

## 9. 汎用エンジンに係る排出量

本項は、前回(第 10 回公表)の推計方法から変更、追加の部分があり、その部分については、下記により示している。

追加部分 → 下線(実線)

### (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。

#### 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など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する。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)の 11 物質とする。

#### 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する。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)を除く、可搬式発電機を対象とする。

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。なお、平成23年度排出量推計においては、東日本大震災の影響を考慮し、都道府県への配分指標に対して後述の補正を行った(→(5)参照)。

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23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	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(社)日本産業車両協会による出荷台数をもとに算出。
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

表9-3 稼働時間の年次補正に用いた稼働時間の補正值(対平成10年比)

機種	平成23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	1.12倍	主要農作物作付面積 (作付面積指数)	「平成23年耕地及び作付面積統計」(平成24年、農林水産省大臣官房統計部)及び「平成23年産野菜生産出荷統計」(平成24年、農林水産省大臣官房統計部)
コンクリートミキサ 大型コンプレッサ 発電機	0.65倍	完成工事高	「平成22年度建設工事施工統計調査報告」(平成24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)

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」を参照されたい。

注:2 「完成工事高」は、最新のデータが平成21年度のものであったため、過去10年の直線回帰により平成23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23年	平成22年	平成21年	20年	19年	18年	17年	16年	15年	14年	13年	12年	11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	
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	
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	
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	
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	
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	
	G		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	
	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	
	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	
機種	エンジン形式	サイズ		保有台数(台)												
				平成23年	平成22年	平成21年	20年	19年	18年	17年	16年	15年	14年	13年	12年	11年以前
コンクリートミキサ	D			32	31	50	48	6	6	10	12	0	35	27	16	495
大型コンプレッサ	D			1,666	1,654	3,983	3,905	4,213	4,072	3,570	3,077	1,667	3,112	3,386	2,911	31,781
刈払機	G(2st)			678,477	659,279	607,286	483,268	334,933	238,270	147,386	63,338	23,004	5,787	1,095	136	12
チェーンソー	G(2st)			30,083	30,882	19,488	30,264	21,772	21,787	12,240	9,028	10,298	6,414	3,677	1,930	1,558
動力脱穀機	D			1,618	1,589	1,532	1,521	1,436	1,935	1,779	1,571	1,628	1,464	1,348	1,250	3,809
発電機	G	発電容量 (kVA)	3未満	100,258	67,642	82,073	80,162	69,588	63,054	42,618	36,454	36,109	29,489	34,547	24,306	119,454
	G		3～10	17,514	16,792	37,997	33,360	26,305	24,644	20,011	19,660	11,083	8,078	35,241	14,048	40,599
	D		10～200	15,920	10,043	23,492	24,728	26,696	21,917	14,315	11,228	8,298	9,570	9,126	7,257	40,928
	D		200以上	1,758	1,514	1,996	1,896	1,794	2,148	2,216	1,944	1,502	1,289	1,104	1,025	4,824

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 23 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 23 年度
コンクリートミキサ	D			13.5	6.9	535	349
大型コンプレッサ	D			28.8	14.7	302	197
刈払機	G(2st)			0.5	0.4	31	35
チェーンソー	G(2st)			0.7	0.6	31	35
動力脱穀機	D			3.9	1.8	31	35
発電機	G	発電容量 (kVA)	3 未満	2	0.9	377	246
	G		3～10	3.8	1.8	377	246
	D		10～200	31	24	415	271
	D		200 以上	200	155	415	271

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)

対象化学物質別排出量の対 THC 比率については、「13.特殊自動車」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(平成 23 年度)

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%
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%
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%

出典:環境省環境管理技術室資料(平成 16 年)

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 19 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 86 次農林水産省統計表」(平成 24 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 22 年度建設工事施工統計 調査報告」(平成 24 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)

### (3) 推計方法

基本的な推計方法は、「13.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。

(4) 推計フロー

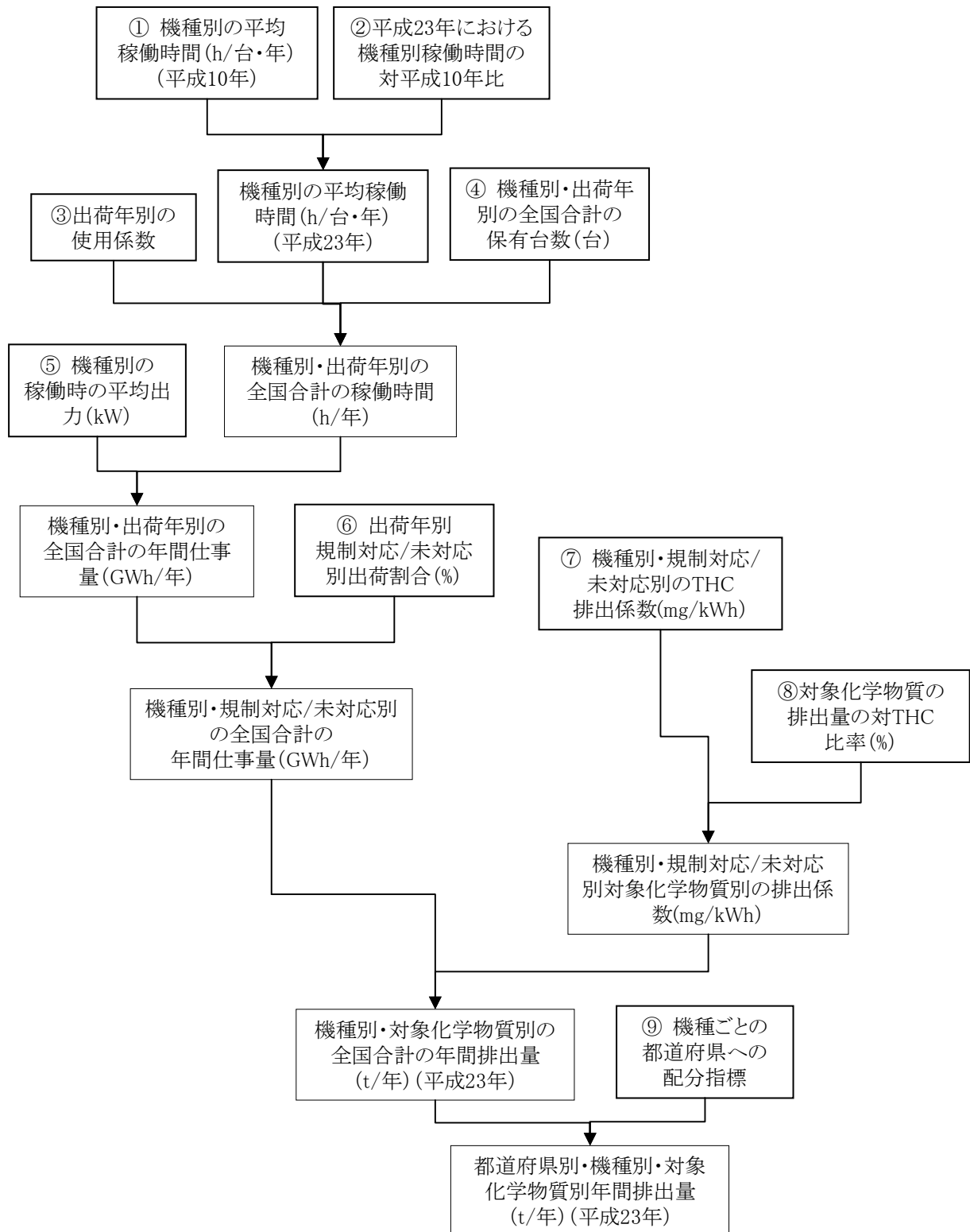


図 9-1 汎用エンジンに係る排出量の推計フロー

(5) 東日本大震災の影響を考慮した補正の検討

平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災の汎用エンジンに係る排出量への影響に関して、チェーンソーや刈払機については災害廃棄物の除去や除染活動等により活動量が増大した可能性が高く、また、可搬式の発電機は被災地域での復旧活動等として需要が大きかったと考えられる。このため、平成 23 年度排出量推計においては、都道府県への配分指標について、震災を考慮した補正を行った。汎用エンジンに係る排出量における東日本大震災の影響を考慮した補正方法を表9-9 に示す。

表9-9 補正比率の算出結果

	機 種	都道府県への配分指標	補正の方法
①	刈払機 チェーンソー	人口林面積	補正しない
②	動力脱穀機	作付面積	(2.農薬に係る排出量(5)と同じ)
③	コンクリートミキサ 大型コンプレッサ 発電機	完成工事高	(4.接着剤に係る排出量(4)と同じ)

①刈払機及びチェーンソーについて、津波の浸水域や福島第一原子力発電所事故による警戒区域等においては、長期間にわたり農作物の作付け等が困難な状況が続いているため、活動量が大幅に減少した可能性があるが、根拠となる定量的なデータが得られないことから、補正は行わないこととする。

②動力脱穀機について、津波の浸水域や福島第一原子力発電所事故による警戒区域等において、長期間にわたり農作物の作付け等が困難な状況が続いており、脱穀機等の活動量が大幅に減少した可能性があること、また、都道府県別の配分指標として使用している作付面積のデータが平成 22 年度実績であり、震災の影響を反映していないことから、補正を行うこととした。補正方法は「2.農薬に係る排出量」において示した方法と同様である。(詳細は「2.農薬に係る排出量(5)」)。補正結果は、「13.特殊自動車に係る排出量(5)」の表 13-19 の「②水稻・陸稲・麦類」に対応する。

③コンクリートミキサ及び大型コンプレッサ等について、被災地域での復旧活動として需要が大幅に増加した可能性があること、また、都道府県への配分指標に使用している完成工事高のデータは平成 22 年度実績であり、作付面積と同様に震災の影響が反映されていないことから、補正を行った。補正方法は、「4.接着剤に係る排出量」において示した補正方法と同様である(補正方法の詳細は「4.接着剤に係る排出量」(4)参照)。補正結果は、「13.特殊自動車に係る排出量(5)」の表 13-17 の「⑤合計(土木・建築・機械工事)」に対応する。

## (6) 推計結果

(3)の推計方法に従って推計した THC 排出量を表9-10 に示す。また、表9-10 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9-11 に示す。

表9-10 汎用エンジンに係る機種別の全 THC 排出量推計結果(平成 23 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	1	1	0.01%
大型コンプレッサ	D			86	66	152	1%
刈払機	G(2st)			11,726	0	11,726	76%
チェーンソー	G(2st)			978	1	979	6%
動力脱穀機	D			6	1	7	0.04%
発電機	G	発電容量 (kVA)	3 未満	932	117	1,049	7%
			3～10	605	72	677	4%
	D		10～200	408	66	474	3%
			200 以上	290	50	341	2%
合 計				14,967	465	15,442	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。



表9-11 汎用エンジンに係る排出量推計結果(平成 23 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	589	2,638	220	27	3,543	7,023
12	アセトアルデヒド	21	2,462	16,417	1,371	111	15,607	35,989
53	エチルベンゼン	3	318	76,222	6,364	14	12,922	95,844
80	キシレン	9	1,097	398,700	33,291	49	64,572	497,720
240	スチレン	3	357	50,424	4,210	16	9,333	64,343
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	3	311	82,085	6,854	14	13,748	103,014
300	トルエン	11	1,263	750,494	62,665	57	117,247	931,737
351	1,3-ブタジエン	5	589	23,453	1,958	27	6,610	32,642
399	ベンズアルデヒド	2	292	14,189	1,185	13	3,654	19,336
400	ベンゼン	13	1,529	621,503	51,894	69	99,681	774,689
411	ホルムアルデヒド	96	11,285	31,661	2,644	508	65,113	111,307
合 計		171	20,092	2,067,788	172,657	904	412,032	2,673,644



(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、土中に粉碎すき混んだりする機械を示す。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>扱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>