表9-7 のとおり。また、都道府県への配分は表9-8 に示す配分指標を用いた。

※ 推計方法の詳細は「13.特殊自動車に係る排出量」参照。

表9-3 稼働時間の年次補正に用いた補正值(対平成 10 年比)

機種	補正值 (平成 27 年度)	補正に使用した 指標等	出典
刈払機 チェーンソー 動力脱穀機	1.25 倍	主要農作物作付面積 (作付面積指数)	「平成 27 年耕地及び作付面積統計」(平成 28 年、農林水産省大臣官房統計部)及び「平成 27 年産野菜生産出荷統計」(平成 28 年、農林水産省大臣官房統計部)に基づき推計。
コンクリートミキサ 大型コンプレッサ 発電機	0.74 倍	完成工事高	「平成 26 年度建設工事施工統計調査報告」(平成 28 年 3 月、国土交通省総合政策局情報管理部情報政策課建設統計室)に基づき推計。

注:1 主要農作物作付面積(作付面積指数)については、「13.特殊自動車に係る排出量」参照。

注:2 「完成工事高」は、最新のデータが平成 26 年度のため、過去 10 年の回帰式により平成 27 年度の値を推定した。

表9-4 機種別・出荷年別の使用係数及び保有台数

機種	エンジン形式	サイズ	使用係数													
			平成27年	26年	25年	24年	23年	22年	21年	20年	19年	18年	17年	16年	15年以前	
コンクリートミキサ	D		1.000	0.918	0.821	0.709	0.582	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	
大型コンプレッサ	D		1.000	0.943	0.878	0.806	0.726	0.638	0.542	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	
刈払機	G(2st)		1.000	0.821	0.582	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	
チェーンソー	G(2st)		1.000	0.855	0.668	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	
動力脱穀機	D		1.000	0.895	0.767	0.615	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	
発電機	G	発電容量 (kVA)	3未満	1.000	0.926	0.840	0.741	0.630	0.506	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439
			3～10	1.000	0.926	0.840	0.741	0.630	0.506	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439
			10～200	1.000	0.933	0.855	0.767	0.668	0.559	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439
			200以上	1.000	0.933	0.855	0.767	0.668	0.559	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439
機種	エンジン形式	サイズ	保有台数(台)													
			平成27年	26年	25年	24年	23年	22年	21年	20年	19年	18年	17年	16年	15年以前	
コンクリートミキサ	D		113	111	108	25	23	26	23	28	30	3	3	5	129	
大型コンプレッサ	D		4,508	4,476	4,417	3,420	3,330	1,506	1,445	2,366	3,170	3,289	3,055	2,570	22,627	
刈払機	G(2st)		630,664	583,952	447,000	354,929	387,229	254,783	130,050	60,331	19,386	4,585	938	140	13	
チェーンソー	G(2st)		22,228	23,637	24,478	23,132	21,049	18,042	14,685	7,088	8,145	4,205	2,934	1,118	1,180	
動力脱穀機	D		740	770	1,029	999	1,055	1,033	958	890	771	631	731	574	1,762	
発電機	G	発電容量 (kVA)	3未満	27,499	36,990	54,991	88,819	118,138	74,360	46,715	52,943	48,411	39,414	33,546	21,325	102,984
			3～10	14,667	15,088	14,636	16,514	14,390	12,990	11,597	24,511	20,147	14,899	13,111	10,013	49,067
			10～200	22,477	23,578	20,440	23,177	20,824	12,614	7,517	16,645	16,613	17,028	13,286	8,255	37,992
			200以上	2,224	2,136	2,156	2,353	2,251	1,393	1,133	1,415	1,274	1,144	1,302	1,278	5,283

注:エンジン形式において、G:ガソリン、D:ディーゼルを示す。また、“2st”は2ストロークエンジンであることを示し、特に記載がないエンジンは4ストロークである。

出典:環境管理技術室資料(平成15年)

表9-5 機種別のエンジンの平均出力および稼働時間(平成 27 年度)

機種	エンジン形式	サイズ		定格出力(kW)	稼働時平均出力(kW)	稼働時間(h/年・台)	
						平成 10 年度	平成 27 年度
コンクリートミキサ	D			13.5	6.9	535	395
大型コンプレッサ	D			28.8	14.7	302	223
刈払機	G(2st)			0.5	0.4	31	39
チェーンソー	G(2st)			0.7	0.6	31	39
動力脱穀機	D			3.9	1.8	31	39
発電機	G	発電容量(kVA)	3 未満	2	0.9	377	278
	G		3~10	3.8	1.8	377	278
	D		10~200	31	24	415	306
	D		200 以上	200	155	415	306

注:エンジン形式において、G:ガソリン、D:ディーゼルを示す。また、“2st”は2ストロークエンジンであることを示し、特に記載がないエンジンは4ストロークである。

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9-6 汎用エンジンの機種別の THC 排出係数

機種	エンジン形式	排出係数(g/kWh)		ISO8178 テストサイクル
		規制対応	規制未対応	
コンクリートミキサ 大型コンプレッサ	D	0.66	1.18	C1
刈払機	G(2st)	244.45	291.00	G3(2st)
チェーンソー	G(2st)	244.45	291.00	G3(2st)
動力脱穀機	D	5.09	9.40	G2
発電機	G	5.09	9.40	G2
	D	0.30	0.53	D1

注:エンジン形式において、G:ガソリン、D:ディーゼルを示す。また、“2st”は2ストロークエンジンであることを示し、特に記載がないエンジンは4ストロークである。

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)

THC 排出量に対する対象化学物質別排出量の比率(対 THC 比率)については、「13.特殊自動車に係る排出量」と同様に、ガソリンエンジンについてはガソリン自動車(ホットスタート)の値を、ディーゼルエンジンについては、ディーゼル特殊自動車の値を採用した。

表9-7 汎用エンジンに係る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	ガソリン	ディーゼル
10	アクロレイン	0.0225%	0.39%
12	アセトアルデヒド	0.14%	1.6%
53	エチルベンゼン	0.65%	0.21%
80	キシレン	3.4%	0.72%
240	スチレン	0.43%	0.23%
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	0.52%	—
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.7%	0.20%
300	トルエン	6.4%	0.83%
351	1,3-ブタジエン	0.2%	0.39%
392	ノルマル-ヘキサン	3.0%	—
399	ベンズアルデヒド	0.121%	0.19%
400	ベンゼン	5.3%	1.0%
411	ホルムアルデヒド	0.27%	7.4%

注:1,2,4-トリメチルベンゼン及びノルマル-ヘキサンのディーゼルはデータが得られなかったため推計対象外とした。

出典:環境省環境管理技術室資料(平成 16 年)、環境安全課調べ(平成 25 年度)

表9-8 汎用エンジンに係る都道府県への配分指標

機種	関連指標	資料名
刈払機 チェーンソー	都道府県別人工林面積 (ha)	「都道府県別 森林率・人口林率」 (平成 24 年 3 月 31 日現在) (林野庁ホームページ)
動力脱穀機	都道府県別作付面積 (水稲、陸稲、麦類) (ha)	「第 90 次農林水産省統計表」(平成 28 年、農林水産省統計情報部)
コンクリートミキサ 大型コンプレッサ 発電機	都道府県別元請完成工事高 (百万円)	「平成 26 年度建設工事施工統計 調査報告」(平成 28 年 3 月、国土 交通省総合政策局情報管理部情 報政策課建設統計室)

(4) 推計フロー

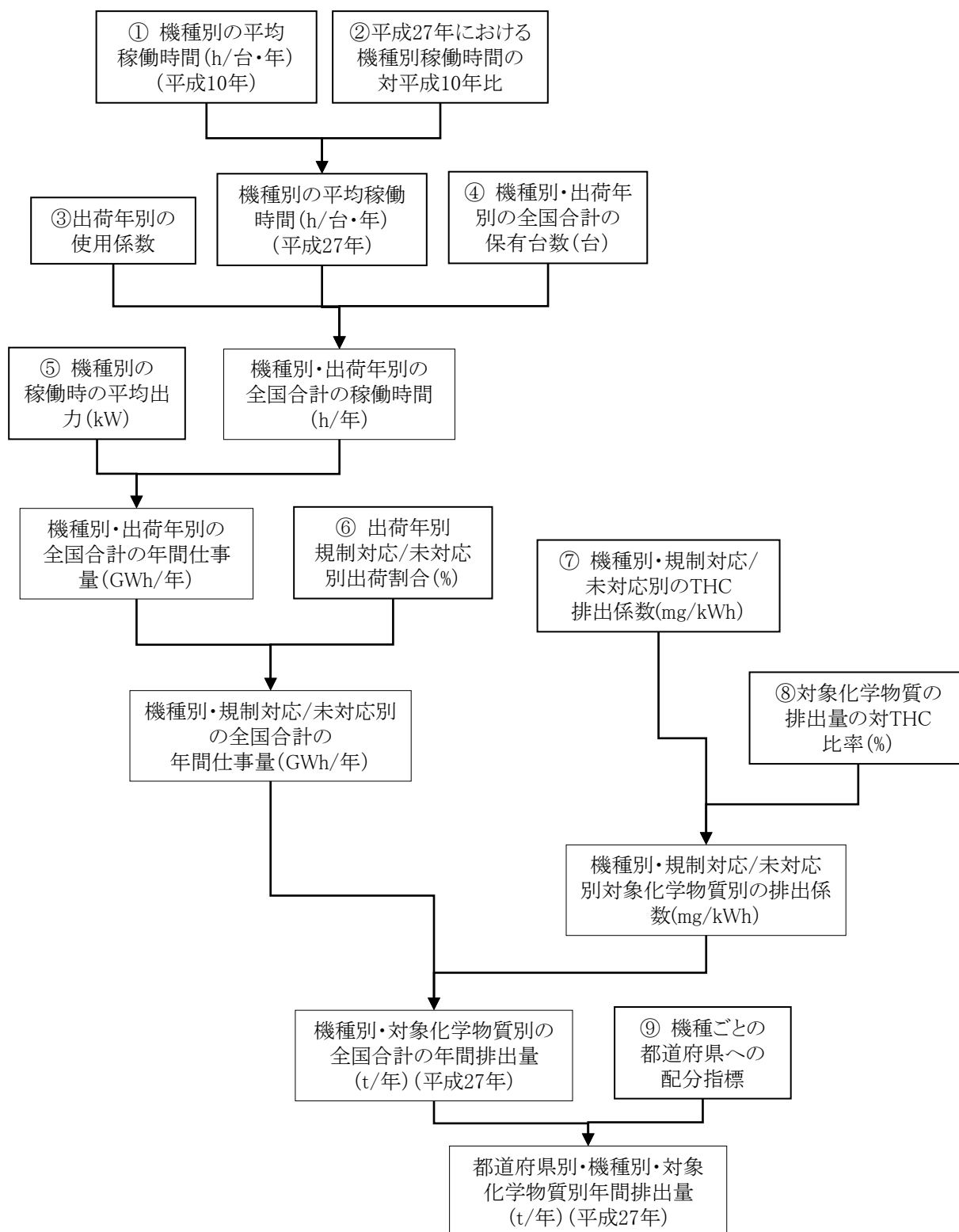


図 9-1 汎用エンジンに係る排出量の推計フロー

(5)推計結果

(3)の推計方法に従って推計した THC 排出量を表9-9 に示す。また、表9-9 に対して、表9-7 の対象化学物質別排出量の対 THC 比率を乗じた結果を表9-10 に示す。

表9-9 汎用エンジンに係る機種別の全 THC 排出量推計結果(平成 27 年度;全国)

機種	エンジン形式	サイズ		THC 排出量(t/年)			構成比 (%)
				規制対応	規制未対応	合計	
コンクリートミキサ	D			1	0	1	0.01%
大型コンプレッサ	D			112	33	144	0.95%
刈払機	G(2st)			11,566	0	11,566	76.08%
チェーンソー	G(2st)			969	0	969	6.37%
動力脱穀機	D			4	0	4	0.03%
発電機	G	発電容量 (kVA)	3 未満	961	48	1,008	6.63%
			3～10	566	30	595	3.92%
	D		10～200	513	30	544	3.58%
			200 以上	348	22	370	2.44%
合 計				15,040	163	15,203	100%

注:エンジン形式において、G:ガソリン、D:ディーゼルを示す。また、“2st”は2ストロークエンジンであることを示し、特に記載がないエンジンは4ストロークである。

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

表9-10 汎用エンジンに係る排出量推計結果(平成27年度;全国)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)						
物質番号	物質名	コンクリートミキサ	大型コンプレッサ	刈払機	チェーンソー	動力脱穀機	発電機	合計
10	アクロレイン	5	559	2,602	218	17	3,902	7,303
12	アセトアルデヒド	19	2,339	16,193	1,356	70	17,050	37,027
53	エチルベンゼン	2	302	75,181	6,296	9	12,334	94,125
80	キシレン	8	1,042	393,256	32,934	31	61,125	488,397
240	スチレン	3	339	49,735	4,165	10	9,040	63,293
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	0	0	60,145	5,037	0	8,339	73,521
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	2	295	79,692	6,674	9	12,917	99,590
300	トルエン	10	1,200	740,246	61,994	36	110,231	913,717
351	1,3-ブタジエン	5	560	23,133	1,937	17	6,751	32,402
392	ノルマル-ヘキサン	0	0	346,990	29,060	0	48,111	424,161
399	ベンズアルデヒド	2	278	13,995	1,172	8	3,698	19,153
400	ベンゼン	12	1,452	613,016	51,339	44	94,188	760,050
411	ホルムアルデヒド	87	10,719	31,229	2,615	322	72,182	117,155
合計		155	19,084	2,445,414	204,798	573	459,870	3,129,894

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

(参考:汎用エンジンの機種別の概要)

機種	概要
<p>コンクリートミキサ</p>	<p>細骨材、セメント、水を練混ぜて均質の生コンクリートを製造する機械。</p>  <p>写真出典:ミナト電気工業ウェブページ</p>
<p>大型コンプレッサ</p>	<p>建設・土木現場で空気を圧縮する機械。空圧工具、ドリル、ブレーカ、エアガン、ダウンザホール、モルタル吹き付け、削岩機、リベット打ち等に利用される。</p>  <p>写真出典:デンヨー株式会社ウェブページ</p>
<p>刈払機</p>	<p>開墾の際除草剤で処理できない雑草や灌木を切り倒したり、土中に落葉等を粉砕してすき込んだりする機械。芝刈り機も含まれる。チェーンソーは除く。</p>  <p>写真出典:本田技研工業株式会社ウェブページ</p>
<p>チェーンソー</p>	<p>人力で使用する刈払機の一つ。</p>  <p>写真出典:ハスクバーナ・ゼノア株式会社ウェブページ</p>

機種	概要
動力脱穀機	<p>こぎ胴を動力で回転させ、こぎ束を支持し、穂先をこぎ室に入れて、穀粒や穂を稈から離脱させる機械。</p>  <p>写真出典:片倉機器工業株式会社ウェブページ</p>
発電機	<p>ここでは、内燃機関によって機械動力を起し、その動力を受けて電力を発生する機械。 ※本項で推計対象とするのは(事業所内等において定置式で使用されるもの以外の)可搬式発電機のみである。</p>  <p>写真出典:本田技研工業株式会社ウェブページ</p>