

1 4. 特殊自動車（建設機械・農業機械・産業機械）に係る排出量

(1) 排出の概要

内燃機関式の特特殊自動車（産業機械、建設機械、農業機械）は、軽油、ガソリン等を燃料として消費し作業を行う自動車である。この作業時の排ガスに対象化学物質が含まれている。なお、産業機械には LPG を燃料とするものが含まれているが、自動車の場合と同様の理由から、LPG はガソリンと同様に扱うこととし、以下、単に「ガソリン式」とは「ガソリン車及び LPG を燃料とするもの」をいう。

また、ガソリン式の産業機械（LPG 車を除く）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可能性があるが、届出対象になる条件（取扱量の要件）を満たすのはガソリン使用量として約 50L/日以上（他にガソリンに含まれる成分（ベンゼン、トルエン等）を使用していない場合）である事業所である。届出排出量との重複の排除方法については(3)の推計方法に示す。

① 推計対象物質

特殊自動車からの排出量を推計する対象化学物質は、自動車と同様、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 物質とする。

② 対象車種

「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）に従って表 14-1 に示す車種を対象とする。産業機械の一部は、PRTRの対象業種の事業所内のみで使用される場合があるが、前述の理由により、すべて届出外としての推計対象とする（産業機械の重複は排除）。

表 14-1 特殊自動車に係る届出外排出量推計の対象車種

機種		エンジン形式
建設機械	ブルドーザ	ディーゼル
	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	
	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
	耕耘機	ガソリン、ディーゼル
	コンバイン	ディーゼル
	田植機	ディーゼル
	バインダ	ガソリン
産業機械	フォークリフト	ガソリン、ディーゼル

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) 利用可能なデータ

利用可能なデータは、特殊自動車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。具体的なデータの種類及び資料名等は表 14-2 に示す。

表 14-2 特殊自動車の排ガスに係る排出量推計に利用可能なデータ(平成 17 年度)

機種	データの種類		資料名等
共通	①	車種別稼働時間(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 14-3 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)
	④	車種別・出荷年別の全国合計の保有台数(台)	上記③と同じ
	⑤	車種別の稼働時平均出力(kW)	上記①と同じ
	⑦	出荷年別・規制対応/未対応別出荷割合 ※初年度規制対応 50%、次年度 75%、それ以降は 100% 対応	上記①と同じ
	⑧	車種別・規制対応/未対応別・燃料別全炭化水素(THC)排出係数(mg/kWh)	上記①と同じ
	⑨	THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率(%)	環境省環境管理技術室調査(平成 16 年)
	建設機械	⑥	環境対応型建設機械保有台数(台)
⑩		建設機械と工事種類との対応関係	表 14-12 に別掲
⑪		建設機械の車種別・ブロック別の管理台数(台)	「平成 15 年度建設機械動向調査報告」(経済産業省・国土交通省;平成 17 年 7 月)
⑫		施工都道府県別の土木工事完成工事高(百万円/年)など	「平成 16 年度建設工事施工統計調査報告」(平成 18 年 9 月、国土交通省総合政策局情報管理部)等
農業機械	⑬	農業機械と農地種類との対応関係	表 14-12 に別掲
	⑭	都道府県別・作物種類別作付面積等	耕地及び作付面積統計(農林水産省)等、表 14-12 に別掲
産業車両	⑮	ベンゼン等の 4 物質に係る全国の届出排出量(kg/年)	第 5 回公表に係る届出データ
	⑯	ベンゼン等の 4 物質の届出排出量に占めるフォークリフト排ガスの寄与率(%)の推計値	フォークリフト排ガスに係るアンケート調査結果(平成 14 年度、環境省)
	⑰	都道府県別の販売台数(台)	日本産業車両協会調べ(平成 17 年)

(3) 推計方法

特殊自動車の作業時における排出量は、車種別・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)を乗じて推計する。以下に各データの推計方法を示す。

※ 「車種別」は機種、サイズ、燃料別を示す。

① 車種別・出荷年別の1台当たりの稼働時間の算出

環境省環境管理技術室資料に基づいて、特殊自動車における車種別稼働時間を得ることができる。ただし、この稼働時間は平成 10 年時点の値であるため、経済指標の伸び率と各機械の総仕事量が一致するように稼働時間を年次補正した。機種ごとの経済指標を表 14-3 に、平成 17 年における稼働時間の推計結果を表 14-6 に示す。

なお、表 14-6 に示した稼働時間は車種全体の平均を表しており、個々の車両でみると新しい車両の方が稼働時間は長いと考えられることから、環境省環境管理技術室資料により、新規購入車 1 台当たりの稼働時間を 1 とした場合の出荷年数別稼働時間の割合(以下、使用係数という)を設定(表 14-4 参照)し、車種別使用係数と車種別・出荷年別保有台数(表 14-5 参照)を用いて出荷年別の 1 台当たりの稼働時間を算出した。上記の算出式を以下に示す。

$$t_i = t_{ave} \times \left\{ \frac{\sum A_i}{\sum (A_i \times B_i)} \right\} \times B_i$$

t: i 年に出荷した車両の1台当たりの稼働時間(h/台・年)

t_{ave}: 車種別稼働時間(h/台・年)

A: 車種別・出荷年別保有台数(台)

B: 車種別使用係数

i: 出荷年

表 14-3 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 年度比)

機種	平成 17 年度	補正に使用した指標等	出典
建設機械	0.78 倍	完成工事高	平成 16 年建設工事施工統計調査報告(平成 18 年 9 月、国土交通省総合政策局情報管理部)
農業機械	1.03 倍	農業生産指数	「平成 17 年農林水産生産指数」(平成 18 年 9 月、農林水産省ホームページ) http://www.maff.go.jp/www/info/bunrui/bun03.html
産業機械	1.28 倍	国内貨物の輸送指数	交通経済統計要覧(平成 18 年 3 月、国土交通省総合政策局情報管理部)

表 14-4 車種別・出荷年別の使用係数

機種	燃料	サイズ		使用係数													
				平成17年	16年	15年	14年	13年	12年	11年	10年	9年	8年	7年	6年	5年以前	
建設機械	ブルドーザ	D	整備重量 (トン)	3～10	1.000	0.947	0.888	0.821	0.748	0.668	0.582	0.488	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439
				10～20	1.000	0.947	0.888	0.821	0.748	0.668	0.582	0.488	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439
				20以上	1.000	0.947	0.888	0.821	0.748	0.668	0.582	0.488	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439
	油圧ショベル	D	バックホウ 平積容積 (m3)	0.2	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
				0.2～0.6	1.000	0.908	0.798	0.668	0.520	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	
				0.6以上	1.000	0.943	0.878	0.806	0.726	0.638	0.542	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	
	クローラローダ	D		1.000	0.951	0.895	0.834	0.767	0.694	0.615	0.530	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	
	ホイールローダ	D	バケット 山積容量 (m3)	0.6	1.000	0.926	0.840	0.741	0.630	0.506	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	
				0.6～3.6	1.000	0.938	0.868	0.788	0.700	0.602	0.496	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	
				3.6以上	1.000	0.878	0.726	0.542	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	
	ホイールクレーン	D		1.000	0.956	0.908	0.855	0.798	0.735	0.668	0.597	0.520	0.439	0.439	0.439	0.439	
	スクレーパ	D		1.000	0.954	0.902	0.845	0.783	0.716	0.643	0.566	0.483	0.439	0.439	0.439	0.439	
	機械式ショベル	D	ディッパ 容量(m3)	0.6～1.2	1.000	0.954	0.902	0.845	0.783	0.716	0.643	0.566	0.483	0.439	0.439	0.439	
				1.2～2.0	1.000	0.954	0.902	0.845	0.783	0.716	0.643	0.566	0.483	0.439	0.439	0.439	
				2.0以上	1.000	0.954	0.902	0.845	0.783	0.716	0.643	0.566	0.483	0.439	0.439	0.439	
	公道外用ダンプ	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		
	不整地用運搬車	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		
	モータグレーダ	D	ブレード 長(m)	3.6	1.000	0.951	0.895	0.834	0.767	0.694	0.615	0.530	0.439	0.439	0.439	0.439	
				3.6以上	1.000	0.951	0.895	0.834	0.767	0.694	0.615	0.530	0.439	0.439	0.439	0.439	
	ロードローラ	D	運転質量 (t)	10	1.000	0.951	0.895	0.834	0.767	0.694	0.615	0.530	0.439	0.439	0.439	0.439	
10以上				1.000	0.951	0.895	0.834	0.767	0.694	0.615	0.530	0.439	0.439	0.439	0.439		
タイヤローラ	D	総重量 (t)	10	1.000	0.951	0.895	0.834	0.767	0.694	0.615	0.530	0.439	0.439	0.439	0.439		
			10以上	1.000	0.951	0.895	0.834	0.767	0.694	0.615	0.530	0.439	0.439	0.439	0.439		
振動ローラ	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			
アスファルトフィニッシャ	D		1.000	0.951	0.895	0.834	0.767	0.694	0.615	0.530	0.439	0.439	0.439	0.439			
高所作業車	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			
農業機械	トラクタ	D	出力(PS)	40未満	1.000	0.966	0.930	0.890	0.848	0.803	0.755	0.704	0.650	0.593	0.534	0.471	0.439
				40以上	1.000	0.966	0.930	0.890	0.848	0.803	0.755	0.704	0.650	0.593	0.534	0.471	0.439
	耕耘機	D	出力(PS)	5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	
				5以上	1.000	0.895	0.767	0.615	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439		
	コンバイン	D	出力(PS)	40未満	1.000	0.959	0.913	0.864	0.810	0.752	0.690	0.623	0.553	0.478	0.439	0.439	
				40以上	1.000	0.951	0.895	0.834	0.767	0.694	0.615	0.530	0.439	0.439	0.439	0.439	
田植機	D		1.000	0.954	0.902	0.845	0.783	0.716	0.643	0.566	0.483	0.439	0.439	0.439			
バインダ	G		1.000	0.926	0.840	0.741	0.630	0.506	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439			
産業機械	フォークリフト	D	荷役能力 (トン)	3未満	1.000	0.947	0.888	0.821	0.748	0.668	0.582	0.488	0.439	0.439	0.439	0.439	
				3～10	1.000	0.947	0.888	0.821	0.748	0.668	0.582	0.488	0.439	0.439	0.439	0.439	
		10以上		1.000	0.943	0.878	0.806	0.726	0.638	0.542	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439		
		3未満		1.000	0.943	0.878	0.806	0.726	0.638	0.542	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439		
	G		3～10	1.000	0.951	0.895	0.834	0.767	0.694	0.615	0.530	0.439	0.439	0.439	0.439		

出典:環境管理技術室資料(平成 15 年)

注:G:ガソリン、D:軽油を示す。

表 14-5 全国における車種別・出荷年別保有台数

機種	燃料	サイズ		保有台数(台)													
				平成17年	16年	15年	14年	13年	12年	11年	10年	9年	8年	7年	6年	5年以前	
建設 機械	ブルドーザ	D	整備重量 (トン)	3～10	687	683	677	621	729	957	1,072	1,372	1,368	1,462	754	1,758	22,888
				10～20	135	134	133	201	318	353	486	296	315	412	96	366	7,054
				20以上	267	265	262	197	136	194	159	264	286	167	202	271	2,700
	油圧ショベル	D	バックホウ 平積容積 (m3)	0.2	22,827	22,355	21,400	16,886	17,195	18,950	17,054	12,866	13,544	11,106	8,386	5,678	7,988
				0.2～0.6	11,105	10,911	10,536	9,050	11,017	13,926	16,960	10,538	10,579	10,367	8,779	6,692	13,676
				0.6以上	10,949	10,868	10,719	8,746	8,699	11,482	13,277	9,789	10,983	10,831	11,099	10,446	63,085
	クローラローダ	D		34	34	34	38	27	41	82	20	88	61	62	168	7,246	
	ホイールローダ	D	バケット 山積容量 (m3)	0.6	3,976	3,926	3,836	3,635	4,222	3,438	3,038	3,265	3,984	3,509	1,938	2,278	9,106
				0.6～3.6	4,119	4,082	4,014	3,921	4,302	4,093	4,067	3,664	4,287	3,459	2,076	3,070	21,101
	ホイールクレーン	D		1,083	1,080	1,076	869	1,087	1,273	1,428	1,574	2,666	3,484	2,546	2,572	17,680	
	スクレーパ	D		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	861	
	機械式ショベル	D	デンプ 容量(m3)	0.6～1.2	109	109	108	69	8	15	28	26	57	79	54	53	1,360
				1.2～2.0	5	5	5	19	49	50	72	75	183	238	175	225	2,679
				2.0以上	68	68	67	67	176	167	182	147	265	228	198	224	1,483
	公道外用ダンプ	D		270	268	264	310	300	319	337	204	256	251	103	190	1,594	
	不整地用運搬車	D		669	659	642	619	973	2,313	1,489	840	780	939	816	1,011	5,153	
	モータグレーダ	D	ブレード 長(m)	3.6	109	108	108	62	139	146	162	215	228	224	115	300	3,425
				3.6以上	123	122	122	141	85	102	113	138	139	96	47	137	1,281
ロードローラ	D	運転質量 (t)	10	103	103	102	37	127	155	158	154	164	250	211	211	877	
			10以上	67	66	66	24	83	100	102	100	70	66	128	56	2,662	
タイヤローラ	D	総重量 (t)	10	426	424	420	717	660	748	753	695	610	985	645	768	5,267	
			10以上	6	6	6	10	9	10	10	10	21	18	127	7	842	
振動ローラ	D		981	973	959	893	1,295	1,397	1,855	1,966	1,641	1,622	1,638	1,581	10,285		
アスファルトフィニッシャ	D		182	181	180	70	479	514	506	527	689	591	428	512	3,842		
高所作業車	D		3,922	3,867	3,767	5,055	4,742	4,452	3,048	976	2,307	1,432	589	659	8,539		
農業 機械	トラクタ	D	出力(PS)	40未満	51,551	51,465	57,023	55,598	55,882	62,834	62,287	61,108	76,181	80,119	75,958	72,498	1,328,063
				40以上	9,388	9,375	8,922	8,537	8,958	7,894	7,658	7,271	5,733	6,101	5,797	5,549	102,213
	耕耘機	G	出力(PS)	5未満	57,229	56,528	59,595	52,089	50,854	50,211	49,183	43,922	33,290	30,388	25,462	24,553	120,441
				5以上	27,341	26,846	31,684	27,409	25,555	34,886	35,279	28,077	32,498	25,178	17,974	13,097	30,801
	コンバイン	D	出力(PS)	40未満	28,598	28,598	31,576	31,303	32,168	37,927	38,382	38,433	48,879	54,497	57,107	52,066	513,656
				40以上	2,538	2,538	2,561	3,094	3,510	2,898	2,230	2,347	2,962	3,265	3,367	3,006	20,249
田植機	D		44,986	44,724	46,466	46,506	44,872	51,286	53,520	45,455	54,138	58,420	62,033	59,031	774,724		
バインダ	G		5,402	5,336	5,466	6,504	7,129	8,935	9,391	8,456	10,946	10,795	12,012	10,135	70,590		
産業 機械	フォークリフト	D	荷役能力 (トン)	3未満	19,960	18,326	17,144	16,000	16,126	14,830	13,693	15,189	18,357	16,868	14,442	12,418	97,520
				3～10	3,651	3,330	2,731	2,471	2,692	2,153	1,996	2,213	3,052	2,828	2,326	2,034	16,550
		10以上		231	213	181	114	168	171	165	216	261	284	261	180	1,615	
		G		3未満	19,257	18,344	16,554	15,517	16,398	17,209	15,733	16,857	19,364	17,395	14,722	12,429	100,111
			3～10	517	448	346	389	407	325	313	383	375	300	238	208	1,561	

出典：環境管理技術室資料(平成15年)

注：Gはガソリン、Dは軽油を示す。

表 14-6「作業時」の平均出力および車種別稼働時間

機種	燃料	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17年度		
建設機械	ブルドーザ	D	整備重量 (トン)	3~10	53.0	27.0	291	228	
				10~20	105.2	53.7	291	228	
				20以上	154.4	78.7	626	490	
	油圧ショベル	D	バックホウ平積容積 (m3)	0.2	17.9	9.1	409	320	
				0.2~0.6	56.0	28.6	546	427	
				0.6以上	94.7	48.3	546	427	
	クローラローダ	D			62.8	32.0	372	291	
	ホイールローダ	D	バケット山積容量 (m3)	0.6	20.9	10.7	372	291	
				0.6~3.6	62.7	32.0	372	291	
				3.6以上	193.2	98.5	372	291	
	ホイールクレーン	D			130.4	66.5	539	422	
	スクレーパ	D			247.6	126.3	522	408	
	機械式ショベル	D	デンプ容量 (m3)	0.6~1.2	57.3	29.2	503	393	
				1.2~2.0	71.7	36.6	503	393	
				2.0以上	124.2	63.3	503	393	
	公道外用ダンプ	D			256.4	130.8	686	537	
	不整地用運搬車	D			169.6	86.5	723	566	
	モータグレーダ	D	ブレード長 (m)	3.6	57.3	29.2	296	232	
3.6以上				124.9	63.7	296	232		
ロードローラ	D	運転質量 (t)	10	31.8	16.2	327	256		
			10以上	45.4	23.2	328	257		
タイヤローラ	D	総重量 (t)	10	17.0	8.7	283	221		
			10以上	55.4	28.3	284	222		
振動ローラ	D			40.6	20.7	252	197		
アスファルトフィニッシャ	D			31.0	15.8	302	236		
高所作業車	D			48.0	24.5	415	325		
農業機械	トラクタ	D	出力 (PS)	~40	14.4	7.3	59	61	
				40~	46.3	23.6	59	61	
	耕耘機	G			~5	2.4	0.8	30	31
		D	出力 (PS)	~5	2.4	0.8	30	31	
		D		5~	5.0	1.7	30	31	
	コンバイン	D	出力 (PS)	~40	12.7	6.0	25	26	
				40~	35.9	16.9	25	26	
田植機	D			9.7	3.3	31	32		
バインダ	G			1.9	0.9	31	32		
産業機械	フォークリフト	D	荷役能力 (トン)	3未満	42.0	21.4	1,070	1,373	
				3~10	66.0	33.7	1,070	1,373	
				10以上	103.0	52.5	1,070	1,373	
		G	3未満	30.0	6.9	888	1,140		
			3~10	53.0	12.2	888	1,140		

注:G:ガソリン、D:軽油を示す。

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 車種別・規制対応/未対応別の全国合計の年間仕事量の算出

①で算出した車種別・出荷年別の1台当たりの稼働時間に対して、車種別・出荷年別の保有台数及び平均出力を乗じて車種別・出荷年別の全国合計の年間仕事量を算出する。

また、平成 8 年以降に旧建設省の排ガス技術基準が制定され、同時期に諸外国で排ガス規制が実施されたため、特殊自動車は逐次規制対応車に転換している。「建設機械動向調査報告書」(経済産業省・国土交通省)では、上記の基準等に対応した環境対応型建設機械の保有台数を一部の建設機械について得ることができる。そこで、車種別・出荷年別の保有台数に対して、環境対応型の車両が出荷された初年度に環境対応車が出荷台数の 50%、次年度が 75%、それ以降が 100%を占めると仮定し、上記の保有台数を上回るように、環境対応型の車両が出荷される年を設定した。「建設機械動向調査報告書」で環境対応型の保有台数が把握できる車種及び一部の建設機械と基準が適応される年次が同じため、設定した「出荷初年度」を同じとみなした車種、また設定した「出荷初年度」を表 14-7 に示す。対応が設定できない建設機械や農業機械、産業機械については、環境省環境管理技術室資料に基づいて、規制対応車の出荷割合を平成 8 年より前を 0%、平成 8 年 50%、平成 9 年 75%、平成 10 年以降を 100%と設定した。上記の割合を車種別・出荷年別の全国合計の年間仕事量に乗じて車種別・規制対応/未対応別の全国合計の年間仕事量を算出した(表 14-8 参照)。

表 14-7 環境対応型の車両が初めて出荷された年度

機種		サイズ		環境対応型 出荷初年度	備考	
建設 機械	ブルドーザ	整備重量 (トン)	3～10	平成 7 年	「建設機械動向調査報告書」で環境対応型の保有台数が把握可能のため、各車種について設定した。	
			10～20	平成 10 年		
			20 以上	平成 9 年		
	油圧ショベル	バックホウ 平積容積 (m ³)	0.2	平成 5 年		
			0.2～0.6	平成 5 年		
			0.6 以上	平成 7 年		
	クローラローダ			平成 9 年		
	ホイールローダ	バケット 山積容量 (m ³)	0.6	平成 6 年		
			0.6～3.6	平成 7 年		
			3.6 以上	平成 7 年		
	ホイールクレーン			平成 8 年		
	機械式ショベル	ディツパ 容量(m ³)	0.6～1.2	平成 7 年		油圧ショベルと同じとみなした(安全側をとり、もっとも油圧ショベルのなかで出荷初年度が遅いもの 0.6t 以上の数値を採用した)。
			1.2～2.0			
			2.0 以上			
ロードローラ	運転質量 (t)	10	平成 8 年	ホイールクレーンと同じとみなした。		
10 以上						
タイヤローラ	総重量 (t)	10				
10 以上						
振動ローラ						
その他の建設機械			平成 8 年	対応不明のため、環境省資料と同じとみなした。		
農業機械・産業機械				平成 8 年	対応不明のため、環境省資料と同じとみなした。	

表 14-8 車種別・規制対応/未対応別の全国合計の年間仕事量の推計結果(平成 17 年度)

機種	燃料	サイズ		仕事量(GWh/h)			構成比(%)			
				規制 対応	規制 未対応	合計	規制 対応	規制 未対応	合計	
建設 機械	ブルドーザ	D	整備重量 (トン)	3~10	77	139	216	36%	64%	100%
				10~20	32	94	126	26%	74%	100%
				20以上	98	109	207	47%	53%	100%
	油圧ショベル	D	バックホウ 平積容積 (m3)	0.2	557	16	573	97%	3%	100%
				0.2~0.6	1,632	125	1,757	93%	7%	100%
				0.6以上	2,646	1,290	3,936	67%	33%	100%
	クローラローダ	D			5	69	74	7%	93%	100%
	ホイールローダ	D	バケット 山積容量 (m3)	0.6	131	25	156	84%	16%	100%
				0.6~3.6	433	183	617	70%	30%	100%
				3.6以上	42	3	45	93%	7%	100%
	ホイールクレーン	D			492	586	1,078	46%	54%	100%
	スクレーパ	D			0	45	45	0%	100%	100%
	機械式ショベル	D	ディンパ 容量(m3)	0.6~1.2	10	14	24	43%	57%	100%
				1.2~2.0	12	42	54	23%	77%	100%
				2.0以上	45	38	83	54%	46%	100%
	公道外用ダンプ	D			219	109	327	67%	33%	100%
	不整地用運搬車	D			507	320	827	61%	39%	100%
	モータグレーダ	D	ブレード 長(m)	3.6	12	24	36	34%	66%	100%
3.6以上				21	18	39	54%	46%	100%	
ロードローラ	D	運転質量 (t)	10	6	5	11	56%	44%	100%	
			10以上	6	15	21	28%	72%	100%	
タイヤローラ	D	総重量 (t)	10	14	11	25	56%	44%	100%	
			10以上	1	6	7	12%	88%	100%	
振動ローラ	D			61	49	111	55%	45%	100%	
アスファルトフィニッシャ	D			16	16	33	49%	51%	100%	
高所作業車	D			281	63	345	82%	18%	100%	
農業 機械	トラクタ	D	出力(PS)	~40	368	565	933	39%	61%	100%
				40~	151	126	277	54%	46%	100%
	耕耘機	G	出力(PS)	~5	13	4	17	79%	21%	100%
				~5	13	4	17	79%	21%	100%
				5~	16	3	19	82%	18%	100%
	コンバイン	D	出力(PS)	~40	71	83	154	46%	54%	100%
40~				14	10	24	60%	40%	100%	
田植機	D			65	81	146	45%	55%	100%	
バインダ	G			2	2	5	49%	51%	100%	
産業 機械	D	フォークリフト	荷役能力 (トン)	3未満	5,574	2,982	8,556	65%	35%	100%
				3~10	1,436	784	2,220	65%	35%	100%
				10以上	163	130	293	56%	44%	100%
				3未満	1,524	836	2,360	65%	35%	100%
				3~10	59	22	81	73%	27%	100%

注 1: 本表は平成 14 年の推計値である。

注 2: G はガソリン、D は軽油を示す。

③ 車種別・対象化学物質別の全国合計の年間排出量の算出

②で算出した仕事量と、車種別・規制対応/未対応別全炭化水素(THC;以下単に炭化水素という。)排出係数(表 14-9)を乗じて車種別・炭化水素の全国合計の年間排出量を算出した。これに対して、炭化水素排出量に対する対象化学物質の排出量の比率(表 14-10)を乗じて車種別・対象化学物質別の全国合計の年間排出量を算出した。ガソリン式

の車種については特殊自動車自体のデータが得られなかったため、ガソリン自動車(ホットスタート)の数値を採用した。

表 14-9 特殊自動車の車種別の THC 排出係数

車種	燃料	排出係数 (g/kWh)		ISO8178 テストサイクル	
		規制対応	規制未対応		
建設機械	全車種共通	D	0.66	1.18	C1
農業機械	トラクタ	D	0.66	1.18	C1
	耕耘機	DG	7.57	14.00	G1(4st)
	コンバイン	D	0.28	0.80	D2
	田植機	D	7.57	14.00	G1(4st)
	バインダ	G	5.09	9.40	G2
産業機械	フォークリフト	D	0.66	1.18	C1
		G	2.51	4.64	C2

注:燃料における"G"はガソリン、"D"はディーゼルを示す。

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)

表 14-10 対象化学物質別排出量の対 THC 比率(平成 17 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
8	アクロレイン	0.0074%	0.39%
11	アセトアルデヒド	0.14%	1.6%
40	エチルベンゼン	0.64%	0.21%
63	キシレン	3.4%	0.72%
177	スチレン	0.48%	0.23%
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	1.1%	0.20%
227	トルエン	6.5%	0.83%
268	1,3-ブタジエン	0.20%	0.39%
298	ベンズアルデヒド	0.094%	0.19%
299	ベンゼン	5.3%	1.0%
310	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)

④ 産業機械における届出排出量の重複の排除

産業機械に係る排出量については、事業所からの届出排出量にガソリン式フォークリフト等の排ガスに係る排出量が含まれている場合があるため、その値を上記③で推計した全国排出量より差し引く必要がある。ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼンの4物質における全国の届出排出量のうち、ガソリン式フォークリフトの排ガスに係る排出量の割合を環境省が別途調査しており、その値を用いて届出排出量の重複排除を行った(表 14-11)。

表 14-11 フォークリフト(ガソリン式)に係る全国の届出外排出量の推計結果(平成 17 年度)

対象化学物質	事業者からの届出		フォークリフト(ガソリン式)の排ガスに係る年間排出量(kg/年)		
	届出排出量(kg/年)(a)	産業機械の排ガスに係る割合(b)	産業機械の排ガスとしての届出排出量(c)=(a)×(b)	全国合計の排出量(d)	届出外排出量=(d)-(c)
40 エチルベンゼン	14,903,654	0.051%	7,623	50,956	43,332
63 キシレン	44,830,012	0.029%	12,812	266,233	253,421
227 トルエン	105,596,549	0.054%	57,057	511,696	454,639
299 ベンゼン	1,076,953	0.116%	1,251	420,988	419,736

注1:「届出排出量」とは、塗料や印刷インキなど、すべての排出源を含めた排出量として事業者から届出された排出量を示す。

注2:「産業機械の排ガスに係る割合」は年間取扱量 1t(ベンゼンのみ 0.5t)以上での届出を前提にして算出した値(平成 15 年度排出量の推計から適用)である。

注3:「産業機械の排ガスに係る割合」とは、注1に示す届出排出量のうち、フォークリフト(ガソリン式)の排ガスとして排出された数量の占める割合のことであり、環境省が平成 14 年度に実施した調査結果に基づいて設定した。

注4:「全国合計の排出量」とは、届出排出量との重複分を含んだ全国のフォークリフト(ガソリン式)全体の排ガスに係る排出量を示す。

⑤ 都道府県別の車種別・対象化学物質別の年間排出量の算出

特殊自動車を使用する分野(業種)ごとに、都道府県別排出量を推計するための配分指標(各車種の保有台数に比例すると考えられる指標)を設定する(表 14-12)。③で算出した車種別・対象化学物質別の全国合計の年間排出量を設定した配分指標で細分化し、都道府県別の車種別・対象化学物質別の年間排出量を算出する。建設機械における都道府県への細分化フローを図 14-2 に、農業機械における都道府県への細分化フローを図 14-3 に示す。

表 14-12 都道府県別の配分指標

機種		業種	配分指標	資料名	
建設機械	油圧ショベル ブルドーザ ホイールローダ スクレーパ 機械式ショベル 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 公道外用ダンプ	建設業	土木工事	施工都道府県別元請 完成工事高(土木工事) (百万円)	「平成 16 年度建設 工事施工統計 調査報告書」 (平成 18 年 9 月、 国土交通省)
	クローラローダ ホイールクレーン		建築工事	施工都道府県別元請完成 工事高(建築工事)(百万円/年)	
	不整地用運搬車	土木工事 建築工事	施工都道府県別元請完成工事高 (土木工事、建築工事)(百万円/年)		
	高所作業車	建設業	機械工事	施工都道府県別元請 完成工事高(機械工事) (百万円/年)	
農業機械	トラクタ	農業	耕種農業	都道府県別作付面積 (果樹を除く)(ha)	「平成 17 年耕地 及び作付面積統 計」(平成 18 年 3 月、農林水産省)
	コンバイン バインダ		米作・穀作 農業	都道府県別作付面積 (水稲、陸稲、麦類)(ha)	
	耕耘機		耕種農業	都道府県別作付面積 (果樹を除く)(ha)	
	田植機		米作農業	都道府県別作付面積 (水稲、陸稲)(ha)	
産業 機械	フォークリフト (ガソリン式)	全業種	ガソリン式フォークリフト累計販売 台数(台)(H8~H17)	日本産業車両 協会資料 (平成 17 年)	
	フォークリフト (ディーゼル式)		ディーゼル式フォークリフト累計 販売台数(台)(H8~H17)		

(4) 推計フロー

(3) の推計方法をまとめると図 14-1～図 14-4 のとおりである。

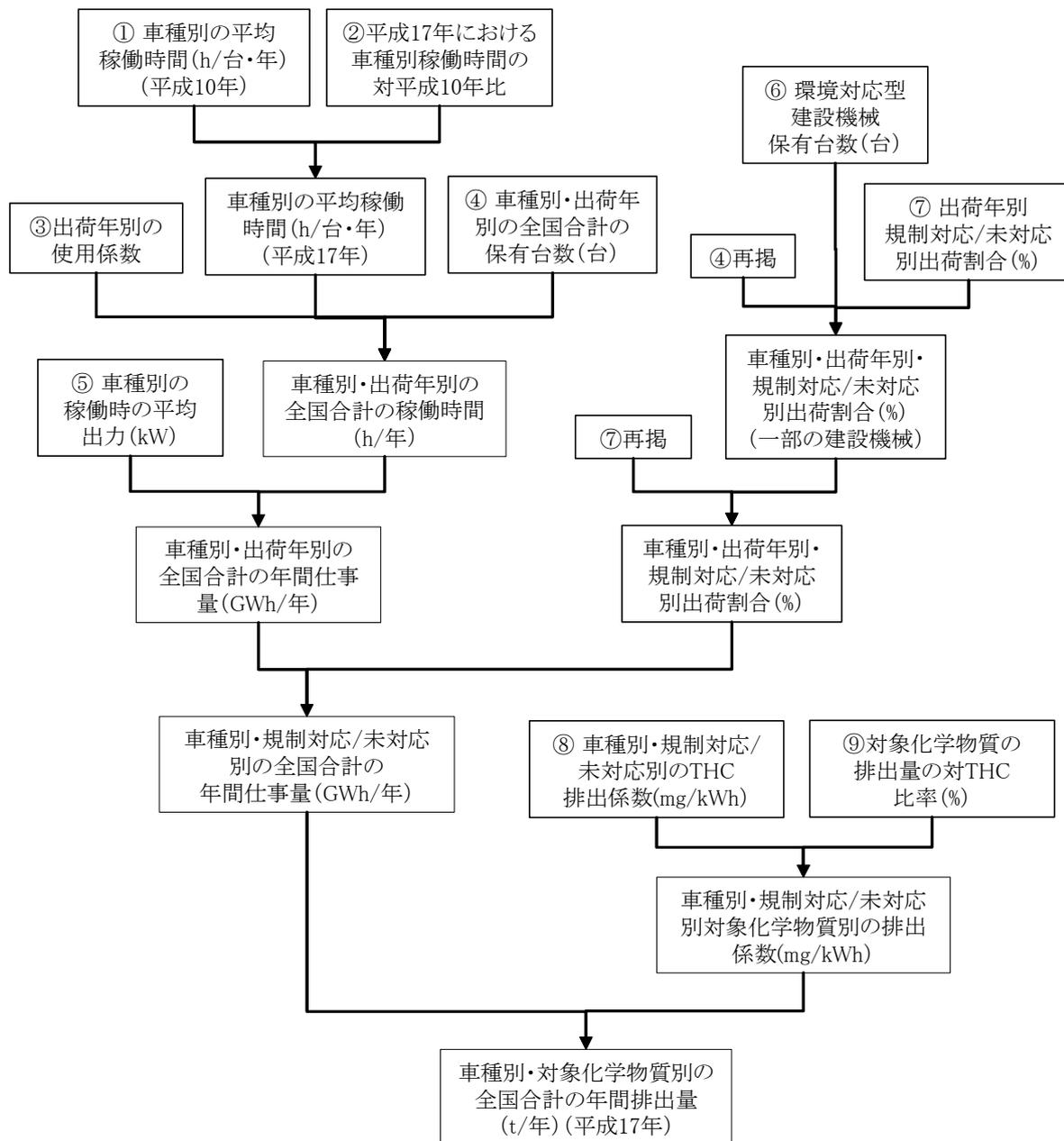
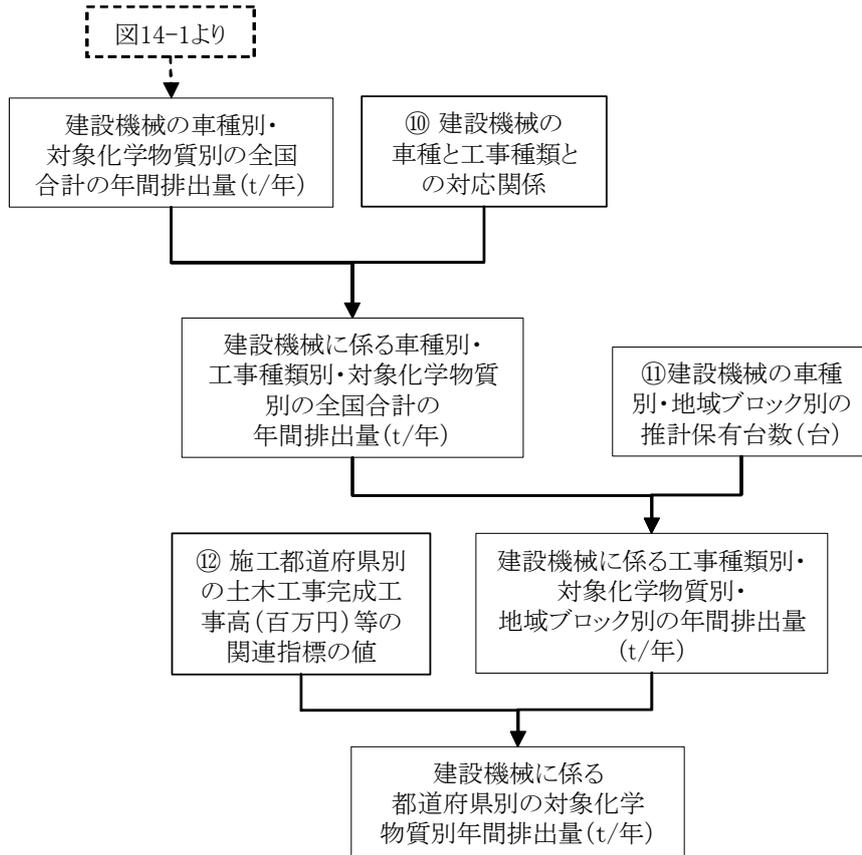


図 14-1 特殊自動車(建設機械・農業機械・産業機械)に係る排出量の推計フロー(全国合計)



注:「地域ブロック」とは「北海道」、「東北等」の全国8ブロックのことを指す。

図 14-2 建設機械に係る対象化学物質別の年間排出量の都道府県への細分化フロー

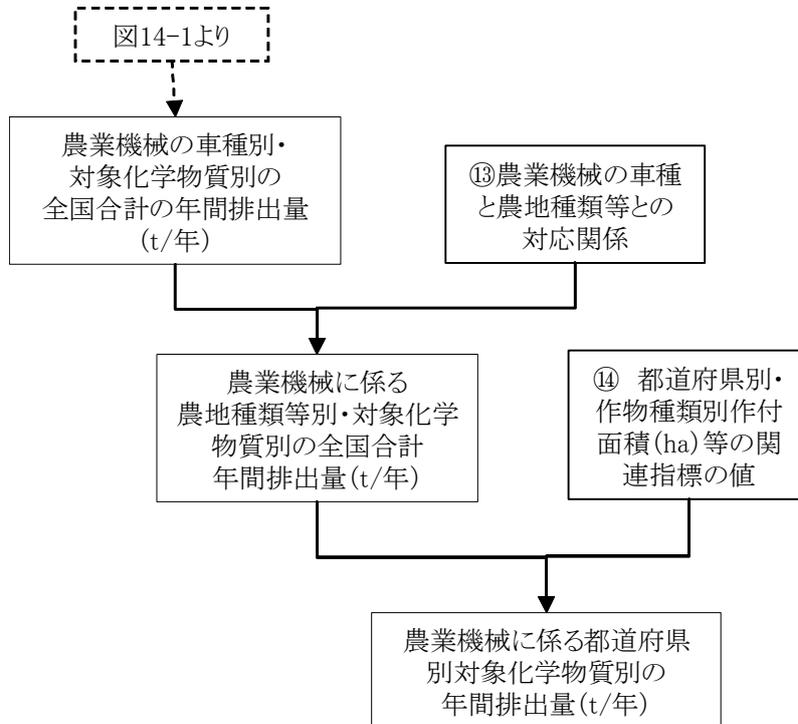


図 14-3 農業機械に係る対象化学物質別の年間排出量の都道府県への細分化フロー

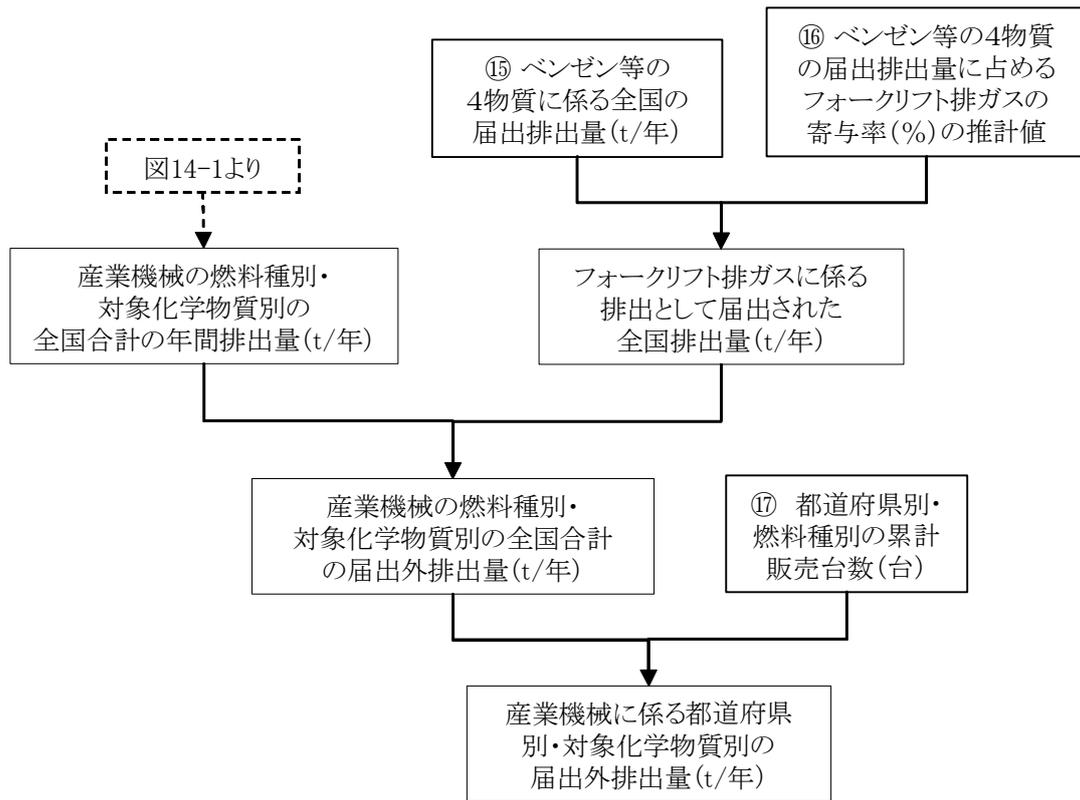


図 14-4 産業機械に係る対象化学物質別の年間排出量の都道府県への細分化フロー

(5) 推計結果

前記(3)の推計方法に従い、全国の THC 排出量を推計した結果を表 14-13 に示す。また表 14-13 と表 14-10 対象化学物質別排出量の対 THC 比率を利用して対象化学物質別排出量を推計した結果を表 14-14 に示す。

表 14-13 車種別の全国合計の年間 THC 排出量の推計結果(平成 17 年度;その1)

車種	燃料	サイズ		THC 排出量(t/年)			構成比
				規制対応	規制未対応	合計	
建設機械	D	整備重量(トン)	3~10	51	164	215	0.73%
			10~20	21	110	132	0.45%
			20以上	65	129	194	0.66%
	D	バックホウ平積容積(m ³)	0.2	368	19	387	1.31%
			0.2~0.6	1,077	148	1,225	4.15%
			0.6以上	1,746	1,523	3,269	11.08%
	D			3	81	85	0.29%
	D	バケット山積容量(m ³)	0.6	86	29	115	0.39%
			0.6~3.6	286	216	502	1.70%
			3.6以上	27	4	31	0.11%
	D			325	691	1,016	3.44%
	D			0	53	53	0.18%
	D	デンプパ容量(m ³)	0.6~1.2	7	16	23	0.08%
			1.2~2.0	8	49	58	0.20%
			2.0以上	30	45	75	0.25%
	D			145	128	273	0.92%
	D			334	378	712	2.41%
	D	ブレード長(m)	3.6	8	28	36	0.12%
			3.6以上	14	21	35	0.12%
	D	運転質量(t)	10	4	6	10	0.03%
10以上			4	18	22	0.07%	
D	総重量(t)	10	9	13	22	0.08%	
		10以上	1	7	8	0.03%	
D			40	58	99	0.33%	
D			11	19	30	0.10%	
D			186	74	260	0.88%	
建設機械小計				4,856	4,029	8,886	30.11%

注:G はガソリンを、D は軽油を示す。

表 14-13 車種別の全国合計の年間 THC 排出量の推計結果(平成 17 年度;その2)

車種	燃料	サイズ	THC 排出量(t/年)			構成比		
			規制対応	規制未対応	合計			
農業機械	トラクタ	出力(PS)	～40	243	666	909	3.08%	
			40～	100	149	249	0.84%	
	耕耘機	G	出力(PS)	～5	99	50	149	0.51%
		D		～5	99	50	149	0.51%
		D		5～	117	48	166	0.56%
	コンバイン	出力(PS)	～40	20	66	86	0.29%	
			40～	4	8	12	0.04%	
	田植機	D		492	1,127	1,619	5.49%	
	バインダ	G		12	23	35	0.12%	
	農業機械小計				1,187	2,187	3,375	11.44%
産業機械	フォークリフト	D	荷役能力(トン)	～3	3,679	3,518	7,198	24.39%
				3～10	948	925	1,873	6.35%
				10～	107	153	261	0.88%
		G	～3	3,824	3,847	7,671	25.99%	
			3～10	148	100	248	0.84%	
			産業機械小計				8,707	8,542
合計				14,750	14,759	29,510	100.00%	

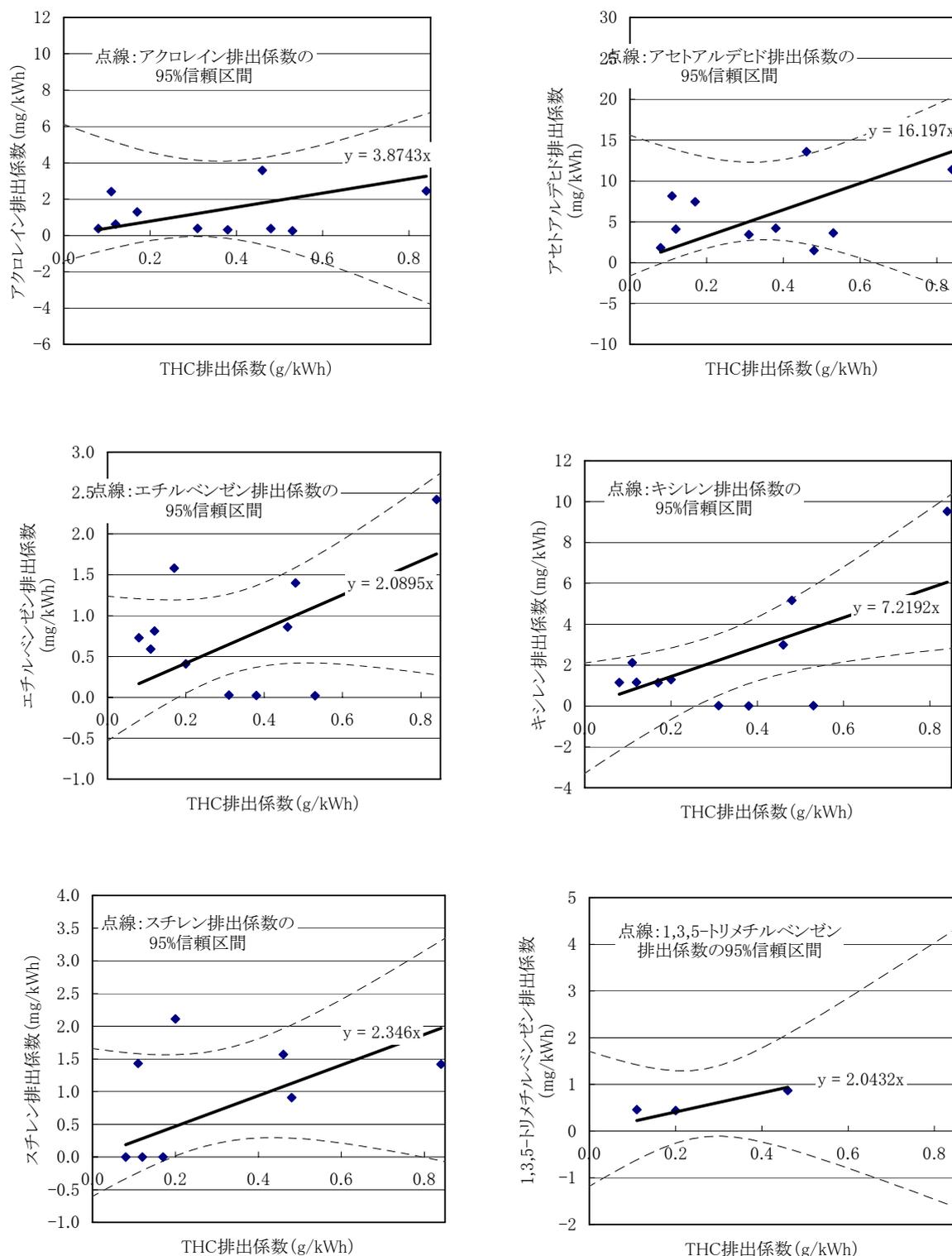
注:G はガソリンを、D は軽油を示す。

表 14-14 特殊自動車に係る排出量推計結果(平成 17 年度;全国)

対象化学物質		対象化学物排出量(t/年)					合計
物質番号	物質名	建設機械	農業機械		産業機械		
				ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル
8	アクロレイン	34	0.01	12	1	36	84
11	アセトアルデヒド	144	0.3	52	11	151	358
40	エチルベンゼン	19	1	7	43	19	89
63	キシレン	64	6	23	253	67	414
177	スチレン	21	1	7.5	38	22	89
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	18	2	7	86	19	131
227	トルエン	74	12	27	455	78	644
268	1,3-ブタジエン	34	0.4	12	16	36	100
298	ベンズアルデヒド	17	0.2	6	7	18	49
299	ベンゼン	89	10	32	420	94	645
310	ホルムアルデヒド	660	0	237	21	693	1,611
合計		1,174	33	422	1,352	1,233	4,214

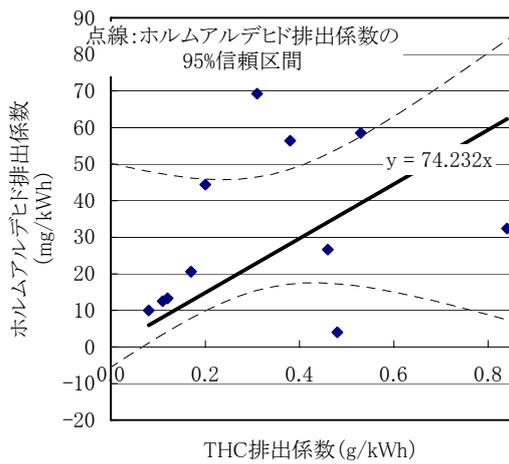
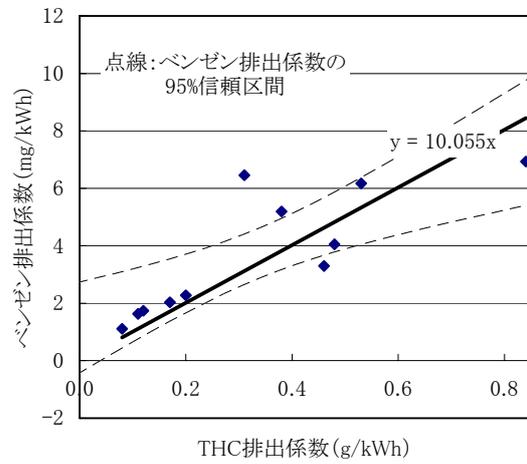
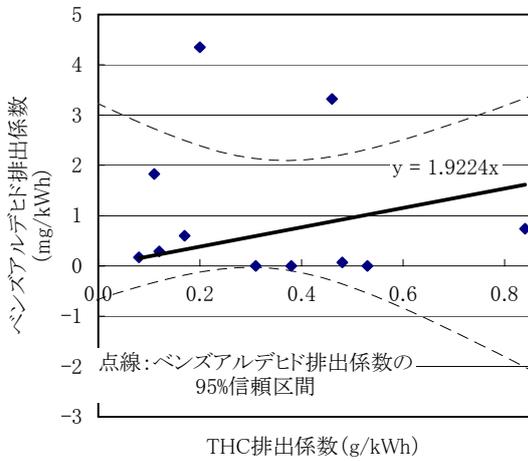
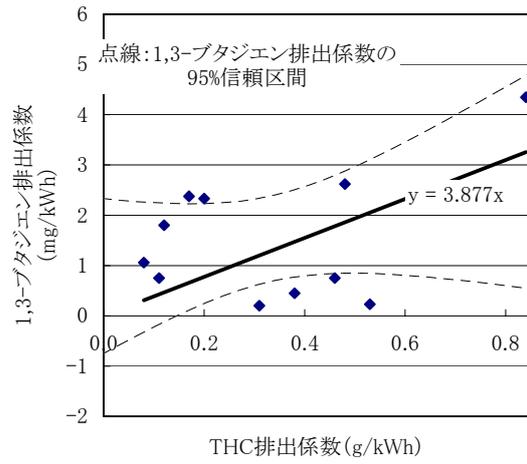
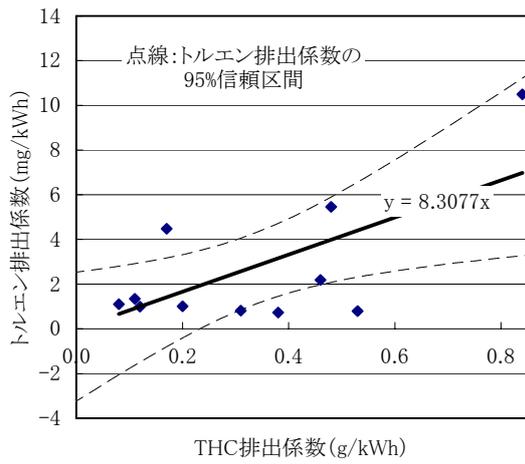
(参考 1: 対 THC 比率)

表 14-10 で示した環境省で収集した計測車両数は7台だった。図 14-5 に測定結果を示す。



出典: 環境省環境管理技術室

図 14-5 特殊自動車(ディーゼル)に係る排出係数の対 THC 比率の計算結果(その1)



出典: 環境省環境管理技術室

図 14-5 特殊自動車(ディーゼル)に係る排出係数の対 THC 比率の計算結果(その 2)

(参考 2:「機械統計年報」と推計対象とする機器の対応)

車種			生産台数(台) 平成 17 年	推計対象車種	
土木建設機械	装軌式トラクタ	ブルドーザ	10t 未満	5,756	○
			10t 以上	3,895	○
	建設用クレーン	トラッククレーン		415	
		ラフテレーンクレーン		1,903	○(ホイールクレーン)
		クローラクレーン		751	
	掘削機械	ショベル系(油圧式)	0.2m ³ 未満	78,220	○
			0.2～0.6	31,829	○
			0.6 以上	33,395	○
		トンネル掘進機		266	
	整地機械	グレーダ・スクレーパ		1,016	○(モータグレーダ・スクレーパ)
		不整地用運搬車		注 4)	○
		ローラ		3,919	○
		平板式締め固め機械		68,845	
	アスファルト舗装機械			302	○
	コンクリート機械	コンクリートプラント		91	
		トラックミキサ			○(コンクリートミキサ)→10.汎用エンジンとして推計
		コンクリートポンプ		259	
その他のコンクリート機械		91,137			
基礎工事用機械			1,188		
高所作業車			8,435	○	
破砕解体機			3,772		
道路維持用機械					
圧縮機			364,557	○(大型コンプレッサ)	
特殊自動車				○(路面清掃車)	

注1:○は推計対象の車種を示す。

注2:本表で「車種」の欄に示す名称は「機械統計年報」に示されている車種名であるため、推計対象車種の名称と合致しない場合は、「推計対象車種」の欄に対応する車種名を()で具体的に示した。

注3:機械式ショベル、ロータリ除雪機は、「機械統計年報」に対応する車種がない。

注4:不整地用運搬車は平成 17 年度版の機械統計から削除された。

出典:「平成 17 年機械統計年報」(平成 18 年 6 月、経済産業省)

(参考2:「機械統計年報」と推計対象とする機器の対応;続き)

車種			生産台数(台) 平成 17 年	推計対象車種
破碎機、磨碎機、 その他の補助機	破碎機		604	
整地用機器及び 附属品	動力耕耘機	5PS 未満	139,072	○
		5 以上	56,452	○
	装輪式トラクタ	20PS 未満	64,006	○
		20～30	60,760	○
		30 以上	88,404	○
栽培用機器	田植機		51,113	○
管理用機器	動力噴霧機及び 動力散分機(ミスト 機及び煙霧機を 含む)		192,531	
収穫調整用機器	稲麦刈取機			
	刈払機(芝刈機を 除く)		936,220	○→10.汎用エンジ ンとして推計
	動力脱穀機			○→10.汎用エンジ ンとして推計
	コンバイン(刈取脱 穀結合機)		37,950	○
	刎すり機		21,983	
	農業用乾燥機		28,442	
産業機械	フォークリフト	ガソリン		○
		ディーゼル		○
産業車両	動力付き運搬車	ショベルトラック	17,366	○(ホイールロー ダ)

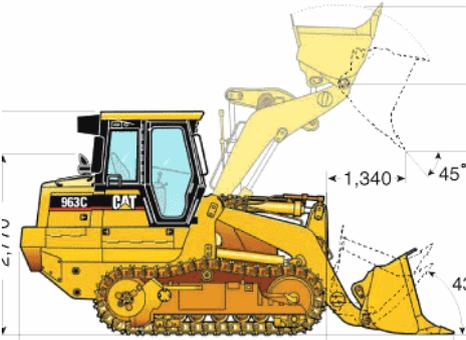
注1:○は推計対象の車種を示す。

注2:本表で「車種」の欄に示す名称は「機械統計年報」に示されている車種名であるため、推計対象車種の名称と合致しない場合は、「推計対象車種」の欄に対応する車種名を()で具体的に示した。

注3:機械式ショベル、ロータリ除雪機は、「機械統計年報」に対応する車種がない。

出典:「平成 17 年機械統計年報」(平成 18 年 6 月、経済産業省)

(参考 3:特殊自動車の車種毎の概要)

	車種	概要
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 (履带式ローダ) ※履帯=キャタピラ ※ローダ =トラックショベル	<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。</p>  <p>図出典:http://www.scm.co.jp/scm_products/lineup/wheelloader/win_963c.html</p>
建設機械	ホイールローダ (車輪式ローダ)	<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/scm_products/lineup/index.html</p>

	車種	概要
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	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	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

	車種	概要
建設機械	公道外用ダンプ	<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)	<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	<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/lineup/lineup/index.html</p>
建設機械	ロードローラ (=締固め機械)	<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>

	車種	概要
建設機械	タイヤローラ (=締固め機械)	<p>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。</p>  <p>写真出典:http://www.sakainet.co.jp/japanese/catalog/id_tair.html</p>
建設機械	振動ローラ (=締固め機械)	<p>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。</p>  <p>土工用振動ローラ 舗装用振動ローラ</p> <p>写真出典: http://www.sakainet.co.jp/japanese/catalog/id_sindr-hosou.html</p>
建設機械	アスファルト フィニッシャ	<p>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。</p>  <p>写真出典:http://www.komatsu.co.jp/ce/spec/fl430c.htm</p>
建設機械	高所作業車	<p>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。</p>  <p>写真出典: http://www.tadano.co.jp/products/construction/height/index.html</p>

	車種	概要
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	<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>

	車種	概要
農業機械	バインダ	<p>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。</p>
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>