

9. 汎用エンジンに係る排出量

本項は、前回(第13回公表)の推計方法から変更した部分があり、その部分については、下記により示している。

変更部分 → 下線(波線)

削除部分 → 取消線

(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)、n-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)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	
		発電容量 (kVA)	
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)	10未満	10以上
	ディーゼル		

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 26 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(一社)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	補正值 (平成 26 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 26 年耕地及び作付面積統計」(平成 27 年、農林水産省大臣官房統計部)及び「平成 26 年産野菜生産出荷統計」(平成 27 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	0.69 倍	完成工事高	「平成 25 年度建設工事施工統計調査報告」(平成 27 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」参照。

注:2 「完成工事高」は、最新のデータが平成 25 年度のものであったため、過去 10 年の回帰式により平成 26 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26年	25年	24年	23年	22年	21年	20年	19年	18年	17年	16年	15年	14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
	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	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
	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
機種	エンジン形式	サイズ		保有台数(台)												
				平成26年	25年	24年	23年	22年	21年	20年	19年	18年	17年	16年	15年	14年以前
コンクリートミキサ	D			27	27	26	25	28	26	31	34	4	3	5	7	175
大型コンプレッサ	D			3,560	3,535	3,488	3,420	1,558	1,506	2,486	3,357	3,512	3,289	2,791	2,328	24,042
刈払機	G(2st)			600,957	485,270	418,972	512,923	391,168	239,220	137,526	56,674	17,797	5,007	1,067	137	14
チェーンソー	G(2st)			24,220	25,862	25,423	24,252	21,944	18,978	9,791	12,097	6,751	5,118	2,130	1,139	1,558
動力脱穀機	D			785	1,068	1,059	1,144	1,149	1,096	1,048	936	790	946	768	596	2,089
発電機	G	発電容量 (kVA)	3未満	38,113	57,565	94,361	127,285	81,209	51,691	59,335	54,937	45,278	39,002	25,088	20,443	107,795
	G		3～10	15,545	15,321	17,544	15,505	14,186	12,832	27,470	22,863	17,116	15,244	11,780	11,025	49,697
	D		10～200	24,123	21,175	24,294	22,074	13,518	8,141	18,216	18,366	19,012	14,981	9,399	7,086	38,436
	D		200以上	2,185	2,234	2,466	2,386	1,492	1,227	1,548	1,408	1,277	1,469	1,455	1,227	5,064

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 26 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 26 年度
コンクリートミキサ	D			13.5	6.9	535	370
大型コンプレッサ	D			28.8	14.7	302	209
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	261
	G		3～10	3.8	1.8	377	261
	D		10～200	31	24	415	287
	D		200 以上	200	155	415	287

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 26 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%
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	n-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 n-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 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 89 次農林水産省統計表」(平成 27 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 25 年度建設工事施工統計 調査報告」(平成 27 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。詳細は「13.特殊自動車」参照。

(4) 推計フロー

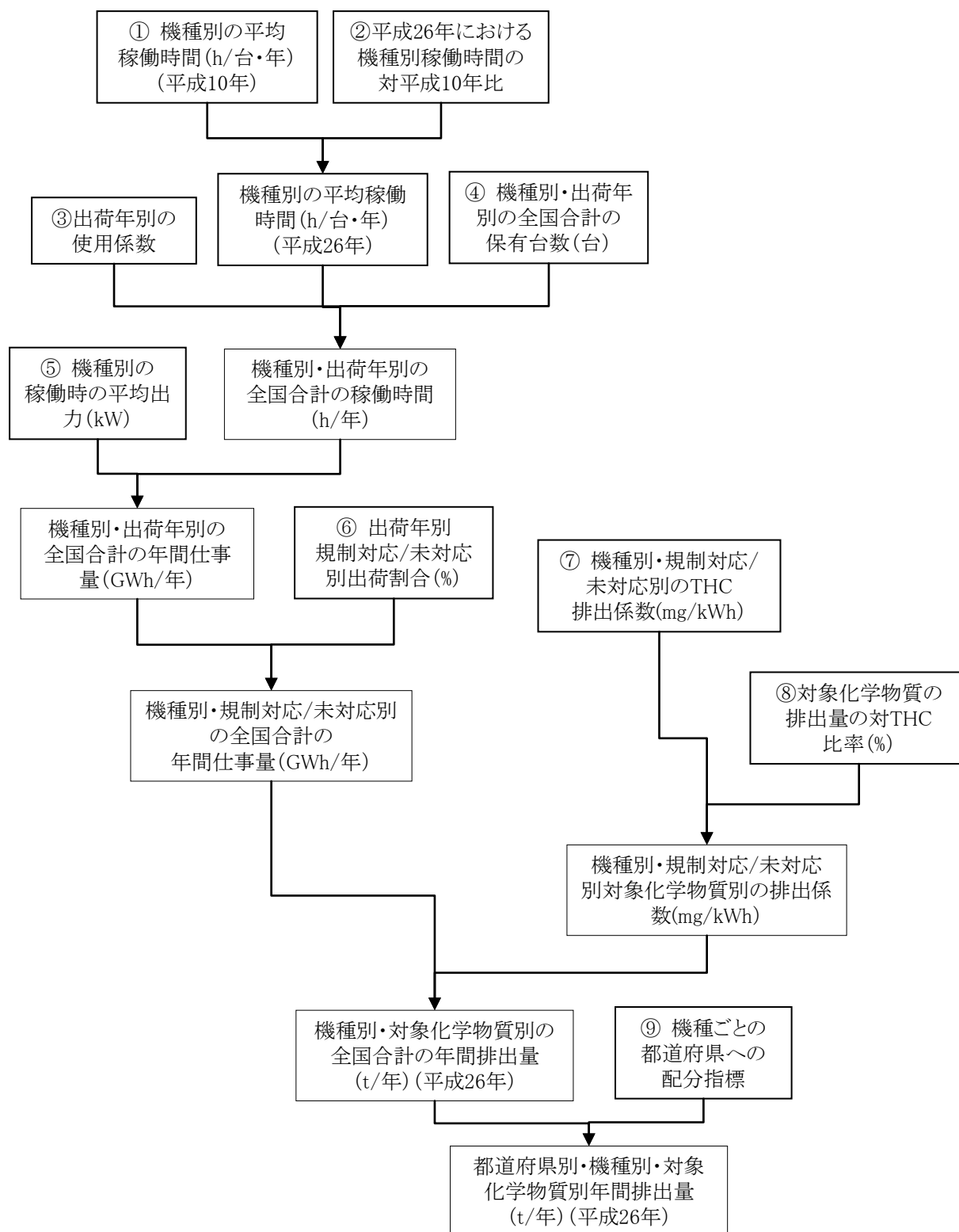


図 9-1 汎用エンジンに係る排出量の推計フロー

(5) 東日本大震災の影響を考慮した補正の検討

平成 26 年度の推計においては、コンクリートミキサ、大型コンプレッサ、発電機の都道府県別の配分指標に平成 25 年度実績のデータ(建設工事施工統計調査報告)を使用した。推計年度より前のデータを使用する場合、震災影響により推計年度の実態と乖離する可能性があるが、平成 25 年度の推計において震災影響を考慮した補正に用いた「公共工事前払金保証統計に基づく施工都道府県別の公共工事請負金額」に、平成 25 年度と平成 26 年度で顕著な差が見られなかったため、震災影響を考慮した補正は行わなかった。

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 25 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	補正しない
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	補正する(詳細は 4.接着剤に係る排出量(4)参照)

注:工事場所別・発注者別保証実績の工事場所別合計金額。

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

平成 23 年度の排出量推計では、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。しかし、平成 25 年度の推計では、平成 24 年度と同様に推計対象年度の値がすべて把握可能になったため、補正は行わないこととした。

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

全国排出量の推計に使用するデータは平成 25 年度のデータが利用可能であったが、都道府県への配分指標とするデータの一部については平成 24 年度までのデータしか得られなかった。平成 24 年度排出量の推計において震災の影響を考慮した補正に用いた「公共工事前払金保証統計に基づく施工都道府県別の公共工事請負金額(百万円/年)」の都道府県ごとの推移を見ると、平成 24 年度推計において補正を行った宮城県及び福島県では平成 25 年度においても請負金額が被災前と比べて著しく高い状態が続いている。ただし、宮城県では平成 25 年度においては請負金額が平成 24 年度と同程度(8%減少)であることから、平成 24 年度実績として把握可能な統計データを補正なしに使用しても、実態から大きく乖離する可能性は低いと考えられた。

したがって、平成 25 年度排出量の推計においては、福島県に限って震災影響を考慮した補正を行うこととした。

補正方法は、福島県における平成 24 年度の完成工事高を、平成 24 年度に対する平成 25 年度の公共工事請負金額の比率で補正したうえで、都道府県別への配分指標を算出した(補正方法の詳細は「4.接着剤に係る排出量」(4)参照)。

表 9-10 建設機械に係る都道府県への配分比率の補正結果

都道府県名	都道府県への配分比率		都道府県名	都道府県への配分比率	
	土木・建築・機械工事 の合計			土木・建築・機械工事 の合計	
	補正前	補正後		補正前	補正後
1 北海道	4.32%	4.24%	25 滋賀	1.12%	1.10%
2 青森	1.19%	1.17%	26 京都	1.70%	1.67%
3 岩手	1.30%	1.27%	27 大阪	6.02%	5.91%
4 宮城	3.05%	2.99%	28 兵庫	3.59%	3.53%
5 秋田	0.74%	0.73%	29 奈良	0.67%	0.65%
6 山形	0.73%	0.72%	30 和歌山	0.87%	0.85%
7 福島	2.62%	4.34%	31 鳥取	0.38%	0.38%
8 茨城	2.64%	2.59%	32 島根	0.81%	0.80%
9 栃木	1.55%	1.52%	33 岡山	1.39%	1.37%
10 群馬	1.53%	1.51%	34 広島	1.85%	1.82%
11 埼玉	4.35%	4.27%	35 山口	1.34%	1.31%
12 千葉	4.28%	4.20%	36 徳島	0.57%	0.56%
13 東京	14.17%	13.92%	37 香川	0.73%	0.72%
14 神奈川	5.82%	5.72%	38 愛媛	1.01%	0.99%
15 新潟	2.56%	2.51%	39 高知	0.49%	0.48%
16 富山	1.06%	1.04%	40 福岡	3.31%	3.26%
17 石川	0.93%	0.91%	41 佐賀	0.60%	0.59%
18 福井	1.03%	1.01%	42 長崎	0.87%	0.86%
19 山梨	0.71%	0.70%	43 熊本	1.07%	1.05%
20 長野	1.60%	1.57%	44 大分	0.91%	0.89%
21 岐阜	1.48%	1.45%	45 宮崎	0.85%	0.84%
22 静岡	2.98%	2.93%	46 鹿児島	1.15%	1.13%
23 愛知	5.56%	5.46%	47 沖縄	1.11%	1.09%
24 三重	1.42%	1.40%	合計	100%	100%

(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9-11 に示す。また、表9-11 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9-12 に示す。

表9-11 汎用エンジンに係る機種別の全 THC 排出量推計結果(平成 26 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			101	33	134	0.88%
刈払機	G(2st)			11,504	0	11,504	76.12%
チェーンソー	G(2st)			1,007	0	1,007	6.66%
動力脱穀機	D			5	0	5	0.03%
発電機	G	発電容量 (kVA)	3 未満	971	44	1,015	6.72%
			3～10	566	26	592	3.92%
	D		10～200	479	28	506	3.35%
			200 以上	329	20	348	2.30%
合 計				14,962	150	15,112	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9-12 汎用エンジンに係る排出量推計結果(平成 26 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	3	518	2,588	227	19	3,672	7,027
12	アセトアルデヒド	12	2,165	16,106	1,410	79	16,091	35,863
53	エチルベンゼン	2	279	74,776	6,546	10	12,231	93,844
80	キシレン	6	965	391,134	34,242	35	60,807	487,189
240	スチレン	2	314	49,467	4,331	11	8,915	63,039
296	1,2,4-トリメチルベンゼン			59,820	5,237		8,356	73,414
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	2	273	79,262	6,939	10	12,818	99,304
300	トルエン	6	1,110	736,251	64,456	41	109,948	911,812
351	1,3-ブタジエン	3	518	23,008	2,014	19	6,527	32,089
392	n-ヘキサン			345,118	30,214		48,210	423,542
399	ベンズアルデヒド	1	257	13,920	1,219	9	3,587	18,993
400	ベンゼン	8	1,344	609,708	53,378	49	93,764	758,250
411	ホルムアルデヒド	57	9,922	31,061	2,719	362	67,776	111,896
合 計		101	17,665	2,432,218	212,931	644	452,704	3,116,264

(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>