

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は、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。利用した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 28 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。なお、表 9-7 で示す 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。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 28 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	1.27 倍	主要農作物作付面積 (作付面積指数)	「平成 28 年耕地及び作付面積統計」(平成 29 年、農林水産省大臣官房統計部)及び「平成 28 年産野菜生産出荷統計」(平成 29 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	0.77 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 28 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28年	27年	26年	25年	24年	23年	22年	21年	20年	19年	18年	17年	16年以前		
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	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	0.439	0.439
	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	0.439	0.439
	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	0.439	0.439
	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	0.439	0.439
	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	0.439	0.439
	G	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	0.439	0.439
	G	発電容量 (kVA)	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	0.439	0.439
	D	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	0.439	0.439
	D	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	0.439	0.439
				保有台数(台)													
機種	エンジン形式	サイズ	平成28年	27年	26年	25年	24年	23年	22年	21年	20年	19年	18年	17年	16年以前		
			113	113	113	113	27	27	32	32	32	42	52	7	7	129	
			4,517	4,517	4,517	4,517	3,567	3,567	1,669	1,669	1,669	2,871	4,073	4,512	4,512	4,512	22,627
			624,556	633,038	603,219	501,281	469,850	679,000	685,907	644,009	681,031	639,743	587,300	641,453	641,453	641,453	13
			27,376	22,334	24,335	26,626	27,654	28,993	30,226	31,794	21,198	21,198	36,181	29,989	36,500	36,500	1,180
			500	743	788	1092	1,123	1,286	1,401	1,486	1,625	1,709	1,750	1,750	2,625	2,625	1,762
			27,823	27,823	38,561	60,009	102,972	147,566	101,437	70,513	89,562	92,935	86,922	86,014	86,014	86,014	102,984
			14,840	14,840	15,728	15,972	19,145	17,975	17,720	17,505	41,464	38,676	32,858	33,618	33,618	33,618	49,067
			22,675	22,675	24,335	21,855	25,975	24,739	16,060	10,365	25,117	27,713	31,715	27,904	27,904	27,904	37,992
			2,243	2,243	2,204	2,306	2,637	2,675	1,773	1,562	2,135	2,125	2,131	2,735	2,735	2,735	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 28 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 28 年度
コンクリートミキサ	D			13.5	6.9	535	413
大型コンプレッサ	D			28.8	14.7	302	233
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	291
	G		3～10	3.8	1.8	377	291
	D		10～200	31	24	415	321
	D		200 以上	200	155	415	321

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)

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	0.023%	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	0.12%	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

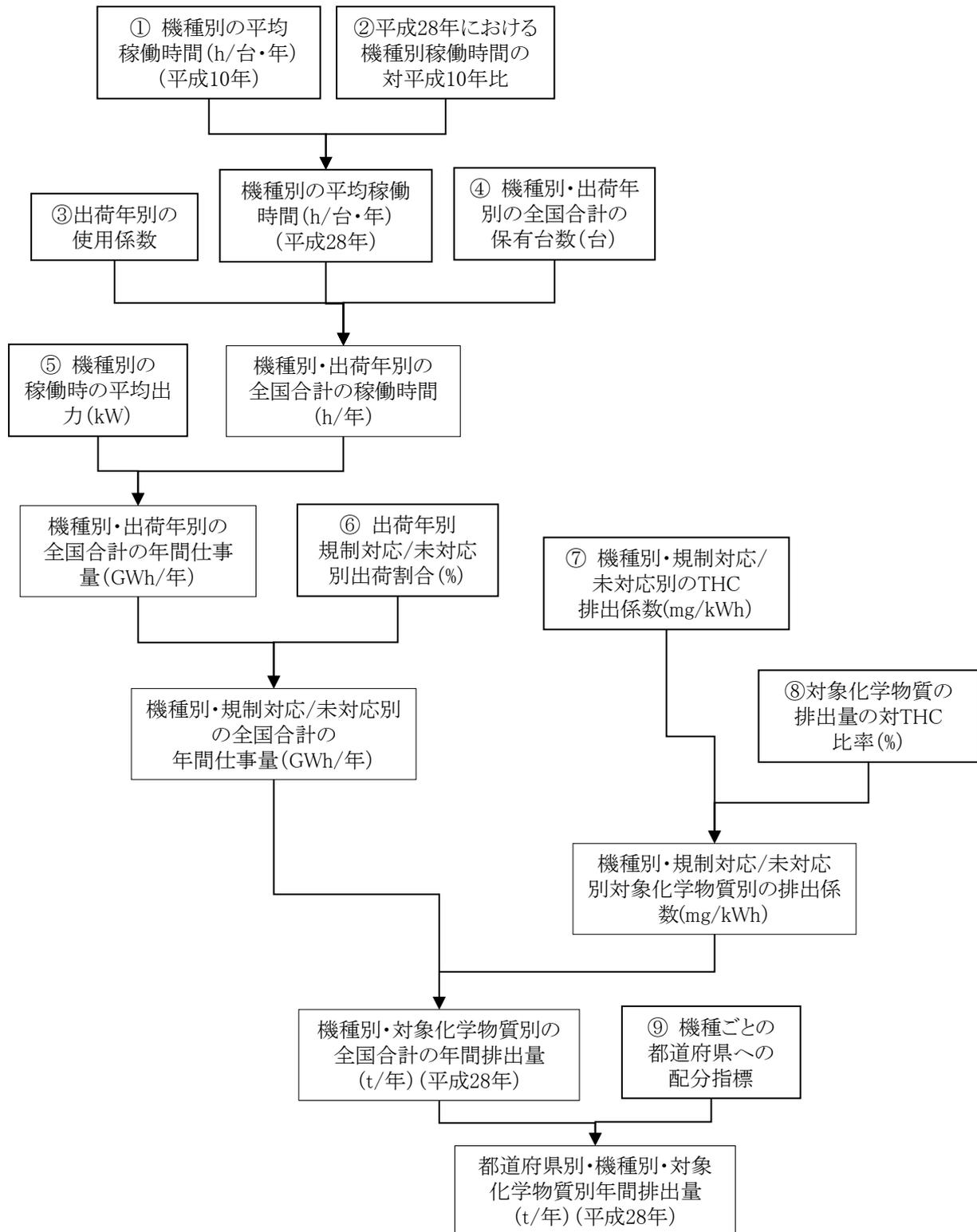


図 9-1 汎用エンジンに係る排出量の推計フロー

(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 28 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			117	32	149	0.96%
刈払機	G(2st)			11,874	0	11,874	76.42%
チェーンソー	G(2st)			979	0	979	6.30%
動力脱穀機	D			4	0	4	0.02%
発電機	G(4st)	発電容量 (kVA)	3 未満	930	50	981	6.31%
			3~10	556	33	590	3.80%
			10~200	540	32	573	3.69%
	D		200 以上	362	25	387	2.49%
合 計				15,363	173	15,537	100.00%

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、“4st”は4ストロークを示す。

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 28 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	577	2,672	220	15	4,072	7,561
12	アセトアルデヒド	21	2,413	16,623	1,370	63	17,745	38,235
53	エチルベンゼン	3	311	77,178	6,361	8	12,213	96,074
80	キシレン	10	1,076	403,701	33,271	28	60,322	498,406
240	スチレン	3	350	51,056	4,208	9	9,004	64,630
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	0	0	61,742	5,089	0	8,166	74,997
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	3	304	81,809	6,742	8	12,781	101,647
300	トルエン	11	1,238	759,907	62,628	32	108,477	932,293
351	1,3-ブタジエン	5	578	23,747	1,957	15	6,862	33,164
392	ノルマルヘキサン	0	0	356,207	29,357	0	47,111	432,674
399	ベンズアルデヒド	3	286	14,367	1,184	7	3,745	19,593
400	ベンゼン	13	1,498	629,298	51,864	39	92,880	775,592
411	ホルムアルデヒド	98	11,059	32,059	2,642	287	75,493	121,638
合 計		175	19,690	2,510,366	206,892	510	458,871	3,196,504

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	機種	概要
コンクリートミキサ	<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>	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>
大型コンプレッサ	<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>	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>
刈払機	<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、土中に落葉等を粉碎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>	チェーンソー	<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>