

14. 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

内燃機関式の特種自動車（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。

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。

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

車種		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 19 年度)

車種	データの種類	資料名等
共通	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)
	各種経済指標	表 14-3 に別掲
	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)
	車種別・出荷年別の全国合計の保有台数(台)	上記 と同じ
	車種別の稼働時平均出力(kW)	上記 と同じ
	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 と同じ
	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 と同じ
	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	環境対応型建設機械保有台数(台)	「平成 13 年度建設機械動向調査報告」(経済産業省・国土交通省;平成 15 年 7 月)
	建設機械と工事種類との対応関係	表 14-12 に別掲
	建設機械の車種別・ブロック別の管理台数(台)	「平成 18 年度建設機械動向調査報告」(経済産業省・国土交通省;平成 19 年 10 月)
	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 18 年度建設工事施工統計調査報告(平成 20 年 9 月、国土交通省総合政策局情報管理部)
農業機械	農業機械と農地種類との対応関係	表 14-12 に別掲
	都道府県別・作物種類別作付面積等	「第 82 次農林水産省統計表」(平成 20 年 4 月、農林水産省統計情報部) 表 14-12 に別掲
産業車両	ベンゼン等の 4 物質に係る全国の届出排出量(kg/年)	第 6 回公表に係る届出データ
	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)
	都道府県別の販売台数(台)	日本産業車両協会調べ(平成 19 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」は車種、サイズ、燃料別を示す。

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。

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

t_i : 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)

車種	平成 19 年度	補正に使用した指標等	出典
建設機械	0.75 倍	完成工事高	「平成 18 年建設工事施工統計調査報告」(平成 20 年 9 月、国土交通省総合政策局情報管理部)
農業機械	1.09 倍	農業生産指数	「平成 17 年農林水産業生産指数」(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	1.38 倍	国内貨物の輸送指数	「交通経済統計要覧 平成 20 年版」(平成 20 年 11 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

車種	エンジン形式	サイズ		使用係数													
				平成19年	平成18年	17年	16年	15年	14年	13年	12年	11年	10年	9年	8年	7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(m ³)	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(m ³)	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		
	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(m ³)	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	
				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	
	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		
				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		
				5以上	1.000	0.895	0.767	0.615	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		
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			
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				
ハインダ	G		1.000	0.926	0.840	0.741	0.630	0.506	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439				
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		
				3~10	1.000	0.947	0.888	0.821	0.748	0.668	0.582	0.488	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		
				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		
				3~10	1.000	0.951	0.895	0.834	0.767	0.694	0.615	0.530	0.439	0.439	0.439		

出典：環境管理技術室資料(平成15年)

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。

表 14-5 全国における車種別・出荷年別保有台数

車種	エンジン形式	サイズ		保有台数(台)													
				平成19年	平成18年	17年	16年	15年	14年	13年	12年	11年	10年	9年	8年	7年以前	
建設機械	ブルドーザ	D	整備重量(トン)	3~10	564	561	556	667	653	593	688	891	987	1,246	1,226	1,292	19,661
				10~20	176	175	173	131	128	192	301	329	448	269	282	365	5,603
				20以上	260	258	255	258	252	187	128	180	146	238	254	146	2,442
	油圧ショベル	D	バックホウ平積容積(m ³)	0.2	25,160	24,640	23,587	19,929	17,985	13,281	12,574	12,810	10,599	7,315	7,012	5,213	8,107
				0.2~0.6	15,388	15,119	14,600	9,974	9,236	7,578	8,782	10,537	12,148	7,128	6,743	6,213	14,445
	クローラローダ	D		0.6以上	11,182	11,098	10,947	10,501	10,213	8,210	8,042	10,447	11,883	8,616	9,502	9,208	64,894
					20	20	20	33	33	37	26	39	76	18	80	55	4,535
	ホイールローダ	D	バケット山積容量(m ³)	0.6	4,768	4,709	4,600	3,704	3,532	3,262	3,689	2,922	2,510	2,619	3,101	2,649	8,750
				0.6~3.6	4,756	4,712	4,634	3,914	3,784	3,632	3,912	3,652	3,558	3,142	3,602	2,846	18,781
	ホイールクレーン	D		3.6以上	493	481	458	33	29	20	232	209	105	84	66	28	33
					1,620	1,617	1,611	1,069	1,059	850	1,057	1,229	1,369	1,498	2,516	3,261	20,154
	スクレーパ	D			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	709
	機械式ショベル	D	ディッパ容量(m ³)	0.6~1.2	99	99	98	107	105	67	7	14	26	24	53	72	1,114
				1.2~2.0	37	37	37	5	5	18	47	48	68	70	168	217	2,521
	公道外用ダンプ	D		2.0以上	147	146	145	67	66	64	168	158	171	137	244	208	1,623
					262	260	257	259	251	291	276	289	300	179	220	212	1,411
不整地用運搬車	D			1,051	1,037	1,010	618	585	548	835	1,921	1,196	652	584	679	4,267	
モータグレーダ	D	ブレード長(m)	3.6	73	73	72	107	105	59	133	138	152	200	209	204	3,050	
			3.6以上	48	48	47	120	118	136	81	96	106	128	127	87	1,150	
ロードローラ	D	運転質量(t)	10	52	52	51	100	98	36	121	145	147	141	148	223	995	
			10以上	34	34	33	65	64	23	78	94	95	91	64	59	2,289	
タイヤローラ	D	総重量(t)	10	328	327	324	415	407	688	626	702	699	638	552	881	5,369	
			10以上	5	5	4	6	6	10	9	10	10	9	19	17	799	
振動ローラ	D			1,279	1,269	1,250	938	911	835	1,192	1,264	1,649	1,717	1,408	1,366	10,244	
アスファルトフィニッシャ	D			513	511	507	177	174	67	456	484	471	485	627	531	3,868	
高所作業車	D			7,751	7,643	7,443	3,619	3,426	4,461	4,054	3,683	2,436	753	1,717	1,027	5,769	
農業機械	トラクタ	D	出力(PS)	40未満	46,599	46,521	51,446	51,047	56,355	54,733	54,784	61,332	60,523	59,099	73,318	76,723	1,313,873
				40以上	9,473	9,460	10,461	9,311	8,833	8,423	8,807	7,730	7,469	7,062	5,544	5,873	101,652
	耕耘機	G	出力(PS)	5未満	60,908	60,161	58,391	53,431	55,055	46,977	44,731	43,039	41,053	35,678	26,300	23,337	113,021
				5未満	60,908	60,161	58,391	53,431	55,055	46,977	44,731	43,039	41,053	35,678	26,300	23,337	113,021
				5以上	36,459	35,800	26,165	24,434	27,576	22,711	20,084	25,916	24,698	18,473	20,041	14,519	28,831
	コンバイン	D	出力(PS)	40未満	27,281	27,281	30,652	28,598	31,570	31,257	32,015	37,538	37,696	37,373	46,957	51,609	484,871
40以上				2,765	2,765	2,875	2,538	2,560	3,086	3,482	2,848	2,164	2,239	2,769	2,979	19,310	
田植機	D			42,087	41,842	43,139	43,614	44,889	44,497	42,512	48,103	49,689	41,767	49,228	52,564	721,008	
ハインダ	G			4,749	4,690	5,408	5,044	5,050	5,866	6,271	7,658	7,839	6,869	8,648	8,290	59,495	
産業機械	フォークリフト	D	荷役能力(トン)	3未満	20,437	20,321	19,430	17,608	16,260	14,982	14,908	13,537	12,342	13,518	16,133	14,639	99,527
				3~10	3,968	3,826	3,556	3,202	2,592	2,316	2,492	1,968	1,802	1,973	2,687	2,459	16,770
		10以上		446	441	223	203	169	105	152	153	145	188	224	241	1,597	
		3未満		17,515	18,943	18,597	17,434	15,491	14,301	14,887	15,393	13,868	14,644	16,581	14,683	97,550	
	G			530	589	506	435	332	369	382	301	287	348	337	266	1,631	

出典:環境管理技術室資料(平成15年)

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。

表 14-6「作業時」の平均出力および車種別稼働時間

車種	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19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	218
				10~20	105.2	53.7	291	218
				20以上	154.4	78.7	626	467
	油圧ショベル	D	バックホウ平積容積 (m ³)	0.2	17.9	9.1	409	305
				0.2~0.6	56.0	28.6	546	407
				0.6以上	94.7	48.3	546	407
	クローラローダ	D			62.8	32.0	372	278
	ホイールローダ	D	バケット山積容量 (m ³)	0.6	20.9	10.7	372	278
				0.6~3.6	62.7	32.0	372	278
				3.6以上	193.2	98.5	372	278
	ホイールクレーン	D			130.4	66.5	539	403
	スクレーパ	D			247.6	126.3	522	390
	機械式ショベル	D	ディッパ容量 (m ³)	0.6~1.2	57.3	29.2	503	375
				1.2~2.0	71.7	36.6	503	375
				2.0以上	124.2	63.3	503	375
	公道外用ダンプ	D			256.4	130.8	686	512
	不整地用運搬車	D			169.6	86.5	723	540
	モータグレーダ	D	ブレード長 (m)	3.6	57.3	29.2	296	221
				3.6以上	124.9	63.7	296	221
	ロードローラ	D	運転質量 (t)	10	31.8	16.2	327	244
10以上				45.4	23.2	328	245	
タイヤローラ	D	総重量 (t)	10	17.0	8.7	283	211	
			10以上	55.4	28.3	284	212	
振動ローラ	D			40.6	20.7	252	188	
アスファルトフィニッシャ	D			31.0	15.8	302	225	
高所作業車	D			48.0	24.5	415	310	
農業機械	トラクタ	D	出力 (PS)	~40	14.4	7.3	59	65
				40~	46.3	23.6	59	65
	耕耘機	G	出力 (PS)	~5	2.4	0.8	30	33
		D		~5	2.4	0.8	30	33
		D		5~	5.0	1.7	30	33
	コンバイン	D	出力 (PS)	~40	12.7	6.0	25	28
				40~	35.9	16.9	25	28
田植機	D			9.7	3.3	31	34	
バインダ	G			1.9	0.9	31	34	
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	1,477
				3~10	66.0	33.7	1,070	1,477
				10以上	103.0	52.5	1,070	1,477
		G		3未満	30.0	6.9	888	1,227
				3~10	53.0	12.2	888	1,227

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。

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)

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

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

車種		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	ディッパ 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						

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 19 年度)

車種	エンジン形式	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	71	103	174	41%	59%	100%
				10~20	32	68	100	32%	68%	100%
				20以上	105	79	184	57%	43%	100%
	油圧ショベル	D	バックホウ平積容積 (m ³)	0.2	520	5	525	99%	1%	100%
				0.2~0.6	1,556	48	1,604	97%	3%	100%
				0.6以上	2,702	933	3,634	74%	26%	100%
	クローラローダ	D		4	40	44	10%	90%	100%	
	ホイールローダ	D	バケット山積容量 (m ³)	0.6	136	15	150	90%	10%	100%
				0.6~3.6	454	122	577	79%	21%	100%
				3.6以上	62	1	62	99%	1%	100%
	ホイールクレーン	D		559	483	1,042	54%	46%	100%	
	スクレーパ	D		0	35	35	0%	100%	100%	
	機械式ショベル	D	ディップ容量 (m ³)	0.6~1.2	11	9	21	55%	45%	100%
				1.2~2.0	13	32	45	28%	72%	100%
				2.0以上	49	30	80	62%	38%	100%
	公道外用ダンプ	D		220	79	299	74%	26%	100%	
	不整地用運搬車	D		524	176	699	75%	25%	100%	
	モータグレーダ	D	ブレード長 (m)	3.6	11	18	30	37%	63%	100%
3.6以上				18	14	32	56%	44%	100%	
ロードローラ	D	運転質量 (t)	10	5	4	9	58%	42%	100%	
			10以上	5	12	17	29%	71%	100%	
タイヤローラ	D	総重量 (t)	10	13	9	22	59%	41%	100%	
			10以上	1	5	5	14%	86%	100%	
振動ローラ	D		64	35	99	64%	36%	100%		
アスファルトフィニッシャ	D		20	12	32	62%	38%	100%		
高所作業車	D		374	33	408	92%	8%	100%		
農業機械	トラクタ	D	出力 (PS)	~40	423	530	953	44%	56%	100%
				40~	189	117	306	62%	38%	100%
	耕耘機	G	出力 (PS)	~5	15	3	18	86%	14%	100%
				~5	15	3	18	86%	14%	100%
				5~	17	2	18	91%	9%	100%
	コンバイン	D	出力 (PS)	~40	80	69	149	54%	46%	100%
40~				17	7	24	69%	31%	100%	
田植機	D		72	69	141	51%	49%	100%		
バインダ	G		2	2	4	59%	41%	100%		
産業機械	フォークリフト	D	荷役能力 (トン)	3未満	6,742	2,550	9,292	73%	27%	100%
				3~10	1,805	662	2,467	73%	27%	100%
				10以上	234	99	333	70%	30%	100%
		G		3未満	1,763	691	2,454	72%	28%	100%
				3~10	76	19	94	80%	20%	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。

車種別・対象化学物質別の全国合計の年間排出量の算出

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 () 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		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	
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: エンジン形式において、G: ガソリン、D: 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 19 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)

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 19 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	16,253,167	0.051%	8,314	50,795	42,482
63	キシレン	43,063,290	0.029%	12,307	265,395	253,088
227	トルエン	97,986,555	0.054%	52,945	510,085	457,140
299	ベンゼン	982,968	0.116%	1,142	419,662	418,520

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。

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)。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

車種		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 18 年度建設 工事施工統計 調査報告書」 (平成 20 年 9 月、 国土交通省総合政 策局情報管理部)
	クローラローダ ホイールクレーン	建設業 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	建設業 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)	「第 82 次農林水 産省統計表」 (平成 20 年 4 月、 農林水産省統計 情報部)
	コンバイン バインダ		米作・穀作 農業 都道府県別作付面積 (水稻、陸稻、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 (水稻、陸稻)(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)(H10~H19)	日本産業車両 協会資料 (平成 19 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)(H10~H19)	

(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。

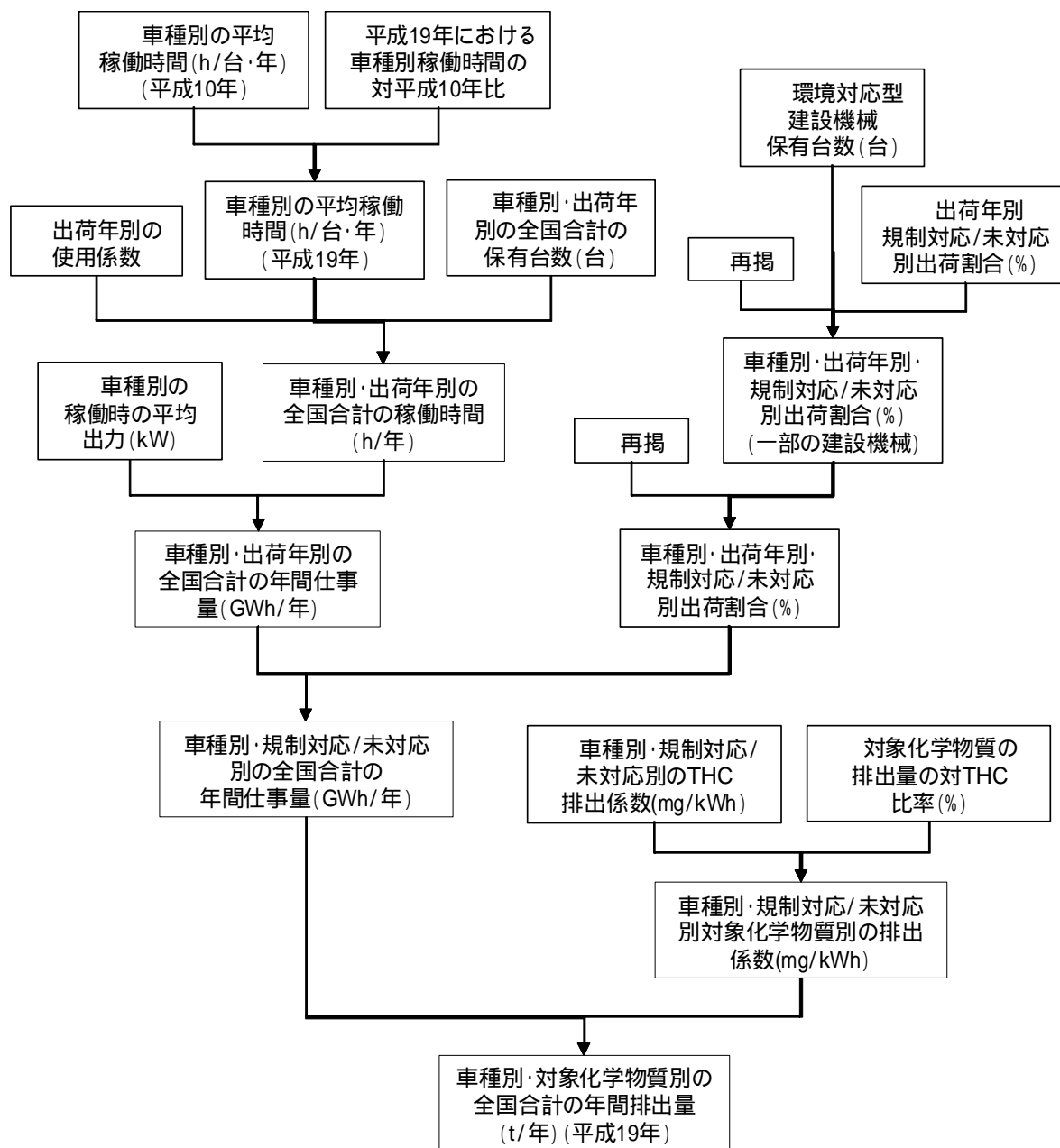
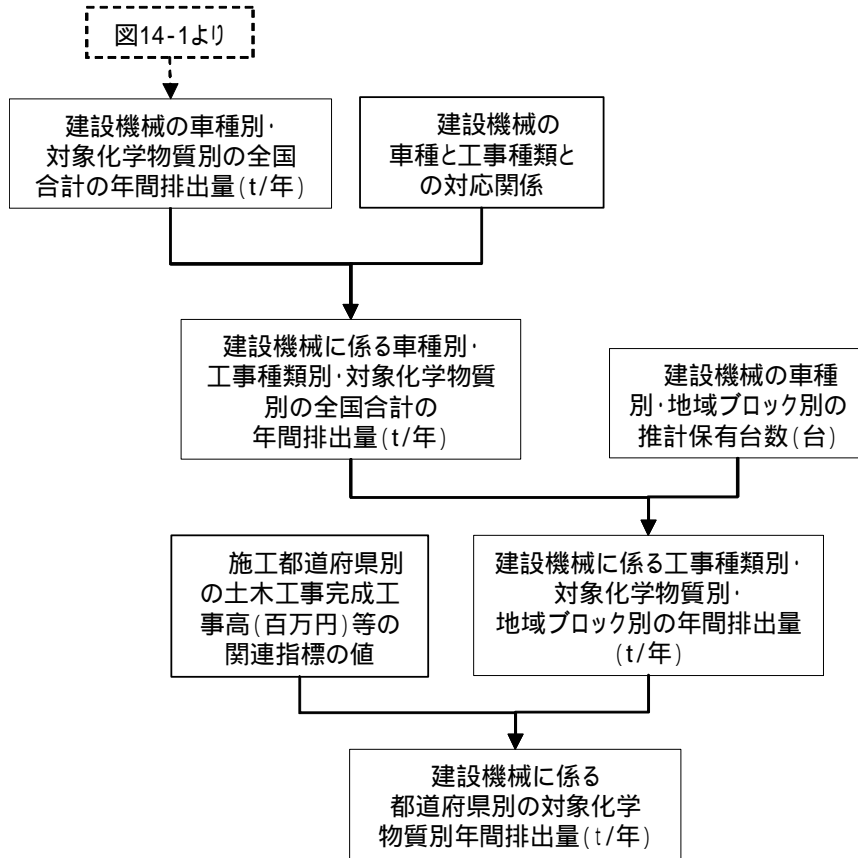


図 14-1 特殊自動車(建設機械・農業機械・産業機械)に係る排出量の推計フロー(全国合計)



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

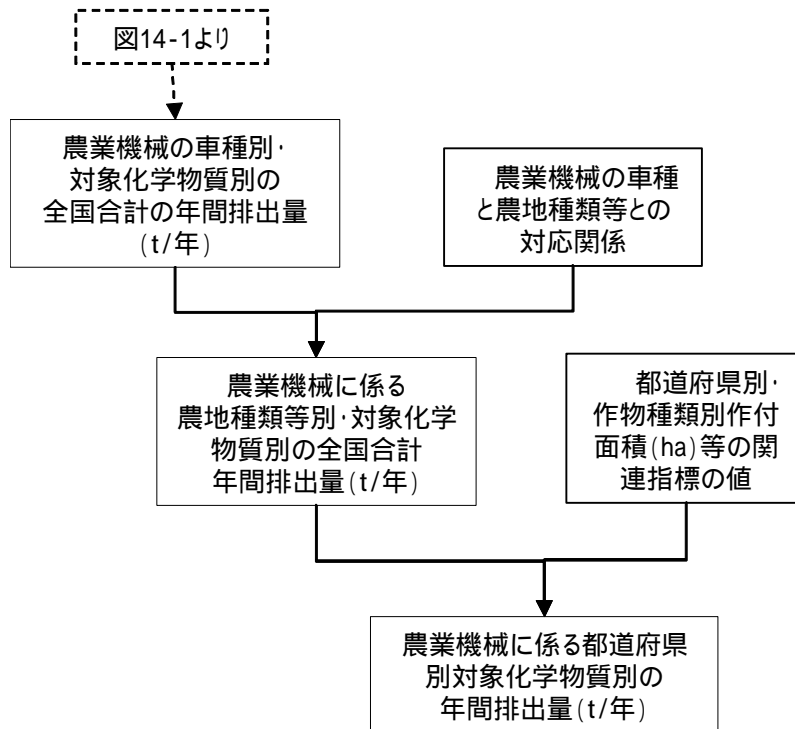


図 14-3 農業機械に係る対象化学物質別の年間排出量の都道府県への細分化フロー

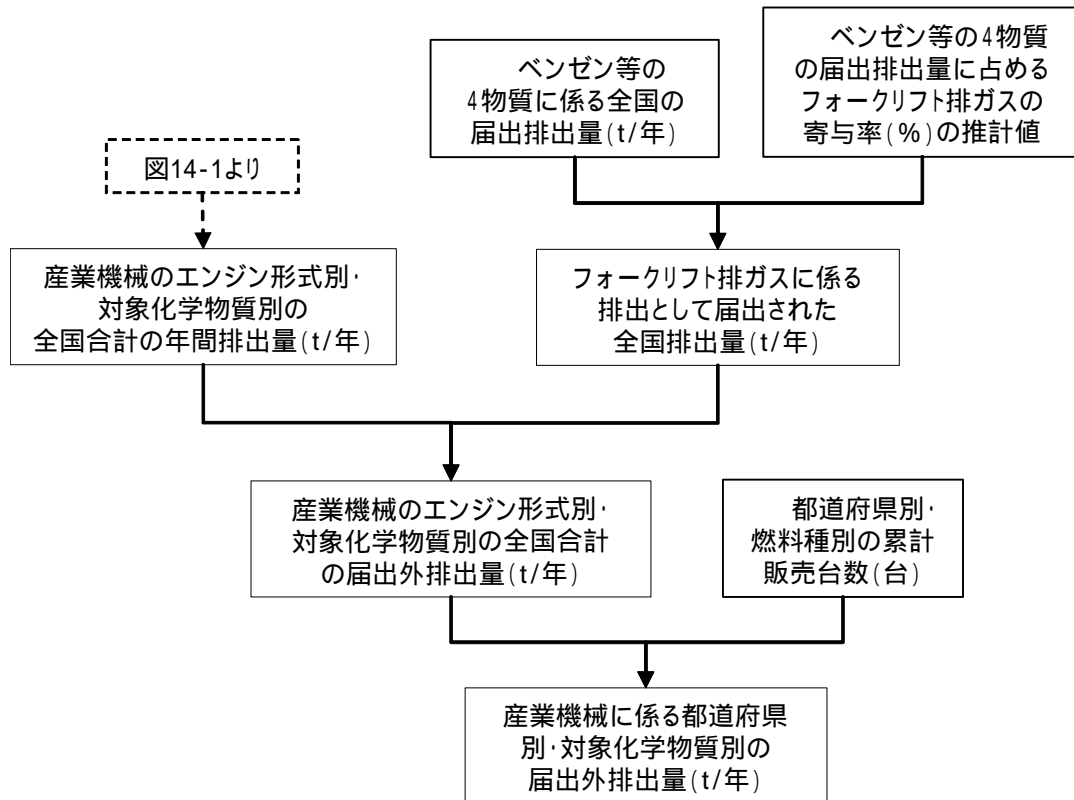


図 14-4 産業機械に係る対象化学物質別の年間排出量の都道府県への細分化フロー

(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 19 年度;その1)

車種	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		
建設機械	ブルドーザ	整備重量(トン)	3~10	47	122	168	0.59%	
			10~20	21	80	101	0.35%	
			20以上	69	93	163	0.57%	
	油圧ショベル	D	バックホウ平積容積(m³)	0.2	343	5	349	1.22%
				0.2~0.6	1,027	57	1,084	3.78%
				0.6以上	1,783	1,100	2,883	10.07%
	クローラローダ	D			3	47	50	0.17%
	ホイールローダ	D	バケット山積容量(m³)	0.6	90	17	107	0.37%
				0.6~3.6	300	144	444	1.55%
				3.6以上	41	1	41	0.14%
	ホイールクレーン	D			369	570	939	3.28%
	スクレーパ	D			0	41	41	0.14%
	機械式ショベル	D	ディッパ容量(m³)	0.6~1.2	8	11	18	0.06%
				1.2~2.0	8	38	47	0.16%
				2.0以上	32	36	68	0.24%
	公道外用ダンプ	D			145	93	239	0.83%
	不整地用運搬車	D			346	207	553	1.93%
	モータグレーダ	D	ブレード長(m)	3.6	7	22	29	0.10%
				3.6以上	12	17	29	0.10%
	ロードローラ	D	運転質量(t)	10	4	4	8	0.03%
10以上				3	14	18	0.06%	
タイヤローラ	D	総重量(t)	10	9	11	19	0.07%	
			10以上	0	6	6	0.02%	
振動ローラ	D			42	41	83	0.29%	
アスファルトフィニッシャ	D			13	14	27	0.09%	
高所作業車	D			247	39	287	1.00%	
建設機械小計				4,969	2,833	7,801	27.24%	

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。

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 19 年度;その2)

車種	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			
農業機械	トラクタ	出力(PS)	~ 40	279	625	905	3.16%	
			40 ~	125	138	262	0.92%	
	耕耘機	出力(PS)	G	~ 5	117	36	153	0.53%
			D	~ 5	117	36	153	0.53%
			D	5 ~	127	24	151	0.53%
	コンバイン	出力(PS)	D	~ 40	22	55	78	0.27%
				40 ~	5	6	11	0.04%
	田植機	D			548	967	1,515	5.29%
	バインダ	G			12	16	28	0.10%
	農業機械小計				1,352	1,903	3,254	11.36%
産業機械	フォークリフト	荷役能力(トン)	D	~ 3	4,450	3,009	7,459	26.05%
				3 ~ 10	1,191	781	1,972	6.89%
				10 ~	154	117	271	0.95%
			G	~ 3	4,425	3,178	7,603	26.55%
				3 ~ 10	170	92	262	0.91%
			産業機械小計				10,411	7,171
合計				16,731	11,906	28,637	100.00%	

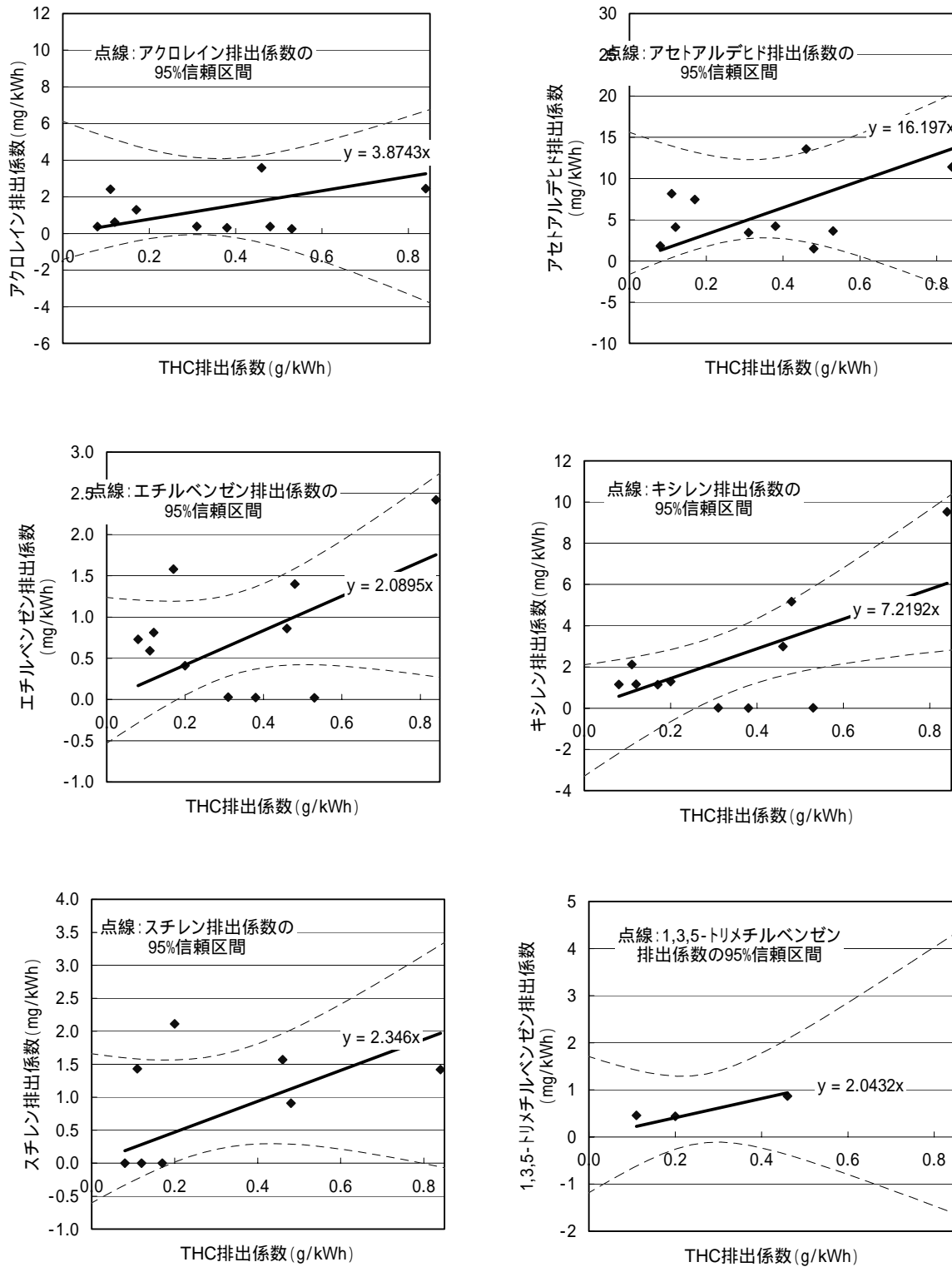
注:エンジン形式において、G:ガソリン、D:ディーゼルを示す。

表 14-14 特殊自動車に係る排出量推計結果(平成 19 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		
		ディーゼル	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	30	0.01	12	1	38	80
11	アセトアルデヒド	127	0.3	50	11	157	345
40	エチルベンゼン	16	1	6	42	20	87
63	キシレン	57	6	22	253	70	407
177	スチレン	18	1	7.2	38	23	87
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	16	2	6	85	20	129
227	トルエン	65	12	26	456	81	639
268	1,3-ブタジエン	30	0.4	12	16	38	96
298	ベンズアルデヒド	15	0.2	6	7	19	47
299	ベンゼン	79	10	31	418	98	635
310	ホルムアルデヒド	582	0	228	21	720	1,552
合計		1,036	33	406	1,349	1,282	4,106

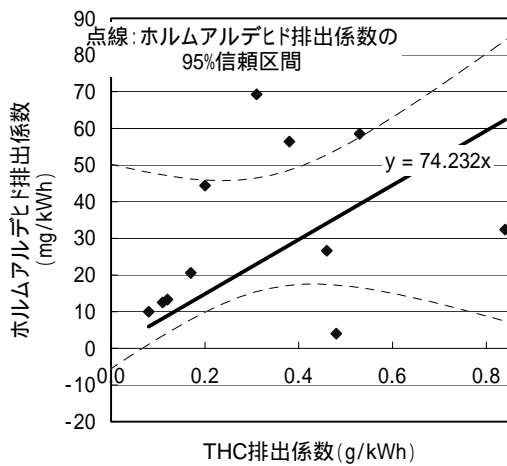
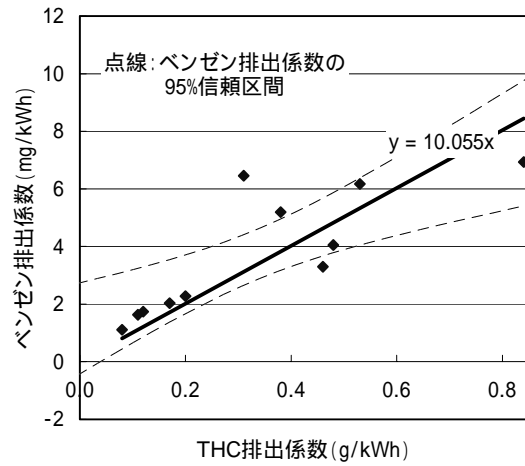
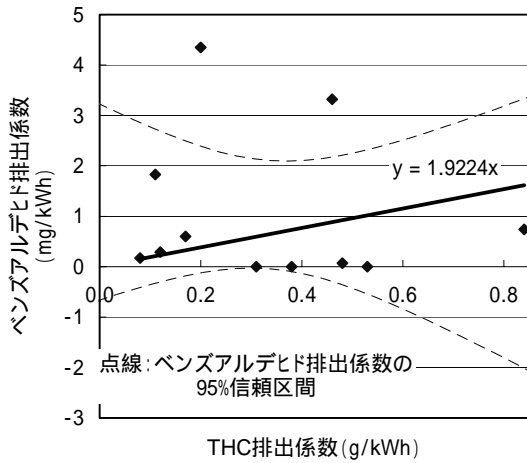
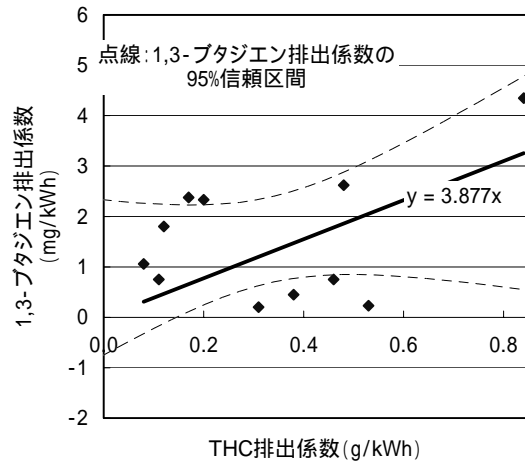
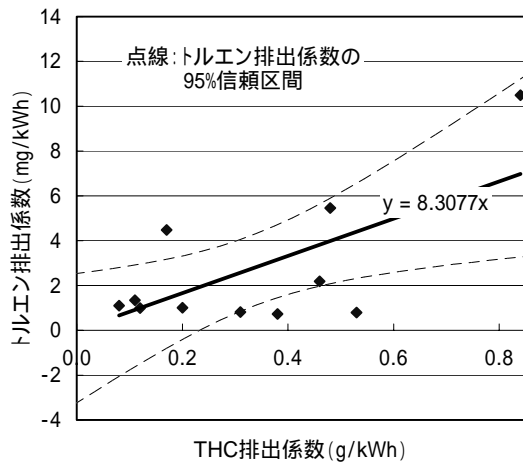
(参考1:対THC比率)

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」と推計対象とする車種等の対応)

車種/機種			生産台数(台) 平成 19 年	推計対象車種/機種		
土木建設機械	装軌式 トラクタ	ブルドーザ	10t 未満	3,594		
			10t 以上	5,526		
	建設用 クレーン	トラッククレーン			440	
		ラフテレーンクレーン			3,020	(ホイールクレーン)
		クローラクレーン			1,161	
	掘削機械	ショベル系(油圧式)	0.2m ³ 未満	92,985		
			0.2 ~ 0.6	38,962		
			0.6 以上	48,478		
	トンネル掘進機			174		
	整地機械	グレーダ・スクレーパ			2,078	(モータグレーダスクレーパ)
		不整地用運搬車			注 4)	
		ローラ			4,933	
		平板式締め固め機械			64,480	
	アスファルト舗装機械				256	
	コンクリート 機械	コンクリートプラント			64	
		コンクリートポンプ			注 5)	
		その他のコンクリート 機械			93,190	
基礎工事用 機械				1,476		
高所作業車				15,128		
破砕解体機				4,358		
圧縮機				333,349	(大型コンプレッサ) 10.汎用エンジンとして推計	
一般用エンジン発電機				976,298	(発電機) 10.汎用エ ンジンとして推計	

注 1: は推計対象の車種を示す。

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

注 5: コンクリートポンプは平成 18 年度版の機会統計より「その他のコンクリート機械」に統合された。

出典:「平成 19 年機械統計年報」(平成 20 年 7 月、経済産業省)

(参考 2:「機械統計年報」と推計対象とする車種等の対応;続き)

車種/機種		生産台数(台) 平成 19 年	推計対象車種/機種
破碎機、磨砕機、 その他の補助機	破碎機	523	
整地用機器及び 附属品	動力耕うん機 (歩行用トラクタを 含む)	5PS 未満	131,352 (耕耘機)
		5 以上	58,452 (耕耘機)
	装輪式トラクタ	20PS 未満	37,317 (トラクタ)
		20～30	60,112 (トラクタ)
		30 以上	103,691 (トラクタ)
栽培用機器	田植機	44,463	
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)	196,069	
収穫調整用機器	刈払機(芝刈機を 除く)	1,079,075	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)	25,849	
	籾すり機	17,418	
	農業用乾燥機	22,345	
産業機械	フォークリフトトラック	171,128	(フォークリフト)
産業車両	動力付き運搬車	シヨベルトラック	18,752 (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/機種」の欄に示す名称は「機械統計年報」に示されている車種/機種名であるため、推計対象車種の名称と合致しない場合は、「推計対象車種/機種」の欄に対応する車種/機種名を()で具体的に示した。

注3: 機械式シヨベルは「機械統計年報」に対応する車種がない。

出典:「平成 19 年機械統計年報」(平成 20 年 7 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。 159BW  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/f1430c.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、豆类、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>