

**平成30年度  
主要国の大気環境分野における環境規制等動向**

**平成31年3月**

**MRI**株式会社三菱総合研究所



# 目次

<b>1. 海外主要国の環境規制動向の把握</b> .....	<b>1</b>
1.1 米国 .....	1
1.1.1 環境規制を取り巻く背景 .....	1
1.1.2 環境基準／排出基準の動向.....	3
1.2 EU（欧州連合） .....	10
1.2.1 環境規制を取り巻く背景 .....	10
1.2.2 環境基準／排出基準の動向.....	12
1.3 中国 .....	59
1.4 インド.....	119
1.5 韓国 .....	140
<b>2. 東南アジアを中心とした5か国の環境規制動向の把握</b> .....	<b>159</b>
2.1 東南アジアを中心とした5か国の選定.....	159
2.2 マレーシア .....	160
2.3 タイ .....	168
2.4 インドネシア .....	176
2.5 フィリピン .....	188
2.6 ベトナム.....	195

## 表目次

表 1	米国大気質基準 (NAAQS) .....	4
表 2	新設あるいは再建設の石炭・石油火力発電所の排出基準 (米国) .....	6
表 3	固定式燃焼タービンにおける窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> ) の排出基準 (米国) .....	9
表 4	健康を守るための大気質基準 (EU) .....	12
表 5	排出上限値 (EU 合計) .....	15
表 6	国別排出上限値 (EU 国別) .....	16
表 7	国別 2010 年排出上限値の達成状況 (2015 年、2016 年) (EU) .....	17
表 8	固形あるいは液体燃料利用燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く) の SO <sub>2</sub> 排出上限値 (EU) .....	22
表 9	気体燃料利用燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く) の SO <sub>2</sub> 排出上限 値 (EU) .....	22
表 10	固形あるいは液体燃料利用燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く) の NO <sub>x</sub> 排出上限値 (EU) .....	23
表 11	ガス燃焼による燃焼施設の NO <sub>x</sub> 、CO 排出上限値 (EU) .....	24
表 12	固形あるいは液体燃料利用燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く) の ダスト (Dust) 排出上限値 (EU) .....	25
表 13	気体燃料利用燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く) のダスト (Dust) 排出上限値 (EU) .....	25
表 14	固形あるいは液体燃料利用燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く) の SO <sub>2</sub> 排出上限値 (EU) .....	25
表 15	気体燃料利用燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く) の SO <sub>2</sub> 排出上限 値 (EU) .....	26
表 16	固形あるいは液体燃料利用燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く) の NO <sub>x</sub> 排出上限値 (EU) .....	26
表 17	ガス燃焼による燃焼施設の NO <sub>x</sub> 、CO 排出上限値 (EU) .....	26
表 18	固形あるいは液体燃料利用燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く) の ダスト (Dust) 排出上限値 (EU) .....	27
表 19	気体燃料利用燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く) のダスト (Dust) 排出上限値 (EU) .....	27
表 20	製油所内混焼燃焼施設 <sup>*1</sup> の SO <sub>2</sub> 平均排出上限値 (EU) .....	27
表 21	燃焼施設の脱硫割合下限値(a) (EU) .....	28
表 22	燃焼施設の脱硫割合下限値(b) (EU) .....	28
表 23	廃棄物焼却施設の 1 日の平均排出上限値 (EU) .....	29
表 24	廃棄物焼却施設の 30 分間の平均排出上限値 (EU) .....	29
表 25	廃棄物焼却施設の最低 30 分最高 8 時間のサンプリング周期での重金属平均排出 上限値 <sup>*1</sup> (EU) .....	29
表 26	セメントキルン混焼焼却施設の総排出上限値 (EU) .....	30
表 27	1 日平均固形燃料 (バイオマスを除く) 向け排出上限値 (酸素含有量 6%) (EU) .....	31
表 28	1 日平均バイオマス向け排出上限値 (酸素含有量 6%) (EU) .....	31

表 29	1 日平均液体燃料向け排出上限値（酸素含有量 3%）（EU）	31
表 30	1 日平均固形燃料（バイオマスを除く）向け排出上限値（ガスタービンとガスエンジンを除く、酸素含有量 6%）（EU）	32
表 31	1 日平均バイオマス向け排出上限値（ガスタービンとガスエンジンは除く、酸素含有量 6%）（EU）	32
表 32	1 日平均液体燃料向け排出上限値（ガスタービンとガスエンジンは除く、酸素含有量 3%）（EU）	33
表 33	最低 30 分最高 8 時間のサンプリング周期平均の重金属排出上限値*1（EU）	33
表 34	最低 30 分最高 8 時間のサンプリング周期平均の重金属排出上限値*1（EU）	33
表 35	溶剤の閾値・排出限界値（排ガス排出限界値は、273.15K の温度、101.3kPa の圧力にて計算、EU）	35
表 36	EU 排ガス規制（Euro standards）の適用開始時期	38
表 37	乗用車*1 排ガス制限値（EU）	40
表 38	軽量商用車（N <sub>1</sub> Class I）*1 排ガス制限値（EU）	41
表 39	軽量商用車（N <sub>1</sub> Class II）*1 排ガス制限値（EU）	42
表 40	軽量商用車（N <sub>1</sub> Class III）*1 排ガス制限値（EU）	43
表 41	軽量商用車（N <sub>2</sub> *1）排ガス制限値（EU）	44
表 42	その他企業の大気質と気候の保護の生産上位 8 か国（2015 年、EU）	49
表 43	領域別の環境保護対策支出推移（2006 年～2017 年、EU）	49
表 44	ヨーロッパ大気汚染管理企業の売り上げ（2007 年）上位 25 社	51
表 45	EU の集塵装置の国別販売済み生産金額	52
表 46	気体（空気以外）のろ過あるいは浄化用機械と装置の国別販売済み生産金額（触媒工程や同位体分離装置を使いろ過あるいは浄化するものは除く、EU）	53
表 47	触媒プロセスによる気体のろ過あるいは浄化用機械と装置の国別販売済み生産金額（内燃機関向け吸気エアフィルター、空気のろ過あるいは浄化をする機械と装置は除く、EU）	54
表 48	生産車一台当たりの VOC 排出量推移（EU）	58
表 49	VOC 総排出量推移（EU）	58
表 50	中国の大気汚染の経年推移（74 都市平均）	59
表 51	天津、瀋陽とその他典型的な大気汚染都市の VOC 濃度比較	60
表 52	中国の主要大気汚染物質排出状況推移	62
表 53	大気環境規制に係る法・規制（中国）	63
表 54	中国における国家標準（GB）の制定手順	65
表 55	中国における地方標準（DB）の制定手順	66
表 56	「生態環境保護 12.5 計画」の大気環境に係る環境分類の目標と実績	67
表 57	大気質汚染物質個別項目別指数及び関連汚染物質項目別濃度制限値（中国）	68
表 58	大気質指数及び関連情報（中国）	68
表 59	「生態環境保護 13.5 計画」の大気環境に係る生態環境保護主要指標	69
表 60	主要大気汚染物質濃度制限値の推移（中国）	71
表 61	13.5 計画期（2016~2020 年）大気汚染物質排出基準の制定・修訂方針	72
表 62	大気汚染防止行動計画（大気十条 2013-2017）の目標と達成状況	73
表 63	主要地域大気質状況と前年比変化率（2018 年）（中国）	74

表 64	青空保護戦勝利（青空保衛戦）3年行動計画の目標	74
表 65	中国の火力発電所ばい煙排出濃度制限値の推移	76
表 66	火力発電所ボイラとガスタービン大気汚染物排出濃度制限値（中国）	77
表 67	ボイラ大気汚染物排出濃度制限値（中国）	78
表 68	石油精製工業大気汚染物排出制限値（中国）	79
表 69	石油化学工業大気汚染物排出制限値（中国）	80
表 70	合成樹脂工業大気汚染物排出制限値（中国）	81
表 71	ゴム製品工業大気汚染物排出制限値（中国）	82
表 72	コークス製錬化学工業大気汚染物排出濃度制限値（中国）	82
表 73	圧延鋼工業大気汚染物排出濃度制限値（中国）	83
表 74	電池工業大気汚染物排出濃度制限値（中国）	84
表 75	小型自動車 I 型 1 テスト汚染物排出制限値（中国第 III、IV 段階）	84
表 76	小型自動車 I 型 1 テスト汚染物排出制限値（中国第 V 段階）	85
表 77	小型自動車 I 型 1 テスト汚染物排出制限値（中国第 VI 段階）	85
表 78	北京工業炉・キルン主要大気汚染物排出濃度・速度制限値	86
表 79	北京生産プロセス排ガスとその他排ガスの大気汚染物排出濃度・速度制限値	86
表 80	上海主要大気汚染物排出濃度・速度制限値	87
表 81	上海印刷業主要大気汚染物排出濃度・速度制限値	88
表 82	重慶主要大気汚染物排出濃度・速度制限値	89
表 83	揮発性有機化合物総量規制の区域・流域総量規制地区（中国）	90
表 84	水性塗料有害物質含有量制限値（中国）	91
表 85	北京印刷生産活動における VOC 排出濃度制限値	92
表 86	北京印刷業不規則な排出モニタリング場所における濃度制限値	92
表 87	北京印刷インキ VOC 含有量制限値	92
表 88	北京自動車製造塗装工程塗装面積単位当たり VOC 排出量制限値	93
表 89	北京自動車製造塗装工程大気汚染物排出濃度制限値	93
表 90	北京自動車製造塗装工程の不規則な排出モニタリング場所における濃度制限値	94
表 91	北京自動車製造塗装工程塗料 VOC 含有量制限値	94
表 92	上海印刷活動における大気汚染物排出濃度と速度制限値	94
表 93	上海印刷企業施設境界線地域大気汚染物濃度制限値	95
表 94	上海印刷インキ VOC 含有量制限値	95
表 95	上海自動車製造業塗装工程塗装面積単位当たり VOC 排出量制限値	95
表 96	上海自動車塗装工程における大気汚染物排出濃度と速度制限値	96
表 97	上海自動車塗装工程企業施設境界線地域大気汚染物濃度制限値	96
表 98	重慶包装印刷企業排ガス管大気汚染物排出制限値（第 1 段階 <sup>1</sup> ）	97
表 99	重慶包装印刷企業排ガス管大気汚染物排出制限値（第 2 段階 <sup>1</sup> ）	97
表 100	重慶包装印刷業の不規則な排出モニタリング場所における濃度制限値	97
表 101	重慶包装印刷業企業施設境界線地域大気汚染物濃度制限値	98
表 102	重慶自動車塗装既設企業の第 1 段階 <sup>1</sup> に適用する大気汚染物排出制限値（生産設備又は作業場の排ガス管）	98
表 103	重慶自動車塗装新設企業・既設企業の第 2 段階 <sup>1</sup> に適用する大気汚染物排出制	

	限值（生産設備又は作業場の排ガス管） .....	98
表 104	重慶自動車塗装企業大気汚染物の不規則な排出モニタリング場所における排出濃度制限値.....	99
表 105	重慶自動車塗装単位面積当たりの VOC 排出総量制限値.....	99
表 106	広東印刷業排ガス管 VOC 排出制限値 .....	100
表 107	広東印刷業の不規則な排出モニタリング場所における濃度制限値.....	100
表 108	広東印刷インキ VOC 最高含有量制限値 .....	100
表 109	広東家具製造業排ガス管 VOC 排出制限値 .....	101
表 110	広東自動車塗装面積単位当たり VOC 排出量制限値.....	101
表 111	広東自動車塗装企業排ガス管 VOC 排出制限値.....	102
表 112	広東自動車塗装企業大気汚染物未組織排出濃度制限値 .....	102
表 113	第 1 ラウンド中央環境査察各回実施の開始時期と対象地域（中国） .....	104
表 114	第 1 ラウンド中央環境査察の結果（中国） .....	105
表 115	各省政府による省内査察に伴う環境関連処罰の状況（中国） .....	105
表 116	全国生態環境監視ネットワークの構築（大気環境に係る部分を抜粋、中国） .....	108
表 117	大気環境に係る重点業種汚染処理・排出削減の推進（中国） .....	109
表 118	大気環境に係る環境対策保護重点プロジェクト（中国） .....	110
表 119	大気、水、土壌 3 分野における汚染防止に必要な投資金額予測（2013～2017 年、中国） .....	112
表 120	中国環境保護産業設備メーカートップ 7 社.....	113
表 121	環境分野細分産業の中の細分産業「大気汚染対策」に係る営業収入および純利益の推移（中国） .....	113
表 122	「外商投資産業指導目録」における環境関連奨励類投資産業の大気環境に係る部分（2015 年及び 2017 年、中国） .....	115
表 123	年平均 PM <sub>2.5</sub> 濃度の上位 11 都市（インド） .....	119
表 124	インドにおける大気環境規制に係る法令・ガイドライン.....	122
表 125	インドの大気質環境基準（NAAQS） .....	123
表 126	Ecologically Sensitive Areas (2019 年 9 月 25 日時点、インド).....	124
表 127	Graded Response Action Plan for Delhi & NCR（インド） .....	125
表 128	インドの「環境（保護）規則」における排出基準（一部） .....	129
表 129	インドにおける乗用車への排出基準の変遷（ガソリンエンジン） .....	133
表 130	インドにおける乗用車への排出基準の変遷（ディーゼルエンジン） .....	134
表 131	汚染の度合いによる産業部門の分類基準（インド） .....	134
表 132	「赤」に分類される産業部門一覧 <sup>67</sup> （インド） .....	134
表 133	「オレンジ」に分類される産業部門一覧 <sup>67</sup> （インド） .....	135
表 134	「緑」に分類される産業部門一覧 <sup>67</sup> （インド） .....	137
表 135	「白」に分類される産業部門一覧 <sup>67</sup> （インド） .....	138
表 136	ソウルにおける主要濃度の年平均（1991 年～2008 年） .....	143
表 137	韓国の大気環境基準の変遷.....	145
表 138	韓国の排出基準.....	147
表 139	大気環境改善技術に関連する市場規模の推移（韓国） .....	156

表 140	環境部所管の財政支出の推移（韓国）	157
表 141	粒子状物質管理特別対策関連事業予算決算状況（韓国）	157
表 142	ASEAN 加盟国の各種情報と調査対象判断	159
表 143	マレーシアの環境法（1974）制定下の大気に係る法令	163
表 144	マレーシアの環境法（1974）制定下の大気に係る主な法令概要	163
表 145	マレーシアの大気質基準（2014 年時点）	164
表 146	API 区分の変遷（マレーシア）	165
表 147	発熱・発電用ボイラの排出基準（燃料種別）（マレーシア）	166
表 148	自動車に対する排出基準（現行：EuroII）（マレーシア）	167
表 149	自動車に対する排出基準（2020 年以降：EuroIV）（マレーシア）	167
表 150	1,3-ブタジエン、1,2-ジクロロエタン、クロロホルムの年平均濃度の推移（タイ）	170
表 151	タイの環境基準（VOC 除く）	171
表 152	タイの環境基準（VOC）	172
表 153	特定事業活動に分類される産業・施設（タイ）	173
表 154	タイの排出基準（一般事業活動） <sup>95</sup>	173
表 155	タイにおける発電所の排出基準 <sup>95</sup>	174
表 156	ガソリン貯蔵施設における排出基準 <sup>95</sup> （タイ）	175
表 157	化学製品製造施設における排出基準 <sup>95</sup> （タイ）	175
表 158	インドネシア 10 都市における PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> の平均濃度	177
表 159	インドネシアの大気関係に係る法令	179
表 160	インドネシアにおける大気質の環境基準	180
表 161	インドネシアにおける大気排出基準	181
表 162	インドネシアの石炭火力の大気排出基準	182
表 163	新型自動車および継続生産車の排出ガス基準 カテゴリ L の車両（2009 年環境大臣規則 4 号別表 IA.表、インドネシア）	183
表 164	ディーゼル自動車の排出ガス基準（インドネシア）	184
表 165	3.5 トン以上の重量の自動車の排出ガス基準（インドネシア）	184
表 166	Air Pollution Standard Index (APSI) 値の分類（インドネシア）	184
表 167	National Capital Region における年平均 SO <sub>2</sub> ・NO <sub>2</sub> ・O <sub>3</sub> 濃度（2014 年、フィリピン）	189
表 168	フィリピンの大気に係る法令	190
表 169	フィリピンの大気に係る主な法令概要	190
表 170	フィリピンにおける大気質基準（2013 年）	192
表 171	特定排出源に対する大気汚染物質国家排出基準（抜粋、フィリピン）	193
表 172	ベトナムの環境保護法（1994）制定下の大気に係る法令等	197
表 173	ベトナムの大気に係る主な法令概要	198
表 174	ベトナムにおける大気質基準（2009）	199
表 175	大気環境中の有害物質の最大許容濃度基準（QCVN06:2009/BTNMT、ベトナム）	200
表 176	産業排ガス中の煤塵及び無機物質の許容限界値（2009）（一部抜粋、ベトナム）	201

表 177 産業排ガス基準（有機物質）（QCVN20:2009/BTNMT、ベトナム） .....	203
---	-----

## 目次

図 1	米国における大気汚染物質の濃度の推移	1
図 2	カリフォルニア州ロサンゼルスにおけるオゾン濃度の推移	2
図 3	NAAQS レビュー&設定プロセス <sup>2</sup> (米国)	5
図 4	米国における環境技術の国内消費額・輸出額	10
図 5	部門別環境保護対策投資 (2006 年～2017 年、EU)	47
図 6	部門別、領域別環境保護サービス生産シェア (2015 年、EU)	48
図 7	領域別の環境保護対策支出推移 (2006 年～2017 年、EU)	50
図 8	携帯大気質モニター市場シェア (2016 年、EU)	56
図 9	屋内大気質技術 (モニタリング・管理) 市場規模の推移・予測 (2013 年～2020 年、EU)	56
図 10	世界の固定発生源向け排ガス浄化触媒の収益における欧州の割合 (2017 年)	57
図 11	生産車一台当たりの VOC 排出量推移 (EU)	58
図 12	VOC 総排出量推移 (EU)	58
図 13	中国の大気汚染の経年推移 (74 都市平均)	59
図 14	主要汚染物質 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、粉塵) の排出量推移 (中国)	60
図 15	生態環境部組織図	64
図 16	2017 年通年と 2018 年上半期の環境関連処罰対象社数及び罰金総額の比較 (中国)	106
図 17	2018 年上半期各省・自治区・直轄市環境汚染処罰案件数 (中国)	106
図 18	2018 年上半期各省・自治区・直轄市環境汚染処罰案件罰金額 (中国)	107
図 19	2017 年 (1 月～11 月) の上海日系企業環境処罰状況	108
図 20	分野別環境汚染対策の政府投資推移 (中国)	110
図 21	中国環境産業 (全体) の市場規模推移	111
図 22	中国の環境産業の分野別市場規模割合	111
図 23	環境モニタリング産業の市場規模推移 (中国)	112
図 24	WSD : Waste-water Spray Dryer	117
図 25	AQCS : Air Quality Control System	118
図 26	デリーにおける NO <sub>2</sub> 濃度の推移	120
図 27	デリーにおける SO <sub>2</sub> 濃度の推移 <sup>62</sup>	120
図 28	デリーにおける PM <sub>10</sub> 濃度の推移 <sup>62</sup>	121
図 29	デリーにおける PM <sub>2.5</sub> 濃度の推移	121
図 30	CPCB と SPCB の組織関係図 (インド)	122
図 31	排出基準制定までの流れ (インド)	128
図 32	インドの大気環境改善技術の市場規模推移	139
図 33	インドの自動車販売シェア (2015 年)	140
図 34	ソウルの二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) 濃度推移	141
図 35	ソウルの二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> ) 濃度推移 <sup>70</sup>	141
図 36	ソウルの PM <sub>10</sub> 濃度推移 <sup>70</sup>	141
図 37	ソウルの PM <sub>2.5</sub> 濃度推移 <sup>70</sup>	142

図 38	ソウルの一酸化炭素 (CO) 濃度推移 <sup>70</sup> .....	142
図 39	ソウルのオゾン (O <sub>3</sub> ) 濃度推移 <sup>70</sup> .....	142
図 40	土地利用区分別年平均 PM <sub>10</sub> 濃度の経年変化 (2000~2015 年、マレーシア).....	160
図 41	年平均 PM <sub>10</sub> 濃度の経年変化 (2000~2015 年、マレーシア).....	161
図 42	年平均 SO <sub>2</sub> 濃度の経年変化 (2000~2015 年、マレーシア).....	161
図 43	年平均 NO <sub>2</sub> 濃度の経年変化 (2000~2015 年、マレーシア) .....	162
図 44	タイにおける PM <sub>10</sub> 年平均濃度の推移.....	169
図 45	タイにおける PM <sub>2.5</sub> 平均濃度の推移.....	169
図 46	タイにおけるオゾン (O <sub>3</sub> ) 1 時間平均濃度の推移.....	169
図 47	タイにおけるベンゼン年平均濃度の推移.....	170
図 48	タイにおける大気環境の管理システム.....	171
図 49	インドネシアの環境技術市場規模推移.....	185
図 50	National Capital Region における年平均 TSP 濃度の経年変化 (2008~2015 年、フィリピン) .....	188
図 51	National Capital Region における年平均 PM <sub>10</sub> 濃度の経年変化 (2012~2015 年、フィリピン).....	189
図 52	大気汚染物質の主な排出源の割合 (2008 年、ベトナム) .....	195
図 53	年平均 PM <sub>10</sub> 濃度の経年変化 (都市別) (2005~2009 年、ベトナム) .....	196
図 54	都市部における年平均 TSP 濃度の経年変化 (2005~2008 年、ベトナム) ...	196
図 55	都市域における交通ルート沿いの年平均 NO <sub>2</sub> 濃度の経年変化 (2005~2009 年、ベトナム) .....	197

## 要約

日本、中国、韓国、インド、アメリカ合衆国、EU、マレーシア、タイ、インドネシア、フィリピン、ベトナムについて、大気汚染の動向、大気環境に係る法制定の動向、大気環境基準の動向、大気環境に係る排出基準の動向、環境規制に対する取組、我が国の大気環境改善技術の展開に係る情報について、既往成果、文献調査により取りまとめた。

日本、アメリカ合衆国、EUについては、大気環境改善技術の市場は既に成熟している。中国、韓国、インド、マレーシア、タイ、インドネシア、フィリピン、ベトナムについては、大気汚染を背景とする大気環境規制の強化に伴い、市場成長が見込まれる。

中国の大気環境規制は、2013年大気汚染防止行動計画（大気十条）、その後の青空保護戦勝利3年行動計画でさらに徹底され、今後も環境規制を緩める方向にはない。電力業界の近ゼロ排出規制やVOC排出基準は、既に欧米や日本に比べはるかに厳しい基準となっている。そのため、中国の規制に合わせた製品開発が必要となってきている。集塵装置等、コモディティ化しやすい製品については、中国現地企業のキャッチアップ力は早く、すぐ価格競争で不利となってしまう。そのため脱硝触媒、センサ技術や廃棄物焼却炉のろ材・バーナー等のコア技術、エンジン排ガス分析装置、より精度の高い排出源モニタリング装置について日本技術ニーズがある。VOC対策については、第13次5カ年計画にあるとおり、規制が強化されてきており、関連市場拡大が期待され日本技術に対するニーズがある。中国の大気環境改善技術等の市場は、分野により増減の傾向があるが、いずれも日本市場に比べ市場規模は大きい。

インドにおける大気環境規制は、1981年に策定されたThe Air (Prevention and Control of Pollution) Act に始まる。その後、環境基準や排出基準が定められ、排出基準の直近の改正は2015年12月に行われた。例えば、火力発電所においては、脱硫装置の追加設置が求められるなど、関連市場が創出されている。一方で、火力発電所における排ガス処理装置など、大型の環境装置を手掛ける日本メーカーは既にインド進出を果たしており（インド企業との合弁なども含む）、新規立地を促すレベルには至っていない。

インドや中国、韓国、東南アジア諸国などにおいてPM<sub>2.5</sub>の汚染（越境汚染を含む）が大きな環境問題の一つとして取りあげられている。インドにおいては、PM<sub>2.5</sub>の発生源が多様であり、現時点では、発生源対策の推進とともに、モニタリングネットワークの構築が急務となっている。日本企業のビジネスチャンスとして、モニタリング分野などを想定することは、インドにも日本にもメリットを生み出すであろう。

なお、この資料は、経済産業省「平成30年度主要国の大気環境分野における環境規制等動向把握及び我が国の大気環境改善技術等の海外展開に係る検討業務」の成果の一部をまとめたものである。

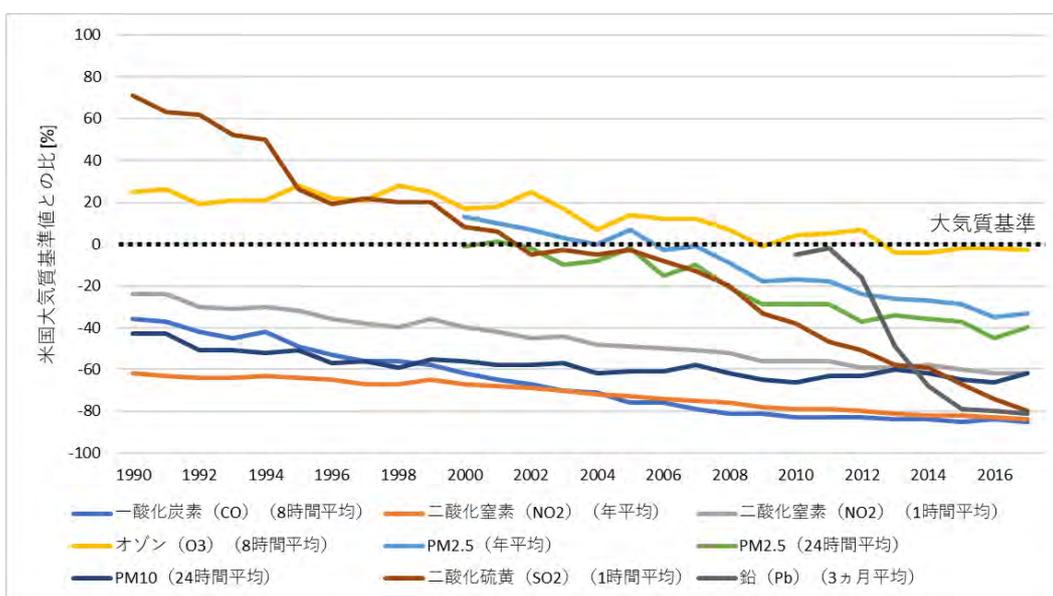
# 1. 海外主要国の環境規制動向の把握

## 1.1 米国

### 1.1.1 環境規制を取り巻く背景

#### (1) 大気汚染の動向

近年のアメリカの大気質は全体的に改善の方法に向かっており、ほとんどの大気汚染物質は環境基準を下回っている。ただし、オゾンに関してはここ 10 年に亘って基準値付近の濃度を推移しており、減少傾向があるとは言えない状態である。

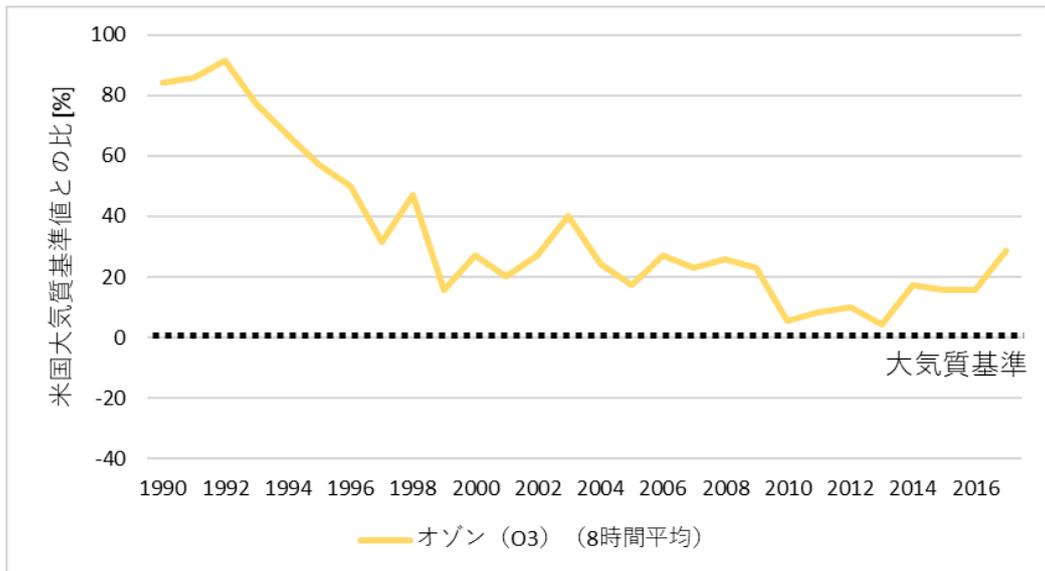


出所) 環境保護庁 (EPA) ホームページ「Our Nation's Air: Status and Trends Through 2017」

<https://gispub.epa.gov/air/trendsreport/2018/#home> (最終参照日: 2018年12月10日) より三菱総合研究所作成

図 1 米国における大気汚染物質の濃度の推移

大気質の改善が比較的進まないオゾンについては、カリフォルニア州での汚染が最も深刻であるとされている。カリフォルニア州ロサンゼルスにおけるオゾン濃度の推移 (図 2) を見ると、1990 年代のオゾン濃度は全州平均濃度と比べてもはるかに高かったが、環境政策によって濃度は減少傾向を見せ、2010 年頃には基準値に近い濃度を記録することもあった。しかしながら、ここ数年で再びオゾン濃度は増加傾向を示してしまっている。



出所) 環境保護庁 (EPA) ホームページ「Air Quality – Cities and Countries」

<https://www.epa.gov/air-trends/air-quality-cities-and-counties> (最終参照日: 2018年12月10日) より三菱総合研究所作成

図 2 カリフォルニア州ロサンゼルスにおけるオゾン濃度の推移

## (2) 大気環境に係る法制定の動向

日本貿易振興機構の調査<sup>1)</sup>によると、米国における政府による大気汚染対策の先駆けとしては、19世紀後半から20世紀初頭に幾つかの大都市が工場などから排出される噴煙を規制する条例を認可していたものの、規制を徹底して施行する政府機関が無く、実質的にあまり効果がなかった。また、大気汚染は基本的に地方政府の管轄であった。

1950年代に入り、カリフォルニア州など南西部の湾岸地帯でスモッグの影響が悪化するにつれ、地方自治体による大気汚染への真剣な取り組みが始まった。この結果、カリフォルニア州では1960年代後半には引き続き政府と連邦政府の両者が車両からの排気ガス削減に向けた法的努力を続けることになる。また、主眼となる規制対象領域には、工場等の固定汚染源から自動車の移動発生源に移った。更に、大気汚染対策に関する連邦政府の関与も拡大し、1955年には、当時の健康・教育・福祉省 (Department of Health, Education and Welfare : DHEW) が大気汚染の研究や地方政府に関連技術を援助する「大気汚染防止法 (Air Pollution Control Act)」を策定した。

これらの動きに反映されているように、1960年代には地方自治体、連邦政府など様々な公的機関で、大気汚染は深刻な環境問題として捉えられるようになり、州・自治体政府がそれぞれに、大気環境規制の枠組みを制定した。しかし、これらの規制は厳しさに欠け、顕著な成果は出なかった。そこで連邦政府は、1963年に「大気浄化法 (Clean Air Act : CAA)」を制定し、連邦政府の習慣の大気汚染問題に対する規制当局としての役割拡大を図ると共に、車からの排気ガスと硫黄酸化物 (SOx) 汚染に関する連邦政府主導の研究などを盛り込んだ。

<sup>1)</sup> 日本貿易振興機構「米国における水質・大気排出規制の動向」2012年 pp.1-4 より引用

[https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/jfile/report/07000985/report.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07000985/report.pdf) (最終参照日: 2018年12月6日)

しかしこの時点でも、連邦政府の役割が拡大したとはいえ、大気汚染対策は基本的には地方の責任であった。

CAA は現在に至るまで幾度かの改正がなされている。主要な改正法は以下の通り。

### 1967 年大気保全法 (Air Quality Act)

1965 年に改定された CAA より、車両からの排気基準を設けた自動車大気汚染対策法 (Motor Vehicle Air Pollution Control Act) が公布されると共に、DHEW 内に連邦大気汚染対策局 (National Air Pollution Control Administration : NAPCA) が設立された。しかし、規制プログラムの効果は出ず、大気汚染の悪化が続いたため、1967 年連邦議会は連邦レベルでの大気汚染対策を強化するため、1967 年に大気保全法 (Air Quality Act) を成立させた。

### 1970 年大気浄化法改定 (Clean Air Act Amendments)

1970 年代に入ると、環境汚染による健康や福祉への影響が一般市民の関心として浸透し、環境保護運動が活発化する一方で、1967 年の大気保全法による成果が上がらないジレンマから、大気汚染を含めた環境問題に対する包括的かつより厳格な規制・施行枠組みが求められた。そこで、1970 年に大気浄化法 (CAA) 改定が成立している。この改定は、これまでの大気浄化法の弱点を補正するべく、連邦政府の施行権限を拡大した点、大気汚染対策に厳格なタイムテーブルを設けた点が大きな特徴となっている。現在の大気浄化法は、1970 年の CAA 改定を下敷きに改定を加えてきたものである。なお、1970 年には NAPCA が廃止され、大統領命令で設立された環境保護庁 (EPA : Environmental Protection Agency) が CAA に基づく規制を担当することになった。

### 1990 年大気浄化法改定 (Clean Air Act Amendments)

1990 年の改定は、1970 年以来の大幅な改定で、主に次の項目が改定された。

1) 米国環境大気質基準が定めた環境汚染物質の濃度が基準値以上である、環境大気質基準未達成地域 (Non attainment Areas) での大気質基準達成の期限変更、2) 車両排気規制、3) 有害及び有毒性大気汚染物の規制、4) 酸性雨規制、5) 成層圏オゾン保護、6) 排出許可要件、7) 環境保護規制の施行。

これらの規制により、硫黄や窒素酸化物などの有害性大気汚染物質の年間排出量を、1,200 万トン以上削減することや、市場システムに類似した排出権取引、および 2000 年までに排出量の上限を定めることを目的とした。

この改定により、連邦政府の規制当局としての権限は拡大したものの、大気汚染防止にはそれぞれの地方に固有の産業、地理、居住形態を理解する必要があるため、連邦法は、州が CAA の実質的な牽引役であることを認めている。しかし、州が EPA の定めた排出基準よりも脆弱な基準を設けることを禁じている。州の大気汚染対策施行計画が EPA に認可されない場合、EPA がその州の CAA 施行をコントロールすることになる。連邦政府は EPA を通じて、州に大気汚染防止プログラムのための、関連分野の科学的研究助成や技術、資金援助を行う。

## 1.1.2 環境基準／排出基準の動向

### (1) 環境基準の動向

米国では、大気浄化法 (CAA) の 1970 年の改正時に、「米国大気質基準 (NAAQS : National

Ambient Air Quality Standards)」を環境基準として定めることになった。この法令には、一次基準と二次基準が存在する。一次基準は、人々の健康を守るための基準であり、十分に余裕のある安全が見込まれることが要求される。二次基準は、植物や建造物、気候へのダメージを含む、広義の福祉を守るための基準である。NAAQS では、基準汚染物質として、オゾン (O<sub>3</sub>)、粒子状物質 (PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>)、一酸化炭素 (CO)、二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>)、二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>)、鉛 (Pb) の 7 種類の物質が指定されている。

表 1 米国大気質基準 (NAAQS)

基準汚染物質		一次基準/二次基準	平均化時間	基準値
一酸化炭素 (CO)		一次	8 時間	9 ppm
			1 時間	35 ppm
鉛 (Pb)		一次・二次	3 ヶ月	0.15 µg/m <sup>3</sup>
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )		一次	1 時間	100 ppb
		一次・二次	1 年間	53 ppb
オゾン (O <sub>3</sub> )		一次・二次	8 時間	0.070 ppm
粒子状物質 (PM)	PM <sub>2.5</sub>	一次	1 年間	12.0 µg/m <sup>3</sup>
		二次	1 年間	15.0 µg/m <sup>3</sup>
		一次・二次	24 時間	35 µg/m <sup>3</sup>
	PM <sub>10</sub>	一次・二次	24 時間	150 µg/m <sup>3</sup>
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )		一次	1 時間	75 ppb
		二次	3 時間	0.5 ppm

出所) EPA ホームページ「NAAQS Table」

<https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table> (最終参照日: 2018 年 12 月 6 日)

基準値のレビューは EPA を主体として、5 年ごとに実施することが義務付けられており、レビューのためのプロセスは図 3 に示す流れに従って行われている。しかしながら、この 5 年ごとのレビューは実務上行われていないことが多々あり、EPA に対する訴訟が度々起きている。

レビュー設定プロセスは以下の手順で行われる。<sup>2</sup>

- 科学的研究を基に「総合的科学評価 (ISA: Integrated Science Assessment)」策定。  
—ISA は 1000 以上の科学研究を参照して作成されている<sup>3</sup>。
- 健康影響等を評価するため「リスク曝露評価ドキュメント (REA: Risk and Exposure Assessment)」策定。  
—文書にはリスク曝露経路、リスク集団および健康影響 (エンドポイント) について記載されている。

<sup>2</sup> 出所) 経済産業省「平成 29 年度中小企業等産業公害防止対策調査事業 (環境規制の評価手法等に関する諸外国との比較調査事業)」2018 年 3 月 (三菱総合研究所委託事業) より引用・抜粋

<sup>3</sup> 環境保護庁 (EPA) 「Integrated Science Assessment of Ozone and Related Photochemical Oxidants, Final Report, February 2013」

<https://www.epa.gov/isa/integrated-science-assessment-isa-ozone-and-related-photochemical-oxidants> (最終参照日: 2018 年 12 月 6 日)

- ・ 上記すべての情報を統合・整理し、「政策評価（PA: Policy Assessment）」として公開<sup>4</sup>  
—これは、EPA 責任者に NAAQS の指標・平均時間・統計形式・濃度レベルに関する規則の選択肢を提供するものである。
- ・ 政策評価ドキュメント（PA）を基に、基準値提案とパブリックコメント募集。  
—パブリックコメント募集期間は通常 3 ヶ月。
- ・ 同時に産業界・環境 NPO・市民団体等を含めた公聴会を実施。
- ・ 省内間調整を経て、最終規則（FR : Final Rule）決定。

基準値の制定に際しては、他の地域や国際機関が提唱する基準値を参考にするわけではなく、世界的な汚染の状況とそれによる健康被害の情報、自国の産業・技術状況を統合的に考慮して制定するとしている。<sup>5,6</sup>

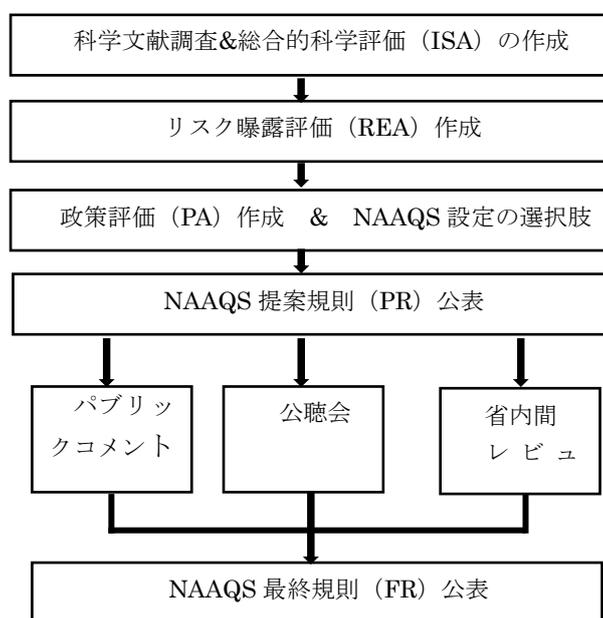


図 3 NAAQS レビュー&設定プロセス<sup>2</sup> (米国)

## (2) 排出基準の動向

固定発生源及び移動発生源から発生する気体の排出を規制する米国の排出基準を定める法令として、大気浄化法（CAA）が存在する。拡大する大気汚染物質による健康および福

<sup>4</sup> 環境保護庁（EPA）「Policy Assessment for the Review of the Ozone National Ambient Air Quality Standards, August 2014」

<https://www3.epa.gov/ttn/naaqs/standards/ozone/data/20140829pa.pdf> (最終参照日: 2018年12月6日)

<sup>5</sup> 環境保護庁（EPA）「Ozone (O<sub>3</sub>) Standards – Planning Documents from Current Review」

<https://www.epa.gov/naaqs/ozone-o3-standards-planning-documents-current-review> (最終参照日: 2018年12月10日)

<sup>6</sup> 環境保護庁（EPA）「Integrated Science Assessment (ISA) of Ozone and Related Photochemical Oxidants (Final Report, Feb 2013)」

<https://cfpub.epa.gov/ncea/isa/recordisplay.cfm?deid=247492> (最終参照日: 2018年12月10日)

社リスクに対処するために 1963 年に制定され、1970 年、1977 年と 1990 年に改正が行われた。連邦政府としては、排出基準を州ごとに制定することを認めているが、CAA が定める基準値よりも緩い基準値を制定することを禁止している。

連邦政府の排出基準は主に産業ごとに規定され、EPA のホームページ<sup>7,8</sup>に掲載されている。固定発生源は石油精製業や鉄鋼業など、合計 71 種<sup>9</sup>に分類される。移動発生源は大きく分けて小型自動車、大型自動車、自動車以外の発生源の 3 種類に分類され、排出基準が規定されている。改正は分類種ごとに行われているが、規制対象とする汚染物質は分類種によって異なる。

排出基準の制定・改正も EPA が管轄となるが、改正にあたっては主に新たな環境改善技術の技術的な実現可能性やコストを考慮に入れて策定している。<sup>10</sup>

参考として、新設あるいは再建設の石炭・石油火力発電における排出基準を表 2 に、固定式燃焼タービンの窒素酸化物 (NOx) の排出基準を表 3 に示す。

表 2 新設あるいは再建設の石炭・石油火力発電所の排出基準 (米国)

施設	対象物質	基準値
石炭火力発電 (原炭の石炭化度が中程度 あるいは高い)	粒子状物質 (PM)	9.0E-2 lb/MWh
	水銀以外の危険大気汚染金属 (HAP metals) の合計	6.0E-2 lb/GWh
	アンチモン (Sb)	8.0E-3 lb/GWh
	ヒ素 (As)	3.0E-3 lb/GWh
	ベリリウム (Be)	6.0E-4 lb/GWh
	カドミウム (Cd)	4.0E-4 lb/GWh
	クロム (Cr)	7.0E-3 lb/GWh
	コバルト (Co)	2.0E-3 lb/GWh
	鉛 (Pb)	2.0E-2 lb/GWh
	マンガン (Mn)	4.0E-2 lb/GWh
	ニッケル (Ni)	4.0E-2 lb/GWh
	セレンウム (Se)	5.0E-2 lb/GWh
	塩化水素 (HCl)	1.0E-2 lb/MWh
	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	1.0 lb/MWh
	水銀 (Hg)	3.0E-3 lb/GWh
石炭火力発電 (原炭の石炭化度が低い)	粒子状物質 (PM)	9.0E-2 lb/MWh
	水銀以外の危険大気汚染金属 (HAP metals) の合計	6.0E-2 lb/GWh

<sup>7</sup> 環境保護庁 (EPA) 「New Source Performance Standards」

<https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/new-source-performance-standards> (最終参照日: 2018 年 12 月 11 日)

<sup>8</sup> 環境保護庁 (EPA) 「All EPA Emission Standards」

<https://www.epa.gov/emission-standards-reference-guide/all-epa-emission-standards> (最終参照日: 2018 年 12 月 11 日)

<sup>9</sup> 2018 年 12 月 11 日時点

<sup>10</sup> 環境保護庁 (EPA) 「Setting Emissions Standards Based on Technology Performance」

<https://www.epa.gov/clean-air-act-overview/setting-emissions-standards-based-technology-performance> (最終参照日: 2018 年 12 月 11 日)

施設	対象物質		基準値
	アンチモン (Sb)		8.0E-3 lb/GWh
	ヒ素 (As)		3.0E-3 lb/GWh
	ベリリウム (Be)		6.0E-4 lb/GWh
	カドミウム (Cd)		4.0E-4 lb/GWh
	クロム (Cr)		7.0E-3 lb/GWh
	コバルト (Co)		2.0E-3 lb/GWh
	鉛 (Pb)		2.0E-2 lb/GWh
	マンガン (Mn)		4.0E-2 lb/GWh
	ニッケル (Ni)		4.0E-2 lb/GWh
	セレンウム (Se)		5.0E-2 lb/GWh
	塩化水素 (HCl)		1.0E-2 lb/MWh
	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )		1.0E0 lb/MWh
	水銀 (Hg)		4.0E-2 lb/GWh
石炭ガス化複合発電	粒子状物質 (PM)	合成ガス利用	7.0E-2 lb/MWh
		天然ガス利用	9.0E-2 lb/MWh
	水銀以外の危険大気汚染金属 (HAP metals) の合計		4.0E-1 lb/GWh
	アンチモン (Sb)		2.0E-2 lb/GWh
	ヒ素 (As)		2.0E-2 lb/GWh
	ベリリウム (Be)		1.0E-3 lb/GWh
	カドミウム (Cd)		2.0E-3 lb/GWh
	クロム (Cr)		4.0E-2 lb/GWh
	コバルト (Co)		4.0E-3 lb/GWh
	鉛 (Pb)		9.0E-2 lb/GWh
	マンガン (Mn)		2.0E-2 lb/GWh
	ニッケル (Ni)		7.0E-2 lb/GWh
	セレンウム (Se)		3.0E-1 lb/GWh
	塩化水素 (HCl)		2.0E-3 lb/MWh
	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )		4.0E-1 lb/MWh
水銀 (Hg)		3.0E-3 lb/GWh	
石油火力発電 (本土)	粒子状物質 (PM)		3.0E-1 lb/MWh
	水銀以外の危険大気汚染金属 (HAP metals) の合計		2.0E-4 lb/GWh
	アンチモン (Sb)		1.0E-2 lb/GWh
	ヒ素 (As)		3.0E-3 lb/GWh
	ベリリウム (Be)		5.0E-4 lb/GWh
	カドミウム (Cd)		2.0E-4 lb/GWh
	クロム (Cr)		2.0E-2 lb/GWh
	コバルト (Co)		3.0E-2 lb/GWh
	鉛 (Pb)		8.0E-3 lb/GWh
	マグネシウム (Mn)		2.0E-2 lb/GWh
	ニッケル (Ni)		9.0E-2 lb/GWh
	セレンウム (Se)		2.0E-2 lb/GWh
	水銀 (Hg)		1.0E-4 lb/GWh
	塩化水素 (HCl)		4.0E-4 lb/MWh

施設	対象物質	基準値
石油火力発電（本土以外）	フッ化水素（HF）	4.0E-4 lb/MWh
	粒子状物質（PM）	2.0E-1 lb/MWh
	水銀以外の危険大気汚染金属（HAP metals） の合計	7.0E-3 lb/GWh
	アンチモン（Sb）	8.0E-3 lb/GWh
	ヒ素（As）	6.0E-2 lb/GWh
	ベリリウム（Be）	2.0E-3 lb/GWh
	カドミウム（Cd）	2.0E-3 lb/GWh
	クロム（Cr）	2.0E-2 lb/GWh
	コバルト（Co）	3.0E-1 lb/GWh
	鉛（Pb）	3.0E-2 lb/GWh
	マグネシウム（Mn）	1.0E-1 lb/GWh
	ニッケル（Ni）	4.1E0 lb/GWh
	セレンウム（Se）	2.0E-2 lb/GWh
	水銀（Hg）	4.0E-4 lb/GWh
	塩化水素（HCl）	2.0E-3 lb/MWh
	フッ化水素（HF）	5.0E-4 lb/MWh
	固形油火力発電	粒子状物質（PM）
水銀以外の危険大気汚染金属（HAP metals） の合計		6.0E-1 lb/GWh
アンチモン（Sb）		8.0E-3 lb/GWh
ヒ素（As）		3.0E-3 lb/GWh
ベリリウム（Be）		6.0E-4 lb/GWh
カドミウム（Cd）		7.0E-4 lb/GWh
クロム（Cr）		6.0E-3 lb/GWh
コバルト（Co）		2.0E-3 lb/GWh
鉛（Pb）		2.0E-2 lb/GWh
マンガン（Mn）		7.0E-3 lb/GWh
ニッケル（Ni）		4.0E-2 lb/GWh
セレンウム（Se）		6.0E-3 lb/GWh
塩化水素（HCl）		4.0E-4 lb/MWh
二酸化硫黄（SO <sub>2</sub> ）	1.0E0 lb/MWh	
水銀（Hg）	2.0E-3 lb/GWh	

注) 「E-n」は、「 $\times 10^{-n}$ 」を表す。例えば、「9.0E-2」は、「 $9.0 \times 10^{-2}$ 」 = 「 $9.0 \times 0.01$ 」 = 「0.090」を表す。

有効桁数に留意する必要がある。「lb」はポンドで、国際ポンドでは、1 lb = 453.59237 g。

出所) 環境保護庁（EPA）「National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants From Coal- and Oil-Fired Electric Utility Steam Generating Units and Standards of Performance for Fossil-Fuel-Fired Utility, Industrial-Commercial-Institutional, and Small Industrial-Commercial-Institutional Steam Generating Units; Revisions; Proposed Rule」2015年7月より三菱総合研究所作成

<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2015-02-17/pdf/2015-01699.pdf>（最終参照日：2018年12月11日）

表 3 固定式燃焼タービンにおける窒素酸化物（NOx）の排出基準（米国）

タービンのタイプ				基準値 [ppm]
使用燃料	設備容量	新設/既設	用途	
天然ガス	15MW 以下	新設	発電	42
			機械駆動	100
	15MW 超 250MW 以下	既設	-	150
			-	25
			-	42
250MW 超	-	-	15	
天然ガス以外	15MW 以下	新設	発電	96
			機械駆動	150
	15MW 超 250MW 以下	既設	-	150
			-	74
			-	96
250MW 超	-	-	42	

出所) 環境保護庁 (EPA) 「Standards of Performance for Stationary Gas Turbines; Standards of Performance for Stationary Combustion Turbines; Proposed Rule」 2012 年 9 月 より三菱総合研究所作成  
<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-08-29/pdf/2012-20524.pdf> (最終参照日: 2018 年 12 月 11 日)

規制の取り締まりに関しても EPA が主管となって行っており、CAA に反した企業に対しては罰金などの処分が下されるとしている。特に、オゾンについては、取り締まり状況に関する情報公開も積極的に行っており、オゾンの排出基準を超過した企業への処分の具体的な情報 (企業名、違法内容、処分内容など) が EPA のホームページに毎年 3~4 件ほど掲載される<sup>11)</sup>。

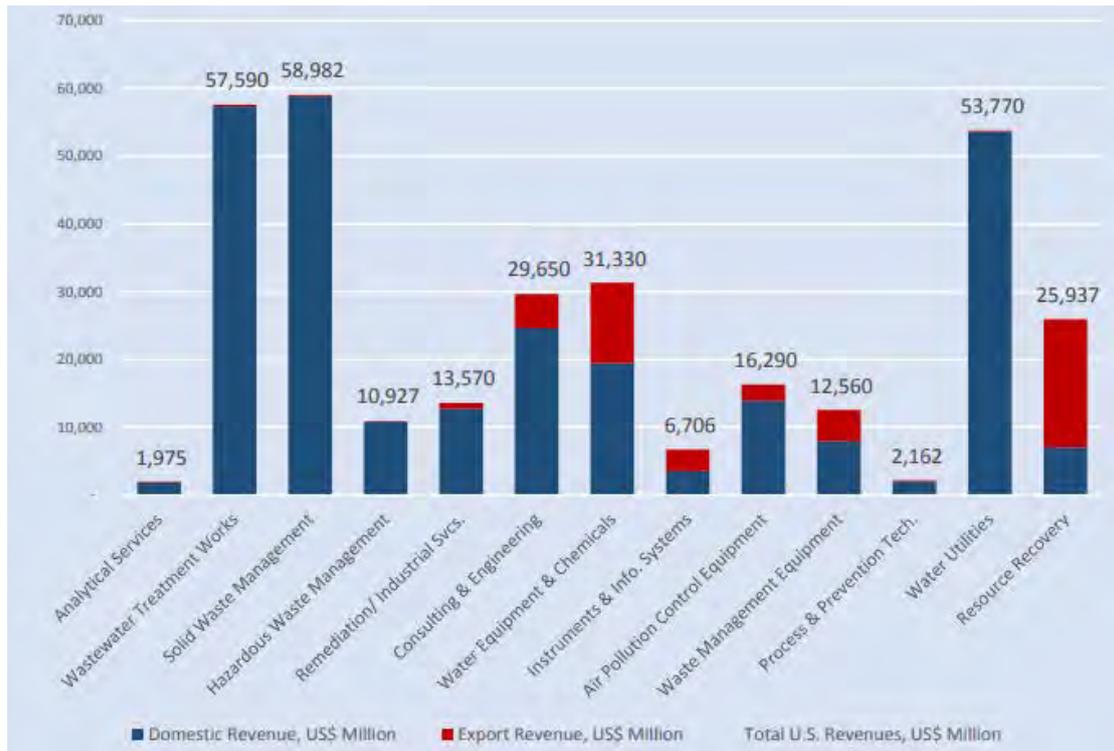
### (3) 大気環境改善技術等の展開に係る情報

アメリカ合衆国商務省国際貿易局 (ITA : International Trade Administration) の調査<sup>12)</sup>によると、2015 年の米国における大気環境改善技術の市場規模は約 162.9 億ドルであり、その内のおよそ 3 分の 1 は諸外国への輸出が占めている。大気環境改善技術の輸出先として関係が深い国は上位から順に<sup>13)</sup>、中国、メキシコ、ブラジル、韓国、トルコ、サウジアラビア、インド、インドネシア、ポーランド、ベトナムとなっている。

<sup>11)</sup> 環境保護庁 (EPA) 「Enforcement Actions under Title VI of the Clean Air Act」  
<https://www.epa.gov/ozone-layer-protection/enforcement-actions-under-title-vi-clean-air-act> (最終参照日: 2018 年 12 月 10 日)

<sup>12)</sup> ITA 「2017 Environmental Technologies Top Markets Report」  
[https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental\\_Technologies\\_Top\\_Markets\\_Report2017.pdf](https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental_Technologies_Top_Markets_Report2017.pdf) (最終参照日: 2018 年 12 月 10 日)

<sup>13)</sup> ITA 「2017 Environmental Technologies Top Markets Report」 p.3  
 ITA が独自の指標により輸出先としての関係の深さを数値化し、ランキングを作成している。  
[https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental\\_Technologies\\_Top\\_Markets\\_Report2017.pdf](https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental_Technologies_Top_Markets_Report2017.pdf) (最終参照日: 2018 年 12 月 10 日)



出所) ITA 「2017 Environmental Technologies Top Markets Report」 p.10 より抜粋

[https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental\\_Technologies\\_Top\\_Markets\\_Report2017.pdf](https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental_Technologies_Top_Markets_Report2017.pdf) (最終

参照日: 2018年12月10日)

図4 米国における環境技術の国内消費額・輸出額

## 1.2 EU (欧州連合)

### 1.2.1 環境規制を取り巻く背景

#### (1) 大気汚染の動向

欧州では、2000～2016年の間に大気汚染物質排出量は減少しており、大気質の改善がみられる。特に、SO<sub>2</sub>の排出量は大幅減少している。対2000年比EU28か国で76%、欧州経済領域 (EEA: European Economic Area) 33か国で62%である。一方、NH<sub>3</sub>の排出量削減は小幅に留まっている (対2000年比EU28か国で9%、EEA33か国で5%)。

PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>に関しても減少しているものの、2016年はEUの環境基準値 (制限値) を超えている EEA内の国がPM<sub>10</sub>で27か国、PM<sub>2.5</sub>で8か国ある。PM<sub>10</sub>では測定地点の19%で1日平均制限値を超えており、その内97%が人口の密集した市街地 (87%) あるいはそれに隣接した郊外の地域 (10%) である。PM<sub>2.5</sub>では測定地点の約5%で年間平均制限値を超えており、その内97%が人口の密集した都市あるいは都市に隣接した郊外の居住地域である。

オゾンに関しては、2016年にEEA内の19か国で25回以上EUの環境基準値 (目標値) を超えている。また、測定地点の17%で目標値を超えているが、これは2015年に比べると減少、2014年に比べると増加している。

過去20年にわたる欧州全体のオゾン濃度の増加は大きな懸念事項となっている。オゾン先駆物質であるNO<sub>x</sub>と揮発性有機化合物 (VOC) は2000～2016年の間にEU28か国で40%減

少している一方、似通った傾向がオゾン計量では見られない。さらに、WHOの大気質ガイドライン目標値(最大毎日8時間平均 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ )を超えるオゾンに暴露されている都市人口の割合は、2000~2016年の間ずっと95%を上回っている<sup>14</sup>。

オゾンの値は年による変動が大きいので傾向は明確ではないが、都市部で目標値を幅広く上回っているため、2020年までに大気質基準(目標値)を達成することはないと思われる<sup>15</sup>。

## (2) 大気環境に係る法制定の動向

EU(当時は、欧州共同体: European Community)では、1972年に環境関連省庁が設置され、最初の環境に関する政策、「第一次環境行動プログラム」(the first Environment Action Program)が採択された。1976年には、イタリア・セベゾで起きた化学工場の爆発事故による人口密集地域の大規模ダイオキシン汚染をきっかけに、危険物質による大規模事故を防ぐ「セベゾ指令」が制定された。<sup>16</sup>

大気汚染は、1970年代後半から欧州の主な政治的懸念の一つであり、大気質に関するEU政策の狙いは、一連のEU指令等を使い、健康、植生、エコシステムを守るために大気質を向上することにある。

その最初のEU指令が1996年に始まった大気質枠組み指令(Air Quality Framework Directive 96/62/EC)で、環境大気質のモニタリング、評価、管理方法の原則を定めている。幅広い汚染物質の大気質環境基準や特定の汚染物質の制限値については、この指令とその後採択された下記の4つの娘指令にて定められている。

- 1st Daughter Directive 1999/30/EC: SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、鉛、PM<sub>10</sub>
- 2nd Daughter Directive 2000/69/EC: CO、ベンゼン
- 3rd Daughter Directive 2002/3/EC: オゾン
- 4th Daughter Directive 2004/107/EC: 多環式芳香族炭化水素(PAHs)のベンゾピレン(BaP)、ヒ素、ニッケル、カドミウム、水銀

その後、2005年に採択された大気質枠組み指令と1~3番目の娘指令を統合した、新大気質指令(Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe (CAFE) Directive (2008/50/EC))が、2008年に採択された。4番目の娘指令も、後ほど、この新大気質指令に含まれる予定である。<sup>17</sup>

---

<sup>14</sup>Air Quality in Europe - 2018 Report、  
file:///C:/Users/A542253/Downloads/Air%20quality%202018%20-%20TH-AL-18-013-EN-N.pdf、2018年12月18日取得

<sup>15</sup> Outdoor air quality in urban areas、  
<https://www.eea.europa.eu/airs/2018/environment-and-health/outdoor-air-quality-urban-areas#tab-based-on-indicators>、2018年12月18日取得

<sup>16</sup> 欧州環境庁(European Environment Agency)、Celebrating Europe and its environment, 1970s、  
<https://www.eea.europa.eu/environmental-time-line/1970s>、2018年10月18日取得

<sup>17</sup> European Commission、Environment, Air, New Air Quality Directive、  
<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/directive.htm>、2018年10月10日取得  
European Commission、Environment, Air, Air quality - Introduction、  
<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/index.htm>、2018年10月9日取得  
Environmental Protection Agency Ireland、Air, Air quality, Air quality standards、

## 1.2.2 環境基準／排出基準の動向

### (1) 環境基準の動向

#### 1) 大気質枠組み指令と4つの娘指令、新大気質指令

上記「(1) 環境規制を取り巻く背景」に記載の通り、1996年の大気質枠組み指令から始まり、その後採択された4つの娘指令により、徐々に規制対象物質の種類は広がってきた。

2008年に採択された新大気質指令(Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe (CAFE) Directive (2008/50/EC))では、新たにPM<sub>2.5</sub>の暴露濃度義務や制限値が含まれている。既存の規制対象物質に関しては、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、鉛、PM<sub>10</sub>、CO、ベンゼン(C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)の規制値の記載があるが、基本的にはそれ以前のEU指令で規定された規制値に変更はない。ただし、PM<sub>10</sub>については、大気質枠組み指令では、達成期限を2段階にして、各々、ステージ1、2として制限値が定められていたが、新大気質指令では、ステージ1の制限値のみが記載されている。

水銀の規制は、多環式芳香族炭化水素(PAHs)のベンゾピレン(BaP)、ヒ素、ニッケル、カドミウムと共に4th Daughter Directive 2004/107/ECで取り上げられているが、水銀の目標値は定めていない。しかし、人間の健康と環境に非常に有害な物質であること、その影響の研究を促進すること、そして、より厳格な保護対策を維持、導入すること、適切な情報提供との定めはある。大気質濃度情報は明快で分かりやすく日々入手可能な形で、市民や環境団体、消費者団体、関連ヘルスケア団体等に確実に提供されることが各国には求められている。また、この指令の目的の中には大気質での濃度評価の方法や基準の決定がある。

表4 健康を守るための大気質基準 (EU)

対象物質	平均期間	目標、制限値等	適合期限	コメント
PM <sub>10</sub>	1日	制限値: 50 µg/m <sup>3</sup> ステージ1	2005年1月1日	年間35日を超えないこと
	1日	制限値: 50 µg/m ステージ2	2010年1月1日	年間7日を超えないこと
	年間	制限値: 40 µg/m <sup>3</sup> ステージ1	2005年1月1日	—
	年間	制限値: 20 µg/m <sup>3</sup> ステージ2	2010年1月1日	—
PM <sub>2.5</sub>	年間	制限値: 25 µg/m <sup>3</sup> ステージ1	2015年1月1日	—
	年間	制限値: 20 µg/m <sup>3</sup> ステージ2	2020年1月1日	—
	年間	目標値: 25 µg/m <sup>3</sup>	2010年1月1日	—
	年間	暴露濃度義務: 20 µg/m <sup>3</sup>	2015年	平均暴露指数(AEI <sup>(a)</sup> ) 2015年(2013-2015平均)
	年間	国の暴露削減目標:0-20%削減	2020年	削減割合は当初 AEI <sup>(a)</sup> による。
O <sub>3</sub>	最大毎日8時間	目標値: 120 µg/m <sup>3</sup>	2010年1月1日	3年通して平均で年間25日を超えないこと <sup>(b)</sup>
	最大毎日8時間	長期目標: 120 µg/m <sup>3</sup>	—	—

<http://www.epa.ie/air/quality/standards/>、2018年10月18日取得

対象物質	平均期間	目標、制限値等	適合期限	コメント
	1時間	情報閾値: 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	—	—
	1時間	警戒閾値: 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	—	—
NO <sub>2</sub>	1時間	制限値: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ *NO <sub>x</sub> 含む	2010年1月1日	年間18時間を超えないこと
	1時間	警戒閾値: 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	—	100平方キロメートル、地域全体、または凝集地点のいずれか小さい場所で連続3時間以上測定すること
	年間	制限値: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ *NO <sub>x</sub> 含む	2010年1月1日	—
BaP	年間	目標値: 1 ng/m <sup>3</sup>	2010年1月1日	PM <sub>10</sub> 含有量で測定
SO <sub>2</sub>	1時間	制限値: 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2005年1月1日	年間24時間を超えないこと
	1時間	警戒閾値: 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	—	100平方キロメートル、地域全体、または凝集地点のいずれか小さい場所で連続3時間以上測定すること
	1日	制限値: 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2005年1月1日	年間3日を超えないこと
CO	最大毎日8時間	制限値: 10 mg/m <sup>3</sup>	2005年1月1日	—
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	年間	制限値: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N/A	—
Pb	年間	制限値: 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2005年1月1日	PM <sub>10</sub> 内総含有量年間平均で測定
As	年間	制限値: 6 ng/m <sup>3</sup>	N/A	PM <sub>10</sub> フラクション内総含有量年間平均で測定
Cd	年間	制限値: 5 ng/m <sup>3</sup>	N/A	PM <sub>10</sub> フラクション内総含有量年間平均で測定
Ni	年間	制限値: 20 ng/m <sup>3</sup>	N/A	PM <sub>10</sub> フラクション内総含有量年間平均で測定

注) <sup>(a)</sup> 国レベルの平均暴露指数: 国毎に一般都市の集団被曝代表地点を設定し3年通して測定、3年間平均を評価。

<sup>(b)</sup> このレポートでは、2015年の最大毎日8時間平均が検討対象のため、2013年～2015年の平均は示していない。

出所) Air Quality in Europe – 2017 Report,  
<file:///C:/Users/A542253/Downloads/Air%20Quality%202017%20TH-AL-17-016-EN-N%20-%20page%2018%20corrected.pdf>、2018年10月11日取得  
 Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe (CAFE) Directive 2008/50/EC,  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0050&from=EN>、2018年10月23日取得  
 1st Daughter Directive 1999/30/EC,  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0030&qid=1540282779612&from=EN>、2018年10月23日取得  
 2nd Daughter Directive 2000/69/EC,  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0069&qid=1540282924271&from=EN>、2018年10月23日取得  
 3rd Daughter Directive 2002/3/EC,  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002L0003&from=EN>、2018年、10月23日取得  
 4th Daughter Directive 2004/107/EC,  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0107&from=EN>、2018年10月23日取得

## 2) 国別排出上限指令 (NECD : National Emissions Ceiling Directive)

EU の国別排出基準に関する規制では、2001 年に発効された国別排出上限指令 (National Emissions Ceiling Directive (2001/81/EC)) がある。この指令では 4 種類の物質 (SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NMVOC、NH<sub>3</sub>) について、加盟国に対して国別の排出削減義務を定めている。2016 年 12 月 31 日には、この指令に代わる新しい国別排出上限指令 (National Emissions Ceiling Directive (2016/2284/EU)) が発効された。この指令が完全に実施されるようになれば、大気汚染による健康への悪影響 (呼吸器系疾病、早期死亡) が、2030 年までに約 50% (対 2005 年比) 削減すると見込まれる。

この新しい指令の主なポイントは以下の通りである。

- 2020 年、2030 年の削減義務を定めるとともに、以前の国別排出上限指令で定められた 2010 年の排出上限については、確実に 2019 年末まで適用されるようにすることが定められている。
- 排出削減義務の対象物質に PM<sub>2.5</sub> が加えられた。
- EU 大気質指令で制定されている大気質計画の成功実現に寄与すべき国別大気汚染規制プログラム (National Air Pollution Control Programs) を 2019 年までに作成することを加盟国に義務づけている。
- ブラックカーボンを、EU の法律で初めて取り上げている。しかし、排出上限値の設定はなく、加盟国に排出削減を促進し年間排出量の報告 (排出目録が入手可能な場合) の義務づけに留まる。
- 水銀についても、排出上限値の設定はなく、加盟国に年間排出量の報告を義務づけるに留まる。<sup>18</sup>

2001 年に国別排出上限指令が成立して以降、欧州連合に新たに加わった加盟国に対する上限値を設定する必要から、2007 年、2013 年に改正された指令が発効された。ただし、最初に指令が発効された 2001 年当時の 15 の加盟国についての上限值には変更はない。

---

<sup>18</sup> 欧州環境庁 (European Environment Agency)、Environmental topics、Air pollution、National Emission Ceilings、  
<https://www.eea.europa.eu/themes/air/national-emission-ceilings#tab-related-publications>、2018 年 10 月 24 日取得

European Environmental Bureau、CLEARING THE AIR A critical guide to the new National Emission Ceilings Directive、  
<file:///C:/Users/A542253/Downloads/Clearing-the-Air-A-Critical-Guide-to-the-new-NEC-Directive.pdf>、

European Commission - Press release、EU approves new rules for Member States to drastically cut air pollution、Brussels、14 December 2016、  
[http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-16-4358\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-4358_en.htm)、2018 年 10 月 15 日取得

Directive (EU) 2016/2284 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2016 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, amending Directive 2003/35/EC and repealing Directive 2001/81/EC、  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2284&from=EN>、2018 年 10 月 17 日取得

表 5 排出上限値 (EU 合計)

(単位 : Gg)

対象物質	2010-2013*27 各国	2014-2019*28 各国	2020-2029*28 各国	2030*28 各国
NO <sub>x</sub>	9003	9090	6782. 21	4326. 58
NMVOCS	8848	8938	6401. 51	5334. 59
SO <sub>2</sub>	8297	8367	3131. 94	1604. 17
NH <sub>3</sub>	4294	4324	3827. 18	3297. 89
PM <sub>2.5</sub>	—	—	1323. 50	865. 37

出所) 欧州環境庁 (European Environment Agency)、Data and maps, EU progress in meeting its emission ceilings and comparison with future emission reduction commitments、and comparison with future emission reduction commitments、  
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/eu-progress-in-meeting-its#tab-dashboard-0><https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/eu-progress-in-meeting-its#tab-dashboard-011>、2018年10月17日取得  
 Directive (EU) 2016/2284 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2016 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, amending Directive 2003/35/EC and repealing Directive 2001/81/EC、  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2284&from=EN>、2018年10月17日取得  
 COUNCIL DIRECTIVE 2013/17/EU of 13 May 2013 adapting certain directives in the field of environment, by reason of the accession of the Republic of Croatia, ANNEX I NATIONAL EMISSION CEILINGS FOR SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC AND NH<sub>3</sub>, TO BE ATTAINED BY 2010、  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013L0017&from=EN>、2018年10月17日取得  
 COUNCIL DIRECTIVE 2006/105/EC of 20 November 2006 adapting Directives 73/239/EEC, 74/557/EEC and 2002/83/EC in the field of environment, by reason of the accession of Bulgaria and Romania, Annex I National emission ceilings for SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC and NH<sub>3</sub>, to be obtained by 2010、  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0105&from=EN>、2018年10月17日取得

国別上限値は、表 6 に示す。(2010年の排出上限値については2019年末まで適用される。)

表 6 国別排出上限値 (EU 国別)

国名	NO <sub>x</sub>			NMVOC			SO <sub>2</sub>			NH <sub>3</sub>			PM <sub>2.5</sub>	
	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2020	2030
オーストリア	103	107	53	159	115	93	39	19	15	66	64	57	19	13
ベルギー	176	171	119	139	126	104	99	81	48	74	73	65	36	28
ブルガリア	247	108	77	175	76	55	836	171	93	108	50	45	25	18
クロアチア*1	87	56	35	90	75	59	15	26	10	30	42	32	34	18
キプロス	23	12	10	14	9	9	39	6	3	9	6	5	1	1
チェコ	286	183	101	220	219	133	265	115	71	80	73	61	37	18
デンマーク	127	83	60	85	83	81	55	17	11	69	67	67	17	12
エストニア	60	33	28	49	29	23	100	52	24	29	11	11	12	8
フィンランド	170	127	104	130	88	70	110	49	46	31	30	30	19	18
フランス	810	708	439	1050	663	559	375	206	105	780	600	543	190	112
ドイツ	1051	890	510	995	1049	868	520	374	199	550	594	444	100	77
ギリシャ	344	310	202	261	131	108	523	143	66	73	60	58	32	25
ハンガリー	198	106	54	137	108	65	500	22	11	90	77	58	35	18
アイルランド	65	66	40	55	66	59	42	25	11	116	117	108	19	14
イタリア	990	729	426	1159	828	688	475	266	119	419	403	356	156	104
ラトビア	61	27	26	136	36	31	101	8	5	44	15	15	19	13
リトアニア	110	47	25	92	41	32	145	12	11	84	34	34	6	5
ルクセンブルク	11	9	3	9	8	7	4	2	1	7	6	5	1	1
マルタ共和国	8	3	1	12	3	3	9	3	1	3	1	1	0.5	0.3
オランダ	260	194	137	185	149	138	50	48	32	128	134	121	12	11
ポーランド	879	575	501	800	426	420	1397	477	349	468	297	249	142	71
ポルトガル	250	164	95	180	149	113	160	65	30	90	53	48	52	29
ルーマニア	437	168	122	523	238	174	918	139	73	210	179	154	89	52
スロバキア	130	69	54	140	84	70	110	38	16	39	30	25	24	19
スロベニア	45	32	19	40	31	19	27	15	3	20	19	16	9	6

国名	NO <sub>x</sub>			NMVOC			SO <sub>2</sub>			NH <sub>3</sub>			PM <sub>2.5</sub>	
	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2020	2030
ア														
スペイン	847	785	505	662	582	455	746	401	146	353	485	420	134	79
スウェーデン	148	110	58	241	150	128	67	28	28	57	49	48	22	22
英国	1167	771	463	1200	788	708	585	317	93	297	265	242	87	67
EU計(28か国)	9090	6782	4327	8938	6402	5335	8367	3132	1604	4324	3827	3298	1324	865

注) クロアチアは2014年からの排出上限値(2013年にEU加盟のため)

出所) 欧州環境庁(European Environment Agency)、National Emission Ceilings Directive emissions data viewer 1990-2016、Emission reduction commitment for EU28 and Member States under the NEC Directive for 2020 and 2030、<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/necd-directive-data-viewer-1>、2018年10月29日取得

一方、国別2010年排出上限値の達成状況(2015年、2016年)については、下記表7に示す。EU全体の排出量としては、下記4対象物質で、2015年、2016年とも2010年排出上限値以下である。<sup>19</sup>

次の2020-2029年の削減目標値は更に厳しく設定されているが、すでに、SO<sub>2</sub>、NMVOCは、その目標値以下になっている。また、PM<sub>2.5</sub>の目標値が2020-2029年では新たに加えられているが、PM<sub>2.5</sub>とNH<sub>3</sub>も目標値に非常に近い排出量となっている。ただし、NO<sub>x</sub>に関しては、2016年の排出量に対し、さらに5%の削減が必要である。一方、2030年の削減目標値の達成のためには、さらに著しい削減が必要となる(2016年の排出量に対し、NO<sub>x</sub>で40%、NMVOCで15%、SO<sub>2</sub>で34%、NH<sub>3</sub>で16%、PM<sub>2.5</sub>で36%削減)。<sup>20</sup>

表7 国別2010年排出上限値の達成状況(2015年、2016年)(EU)

国名	NO <sub>x</sub>		NMVOC		SO <sub>2</sub>		NH <sub>3</sub>	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
オーストリア	×	×	●	●	●	●	●	×
ベルギー	●	●	●	●	●	●	●	●
ブルガリア	●	●	●	●	●	●	●	●
クロアチア	●	●	●	●	●	●	×	×
キプロス	●	●	●	●	●	●	●	●
チェコ	●	●	●	●	●	●	●	●
デンマーク	●	●	●	●	●	●	●	●
エストニア	●	●	●	●	●	●	●	●

<sup>19</sup> 欧州環境庁(European Environment Agency)、NEC Directive reporting status 2018、Briefing Published 09 Jul 2018 Last modified 05 Oct 2018、<https://www.eea.europa.eu/themes/air/national-emission-ceilings/nec-directive-reporting-status-2018>、2018年10月29日取得

<sup>20</sup> European Environment Agency、NEC Directive reporting status 2018、<https://www.eea.europa.eu/themes/air/national-emission-ceilings/nec-directive-reporting-status-2018>、2018年12月18日取得

国名	NO <sub>x</sub>		NMVOC		SO <sub>2</sub>		NH <sub>3</sub>	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
フィンランド	●	●	●	●	●	●	●	●
フランス	●	●	●	●	●	●	●	●
ドイツ	●	●	●	●	●	●	×	×
ギリシャ	●	●	●	●	●	●	●	●
ハンガリー	●	●	×	×	●	●	●	●
アイルランド	×	×	●	●	●	●	●	×
イタリア	●	●	●	●	●	●	●	●
ラトビア	●	●	●	●	●	●	●	●
リトアニア	●	●	●	●	●	●	●	●
ルクセンブルク	●	●	●	●	●	●	●	●
マルタ共和国	●	●	●	●	●	●	●	●
オランダ	●	●	●	●	●	●	●	●
ポーランド	●	●	●	●	●	●	●	●
ポルトガル	●	●	●	●	●	●	●	●
ルーマニア	●	●	●	●	●	●	●	●
スロバキア	●	●	●	●	●	●	●	●
スロベニア	●	●	●	●	●	●	●	●
スペイン	●	●	●	●	●	●	×	×
スウェーデン	●	●	●	●	●	●	●	●
英国	●	●	●	●	●	●	●	●
● (達成)	26	26	27	27	28	28	25	23
× (未達成)	2	2	1	1	0	0	3	5

出所) 欧州環境庁 (European Environment Agency)、National Emission Ceilings Directive emissions data viewer 1990-2016、Comparison of Member State emissions with respective NECD ceilings、  
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/necd-directive-data-viewer-1>、2018年10月29日取得

### 3) トリクロロエチレン

環境基準調査対象物質であるトリクロロエチレンについての環境基準に関する記述は見当たらないが、参考情報として、EU内での規制情報を下記に記す。

職業暴露限界に関する科学委員会 (The Scientific Committee on Occupational Exposure Limits (SCOEL))<sup>21</sup>が、2009年にトリクロロエチレンの職業暴露限界値の勧告をした記述はある。それによると、8時間加重平均では、10ppm (54.7mg/m<sup>3</sup>)、15分間では、30ppm (164.1mg/m<sup>3</sup>)である。<sup>22</sup>

当該物質の使用に関しては、REACH規則においても制限、認可を実施している。発がん性

<sup>21</sup> 1995年に欧州委員会により設立され、職業を通じた化学品暴露の健康への潜在的影響を評価する委員会 European Commission、Employment, Social Affairs & Inclusion、Rights at work、Health and safety at work、<https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=148&langId=en&intPageId=684>、2018年12月17日取得

<sup>22</sup> 職業暴露限界に関する科学委員会からの勧告 (Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for Trichloroethylene, SCOEL/SUM/142, April 2009)、  
file:///C:/Users/A542253/Downloads/SUM%20142.pdf、2018年12月17日取得

のあるトリクロエチレンは、REACH 規則の附属書 XIV の認可対象物質のリストに含まれており、2016 年 4 月 21 日の期限日以降は、認可を受けないと上市、および、使用ができない。ただし、除外が適用されている場合、あるいは、上記期限日の 18 カ月前の認可申請期限日（この場合、2014 年 10 月 21 日）までに認可申請をした場合は、欧州委員会による認可の決定までは継続上市、および使用ができる。<sup>23</sup>

認可要件は、当該物質の使用から生じる人の健康または環境へのリスクが適切にコントロールされる場合、あるいは、社会的経済的便益がその物質の使用から生じる人の健康または環境へのリスクを上回っており、かつ技術的、経済的に実現可能な代替物質、代替技術がない場合である。<sup>24</sup>

認可所持者は、認可が付与された後、定められたレビュー期間の期限日の少なくとも 18 か月前までにレビューレポートを提出していれば、そのレビュー内容における認可の修正あるいは取り消しを欧州委員会が決定するまでは認可は有効と見なされる。<sup>25</sup>

## (2) 排出基準の動向

### 1) 産業排出指令 (Industrial Emissions Directive 2010/75/EU)

EU では、2011 年 1 月 6 日に発効された産業排出指令 (Industrial Emissions Directive 2010/75/EU) により、大規模産業からの汚染物質排出が規制されている。この指令は、下記の既存の 7 つの指令を見直し統合している。

- 統合的汚染防止管理指令 (Integrated Pollution Prevention & Control (IPPC) Directive 96/61/EC)
- 大規模燃焼施設指令 (Large Combustion Plants Directive 2001/80/EC)
- 廃棄物焼却指令 (Waste Incineration Directive 2000/76/EC)
- 揮発性有機化合物 (VOC) 溶剤指令 (Volatile Organic Compound (VOC) Solvents Directive 1999/13/EC)
- 二酸化チタンに関する 3 つの指令 (78/176/EEC, 82/883/EEC, 92/112/EEC)<sup>26</sup>

---

<sup>23</sup> European Chemicals Agency, Authorisation List, <https://echa.europa.eu/authorisation-list/-/dislist/details/0b0236e1807e1a4f>、2018 年 12 月 17 日取得

<sup>24</sup> European Commission, Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, Sectors Chemicals, REACH, <http://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals/reach/about/>、2018 年 12 月 17 日取得

<sup>25</sup> REGULATION (EC) No 1907/2006 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1907&from=EN>、2018 年 12 月 17 日取得

<sup>26</sup> European Commission, Environment, Industry, Industrial emissions, Directive, The Industrial Emissions Directive, <http://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>、2018 年 11 月 5 日取得

大気汚染物質の排出、排水の排出及び廃棄物の発生による欧州の汚染のかなりの部分が産業生産プロセスで占められている。産業排出指令の目指すところは、EU 全体の有害な産業排出物を削減することにより（特に利用可能な最善の手法(Best Available Techniques、以下 BAT)のより良い活用を通じ)、人間の健康と環境全体を高い水準で保護することにある。産業排出指令は 産業設備からの汚染物質排出を規制する EU の主要手段である。

これに伴い、産業排出指令の附属書 I のリストに記載されている産業活動を行う約 5 万の施設は、EU 加盟国当局から付与された許可証に従い操業することが義務づけられている。この許可証には産業排出指令の原則及び条項に従い設定された条件が含まれている必要がある。

産業排出指令では、特定の産業活動、すなわち燃焼施設、廃棄物焼却・共同焼却施設、溶剤を使った活動や二酸化チタンの生産について、選択された汚染物質に対する EU 規模での排出上限値を設定している。二酸化チタンの生産以外の活動による排出上限値の詳細は、次ページ以降に記す。

排出基準を含む操業許可条件に関しては、利用可能な最善の技術（Best Available Techniques(BAT)）を基にしている。BAT と BAT 関連の環境性能を EU 加盟国、産業界、環境組織間で情報交換し、欧州委員会内に設置された European IPPC Bureau (EIPPCB)が「BAT 参照文書（Best Available Techniques Reference Document (BREFs)）の作成、公開をしている。32 種類の産業で BREFs は作成されているが、そのうち、すでに発行済みは 14 種類、採択済み文書は 10 種類である。

この指令によれば、BREFs に示された BAT の結論（BAT Conclusions）の記述を踏まえた排出上限値を設定する必要はある一方、例外措置もあり、管轄当局が産業施設の操業許可条件を設定する際に、考慮する必要があるという位置付けとなっている。例えば、管轄当局に、あまり厳しくない排出上限値を設定する柔軟性を、特定の場面のみ認めている。それが可能になるのは、地理的立地や地域の環境条件或いは設備の技術的特性により、BAT Conclusions で示された排出レベルの達成が、環境上のベネフィットに比べ不釣り合いに高いコストに繋がると見なされた場合である。その場合、所管官庁はそのような逸脱を認めるための正当性を文書に記す必要がある。さらに大規模燃焼プラントに関する産業排出指令の第Ⅲ章には、ある種の柔軟性を持たせるための手段が含まれている。<sup>27</sup>

産業排出指令の付属書 I には、適用対象となる活動分類、付属書 II には、大気汚染に関する該当物質のリストがある。適用対象となる活動は、1) エネルギー産業、2) 金属製造・加工、3) 鉱物産業、4) 化学産業、5) 廃棄物管理、6) その他の活動であるが、さらに、各々の活

---

Malta Environment and Resources Authority、

<https://era.org.mt/en/Pages/Industrial-Emissions-Directive.aspx>、2018 年 11 月 5 日取得

<sup>27</sup> DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018 年 11 月 5 日取得

European Commission、Environment、Industry、Industrial emissions、Directive、The Industrial Emissions Directive、<http://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>、2018 年 11 月 5 日取得

EIPPCB(European IPPC Bureau Reference documents under the IPPC Directive and the IED)、<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>、2018 年 11 月 5 日取得

動の中に適用対象となる活動分類が示されている。一方、大気汚染に関する該当物質としては、下記物質が挙げられている。

1. SO<sub>2</sub> と他の硫黄化合物
2. 窒素酸化物と他の窒素化合物
3. CO
4. VOC
5. 金属とその化合物
6. 微粒子物質を含むダスト (Dust)
7. アスベスト (浮遊粒子状物質、繊維)
8. 塩素とその化合物
9. フッ素とその化合物
10. ヒ素とその化合物
11. シアン化物
12. 発がん性、遺伝性、あるいは空気を通じて生殖に影響を及ぼす性質があると証明された物質と混合物
13. ポリ塩化ダイオキシン
14. ポリ塩化ジベンゾフラン<sup>28</sup>

同じく付属書で、ア) 燃焼施設、イ) 廃棄物焼却・共同焼却施設、ウ) 溶剤を使った活動に関する排出上限値を設定している。

但し、中規模 (1~50 MW) の新規および既存の燃焼施設に関しては、2015 年に採択された別の EU 指令 (EU Medium Combustion Directive 2015/2193/EU) が適用される。この指令では、汚染物質 (二酸化硫黄、一酸化窒素、ダスト (Dust)) に特定の排出上限値を設定するとともに、一酸化炭素に関してはモニタリングの規則を設けている。排出上限値の適用期限は、施設の規模により異なる。5~50 MW の既存施設では 2025 年、1~5 MW の既存施設では 2030 年、新規施設では、この指令発効から 2 年の移行期間経過後である。また、一部の施設 (地域の暖房システム、主燃料としてバイオマスを燃焼する施設、小型隔離システム内の施設、国内のガス輸送システムに関連する施設) では、2030 年までの適合期限の延長が許可されることがある<sup>29</sup>

#### a. 燃焼施設の排出上限値 : SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, ダスト(Dust)

下記①②③に分けて、①②は、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、ダスト(Dust)、③については SO<sub>2</sub> の排出上

---

<sup>28</sup> DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018 年 11 月 5 日取得

<sup>29</sup> European Council、2015 年 11 月 10 日付プレスリリース「Medium combustion plants: New rules on emissions adopted」、2018 年 12 月 3 日取得

限值を設定している。

- ①2013年1月7日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し、2014年1月7日までに操業開始した施設
- ②大規模燃焼施設指令 2001/80/EC 第4条第4項により例外を認められ、2016年1月1日以降操業している施設、①と前述②で取り上げられていない施設
- ③製油所内混焼燃焼施設

① 2013年1月7日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し、2014年1月7日までに操業開始した施設

すべての排出制限値は、標準酸素含有量を、固形燃料では6%、ガスタービンとガスエンジン以外の燃焼施設では3%、ガスタービンとガスエンジンでは15%とし、排ガスの水蒸気含有量を補正した後、273.15Kの温度、101.3kPaの圧力にて計算しなければならない。

表 8 固形あるいは液体燃料利用燃焼施設（ガスタービンとガスエンジンは除く）の SO<sub>2</sub> 排出上限値 (EU)

(単位：mg/Nm<sup>3</sup>)

総定格熱入力(MW)	石炭、褐炭、他の固形燃料	バイオマス	泥炭	液体燃料
50-100	400	200	300	350
100-300	250	200	300	200
>300	200	150	200	150

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

但し、以下の場合は上記表 8 の排出上限値と異なる。

- 2002年11月27日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出した固形燃料を使う燃焼施設で、2003年11月27日までに操業開始し、5年間を通して移動平均年間操業時間が1,500時間未満の場合は、800mg/Nm<sup>3</sup>となる。
- 2002年11月27日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出した液体燃料を使う燃焼施設で、2003年11月27日までに操業開始し、5年間を通して移動平均年間操業時間が1,500時間未満の場合は、定格熱入力が300MW以下ならば850mg/Nm<sup>3</sup>、定格熱入力が300MWを超えるならば400mg/Nm<sup>3</sup>となる。
- 共通の煙突内の単独、あるいは複数に分かれた煙道を通り排ガスを排出し、5年間を通して移動平均年間操業時間が1,500時間未満の一部の燃焼施設は、その燃焼施設全体の総定格熱入力については前述の2つの項で設定されている排出上限値となる可能性がある。その場合、各々の煙道を通じた排出は別々にモニタリングしなければならない。

表 9 気体燃料利用燃焼施設（ガスタービンとガスエンジンは除く）の SO<sub>2</sub> 排出上限値 (EU)

(単位：mg/Nm<sup>3</sup>)

一般	35
液化ガス	5
コークス炉低位発熱ガス	400
高炉低位発熱ガス	200

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

表 10 固形あるいは液体燃料利用燃焼施設（ガスタービンとガスエンジンは除く）の NO<sub>x</sub> 排出上限値（EU）

(単位：mg/Nm<sup>3</sup>)

総定格熱入力(MW)	石炭、褐炭、他の固形燃料	バイオマス・泥炭	液体燃料
50-100	300(450) * <sup>1</sup>	300	450
100-300	200	250	200* <sup>2</sup>
>300	200	200	150* <sup>2</sup>

注) \*<sup>1</sup> 微粉褐炭燃焼の場合

\*<sup>2</sup> 2002年11月27日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し、2003年11月27日までに操業開始した総定格熱入力が500MW以下の燃焼施設における自家消費向け原油精製の蒸留、変換の残留物燃焼では、450mg/N m<sup>3</sup>となる。

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

但し、以下の場合には上記表 10 の排出上限値と異なる。

- 2002年11月27日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し、2003年11月27日までに操業開始した総定格熱入力が500MW以下で、商業燃料でなく自家消費としての液体生産残留物を使う化学設備の燃焼施設では、450mg/N m<sup>3</sup>となる。
- 2002年11月27日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出した固形あるいは液体燃料を使う総定格熱入力が500MW以下の燃焼施設で、2003年11月27日までに操業開始し、5年間を通して移動平均年間操業時間が1,500時間未満の場合は、450mg/N m<sup>3</sup>となる。
- 1987年7月1日以前に許可された固形燃料を使う総定格熱入力が500MWを超える燃焼施設で、5年間を通して移動平均年間操業時間が1,500時間未満の場合は、450mg/N m<sup>3</sup>となる。
- 2002年11月27日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し、2003年11月27日までに操業開始した液体燃料を使う総定格熱入力が500MWを超える燃焼施設で、2003年11月27日までに操業開始し、5年間を通して移動平均年間操業時間が1,500時間未満の場合は、400mg/N m<sup>3</sup>となる。
- 共通の煙突内の単独、あるいは複数に分かれた煙道を通り排ガスを排出し、5年間を通して移動平均年間操業時間が1,500時間未満の燃焼施設の一部では、その燃焼施設全体の総定格熱入力については前述の3つの項で設定されている排出上限値となる可能性がある。その場合、各々の煙道を通じた排出は別々にモニタリングしなければならない。

液体燃料として軽質、中間留分を使うガスタービン（コンバインドサイクルガスタービン(CCGT)を含む）では、NO<sub>x</sub>が90mg/N m<sup>3</sup>、COが100mg/N m<sup>3</sup>となる。

年間操業時間が500時間以下の緊急使用のためのガスタービンは、ここで設定されている

排出上限値では取り扱っていない。そのような施設の操業者は設備を使用している作業時間を記録する必要がある。

表 11 ガス燃焼による燃焼施設の NO<sub>x</sub>、CO 排出上限値 (EU)

(単位 : mg/N m<sup>3</sup>)

対象燃焼施設	NO <sub>x</sub>	CO
天然ガス燃焼による燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く)	100	100
高炉ガス、コークス炉ガス、あるいは精製残留物気体化による低位発熱ガス燃焼による燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く)	200 <sup>*4</sup>	-
その他のガス燃焼による燃焼施設 (ガスタービンとガスエンジンは除く)	200 <sup>*4</sup>	-
天然ガス <sup>*1</sup> を燃料として使うガスタービン (CCGT を含む)	50 <sup>*2*3</sup>	100
その他のガスを燃料として使うガスタービン (CCGT を含む)	120	-
ガスエンジン	100	100

注) <sup>\*1</sup> 天然ガスは、不活性・その他の成分が 20%未満 (体積) の自然発生したメタンである。

<sup>\*2</sup> ガスタービンの効率が、ISO 基準の負荷条件で決められた以下の場合には 75 mg/N m<sup>3</sup>となる。

- (1)総合効率が 75%を超える熱電供給システム(CHP)で使われるガスタービン
- (2)年平均総合電気効率が 55%を超える熱電供給サイクルで使われるガスタービン
- (3)機械駆動用ガスタービン

<sup>\*3</sup> <sup>\*2</sup> で述べた分類のいずれにも当てはまらない単一サイクルガスタービンで、ISO 基準で決められた 35% を超える効率がある場合、NO<sub>x</sub> 排出上限値は 50×η/35 となる。(η は ISO 基準の負荷条件で%表示したガスタービン効率である。)

<sup>\*4</sup> 2002 年 11 月 27 日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し、2003 年 11 月 27 日までに作業開始した総定格熱入力が 500MW 以下の燃焼施設では、300 mg/Nm<sup>3</sup>となる。

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018 年 11 月 5 日取得

ガスタービン (CCGT を含む) については、この表で設定されている NO<sub>x</sub> および CO の排出上限値には 70%を超える負荷しか適用していない。

2002 年 11 月 27 日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し、2003 年 11 月 27 日までに作業開始したガスタービン (CCGT を含む) で、5 年間を通して移動平均年間作業時間が 1,500 時間以上の場合、NO<sub>x</sub> の排出上限値は 150 mg/N m<sup>3</sup> (天然ガス燃焼)、200 mg/N m<sup>3</sup> (他のガスあるいは液化ガス燃焼) となる。

共通の煙突内の単独、あるいは複数に分かれた煙道を通り排ガスを排出し、5 年間を通して移動平均年間作業時間が 1,500 時間未満の燃焼施設の一部では、その燃焼施設全体の総定格熱入力については前述の項で設定されている排出上限値となる可能性がある。その場合、各々の煙道を通じた排出は別々にモニタリングしなければならない。

年間作業時間が 500 時間以下の緊急使用のためのガスタービンとガスエンジンは、ここで設定されている排出上限値では取り扱っていない。そのような施設の操業者は設備を使用している作業時間を記録する必要がある。

表 12 固形あるいは液体燃料利用燃焼施設（ガスタービンとガスエンジンは除く）のダスト（Dust）排出上限値（EU）

（単位：mg/N m<sup>3</sup>）

総定格熱入力(MW)	石炭、褐炭、他の固形燃料	バイオマス・泥炭	液体燃料*1
50-100	30	30	30
100-300	25	20	25
>300	20	20	20

注) \*1 2002年11月27日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し、2003年11月27日までに操業開始した燃焼施設における自家消費向け原油精製の蒸留、変換の残留物燃焼では、50mg/N m<sup>3</sup>となる。

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

表 13 気体燃料利用燃焼施設（ガスタービンとガスエンジンは除く）のダスト(Dust) 排出上限値（EU）

（単位：mg/N m<sup>3</sup>）

一般	5
高炉ガス	10
製鉄業で発生するどこでも使用できるガス	30

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

② 大規模燃焼施設指令 2001/80/EC 第4条第4項により例外を認められ、2016年1月1日以降操業している施設、①と前述②で取り上げられていない施設

すべての排出制限値は、標準酸素含有量を、固形燃料では6%、ガスタービンとガスエンジン以外の燃焼施設では3%、ガスタービンとガスエンジンでは15%とし、排ガスの水蒸気含有量を補正した後、273.15Kの温度、101.3kPaの圧力にて計算しなければならない。

補助燃焼付コンバインドサイクルガスタービンの場合、標準酸素含有量は、該当設備特有の特性を考慮し、管轄当局により定義される可能性がある。

表 14 固形あるいは液体燃料利用燃焼施設（ガスタービンとガスエンジンは除く）のSO<sub>2</sub>排出上限値（EU）

（単位：mg/N m<sup>3</sup>）

総定格熱入力(MW)	石炭、褐炭、他の固形燃料	バイオマス	泥炭	液体燃料
50-100	400	200	300	350
100-300	200	200	300 (250)*1	200
>300	150 (200)*2	150	150 (200)*3	150

注) \*1 流動層燃焼の場合\*2 循環・加圧流動層燃焼\*3 流動層燃焼の場合

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

表 15 気体燃料利用燃焼施設（ガスタービンとガスエンジンは除く）の SO<sub>2</sub> 排出上限値（EU）

(単位：mg/N m<sup>3</sup>)

一般	35
液化ガス	5
コークス炉低位発熱ガス	400
高炉低位発熱ガス	200

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

表 16 固形あるいは液体燃料利用燃焼施設（ガスタービンとガスエンジンは除く）の NO<sub>x</sub> 排出上限値（EU）

(単位：mg/N m<sup>3</sup>)

総定格熱入力(MW)	石炭、褐炭、他の固形燃料	バイオマス・泥炭	液体燃料
50-100	300(400) * <sup>1</sup>	300	300
100-300	200	200	150
>300	150 (200) * <sup>1</sup>	150	100

注) \*<sup>1</sup> 微粉褐炭燃焼の場合

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

液体燃料として軽質、中間留分を使うガスタービン（コンバインドサイクルガスタービン（CCGT）を含む）では、NO<sub>x</sub> が 50mg/Nm<sup>3</sup>、CO が 100mg/Nm<sup>3</sup> となる。

年間操業時間が 500 時間以下の緊急使用のためのガスタービンは、ここで設定されている排出上限値では取り扱っていない。そのような施設の操業者は設備を使用している操業時間を記録する必要がある。

表 17 ガス燃焼による燃焼施設の NO<sub>x</sub>、CO 排出上限値（EU）

(単位：mg/N m<sup>3</sup>)

対象燃焼施設	NO <sub>x</sub>	CO
燃焼施設（ガスタービンとガスエンジンは除く）	100	100
ガスタービン（CCGT を含む）	50* <sup>1</sup>	100
ガスエンジン	75	100

注) \*<sup>1</sup> 単一サイクルガスタービンで、ISO 基準で決められた 35% を超える効率がある場合、NO<sub>x</sub> 排出上限値は  $50 \times \eta / 35$  となる。（ $\eta$  は ISO 基準の負荷条件で%表示したガスタービン効率である。）

ガスタービン（CCGT を含む）については、この表で設定されている NO<sub>x</sub> および CO の排出上限値には 70% を超える負荷しか適用していない。

年間操業時間が 500 時間以下の緊急使用のためのガスタービンとガスエンジンは、ここで設定されている排出上限値では取り扱っていない。そのような施設の操業者は設備を使用している操業時間を記録する必要がある。

表 18 固形あるいは液体燃料利用燃焼施設（ガスタービンとガスエンジンは除く）のダスト（Dust）排出上限値（EU）

（単位：mg/N m<sup>3</sup>）

総定格熱入力(MW)	排出上限値
50-300	20
>300	10（バイオマス・泥炭：20）

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

表 19 気体燃料利用燃焼施設（ガスタービンとガスエンジンは除く）のダスト（Dust）排出上限値（EU）

（単位：mg/N m<sup>3</sup>）

一般	5
高炉ガス	10
製鉄業で発生するどこでも使用できるガス	30

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

### ③ 製油所内混焼燃焼施設（SO<sub>2</sub>）

すべての排出制限値は、標準酸素含有量を、固形燃料では6%、液体・気体燃料では3%とし、排ガスの水蒸気含有量を補正した後、273.15Kの温度、101.3kPaの圧力にて計算しなければならない。

表 20 製油所内混焼燃焼施設\*1のSO<sub>2</sub>平均排出上限値（EU）

（単位：mg/N m<sup>3</sup>）

2002年11月27日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し、2003年11月27日までに操業開始した燃焼施設	1000
その他の燃焼施設	600

注) \*1 燃焼施設における自家消費向け原油精製の蒸留、変換の残留物を単独あるいは他の燃料とともに使用する製油所内混焼施設（ガスタービンとガスエンジンは除く。）

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

①～③の脱硫割合下限値については、下記(a)、(b)について、各々、下限値が設定されている。

- (a) 2013年1月7日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し、2014年1月7日までに操業開始した施設、大規模燃焼施設指令2001/80/EC第4条第4項により例外を認められ、2016年1月1日以降操業している施設
- (b) (a)で取り上げられていない施設

表 21 燃焼施設の脱硫割合下限値(a) (EU)

総定格熱入力 (MW)	脱硫割合の下限値	
	2002年11月27日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し、2003年11月27日までに操業開始した燃焼施設	その他の施設
50-100	80%	92%
100-300	90%	92%
>300	96%*1	96%

注) \*1 シェールオイル燃焼プラントでは、脱硫割合下限値は、95%となる。

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

表 22 燃焼施設の脱硫割合下限値(b) (EU)

総定格熱入力 (MW)	脱硫割合の下限値
50-100	93%
100-300	93%
>300	97%

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月5日取得

#### b. 廃棄物焼却施設の排出上限値

排出上限値で取り扱っている物質は以下の通りである。

調査該当物質：

- 水銀とその化合物 (Hg)
- ばい煙 (硫黄酸化物 (SO<sub>2</sub>)、ばいじん (総ダスト (Total dust))、有害物質 (カドミウムとその化合物 (Cd)、塩化水素 (HCl)、フッ化水素 (HF)、鉛とその化合物 (Pb)、窒素酸化物 (NO、NO<sub>2</sub>))

それ以外の物質：

- 全有機炭素 (TOC) (気体、蒸気の状態の有機物質)
- タリウムとその化合物 (Tl)
- アンチモンとその化合物 (Sb)
- ヒ素とその化合物 (As)
- クロムとその化合物 (Cr)
- コバルトとその化合物 (Co)
- 銅とその化合物 (Cu)
- マンガンとその化合物 (Mn)
- ニッケルとその化合物 (Ni)
- バナジウムとその化合物 (V)
- ダイオキシン、フロン
- 一酸化炭素

なお、排出上限値に関しては、調査該当物質のみ以下に記載する。

すべての排出上限値は、排ガスの水蒸気含有量を補正した後、273.15Kの温度、101.3kPaの圧力にて計算しなければならない。これらの排出上限値は、排ガス中の11%の酸素含有量で標準化されている。(但し、廃棄物枠組み指令(DIRECTIVE 2008/98/EC)の第3条3項で定義されている鉱油の「廃油」<sup>30</sup>の燃焼の場合で、排ガス中の3%の酸素含有量での標準化の際は除く。)

表 23 廃棄物焼却施設の1日の平均排出上限値(EU)

(単位: mg/m<sup>3</sup>)

総ダスト (Total dust)	10
塩化水素(HCl)	10
フッ化水素(HF)	1
二酸化硫黄(SO <sub>2</sub> )	50
一酸化窒素(NO)、二酸化窒素(NO <sub>2</sub> ) (毎時6トンを超える通常処理能力のある既存廃棄物焼却施設、あるいは新規廃棄物焼却施設)	200
一酸化窒素(NO)、二酸化窒素(NO <sub>2</sub> ) (毎時6トン以下の通常処理能力のある既存廃棄物焼却施設)	400

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月15日取得

表 24 廃棄物焼却施設の30分間の平均排出上限値(EU)

(単位: mg/N m<sup>3</sup>)

対象物質	A	B* <sup>1</sup>
総ダスト (Total dust)	30	10
塩化水素(HCl)	60	10
フッ化水素(HF)	4	2
二酸化硫黄(SO <sub>2</sub> )	200	50
一酸化窒素(NO)、二酸化窒素(NO <sub>2</sub> ) (毎時6トンを超える通常処理能力のある既存廃棄物焼却施設、あるいは新規廃棄物焼却施設)	400	200

注) \*<sup>1</sup> Bは、30分間の平均排出値の97%に課せられた排出上限値

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月15日取得

表 25 廃棄物焼却施設の最低30分最高8時間のサンプリング周期での重金属平均排出上限値\*<sup>1</sup> (EU)

(単位: mg/N m<sup>3</sup>)

カドミウムとその化合物(Cd)	合計* <sup>2</sup> 0.05
水銀とその化合物(Hg)	0.05

<sup>30</sup> この指令での「廃油」の意味は、使用済みの燃焼エンジンオイル、ギアボックスオイル、潤滑油、タービン用オイル、油圧オイル等、本来意図する用途に合わなくなってしまった鉱油、合成潤滑油、あるいは工業油である。DIRECTIVE 2008/98/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (Text with EEA relevance)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>、2018年11月15日取得

鉛とその化合物 (Pb)	合計*3 0.50
--------------	-----------

注) \*1 この表の平均排出上限値は、当該重金属の気体・蒸気の形態にも適用される。

\*2 カドミウムとその化合物 (Cd) 単独でなく、タリウムとその化合物 (Tl) の合計値。

\*3 鉛とその化合物 (Pb) 単独でなく、アンチモンとその化合物 (Sb)、ヒ素とその化合物 (As)、クロムとその化合物 (Cr)、コバルトとその化合物 (Co)、銅とその化合物 (Cu)、マンガンとその化合物 (Mn)、ニッケルとその化合物 (Ni)、バナジウムとその化合物 (V) の合計値。

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月15日取得

### c. 廃棄物混焼焼却施設の排出上限値

廃棄物混焼焼却施設の排出上限値で取り扱っている物質は、上記 b. 廃棄物焼却施設で挙げた物質とほぼ同じである。相違点は、b. では NO、NO<sub>2</sub>、c. では NO<sub>x</sub> を取り扱っていることである。

#### ① セメントキルン混焼焼却向け特別規定

セメントキルン混焼焼却施設の総排出上限値を以下に示す。

表 26 セメントキルン混焼焼却施設の総排出上限値 (EU)

(単位: mg/N m<sup>3</sup>)

対象物質	平均期間	総排出上限値
総ダスト (Total dust)	1 日	30
塩化水素 (HCl)	1 日	10
フッ化水素 (HF)	1 日	1
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	1 日	500*3
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	1 日	50
水銀 (Hg)	最低 30 分最高 8 時間のサンプリング周期	0.05
カドミウム (Cd)*1	最低 30 分最高 8 時間のサンプリング周期	0.05 (合計)
鉛 (Pb)*2	最低 30 分最高 8 時間のサンプリング周期	0.5 (合計)

注) \*1 カドミウムとその化合物 (Cd) 単独でなく、タリウムとその化合物 (Tl) の合計値。

\*2 鉛とその化合物 (Pb) 単独でなく、アンチモンとその化合物 (Sb)、ヒ素とその化合物 (As)、クロムとその化合物 (Cr)、コバルトとその化合物 (Co)、銅とその化合物 (Cu)、マンガンとその化合物 (Mn)、ニッケルとその化合物 (Ni)、バナジウムとその化合物 (V) の合計値。

\*3 レポールキルン・ロータリーキルン向けの NO<sub>x</sub> 排出上限値に関して、800 mg/N m<sup>3</sup> 未満の総排出上限値であれば、管轄当局は 2016 年 1 月 1 日までは例外を認めることができる。

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月15日取得

#### ② 燃焼施設廃棄物混焼焼却向け特別規定

②における総定格熱入力 (MW<sub>th</sub>) 決定のための計算規則は以下の通りである。

下記 1)、2) に該当する施設から成る組み合わせは単一燃焼施設とみなされ、総定格熱入力計算のためには個々の容量を合計する。ただし、個々の燃焼施設の定格熱入力が 15MW 未満の場合は計算に入れない。

1) 共通の煙突を通り 2 個あるいはそれ以上の別々の燃焼施設の排ガスが排出される施設

2)最初に認可されたのが1987年7月1日以降の2個あるいはそれ以上の別々の燃焼施設、または1987年7月1日かそれ以降に記入済み申請書を提出した操業者で、管轄当局の判断において、排ガスが技術的経済的要素を考慮に入れて共通の煙突を通り排出できるように設置されている施設。

排出上限値の分類は以下の通りである。

(A)「2013年1月7日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し2014年1月7日までに操業開始した施設、大規模燃焼施設指令2001/80/EC第4条第4項により例外を認められ2016年1月1日以降操業している施設」では、2015年12月31日までとそれ以降で各々設定されている。一方、(B)「上記で取り上げられていない施設」では、2013年1月6日までとそれ以降で各々設定されている。

(A)「2013年1月7日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し2014年1月7日までに操業開始した施設、大規模燃焼施設指令2001/80/EC第4条第4項により例外を認められ2016年1月1日以降操業している施設」の2015年12月31日までの排出上限値と(B)「上記で取り上げられていない施設」の2013年1月6日までの排出上限値に関しては、同じである。燃料別に、表27から表29に具体的数値を示す。

表27 1日平均固形燃料（バイオマスを除く）向け排出上限値（酸素含有量6%）（EU）  
（単位：mg/N m<sup>3</sup>）

対象物質	<50 MWth	50 - 100 MWth	100 - 300 MWth	>300 MWth
SO <sub>2</sub>	-	850	200	200
NO <sub>x</sub>	-	400	200	200
総ダスト (Total dust)	50	50	30	30

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月15日取得

表28 1日平均バイオマス向け排出上限値（酸素含有量6%）（EU）  
（単位：mg/N m<sup>3</sup>）

対象物質	<50 MWth	50 - 100 MWth	100 - 300 MWth	>300 MWth
SO <sub>2</sub>	-	200	200	200
NO <sub>x</sub>	-	350	300	200
総ダスト (Total dust)	50	50	30	30

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月15日取得

表29 1日平均液体燃料向け排出上限値（酸素含有量3%）（EU）  
（単位：mg/N m<sup>3</sup>）

対象物質	<50 MWth	50 - 100 MWth	100 - 300 MWth	>300 MWth
SO <sub>2</sub>	-	850	400 - 200* <sup>1</sup>	200
NO <sub>x</sub>	-	400	200	200
総ダスト (Total dust)	50	50	30	30

注) \*<sup>1</sup>100 - 300MWth で線形減少

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November

2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月15日取得

次に、(A)「2013年1月7日以前に許可された、あるいは記入済み申請書を提出し2014年1月7日までに操業開始した施設、大規模燃焼施設指令2001/80/EC第4条第4項により例外を認められ2016年1月1日以降操業している施設」の2016年1月1日からの排出上限値、(B)「上記で取り上げられていない施設の2013年1月7日からの排出上限値」を比較すると、同じ、あるいは、(A)が(B)より高い数値である。燃料別に表30に示す。

表30 1日平均固形燃料（バイオマスを除く）向け排出上限値（ガスタービンとガスエンジンは除く、酸素含有量6%）（EU）

(単位：mg/N m<sup>3</sup>)

対象物質	<50 MW <sub>th</sub>		50 - 100 MW <sub>th</sub>		100 - 300 MW <sub>th</sub>		>300 MW <sub>th</sub>	
	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
SO <sub>2</sub>	-	-	300 (400)* <sup>1</sup>	300 (400)* <sup>1</sup>	200	200 (300)* <sup>3</sup>	200	200 (150)* <sup>4</sup>
NO <sub>x</sub>	-	-	300 (400)* <sup>2</sup>	300 (250)* <sup>1</sup>	200	200	200	200 (150)* <sup>5</sup>
総ダスト (Total dust)	50	50	30	20	25 (20)* <sup>1</sup>	20	20	10 (20)* <sup>1</sup>

注) \*<sup>1</sup> 泥炭 \*<sup>2</sup> 粉褐炭 \*<sup>3</sup> 泥炭（流動層燃焼の場合を除く） \*<sup>4</sup> 循環または加圧流動層燃焼、あるいは全ての流動層燃焼向け泥炭燃焼の場合

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月15日取得

表31 1日平均バイオマス向け排出上限値（ガスタービンとガスエンジンは除く、酸素含有量6%）（EU）

(単位：mg/N m<sup>3</sup>)

対象物質	<50 MW <sub>th</sub>		50 - 100 MW <sub>th</sub>		100 - 300 MW <sub>th</sub>		>300 MW <sub>th</sub>	
	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
SO <sub>2</sub>	-	-	200	200	200	200	200	150
NO <sub>x</sub>	-	-	300	250	250	200	200	150
総ダスト (Total dust)	50	50	50	20	20	20	20	20

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月15日取得

表 32 1日平均液体燃料向け排出上限値（ガスタービンとガスエンジンは除く、酸素含有量3%）（EU）

（単位：mg/N m<sup>3</sup>）

対象物質	<50 MW <sub>th</sub>		50 - 100 MW <sub>th</sub>		100 - 300 MW <sub>th</sub>		>300 MW <sub>th</sub>	
	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
SO <sub>2</sub>	-	-	350	350	250	200	200	150
NO <sub>x</sub>	-	-	400	300	200	150	150	100
総ダスト (Total dust)	50	50	30	20	25	20	20	10

注) \*<sup>1</sup>100 - 300MW<sub>th</sub>で線形減少

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月15日取得

次に、重金属の総排出上限値に関しては、表 33 に示す。

表 33 最低30分最高8時間のサンプリング周期平均の重金属排出上限値\*<sup>1</sup>（EU）

（単位：mg/N m<sup>3</sup>）

カドミウムとその化合物 (Cd) * <sup>2</sup>	0.05 (合計)
水銀とその化合物 (Hg)	0.05
鉛とその化合物 (Pb) * <sup>3</sup>	0.50 (合計)

注) \*<sup>1</sup>酸素含有量6%（固形燃料）、酸素含有量3%（液体燃料）

\*<sup>2</sup> カドミウムとその化合物 (Cd) 単独でなく、タリウムとその化合物 (Tl) の合計値。

\*<sup>3</sup> 鉛とその化合物 (Pb) 単独でなく、アンチモンとその化合物 (Sb)、ヒ素とその化合物 (As)、クロムとその化合物 (Cr)、コバルトとその化合物 (Co)、銅とその化合物 (Cu)、マンガンとその化合物 (Mn)、ニッケルとその化合物 (Ni)、バナジウムとその化合物 (V) の合計値。

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月15日取得

③ 上記①、②以外の産業分野の廃棄物混焼焼却施設向け特別規定

①、②以外の産業分野の廃棄物混焼焼却施設向け特別規定を表 34 に示す。

表 34 最低30分最高8時間のサンプリング周期平均の重金属排出上限値\*<sup>1</sup>（EU）

（単位：mg/N m<sup>3</sup>）

カドミウムとその化合物 (Cd) * <sup>2</sup>	0.05 (合計)
水銀とその化合物 (Hg)	0.05

注) \*<sup>1</sup>酸素含有量6%（固形燃料）、酸素含有量3%（液体燃料）

\*<sup>2</sup> カドミウムとその化合物 (Cd) 単独でなく、タリウムとその化合物 (Tl) の合計値。

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018年11月15日取得

#### d. 有機溶剤（VOC）を使用する施設・産業活動の排出上限値

産業排出指令の付属書 VII には、有機溶剤（VOC）を使用する施設・産業活動に関する技術面での規定がある。この付属書に含まれる産業活動は 1) 接着剤の塗装、2) 車両、金属・プラスチック・木材の表面、繊維、織物、フィルム・紙の表面の塗装、3) コイルの塗装、4) ドライクリーニング、5) 靴製造、6) 塗料用複数成分化学品、ワニス、インキ、接着剤の製造、7) 薬品製造、8) 印刷、9) 天然・合成ゴムの最終製品への変換工程、10) 表面洗浄、11) 植物性油・動物性油脂の抽出、植物油精製、12) 車両塗り替え工程、13) コイル塗装、14) 木材の含浸、15) 木材・プラスチックのラミネート加工である。溶剤を使用する産業活動ごとに、年間使用量の閾値、排ガス中の排出上限値（濃度基準）、揮散排出値（溶剤投入量に対して揮散させても良い VOC の割合）、総排出限界値を規定している。

表 35 溶剤の閾値・排出限界値（排ガス排出限界値は、273.15K の温度、101.3kPa の圧力にて計算、EU）

	作業 (溶剤消費閾値 (トン/年))	溶剤 消費閾値 (トン/年)	排ガス排出 限界値 (mgC/N m <sup>3</sup> )	揮散排出値 (溶剤投入量 に対する%)		総排出限界値		特記事項
				新規 施設	既存 施設	新規施設	既存施設	
1	熱処理オフセット輪転 印刷 (>15)	15-25 >25	100 20	30 <sup>(1)</sup> 30 <sup>(1)</sup>				(1) 最終製品中の残留溶剤は揮散排出の一部とみなさない。
2	出版物用輪転グラビア (>25)		75	10	15			
3	他の輪転グラビア、フレキシグ ラフィー、回転スクリーン印刷、 ラミネート化 又はワニスの塗装の設備 (>15) 繊維/ボール紙用回転スクリー ン印刷 (>30)	15-25 >25 >30 <sup>(1)</sup>	100 100 100	25 20 20				(1) 繊維・ボール紙への回転スクリーン印刷での閾値。
4	下記 1. 2. の化合物を使う表面洗 浄 1. 危険有害性情報の H コード (H340、H350、H350i、H360D、 または H360F) が割り当てられて いる、あるいは必要である VOC (>1) 2. 危険有害性情報の H コード (H341、または H351) が割り当 てられている、あるいは必要で あるハロゲン系 VOC を使用する 表面洗浄 (>1)	1-5 >5	20 <sup>(1)</sup> 20 <sup>(1)</sup>	15 10				(1) 限界値は、全炭素でなく化合物質量 (mg/Nm <sup>3</sup> )。
5	上記以外の表面洗浄 (>2)	2-10 >10	75 <sup>(1)</sup> 75 <sup>(1)</sup>	20 <sup>(1)</sup> 15 <sup>(1)</sup>				(1) 使用する全ての洗浄物質の平均有機溶剤含有量が重量 で 30%を超えないことを管轄当局に実証する施設はこの限 界値の適用除外となる。
6	車両の塗装 (<15)・塗り替え	>0.5	50 <sup>(1)</sup>	25				(1) 15 分間平均の測定に基づき、付属書 VII の Part 1 Point 2 に従い順守しなければいけない。
7	コイル塗装 (>25)		50 <sup>(1)</sup>	5	10			(1) 回収された溶剤が再利用可能な技術を使う施設対する 排出限界は 150 である。
8	金属、プラスチック、繊維 <sup>(5)</sup> 、	5-15	100 <sup>(1)(4)</sup>	25 <sup>(1)</sup>				(1) 排出限界値は閉鎖条件下で 行われる塗料の塗布・乾燥

	作業 (溶剤消費閾値 (トン/年))	溶剤 消費閾値 (トン/年)	排ガス排出 限界値 (mgC/N m <sup>3</sup> )	揮散排出値 (溶剤投入量 に対する%)		総排出限界値		特記事項
				新規 施設	既存 施設	新規施設	既存施設	
	織物、フィルム、紙を含む塗装 (>5)	>15	50/75 (2) (3) (4)	20 <sup>(1)</sup>				工程に適用される。 (2) 排出限界値 (50) は乾燥工程に、(75) は塗料の塗布工程に適用される。 (3) 回収された溶剤が再利用できる技術を使う繊維の塗装施設に対しては、塗料の塗装と乾燥工程を合わせた排出限界値 (150) である。 (4) 閉鎖条件下で行うことができない塗装作業 (船舶建造、航空機塗装等) は、第59条3項に従い、これらの値の適用から除外される。 (5) 繊維への回転スクリーン印刷は作業番号3で取り扱う。
9	巻きワイヤの塗装 (>5)					10g/kg <sup>(1)</sup> 5g/kg <sup>(2)</sup>		(1) ワイヤの平均直径0.1mm以下の施設に適用する。 (2) その他の施設に適用する。
10	木質表面の塗装 (>15)	15-25 >25	100 <sup>(1)</sup> 50/75 <sup>(2)</sup>	25 20				(1) 排出限界は閉鎖条件下で行われる塗料の塗布・乾燥工程に適用される。 (2) 排出限界値 (50) は乾燥工程に、(75) は塗料の塗布工程に適用される。
11	ドライクリーニング					20g/kg <sup>(1)(2)</sup>		(1) 洗浄・乾燥される製品のkg当たり排出溶剤質量で表記。 (2) 付属書VIIのPart 4 Point 2は適用されない。
12	木材の含浸 (>25)	>25	100 <sup>(1)</sup>	45		11kg/ m <sup>3</sup>		(1) クレオソートの含浸に対しては、排出限界値は適用されない。
13	皮革コーティング (>10)	10-25 >25 >10 <sup>(1)</sup>				85g/ m <sup>3</sup> 75g/ m <sup>3</sup> 150g/ m <sup>3</sup>		排出限界値は製造品のm <sup>2</sup> 当たりの排出溶剤 (g) で表記。 (1) 調度品・小型の消費財 (バッグ、ベルト、財布等) として使用する特定の皮革製品における皮革コーティング
14	靴製造 (>5)					25g/足		総排出限界値は靴の生産完成品1足当たりの排出溶剤 (g) で表記。
15	木材・プラスチックのラミネート加工 (>5)					30g/ m <sup>3</sup>		—
16	接着剤塗装 (>5)	5-15 >15	50 <sup>(1)</sup> 50 <sup>(1)</sup>	25 20				(1) 回収された溶剤が再利用可能な技術を使う場合、排ガス排出限界は150である。

	作業 (溶剤消費閾値 (トン/年))	溶剤 消費閾値 (トン/年)	排ガス排出 限界値 (mgC/N m <sup>3</sup> )	揮散排出値 (溶剤投入量 に対する%)		総排出限界値		特記事項
				新規 施設	既存 施設	新規施設	既存施設	
17	塗料用複数成分化学品、ワニス、 インキ、接着剤の製造 (>100)	100-1000 >1000	150 150	5 3		投入した溶剤の 5% 投入した溶剤の 3%		揮散排出値は、密封容器中の塗装用複数成分化学品の一部 として販売される溶剤は対象としない。
18	天然・合成ゴムの最終製品への 変換工程 (>15)		20 <sup>(1)</sup>	25 <sup>(2)</sup>		投入した溶剤の 25%		<sup>(1)</sup> 回収された溶剤が再利用可能な技術を使う場合、排ガ ス排出限界は 150 である。 <sup>(2)</sup> 揮散排出値は、密封容器中の製品あるいは複数成分化 学品の一部として販売される溶剤は対象としない。
19	植物性油・動物性油脂の抽出、 植物油精製 (>10)					動物性油脂：1.5kg/トン トウモロコシ：3kg/トン 菜種：1kg/トン ひまわりの種：1kg/トン 大豆（通常圧搾）：0.8kg/ トン 大豆（白色フレーク）： 1.2kg/トン それ以外の種・植物性物 質：3kg/トン <sup>(1)</sup> 、1.5kg/ トン <sup>(2)</sup> 、4kg/ トン <sup>(3)</sup>		<sup>(1)</sup> 個々の種とそれ以外の植物性物質を加工する施設向け の総排出限界値は、利用可能な最善の技術を適用し、管轄 当局により個別に設定されなければならない。 <sup>(2)</sup> 脱ガム（油からガムを除去）以外の全ての分別に適用 される。 <sup>(3)</sup> 脱ガムに適用される。
20	薬品製造 (>50)		20 <sup>(1)</sup>	5 <sup>(2)</sup>	15 <sup>(2)</sup>	投入した溶 剤の 5% 投入した 溶 剤 の 15%		<sup>(1)</sup> 回収された溶剤が再利用可能な技術を使う場合、排ガ ス排出限界は 150 である。 <sup>(2)</sup> 揮散排出値は、密封容器中の製品あるいは複数成分化 学品の一部として販売される溶剤は対象としない。

出所) DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) (Text with EEA relevance)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>、2018 年 11 月 27 日取得

#### e. EU 自動車排ガス規制 (Euro standards)

EU で自動車排ガス規制が始まったのは、1970 年であるが、大気質改善のため、EU 規模での最初の EU 基準 (Euro 1) が導入されたのは 1992 年である。EU と EEA (欧州経済地域) で販売される新車の軽量自動車 (乗用車・軽量商用車) の排ガス許容制限値を定めており、主に窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>)、一酸化炭素 (CO)、炭化水素 (HC)、微小粒子状物質 (PM) などの有害物質の排出削減を目的としている。Euro 1 以降、Euro 2, Euro 3/4, Euro 5/6 と連番の EU 指令が改正・発効され、段々、厳しい制限値となっている。例えば、Euro 4 では、Euro 3 に対してほぼ半減、続く、Euro 5 でも、PM、NO<sub>x</sub> の制限値は引き続き大幅に削減している。英国の自動車製造販売協会 (Society of Motor Manufacturers and Traders) によれば、1) CO は、1993 年以降、ガソリン車で 63%、ディーゼル車で 82% 減少、2) HC は、2001 年以降、ガソリン車で 50% 減少、3) NO<sub>x</sub> は、2001 年以降、84% 減少、4) PM は、ディーゼル車で 96% 減少している。<sup>31</sup> また、Euro 1 では、ガソリン車とディーゼル車の制限値は分けずに決められているが、Euro 2 からは、ガソリン車とディーゼル車の排出ガスでは違いがあることを踏まえ、エンジン別に制限値が決められている。PM 制限値に関しては、Euro 4 まではディーゼル車のみ対象だったが、Euro 5/6 では、乗用車も対象となっている。

なお、Euro 6 に関しては、測定方法の変更・追加により、Euro 6b (NEDC (New European Driving Cycle) 測定)、Euro 6c (WLTP (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure) 測定)、Euro 6d-TEMP (RDE (実走行時排ガス: Real Driving Emissions) 測定での 2019 年までの制限値)、Euro 6d (RDE (Real Driving Emissions) 測定での 2020 年以降の制限値) がある。測定方法の変更である Euro 6b, 6c 間では制限値に変更はない。一方、2017 年に新たに追加された、公道における実走行時の排ガスの測定試験 (RDE) を実施する測定による NO<sub>x</sub> 排出量の制限値に関しては、2019 年までの暫定値の Euro 6d-TEMP では、試験室での台上試験の 2.1 倍まで認められている。2020 年以降の Euro 6d ではこの規制が強化され、試験室での台上試験の 1.5 倍までとなっている。<sup>32</sup> RDE 測定導入の背景は、台上試験と公道実走行試験での NO<sub>x</sub> 排出量の測定値に乖離 (特にディーゼル車) が判明したことである。そのため、2017 年 9 月に新たに公道実走行試験での排出量を規制する RDE 測定に基づく規制が導入された。

表 36 EU 排ガス規制 (Euro standards) の適用開始時期

規制名称	大分類 (カテゴリー)	小分類 (クラス)	新型モデル (型式認証)	全モデル (初期登録)
Euro 1	M (乗用車) *1	—	1992 年 7 月	1993 年 1 月
	N <sub>1</sub> (上記に含まれない乗用車、最大質量*3.5 トン以下の軽量商用車)	—	1993 年 10 月	1994 年 10 月
Euro 2	M (乗用車) *1	—	1996 年 1 月	1997 年 1 月

<sup>31</sup> RAC Mortaring Services、Euro 1 to Euro 6 video guide - find out your vehicle's emissions standard、<https://www.rac.co.uk/drive/advice/emissions/euro-emissions-standards/>、2018 年 12 月 5 日取得

<sup>32</sup> Freet Europe、Taxation and legislation、Europe、Features、2018 年 4 月 24 日掲載記事、「Do you know your Euro 6 from your 6c and 6d-TEMP?」、<https://www.fleeturope.com/en/taxation-and-legislation/europe/features/do-you-know-your-euro-6-your-6c-and-6d-temp>、2018 年 12 月 6 日取得

規制名称	大分類 (カテゴリー)	小分類 (クラス)	新型モデル (型式認証)	全モデル (初期登録)
	N <sub>1</sub> (上記に含まれない乗用車、最大質量* <sup>3</sup> 3.5 トン以下の軽量商用車)	C1 (RM* <sup>4</sup> ≤ 1250kg)	1997年1月	1997年10月
		C2 (1250kg < RM* <sup>4</sup> ≤ 1700kg)	1998年1月	1998年10月
		C3 (1700kg < RM* <sup>4</sup> )	1998年1月	1999年10月
Euro 3	M (乗用車) * <sup>2</sup> N <sub>1</sub> (上記に含まれない乗用車、最大質量* <sup>3</sup> 3.5 トン以下の軽量商用車)	C1 (RM* <sup>4</sup> ≤ 1305kg)	2000年1月	2001年1月
		C2 (1305kg < RM* <sup>4</sup> ≤ 1760kg)	2001年1月	2002年1月
		C3 (1760kg < RM* <sup>4</sup> )	2001年1月	2002年1月
Euro 4	M (乗用車) * <sup>2</sup> N <sub>1</sub> (上記に含まれない乗用車、最大質量* <sup>3</sup> 3.5 トン以下の軽量商用車)	C1 (RM* <sup>4</sup> ≤ 1305kg)	2005年1月	2006年1月
		C2 (1305kg < RM* <sup>4</sup> ≤ 1760kg)	2006年1月	2007年1月
		C3 (1760kg < RM* <sup>4</sup> )	2006年1月	2007年1月
Euro 5	M (乗用車) * <sup>2</sup>		2009年9月	2011年1月
Euro 6	N <sub>1</sub> (上記に含まれない乗用車、最大質量* <sup>3</sup> 3.5 トン以下の軽量商用車) N <sub>2</sub> (最大質量* <sup>3</sup> 3.5 トンを超え 12 トン以下の軽量商用車)		2014年9月	2015年9月
		2017年9月	2019年9月	
		2020年1月	2021年1月	
Euro 6d-TEMP				
Euro 6d				

注) \*<sup>1</sup> 運転手を含めて6人以上乗れる乗用車、および2500kgを超える乗用車は除く。

\*<sup>2</sup> 2500kgを超える乗用車は除く。

\*<sup>3</sup> メーカーとして技術的に許可できる最大可能積載質量 (DIRECTIVE 2007/46/EC、付属書 I、2.8 項)

\*<sup>4</sup> RM : 参考質量 (Reference Mass)

出所) Delphi ホームページ、2016/2017 Worldwide Emissions Standards Passenger Cars and Light Duty、  
<https://www.delphi.com/sites/default/files/inline-files/delphi-worldwide-emissions-standards-passenger-cars-light-duty-2016-7.pdf>、2018年12月10日取得

REGULATION (EC) No 715/2007 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 20 June 2007 on type approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information (Text with EEA relevance) 、

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF>、2018年12月10日取得

COUNCIL DIRECTIVE of 6 February 1970 on the approximation of the laws of the Member States relating to the type-approval of motor vehicles and their trailers (70/156/EEC)、

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31970L0156&from=EN>、2018年12月10日取得

FOURIN 世界自動車技術調査月報 No.26、2016年5月、

<http://www.fourin.jp/pdf/info/multi/2030GlobalAutomotiveIndustry/sample01.pdf>、2018年12月10日取得

表 37 乗用車\*1 排ガス制限値 (EU)

対象物質	CO (mg/km)		THC*2 (mg/km)		NMHC*3 (mg/km)		NO <sub>x</sub> (mg/km)		THC*2+ NO <sub>x</sub> (mg/km)		PM (mg/km)		PN (PM 粒子数/km)	
	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル*4	ガソリン*5	ディーゼル*4	ガソリン*5	ディーゼル
Euro 1	2720	2720	—	—	—	—	—	—	970	970	—	140	—	—
Euro 2	2200	1000	—	—	—	—	—	—	500	700(900)	—	80(100)	—	—
Euro 3	2300	640	200	—	—	—	150	500	—	560	—	50	—	—
Euro 4	1000	500	100	—	—	—	80	250	—	300	—	25	—	—
Euro 5	1000	500	100	—	68	—	60	180	—	230	5	5	—	6.0x10 <sup>11</sup>
Euro 6	1000	500	100	—	68	—	60	80	—	170	5	5	6.0x10 <sup>11</sup>	6.0x10 <sup>11</sup>

注) \*1 SUV は、Euro 1~4 では小型商用車、Euro 5~6 では乗用車に含まれる。

\*2 Euro 1~4 ではHC (炭化水素)、Euro 5~6 では、THC (総炭化水素) である。

\*3 Euro 5 から NMHC (非メタン炭化水素) が加わる。

\*4 Euro 2 の括弧内の制限値は直噴エンジン向けであり、1999 年 9 月 30 日まで適用される。

\*5 ガソリン車の PM、PN (Particulate Number) 制限値は直噴エンジンのみ適用される。

出所) COUNCIL DIRECTIVE 93 /59/EEC of 28 June 1993 amending Directive 70/220/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles、

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31993L0059&from=EN>、2018 年 12 月 5 日取得

DIRECTIVE 96/69/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 8 October 1996 amending Directive 70/220/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles、

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996L0069&from=en/>、2018 年 12 月 5 日取得

DIRECTIVE 98/69/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 October 1998 relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles and amending Council Directive 70/220/EEC、

[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9ee5d16b-1a4a-4a72-ac90-5e3a0bb1d745.0008.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9ee5d16b-1a4a-4a72-ac90-5e3a0bb1d745.0008.02/DOC_1&format=PDF)、2018 年 12 月 5 日取得

REGULATION (EC) No 715/2007 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 20 June 2007 on type approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information (Text with EEA relevance)、

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF>、2018 年 12 月 5 日取得

RAC Mortaring Services、Euro 1 to Euro 6 video guide - find out your vehicle's emissions standard、<https://www.rac.co.uk/drive/advice/emissions/euro-emissions-standards/>、2018 年 12 月 5 日取得

表 38 軽量商用車 (N<sub>1</sub> Class I) \*<sup>1</sup> 排ガス制限値 (EU)

対象物質	CO (mg/km)		THC* <sup>2</sup> (mg/km)		NMHC* <sup>3</sup> (mg/km)		NO <sub>x</sub> (mg/km)		THC* <sup>2</sup> + NO <sub>x</sub> (mg/km)		PM (mg/km)		PN (PM 粒子数/km)	
	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル* <sup>4</sup>	ガソリン* <sup>5</sup>	ディーゼル* <sup>4</sup>	ガソリン* <sup>5</sup>	ディーゼル
Euro 1	2720	2720	—	—	—	—	—	—	970	970	—	140	—	—
Euro 2	2200	1000	—	—	—	—	—	—	500	700(900)	—	80(100)	—	—
Euro 3	2300	640	200	—	—	—	150	500	—	560	—	50	—	—
Euro 4	1000	500	100	—	—	—	80	250	—	300	—	25	—	—
Euro 5	1000	500	100	—	68	—	60	180	—	230	5	5	—	6.0x10 <sup>11</sup>
Euro 6	1000	500	100	—	68	—	60	80	—	170	5	5	6.0x10 <sup>11</sup>	6.0x10 <sup>11</sup>

注) \*<sup>1</sup> SUV は、Euro 1~4 では小型商用車、Euro 5~6 では乗用車に含まれる。

\*<sup>2</sup> Euro 1~4 では HC (炭化水素)、Euro 5~6 では、THC (総炭化水素) である。

\*<sup>3</sup> Euro 5 から NMHC (非メタン炭化水素) が加わる。

\*<sup>4</sup> Euro 2 の括弧内の制限値は直噴エンジン向けであり、1999 年 9 月 30 日まで適用される。

\*<sup>5</sup> ガソリン車の PM、PN 制限値は直噴エンジンだけに適用される。

出所) COUNCIL DIRECTIVE 93 /59/EEC of 28 June 1993 amending Directive 70/220/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31993L0059&from=EN>、2018 年 12 月 5 日取得  
 DIRECTIVE 96/69/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 8 October 1996 amending Directive 70/220/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996L0069&from=en/>、2018 年 12 月 5 日取得  
 DIRECTIVE 98/69/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 October 1998 relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles and amending Council Directive 70/220/EEC、  
[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9ee5d16b-1a4a-4a72-ac90-5e3a0bb1d745.0008.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9ee5d16b-1a4a-4a72-ac90-5e3a0bb1d745.0008.02/DOC_1&format=PDF)、2018 年 12 月 5 日取得  
 REGULATION (EC) No 715/2007 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 20 June 2007 on type approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information (Text with EEA relevance)  
<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF>、2018 年 12 月 5 日取得  
 RAC Mortaring Services、Euro 1 to Euro 6 video guide - find out your vehicle's emissions standard、<https://www.rac.co.uk/drive/advice/emissions/euro-emissions-standards/>、2018 年 12 月 5 日取得

表 39 軽量商用車 (N<sub>1</sub> Class II) \*<sup>1</sup> 排ガス制限値 (EU)

対象物質	CO (mg/km)		THC* <sup>2</sup> (mg/km)		NMHC* <sup>3</sup> (mg/km)		NO <sub>x</sub> (mg/km)		THC* <sup>2</sup> + NO <sub>x</sub> (mg/km)		PM (mg/km)		PN (PM 粒子数/km)	
	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル* <sup>4</sup>	ガソリン* <sup>5</sup>	ディーゼル* <sup>4</sup>	ガソリン* <sup>5</sup>	ディーゼル
Euro 1	5170	5170	—	—	—	—	—	—	1400	1400	—	190	—	—
Euro 2	4000	1250	—	—	—	—	—	—	600	1000 (1300)	—	120 (140)	—	—
Euro 3	4170	800	250	—	—	—	180	650	—	720	—	70	—	—
Euro 4	1810	630	130	—	—	—	100	330	—	390	—	40	—	—
Euro 5	1810	630	130	—	90	—	75	235	—	295	5	5	—	6.0x10 <sup>11</sup>
Euro 6	1810	630	130	—	90	—	75	105	—	195	5	5	6.0x10 <sup>11</sup>	6.0x10 <sup>11</sup>

注) \*<sup>1</sup> SUV は、Euro 1~4 では小型商用車、Euro 5~6 では乗用車に含まれる。

\*<sup>2</sup> Euro 1~4 では HC (炭化水素)、Euro 5~6 では、THC (総炭化水素) である。

\*<sup>3</sup> Euro 5 から NMHC (非メタン炭化水素) が加わる。

\*<sup>4</sup> Euro 2 の括弧内の制限値は直噴エンジン向けであり、1999 年 9 月 30 日まで適用される。

\*<sup>5</sup> ガソリン車の PM、PN 制限値は直噴エンジンだけに適用される。

出所) COUNCIL DIRECTIVE 93 /59/EEC of 28 June 1993 amending Directive 70/220/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles、

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31993L0059&from=EN>、2018 年 12 月 5 日取得

DIRECTIVE 96/69/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 8 October 1996 amending Directive 70/220/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996L0069&from=en/>、2018 年 12 月 5 日取得

DIRECTIVE 98/69/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 October 1998 relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles and amending Council Directive 70/220/EEC、

[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9ee5d16b-1a4a-4a72-ac90-5e3a0bb1d745.0008.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9ee5d16b-1a4a-4a72-ac90-5e3a0bb1d745.0008.02/DOC_1&format=PDF)、2018 年 12 月 5 日取得

REGULATION (EC) No 715/2007 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 20 June 2007 on type approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information (Text with EEA relevance)

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF>、2018 年 12 月 5 日取得

RAC Mortaring Services、Euro 1 to Euro 6 video guide - find out your vehicle's emissions standard、<https://www.rac.co.uk/drive/advice/emissions/euro-emissions-standards/>、2018 年 12 月 5 日取得

表 40 軽量商用車 (N<sub>1</sub> Class III) \*<sup>1</sup> 排ガス制限値 (EU)

対象物質	CO (mg/km)		THC* <sup>2</sup> (mg/km)		NMHC* <sup>3</sup> (mg/km)		NO <sub>x</sub> (mg/km)		THC* <sup>2</sup> + NO <sub>x</sub> (mg/km)		PM (mg/km)		PN (PM 粒子数/km)	
	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル* <sup>4</sup>	ガソリン* <sup>5</sup>	ディーゼル* <sup>4</sup>	ガソリン* <sup>5</sup>	ディーゼル
Euro 1	6900	6900	—	—	—	—	—	—	1700	1700	—	250	—	—
Euro 2	5000	1500	—	—	—	—	—	—	700	1200 (1600)	—	170 (200)	—	—
Euro 3	5220	950	290	—	—	—	210	780	—	860	—	100	—	—
Euro 4	2270	740	160	—	—	—	110	390	—	460	—	60	—	—
Euro 5	2270	740	160	—	108	—	82	280	—	350	5	5	—	6.0x10 <sup>11</sup>
Euro 6	2270	740	160	—	108	—	82	125	—	215	5	5	6.0x10 <sup>11</sup>	6.0x10 <sup>11</sup>

注) \*<sup>1</sup> SUV は、Euro 1~4 では小型商用車、Euro 5~6 では乗用車に含まれる。

\*<sup>2</sup> Euro 1~4 では HC (炭化水素)、Euro 5~6 では、THC (総炭化水素) である。

\*<sup>3</sup> Euro 5 から NMHC (非メタン炭化水素) が加わる。

\*<sup>4</sup> Euro 2 の括弧内の制限値は直噴エンジン向けであり、1999 年 9 月 30 日まで適用される。

\*<sup>5</sup> ガソリン車の PM、PN 制限値は直噴エンジンだけに適用される。

出所) COUNCIL DIRECTIVE 93 /59/EEC of 28 June 1993 amending Directive 70/220/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles、

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31993L0059&from=EN>、2018 年 12 月 5 日取得

DIRECTIVE 96/69/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 8 October 1996 amending Directive 70/220/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles、

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996L0069&from=en/>、2018 年 12 月 5 日取得

DIRECTIVE 98/69/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 October 1998 relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles and amending Council Directive 70/220/EEC、

[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9ee5d16b-1a4a-4a72-ac90-5e3a0bb1d745.0008.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9ee5d16b-1a4a-4a72-ac90-5e3a0bb1d745.0008.02/DOC_1&format=PDF)、2018 年 12 月 5 日取得

REGULATION (EC) No 715/2007 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 20 June 2007 on type approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information (Text with EEA relevance)

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF>、2018 年 12 月 5 日取得

RAC Mortaring Services、Euro 1 to Euro 6 video guide - find out your vehicle's emissions standard、

<https://www.rac.co.uk/drive/advice/emissions/euro-emissions-standards/>、2018 年 12 月 5 日取得

表 41 軽量商用車 (N<sub>2</sub> \*1) 排ガス制限値 (EU)

対象物質	CO (mg/km)		THC*2 (mg/km)		NMHC (mg/km)		NO <sub>x</sub> (mg/km)		THC*2+ NO <sub>x</sub> (mg/km)		PM (mg/km)		PN (PM 粒子数/km)	
	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル*4	ガソリン*2	ディーゼル	ガソリン*2	ディーゼル
Euro 5	2270	740	160	—	108	—	82	280	—	350	5	5	—	6.0x10 <sup>11</sup>
Euro 6	2270	740	160	—	108	—	82	125	—	215	5	5	6.0x10 <sup>11</sup>	6.0x10 <sup>11</sup>

注) \*1 Euro 5 から N<sub>2</sub> クラスの商用車も規制対象となる。

\*2 ガソリン車の PM、PN 制限値は直噴エンジンのみ適用される。

出所) REGULATION (EC) No 715/2007 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 20 June 2007 on type approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information (Text with EEA relevance)

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF>、2018 年 12 月 5 日取得

RAC Mortaring Services、Euro 1 to Euro 6 video guide - find out your vehicle's emissions standard、<https://www.rac.co.uk/drive/advice/emissions/euro-emissions-standards/>、2018 年 12 月 5 日取得

#### f. 燃料品質指令 (Fuel Quality Directive)

燃料品質指令 (Fuel Quality Directive) は、1998年に採択 (Directive 98/70/EC)、2009年に改正 (Directive 2009/30/EC) されており、後者では、道路輸送で使用される燃料から生じる温室効果ガスを、2020年までに6%削減 (対2010年基準値) することを義務付けている。<sup>33</sup> 対象は、道路輸送で使用されるガソリン、ディーゼル油、バイオ燃料と、道路外輸送手段 (トラクター等) で使用される軽油である。再生エネルギー指令 (Renewable Energy Directive) と一緒に、バイオ燃料の持続可能性に関する規制も定めている。

温室効果ガスだけでなく大気汚染物質排出の削減にも、この指令は役立っている。燃料中の硫黄分の削減義務のおかげで、2009年までに、ガソリン、ディーゼル油中の硫黄分 (平均値) は、燃料品質指令付属書 I と II で設定された上市の要件である排出制限値の 10mg/kg (10ppm) 以下になった。<sup>34</sup>

#### g. エコデザイン指令 (Directive 2005/32/EC、Directive 2009/125/EC)

この指令には排出基準に関する規定は特にないが、環境側面の改善可能性を評価するために使う項目として調査対象物質のオゾン、PM の大気への排出が含まれているので、参考情報として概要を下記に記す。

2005年に発効した「エネルギー使用製品のエコデザインに関する枠組み指令 (Directive 2005/32/EC)」では、家電製品、情報通信技術、エンジニアリング分野等の製品の環境性能を改善するため EU 全体での一貫した規則を提供している。製品のエネルギー効率の最低必須条件を設定することにより、取引障壁の防止、製品の品質および環境保護の改善に役立つ。<sup>35</sup>

2009年には改正された新指令 (Directive 2009/125/EC) が発効され、対象製品はエネルギー使用製品からエネルギー関連製品 (水の消費を削減する蛇口やシャワーヘッド、建物の冷暖房に必要なエネルギーに影響を与える窓枠や断熱材などの資材等) に拡大される (輸送機器は改正後も除外)。

この指令の主な目的は、エネルギー関連製品に対して加盟各国に共通したエコデザインの要件を導入し、製品のエネルギー効率と環境負荷を改善することで、エネルギー問題および地球温暖化に対応することである。

---

<sup>33</sup> DIRECTIVE 2009/30/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 April 2009 amending Directive 98/70/EC as regards the specification of petrol, diesel and gas-oil and introducing a mechanism to monitor and reduce greenhouse gas emissions and amending Council Directive 1999/32/EC as regards the specification of fuel used by inland waterway vessels and repealing Directive 93/12/EEC (Text with EEA relevance)、  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0030&from=EN>、2018年12月13日取得

<sup>34</sup> European Commission, "Fuel Quality", [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/fuel\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/fuel_en)、2018年12月13日取得

<sup>35</sup> European Commission, Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs、  
[http://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/ecodesign\\_en](http://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/ecodesign_en)、2018年12月18日取得

この指令に基づく実施措置の対象となるのは、以下の条件を全て満たすエネルギー関連製品である。

- EU 域内で相当数の販売・取引量（年間 20 万個以上）がある
- 上市またはサービス供与される数量を考慮して、EU 域内で著しい環境への負荷がある
- 過剰なコストをかけずに環境への負荷を著しく改善できる可能性がある<sup>36</sup>

### (3) 大気環境改善技術等の展開に係る情報

2009 年に欧州委員会の依頼で ECORYS SCS Group が作成した EU 環境産業の競争力に関する報告書（「Study on the Competitiveness of the EU eco-industry」）では、EU の環境産業規模の推定は、利用可能なデータ入手や定義付けが難しいため、環境保護対策支出（売り上げに相当）を使う推定を行っている。<sup>37</sup> これに従い、当報告書でも、EU の環境保護対策支出から見た環境産業の規模について記すことにする。

EU28 か国の 2017 年時点での環境保護対策支出は 3160 億ユーロ（時価ベースで推計）で、GDP の 2.1% を占めている。2006 年に対し 23.5% 増加しており、毎年平均約 2% 伸びている。2017 年の支出の 58% は産業部門が占めているが、この傾向は 2006 年から変わっていない。なお、産業部門には、環境保護サービス提供専門企業（廃棄物収集・処理、汚泥処理を扱う私企業等）と、その他企業（自社の生産工程から生じる環境負荷を軽減する技術や装置に投資する企業）が含まれている。

環境保護対策支出は経常支出と資本支出（投資）<sup>38</sup>に分けられるが、後者の資本支出（環境保護対策投資）に関しての一般政府部門（世帯向けサービス提供する非営利団体（NPISH）含む）、産業部門の投資額は 2017 年時点で環境保護対策支出全体の 25% である。一般政府部門と産業部門の投資額を経年推移で比べると、産業部門の方が常に一般政府部門を上回り、2017 年では 490 億ユーロ、全投資額の 63% を占めている。（その内 57% は環境保護サービス提供専門企業）によるものである。一方、一般政府部門の 2017 年投資額は 290 億ユーロで金額的には少ないが、2006 年から 2017 年の間の増減率で見ると、産業部門では年平均 1.3% 減少したのに対し、一般政府部門では 1.6% 増加している。2017 年時点でのすべての投資額に対する環境保護対策の投資額を見ると、前者では 2.5%、後者では 7.1% となっており、2006

---

<sup>36</sup> Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products (Text with EEA relevance)

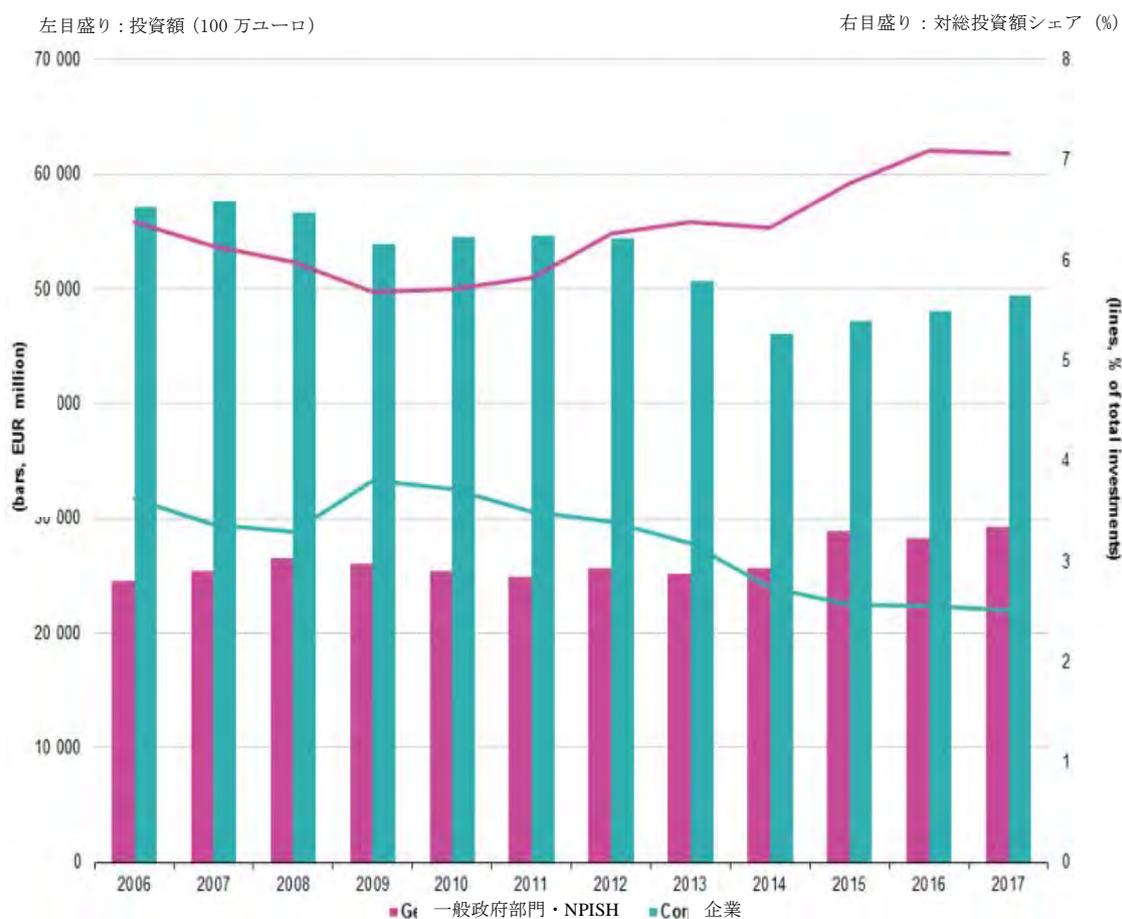
[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32009L0125#ntr3-L\\_2009285EN.01002301-E0003](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32009L0125#ntr3-L_2009285EN.01002301-E0003)、2018 年 12 月 18 日取得

<sup>37</sup> ECORYS SCS Group、「Study on the Competitiveness of the EU eco-industry」Final Report - Part 1、Brussels, 22 October 2009、

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/1459/attachments/1/translations/en/renditions/pdf>、2019 年 3 月 1 日取得

<sup>38</sup> 経常支出は、人件費、賃貸料、原材料費、公共料金、外部サービス購入費用等で、企業の活動により発生した汚染物質や汚染の防止・削減・処理・除去を目的とする。一方、投資には、企業の活動により発生した汚染物質や汚染の回収・処理・モニタリング・制御・除去、削減・防止することを目的とする資本支出が含まれる。Environmental expenditure statistics: Industry data collection handbook 2005 edition、2018 年 12 月 25 日取得

年と比べ産業部門では若干減少傾向、一般政府部門では若干増加傾向と見られる。<sup>39</sup>



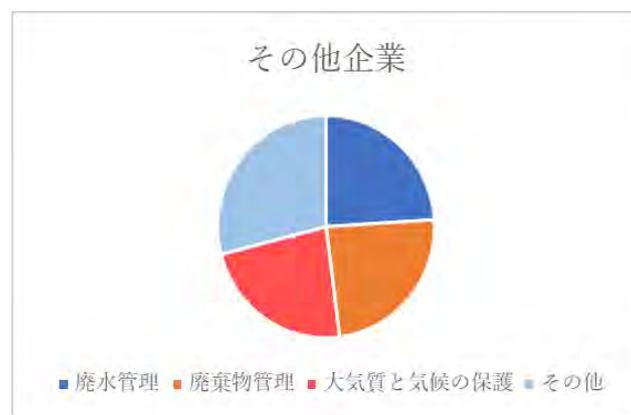
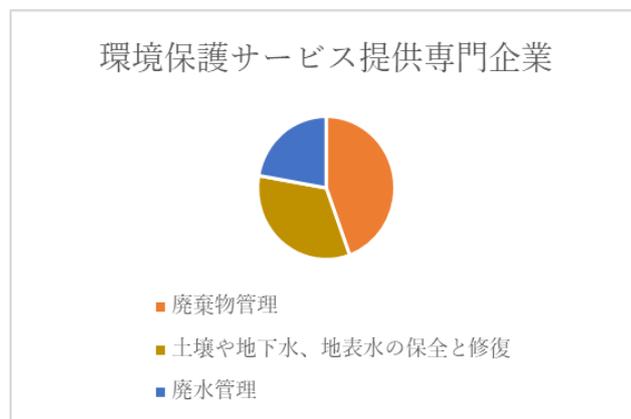
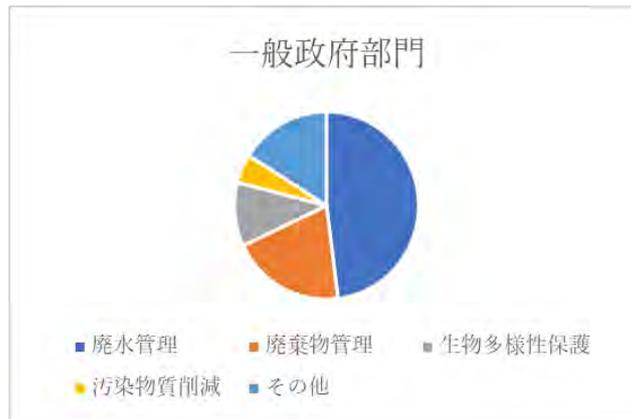
出所) Eurostat、Environmental protection expenditure accounts Statistics Explained、  
<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/52320.pdf>、2018年12月25日取得

図5 部門別環境保護対策投資（2006年～2017年、EU）

2015年の環境保護サービスの生産に関しては、部門別・領域別で見ると、一般政府部門（世帯向けサービス提供する非営利団体（NPISH：Non-profit institutions serving households）含む）では、廃水管理（48%）、廃棄物管理（20%）が半分以上（68%）を占め、生物多様性保護は11%、汚染物質削減は5%、その他は16%となっている。環境保護サービス提供専門企業では、廃棄物管理（64%）、土壌や地下水、地表水の保全と修復（4%）、廃水管理（32%）の3つの領域で占められている。

一方、その他企業（自社の生産工程から生じる環境負荷を軽減する技術や装置に投資する企業）では、前者と比べ、より均等に様々な領域（大気質と気候の保護（23%）、廃水管理（24%）、廃棄物管理（24%）、その他（29%））に分配されており、大気質と気候の保護もある程度のシェアを占めているのが特徴である。

<sup>39</sup> Eurostat、Environmental protection expenditure accounts Statistics Explained、  
<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/52320.pdf>、2018年12月25日取得



出所) Eurostat、Environmental protection expenditure accounts Statistics Explained より三菱総研にて作成、  
<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/52320.pdf>、2019年2月28日取得

図 6 部門別、領域別環境保護サービス生産シェア (2015年、EU)

その他企業の大気質と気候の保護の生産を国別で見ると、ドイツが40%のシェアを占め1位、次に、フランス、ポーランドが続く。

表 42 その他企業の大気質と気候の保護の生産上位 8 か国 (2015 年、EU)

国名	金額 (百万ユーロ)	シェア (%)
ドイツ	2290	40
フランス	630	11
ポーランド	428	7
イギリス	406	7
オーストリア	261	5
スペイン	258	5
イタリア	130	2
フィンランド	127	2
その他	1233	21
EU 合計	5763	100

出所) Eurostat、Environmental protection expenditure accounts Statistics Explained より三菱総研にて作成、  
<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/52320.pdf>、2018 年 1 月 15 日取得

続いて、領域別の環境保護対策支出 (欧州環境庁が、GDP デフレーターを使い 2010 年を参考年として物価変動分を調整して推計) を 2006 年から 2017 年の経年推移で見ると、毎年、金額的には廃棄物管理 (2017 年: 1299 億ユーロ、シェア 44%) が最も多く、次に廃水処理 (2017 年: 637 億ユーロ、シェア 22%) となっている。大気と気候への支出は 56 億ユーロでシェアとしては約 2% で他の領域より少ないが、2006 年と比較した増加率では大気と気候への支出 (31%) が廃棄物管理 (19%) を上回っている。

大気汚染物質の 2030 年排出削減義務が NECD (国別排出上限指令) で採択されたこともあり、2020 年以降も環境保護対策支出は増加に向かうと思われる。<sup>40</sup>

表 43 領域別の環境保護対策支出推移 (2006 年～2017 年、EU)

(単位: 10 億ユーロ) <sup>\*1</sup>

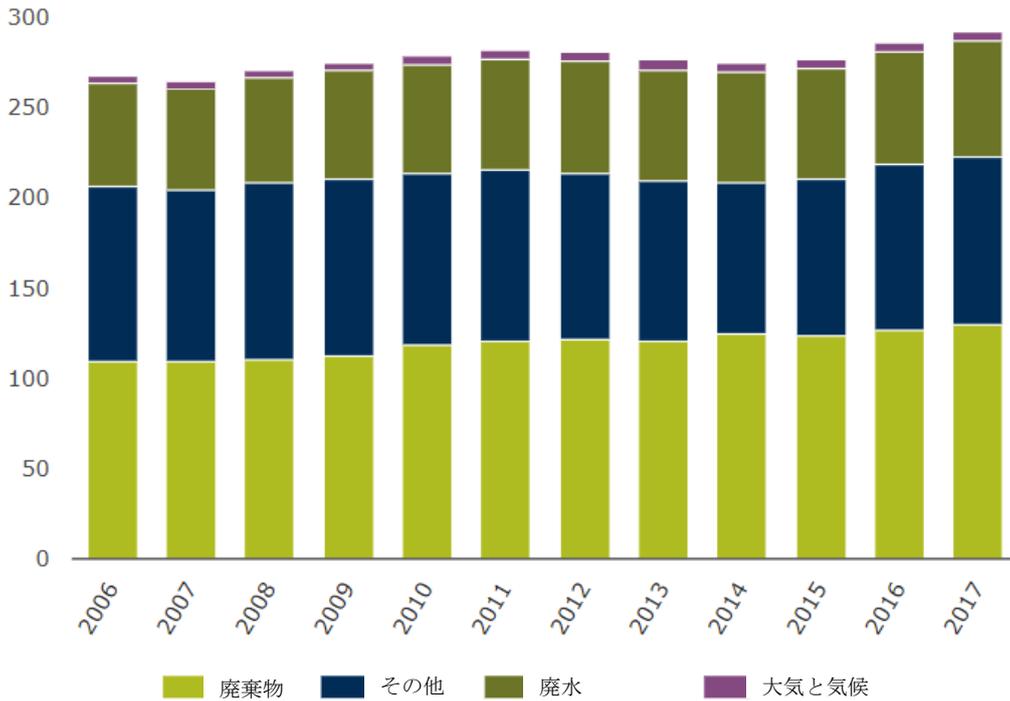
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
廃棄物	109,333	108,784	110,395	112,416	118,316	120,400	121,033	120,757	124,897	123,229	126,869	129,913
その他	96,938	94,809	98,023	97,837	95,389	95,067	92,312	88,446	83,360	86,807	91,136	92,731
廃水	56,775	56,746	57,418	59,745	59,564	61,027	61,726	61,645	60,987	61,460	62,555	63,738
大気と気候	4,314	4,408	4,999	4,775	5,061	5,621	5,728	5,879	4,820	5,283	5,449	5,655

注) <sup>\*1</sup> 欧州環境庁が、GDP デフレーターを使い 2010 年を参考年として物価変動分を調整して推計

出所) 欧州環境庁 (European Environment Agency)、Environmental protection expenditure より三菱総研にて作成  
<https://www.eea.europa.eu/airs/2018/resource-efficiency-and-low-carbon-economy/environmental-protection-expenditure>、2019 年 2 月 28 日取得

<sup>40</sup> 欧州環境庁 (European Environment Agency)、Environmental protection expenditure、  
<https://www.eea.europa.eu/airs/2018/resource-efficiency-and-low-carbon-economy/environmental-protection-expenditure>、2019 年 1 月 15 日取得

(単位：10 億ユーロ) <sup>\*1</sup>



注) <sup>\*1</sup> 欧州環境庁が、GDP デフレーターを使い 2010 年を参考年として物価変動分を調整して推計  
出所) 欧州環境庁 (European Environment Agency)、Environmental protection expenditure、  
<https://www.eea.europa.eu/airs/2018/resource-efficiency-and-low-carbon-economy/environmental-protection-expenditure>、2019 年 1 月 15 日取得

図 7 領域別の環境保護対策支出推移 (2006 年～2017 年、EU)

EU の環境産業分野への参入企業については、直近の情報は今のところ見つからないため、ECORYS SCS Group のレポートから「ヨーロッパ大気汚染管理企業の売り上げ (2007 年) 上位 25 社」を記載する。EU の経済活動の統計的分類では大気汚染管理企業等環境産業がないため、企業数を特定するには限界があることから、この上位 25 社の選定にあたっては、重要分野であり定義が明確にされていると考えられる触媒装置製造業者が主流となっている。従い、自動車製造業のクラスターがあるドイツの企業が多く名を連ねている。<sup>41</sup>

<sup>41</sup> ECORYS SCS Group、「Study on the Competitiveness of the EU eco-industry」Final Report - Part 2、Brussels, 22 October 2009、  
<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/1458/attachments/1/translations/en/renditions/pdf>、2019 年 3 月 1 日取得

表 44 ヨーロッパ大気汚染管理企業の売り上げ（2007年）上位25社

順位	企業名	国
1	UMICORE AG & CO. KG	ドイツ
2	JOHNSON MATTHEY PLC	英国
3	BASF CATALYSTS GERMANY GMBH	ドイツ
4	NGK SPARK PLUG EUROPE GMBH	ドイツ
5	MAHLE FILTERSYSTEME GMBH	ドイツ
6	IBIDEN DEUTSCHLAND GMBH	ドイツ
7	EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH	ドイツ
8	AERZENER MASCHINENFABRIK GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG.	ドイツ
9	BALCKE-DÜRR GMBH	ドイツ
10	DONALDSON GESELLSCHAFT MBH	ドイツ
11	AL-KO THERM GMBH MASCHINENFABRIK	ドイツ
12	TLT - TURBO GMBH	ドイツ
13	LECHLER GMBH	ドイツ
14	VENTILATORENFABRIK OELDE GMBH	ドイツ
15	BRÜCKNER TROCKENTECHNIK GMBH & CO. KG	ドイツ
16	PAUL WURTH UMWELTECHNIK GMBH	ドイツ
17	LÜHR FILTER GMBH & CO. KG	ドイツ
18	KÖRTING HANNOVER AG	ドイツ
19	HANDTE UMWELTECHNIK GMBH	ドイツ
20	LANGBEIN & ENGELBRACHT GMBH	ドイツ
21	LTG AKTIENGESELLSCHAFT	ドイツ
22	WEISS KESSEL-, ANLAGEN- UND MASCHINENBAU GMBH	ドイツ
23	STEULER ANLAGENBAU GMBH&CO KG	ドイツ
24	LUTRO LUFT- UND TROCKENTECHNIK GMBH	ドイツ
25	KREISEL GMBH & CO. KG	ドイツ

出所) ECORYS SCS Group, 「Study on the Competitiveness of the EU eco-industry」 Final Report - Part 2, Brussels, 22 October 2009,  
<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/1458/attachments/1/translations/en/renditions/pdf>, 2019年3月1日  
 取得

需要に関しては、前述 ECORYS SCS Group のレポートによれば、高品質で価格に見合う価値のあるものの需要がある。また、大規模設備は場合によっては大き過ぎたり高額であったりするため、小規模なものの需要の方が高い。分野別では、ごみ焼却施設の排出ガス処理市場は、ごみ焼却率の高い北欧、ドイツ、スイスではすでに確立されている一方、EU 新規加盟国では成長が見込まれる。発電施設も新規加盟国での成長が見込まれる分野である<sup>42</sup>。また、既加盟国についても、EU のますます厳しくなる環境基準、排出規制を順守する必要から、大気汚染管理市場は伸びていくと思われる。ただし、自動車に関しては、電気自動車等、環境配慮型自動車へのシフトが更に進むにつれ、内燃機関の自動車向け環境技術需要が縮小する可能性も考慮する必要があると思われる。

<sup>42</sup> ECORYS SCS Group, 「Study on the Competitiveness of the EU eco-industry」 Final Report - Part 2, Brussels, 22 October 2009,  
<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/1458/attachments/1/translations/en/renditions/pdf>, 2019年3月1日取得

## 1) 固定発生源対策関係

### a. 集塵装置

EUの集塵装置の国別販売済み生産金額（Eurostatの製品別工業製品生産統計による）を以下に記す。ただし、「気体のろ過あるいは浄化用の機械と装置」という分類項目名であることから、集塵装置等環境改善装置だけでなく他の用途の製品も含んでいると考えられる。

小分類項目は、1) 気体のろ過あるいは浄化用機械と装置（内燃機関用吸気フィルターは除く）2) 気体（空気以外）のろ過あるいは浄化用機械と装置（触媒工程や同位体分離装置をいりろ過あるいは浄化するものは除く）、3) 触媒プロセスによる気体のろ過あるいは浄化用機械と装置（内燃機関向け吸気エアフィルター、気体のろ過あるいは浄化をする機械と装置は除く）であり、これらの項目別に以下に示す。

表 45 EUの集塵装置の国別販売済み生産金額

単位：ユーロ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
フランス	157,790,312	172,745,813	234,097,313	270,955,919	266,818,543	270,737,842	296,980,572	311,113,005	346,968,071	349,491,344
オランダ	89,618,000	61,663,000	64,322,000	73,480,000	65,055,000	66,414,000	80,662,000	89,507,000	73,129,000	70,819,000
ドイツ	579,534,802	531,284,613	511,429,474	612,976,760	647,194,718	674,169,261	711,074,637	738,979,180	770,731,570	860,515,960
イタリア	195,151,000	136,375,000	204,323,000	373,577,000	351,705,000	339,112,000	311,526,000	329,877,000	315,524,000	326,524,000
英国	276,555,985	199,687,970	228,508,813	327,388,579	368,946,934	350,487,483	286,784,846	326,472,776	376,779,177	401,983,643
アイルランド	7,823,000	3,440,000	3,252,000	4,259,000	6,470,000	3,433,000	3,108,000	2,331,000	2,977,000	3,684,000
デンマーク	65,372,854	48,545,567	43,074,403	46,651,679	45,740,828	44,221,161	62,725,224	70,023,999	72,493,150	51,449,735
ギリシャ	0	:	:	0	:	135,085	123,433	:	:	:
ポルトガル	3,489,586	2,583,553	3,234,126	2,675,600	1,823,165	1,345,746	1,807,891	1,790,107	5,595,660	10,774,436
スペイン	47,213,531	38,614,056	36,022,457	38,365,777	30,718,462	25,657,304	28,526,294	34,934,912	40,743,140	41,212,281
ベルギー	: *2	:	13,456,013	:	:	:	:	:	:	:
ルクセンブルグ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スウェーデン	52,872,223	42,211,487	30,366,037	52,472,259	45,959,146	47,086,979	38,934,330	43,354,252	42,320,122	24,834,200
フィンランド	28,442,165	20,034,125	21,679,635	18,434,456	24,043,680	19,682,915	15,007,664	13,430,456	9,415,219	13,783,138
オーストリア	92,511,100	:	68,227,200	54,752,500	62,541,500	:	:	56,426,600	83,191,100	65,723,800
マルタ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エストニア	5,205,668	1,698,388	2,015,390	1,970,972	3,298,643	1,501,834	2,231,357	2,150,890	3,402,863	3,316,430
ラトビア	:	:	:	:	1,267,238	:	:	:	668,041	:
リトアニア	19,030,005	10,195,088	12,428,058	16,439,846	21,659,407	23,586,423	2,363,589	2,562,896	2,262,636	3,047,318
ポーランド	23,746,733	12,070,062	16,093,824	33,205,286	27,884,627	26,958,380	60,621,131	62,211,611	63,297,580	68,911,416
チェコ	47,118,536	28,914,016	35,607,617	40,278,528	54,183,705	57,741,493	52,118,645	56,077,056	59,457,942	69,237,636
スロバキア	:	4,566,179	:	:	:	:	:	:	10,875,075	:
ハンガリー	:	1,688,061	:	:	785,794	484,889	:	1,341,239	379,585	341,059
ルーマニア	0	0	:	:	:	2,070,486	:	2,594,713	:	4,877,073
ブルガリア	991,921	1,007,772	559,873	466,305	751,099	368,647	491,870	751,611	497,495	917,783
スロベニア	15,151,836	8,596,367	10,135,439	17,726,189	19,271,170	19,021,004	26,144,747	37,374,252	31,045,131	42,363,034
クロアチア	997,622	774,434	922,013	948,857	572,011	855,610	1,618,608	2,126,261	1,839,726	2,179,864
キプロス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EU28 各国計*1	1,708,616,879	1,326,695,551	1,539,754,685	1,987,025,512	2,046,690,670	1,975,071,542	1,982,850,838	2,185,430,816	2,313,593,283	2,415,987,150

注) \*1 : 2013年EU加盟のクロアチアを含んだ28か国計

\*2: 該当データなし

出所) Eurostat, PRODCOM - Statistics by product, Statistics on the production of manufactured good (prom)  
Detailed data by PRODCOM list (NACE Rev.2), (Prom2) Sold production, Exports and imports by  
PRODCOM list t (NACE Rev.2)より三菱総研作成  
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/prodcom/data/database>、2019年1月15日取得

表 46 気体（空気以外）のろ過あるいは浄化用機械と装置の国別販売済み生産金額（触媒工程や同位体分離装置を仕用ろ過あるいは浄化するものは除く、EU）

単位：ユーロ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
フランス	: *2	:	34,816,115	31,650,655	44,801,482	44,712,086	48,313,288	46,757,896	26,439,029	33,383,992
オランダ	:	:	1,471,000	:	:	:	1,384,000	3,414,000	:	0
ドイツ	:	:	361,992,379	:	394,637,713	401,092,112	426,555,864	328,683,688	347,844,325	372,656,762
イタリア	:	:	157,057,000	191,426,000	147,136,000	124,211,000	162,011,000	143,079,000	74,999,000	68,809,000
英国	:	:	92,427,492	92,387,196	:	:	110,967,350	119,012,455	:	:
アイルランド	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
デンマーク	:	:	13,495,495	14,499,503	15,469,457	10,961,933	9,693,889	5,430,169	6,819,696	8,012,529
ギリシャ	:	:	0	0	0	0	0	0	0	0
ポルトガル	:	:	759,695	1,164,349	1,029,465	447,985	1,339,137	664,982	:	:
スペイン	:	:	43,340,401	41,373,833	52,347,107	42,304,668	38,058,096	37,626,713	38,321,597	44,365,949
ベルギー	:	:	:	:	:	:	6,874,894	:	:	:
ルクセンブルグ	:	:	0	0	0	0	0	0	0	0
スウェーデン	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
フィンランド	:	:	5,638	4,781	5,588	515,304	3,790,700	0	0	0
オーストリア	:	:	20,932,500	17,795,400	22,533,900	:	:	:	:	:
マルタ	:	:	0	0	0	0	0	0	0	0
エストニア	:	:	17,256	582,976	1,392,105	1,059,299	1,102,270	275,630	399,123	1,285,360
ラトビア	:	:	0	0	0	0	0	0	0	0
リトアニア	:	:	0	0	0	0	0	0	0	0
ポーランド	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
チェコ	:	:	11,671,017	9,643,920	12,484,035	8,771,671	4,234,420	4,353,275	6,708,811	13,612,702
スロベキア	:	:	0	0	0	0	0	0	0	0
ハンガリー	:	:	:	:	:	:	:	:	315,557	271,341
ルーマニア	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ブルガリア	:	:	:	0	0	0	0	0	0	0
スロベニア	:	:	:	:	:	:	358,992	418,631	794,243	781,463
クロアチア	:	:	499,024	493,126	483,549	651,742	0	0	0	0
キプロス	:	:	0	0	0	0	0	0	0	0
EU28 各国計*1	:	:	738,485,012	401,021,739	692,320,401	634,727,800	814,683,900	689,716,439	502,641,381	543,179,098

注) \*1: 2013年EU加盟のクロアチアを含んだ28か国計

\*2: 該当データなし

出所) Eurostat, PRODCOM - Statistics by product, Statistics on the production of manufactured good (prom)  
Detailed data by PRODCOM list (NACE Rev.2), (Prom2) Sold production, Exports and imports by  
PRODCOM list t (NACE Rev.2)より三菱総研作成  
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/prodcom/data/database>、2019年1月15日取得

表 47 触媒プロセスによる気体のろ過あるいは浄化用機械と装置の国別販売済み生産金額  
(内燃機関向け吸気エアフィルター、空気のろ過あるいは浄化をする機械と装置は除く、EU)

単位：ユーロ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
フランス	0	:	0	0	:	:	:	:	:	:
オランダ	0	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ドイツ	1,286,681,677	876,926,898	1,152,767,949	1,470,357,400	1,609,086,164	1,507,207,204	2,304,307,868	2,689,938,958	2,251,060,053	1,968,632,613
イタリア	0	0	:	20,144,000	20,281,000	17,014,000	:	:	:	37,740,000
英国	: *2	:	:	:	:	:	:	:	:	:
アイルランド	0	0	0	0	0	0	0	:	:	:
デンマーク	0	0	0	0	0	33,387	161,373	1,948,597	2,000,484	347,377
ギリシャ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ポルトガル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スペイン	613,954	:	:	:	:	:	:	:	0	0
ベルギー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ルクセンブルグ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スウェーデン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フィンランド	62,300,145	30,642,899	50,859,750	48,357,371	42,152,629	36,892,612	22,962,943	23,229,000	39,000,000	54,475,000
オーストリア	0	0	0	0	0	0	0	:	:	:
マルタ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エストニア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ラトビア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リトアニア	0	0	0	0	0	0	0	0	4,345	10,130
ポーランド	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
チェコ	:	:	:	:	:	:	2,668,616	:	:	:
スロバキア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハンガリー	0	0	0	:	:	:	:	:	:	:
ルーマニア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブルガリア	:	0	0	0	:	:	:	0	0	:
スロベニア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロアチア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キプロス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EU28 各国計*1	1,349,595,776	907,569,797	1,203,627,699	1,538,858,771	1,671,519,793	:	:	:	:	:

注) \*1 : 2013 年 EU 加盟のクロアチアを含んだ 28 各国計

\*2 : 該当データなし

出所) Eurostat, PRODCOM - Statistics by product, Statistics on the production of manufactured good (prom)  
Detailed data by PRODCOM list (NACE Rev.2), (Prom2) Sold production, Exports and imports by  
PRODCOM list t (NACE Rev.2) より三菱総研作成  
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/prodcom/data/database>、2019 年 1 月 15 日取得

## 2) 移動発生源対策関係

2017 年 9 月に新たに公道路上排ガス試験での排出量を規制する RDE 測定に基づく規制が導入された。RDE (実走行時排ガス) 導入による排ガス規制の一層の厳格化への対策としては以下の排ガス後処理装置の需要増加が考えられる。

- ガソリンエンジンでは、三元触媒に加え、電気加熱触媒等の利用が増えると見込まれる。他の対策で NOx を削減しきれない場合の有効な手法としては排ガス粒子フィルタ

(GPF : Gasoline Particulate Filter)がある。

- ディーゼルエンジンでは、EGR(Exhaust Gas Recirculation、排気循環装置)、LNT(Lean Nitrogen oxides Trap catalyst、NOx 吸蔵還元触媒)、SCR(Selective Catalytic Reduction、選択還元触媒)等の装置を、今後はコストを考慮しつつ複数組み合わせでの搭載が増加すると想定される。
- 上記 EGR、LNT、SCR の価格は、各々一台当たり 142-160 ドル、320-509 ドル、418-494 ドルである。普及価格帯モデルではいかに低価格の対策をするかが大きな課題である。一方、RDE では高負荷時の排ガス抑制が課題となり、そのためには SCR が最も効果的であることから、普及価格帯モデルでも SCR の搭載は増えると思われる。<sup>43</sup>

#### a. センサ・モニタリング関係

EU では、大気汚染の健康への悪影響（呼吸器系疾病、早期死亡等）や経済的損失の削減のため、2016 年には PM<sub>2.5</sub> も対象物質に加えられた新しい国別排出上限指令（National Emissions Ceiling Directive(2016/2284/EU)）が発効される等、大気汚染物質の排出規制が強化されている。それに伴い、多くのモニタリング施設が設置されている。EU 及び周辺諸国（スイス、ノルウェー、リヒテンシュタイン、アルバニア、アイスランド）のモニタリング施設は 5,800 か所以上あると推定され、<sup>44</sup>タイムリーに大気質状況が分かるようになっており、市民にも公開されている。このような状況から考えると、モニタリング装置の需要はあると思われるが、モニタリング関係の市場規模については、今のところ詳細情報は見つかっていないため、現在入手可能な情報の範囲で携帯および屋内のモニタリング装置市場について記す。

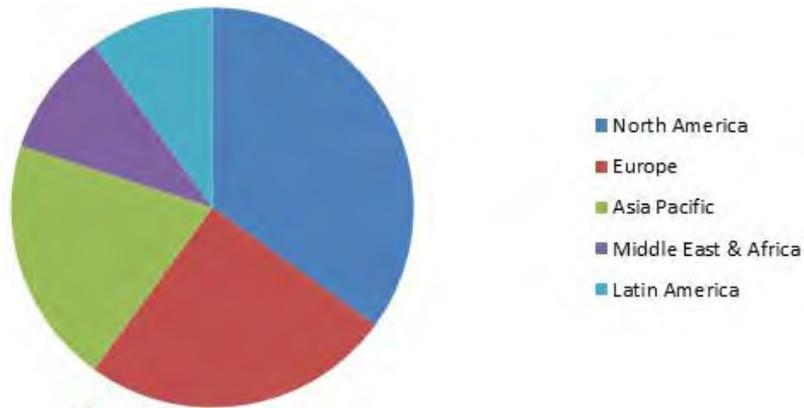
Research Nester の調査によれば、2016 年の携帯大気質モニター市場で、欧州は北米に次いで 2 番目に大きな市場であり、今後も成長していくと予想される。

---

<sup>43</sup> FOURIN 世界自動車技術調査月報 No. 26、2016 年 5 月、

<http://www.fourin.jp/pdf/info/multi/2030GlobalAutomotiveIndustry/sample01.pdf>、2018 年 12 月 10 日取得

<sup>44</sup> European Environment Agency、Last modified 20 Apr4. The Air Quality Monitoring Situation in Europe - State and Trends、<https://www.eea.europa.eu/publications/92-9167-058-8/page010.html>、2019 年 3 月 1 日取得

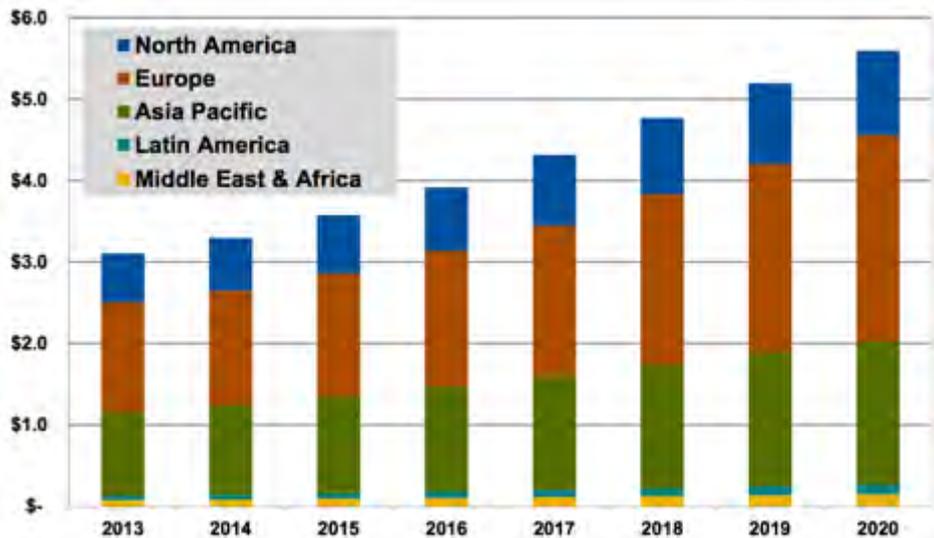


出所) Research Nester、「Portable Air Quality Monitor Market : Global Demand Analysis & Opportunity Outlook 2024」、2019年1月発行、  
<https://www.researchnester.com/reports/portable-air-quality-monitor-market-global-demand-analysis-opportunity-outlook-2024/372>、2019年3月1日取得

図 8 携帯大気質モニター市場シェア (2016年、EU)

屋内大気質モニタリング及び管理市場に関しては、少し古いものになるが、Navigant Researchによる推計がある。

(単位：10億ドル)



出所) Environmental Leader、2014年4月28日掲載記事「Indoor Air Quality Market Revenue to Surge 80% by 2020」内で使用されている Navigant Research による図、  
<https://www.environmentalleader.com/2014/04/indoor-air-quality-market-revenue-to-surge-80-by-2020/>、2019年3月1日取得

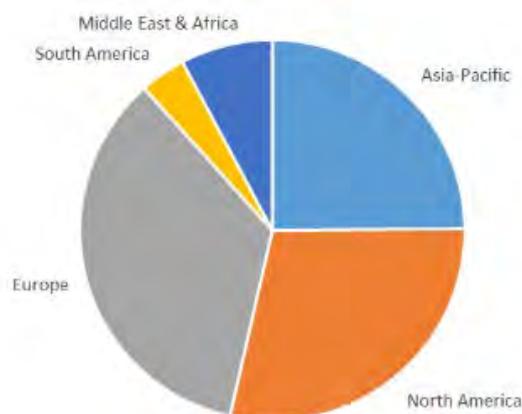
図 9 屋内大気質技術 (モニタリング・管理) 市場規模の推移・予測 (2013年～2020年、EU)

### 3) VOC 対策関係

欧州では、VOC 排出源の約半分は工業プロセス及び製品の使用によるもので、2016 年には 48%を占めている。<sup>45</sup>

VOC 対策関係では、固定発生源向け排ガス浄化触媒および自動車製造業向け環境対応型塗料について、現在入手可能な情報の範囲で以下に記す。

2017 年の世界の固定発生源向け排ガス浄化触媒の収益において欧州は最大市場である。その理由は、VOC を排出する大規模な化学企業、廃棄物焼却施設、化石燃料ベースの発電施設、金属表面処理、冶金工場等様々な工業、化学施設が欧州にはあり、EU や他の国々における規制の厳格化により固定発生源向け排ガス浄化触媒の使用が増加しているためである。<sup>46</sup> このような状況から考えると、EU において固定発生源向け排ガス浄化触媒の需要は、現在、そして今後に向けてもあると推定できる。



出所) Mordor Intelligence、Stationary Emission Control Catalyst Market - Segmented by Metal, Process, End-user Industry, and Geography - Growth, Trends, and Forecast (2019 - 2024)  
<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/stationary-emission-control-catalysts-market>、2019 年 3 月 11 日取得

図 10 世界の固定発生源向け排ガス浄化触媒の収益における欧州の割合 (2017 年)

次に、欧州の自動車製造業向け環境対応型塗料の市場規模に関しては、過去 10 年間拡大していると推定できる。下記グラフが示すように、欧州における生産車一台当たりの VOC 排出量は、2008 年には 2.96 kg だったが 2017 年には 2.34 kg となり、過去 10 年間で 20.9% 減少、全自動車製造企業<sup>47</sup>を合計した VOC 総排出量も、2008 年には 46,182 トンだったが 2017 年には 38,652 トンとなり、過去 10 年間で 16.3%減少している。これは、有機溶剤から有機溶剤を含まない環境対応型の水性塗料の普及が進んでいることによるものである。

<sup>45</sup> 欧州環境庁 (European Environment Agency)、Air quality in Europe - 2018 report、<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018>、2019 年 3 月 11 日取得

<sup>46</sup> Mordor Intelligence、Stationary Emission Control Catalyst Market - Segmented by Metal, Process, End-user Industry, and Geography - Growth, Trends, and Forecast (2019 - 2024)  
<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/stationary-emission-control-catalysts-market>、2019 年 3 月 11 日取得

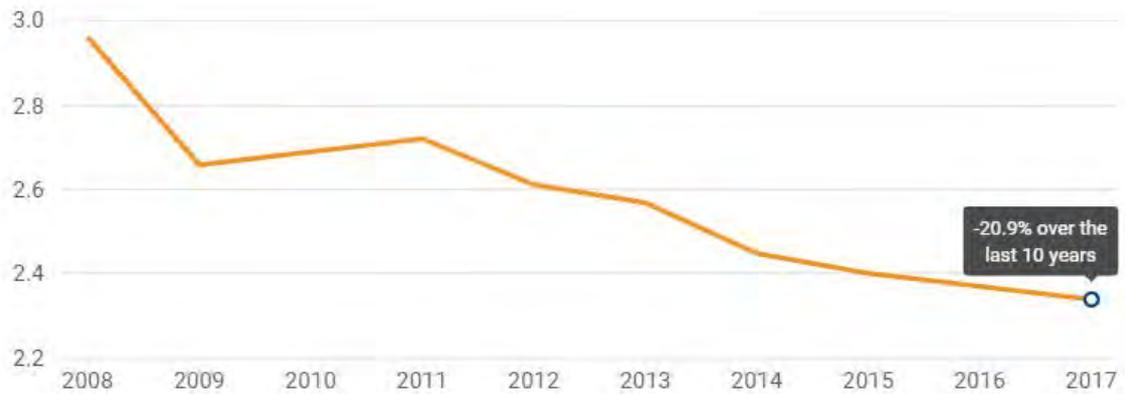
<sup>47</sup> 全自動車製造企業：欧州自動車工業会 (European Automobile Manufacturers' Association: ACEA) 会員企業 (BMW、ダイムラー、ホンダ、プジョー・シトロエン、フォルクスワーゲン、ヒュンダイ、ルノー、DAF、フォード、ジャガー・ランドローバー、トヨタ、ボルボ)

表 48 生産車一台当たりの VOC 排出量推移 (EU)

(単位 : kg)

年	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
排出量	2.96	2.66	2.69	2.72	2.61	2.57	2.45	2.40	2.16	2.34

単位 : kg



出所) 欧州自動車工業会(European Automobile Manufacturers' Association: ACEA)、Statistics、  
<https://www.acea.be/statistics/tag/category/resource-efficient-production-trends>、2018年2月14日取得

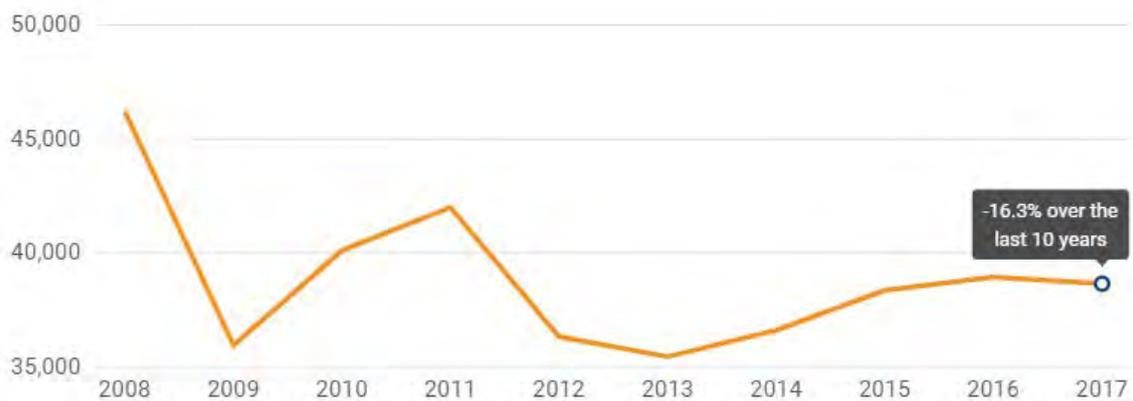
図 11 生産車一台当たりの VOC 排出量推移 (EU)

表 49 VOC 総排出量推移 (EU)

(単位 : トン)

年	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
排出量	46,182	35,992	40,098	41,961	36,317	35,324	36,576	38,332	38,396	38,651

単位 : トン



出所) 欧州自動車工業会(European Automobile Manufacturers' Association: ACEA)、Statistics、  
<https://www.acea.be/statistics/tag/category/resource-efficient-production-trends>、2018年2月14日取得

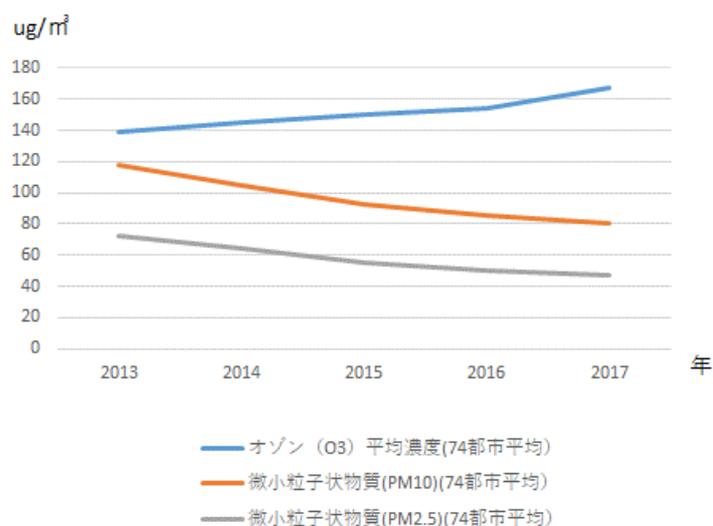
図 12 VOC 総排出量推移 (EU)

## 1.3 中国

### (1) 環境規制を取り巻く背景

#### 1) 大気汚染の動向

環境基準値の対象物質であるオゾン、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、トリクロロエチレンについて調査を行った結果、オゾン、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>については統計データが見いだされた。大気汚染の経年推移を図 13 に示す。



出所) 中国環境状況公報 (2013~2017) より三菱総合研究所作成

図 13 中国の大気汚染の経年推移 (74 都市平均)

表 50 中国の大気汚染の経年推移 (74 都市平均)

(単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

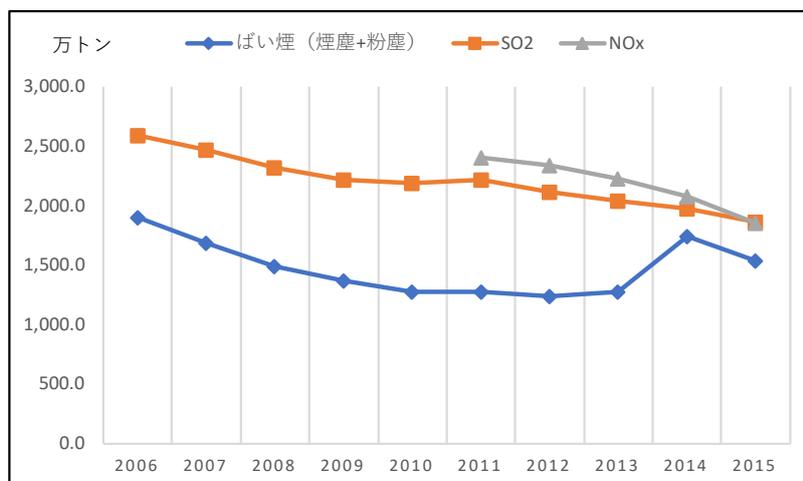
年	2013	2014	2015	2016	2017
オゾン (O <sub>3</sub> ) 平均濃度 (74都市平均)	139	145	150	154	167
微小粒子状物質 (PM10) (74都市平均)	118	105	93	85	80
微小粒子状物質 (PM2.5) (74都市平均)	72	64	55	50	47

出所) 中国環境状況公報 (2013~2017) より三菱総合研究所作成

大気汚染行動計画 (2013 年) 以降、74 都市での大気質レベルは改善しているとされているが、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>については減少傾向にあるもののオゾン (O<sub>3</sub>) については増加傾向にある。オゾンは NO<sub>x</sub> や VOC がその前駆物として関連性があると同時に、太陽光の照射強度や温度とも関連性が高い。過去においては大気中の粒子物濃度が高かったため、オゾンの濃度が比較的低かったが、近年の大気環境対策の成果として粒子物濃度が低下したが、太陽光照射強度の上昇につれてオゾンの濃度が却って高くなってきた。今後のオゾン対策は主に NO<sub>x</sub> と VOC に絞る必要がある。

主要汚染物質 (SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、ばい煙) については、SO<sub>2</sub> とばい煙 (煙塵+粉塵) は 2006 年頃

から、NO<sub>2</sub>は2011年頃から排出量が減少している<sup>48</sup>。また、ばい煙の排出量は2014年に急上昇したが、翌の2015年に再び減少した。



出所)「中国環境統計年鑑 2017 年版」より三菱総合研究所作成

図 14 主要汚染物質 (SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、粉塵) の排出量推移 (中国)

大気中 VOC について、統計ではなく研究論文ベースであるが、測定事例がある。VOC については、台湾、大阪に比べ、天津、瀋陽については低い値となっている。

天津、瀋陽とその他典型的な大気汚染都市の VOC 濃度比較を表 51 に示す。

表 51 天津、瀋陽とその他典型的な大気汚染都市の VOC 濃度比較

城市	総VOCs濃度年均值 (μg/m <sup>3</sup> )	ベンゼン系VOCs濃度年均值 (μg/m <sup>3</sup> )	自動車保有量(万台)	標本採取年(年)	データソース
シカゴ	129.7	32.8		1989	注 1
ハンバーグ	179.9	80.9		1988	同上
シドニー	279.9	81.6		1982	同上
ウィーン	283.2	120.3		1990	同上
アトランタ	332.3	149.4		1991	同上
大阪	501.2	215.4		1993	同上
台湾	547.4	160.5	670 (2007)	2003	同上
天津	356.2	46.8	156 (2009)	2009~2010	本研究
瀋陽	413.1	38.0	84.65 (2009)	2009~2010	本研究

注 1) Hsieh Chu Chin, Tsai Jiun Homg, VOC concentration characteristics in Seuthem

出所)「我が国北方都市大気中 VOC の組成と分布特徴」(「中国環境科学」 2012 年第 32 期)

(著者：南開大学国家環境保護都市空気粒子物汚染対策重点実験室 曹文文、韓斌、王秀艷、白志鵬；昆明理工大学環境科学工程学院 史建武；遼寧省環境監督実験中心 彭躍、仇偉光、趙麗絹)

2005 年全国印刷業インク使用過程から排出された VOC は 38.8 万トン、対策が採られてい

<sup>48</sup> いずれもデータが公式的に発表され始めた年ではあるが、それ以前の年から排出量が減少し始めた可能性もありうる。

なかった前提での 2009 年における印刷業の VOC 排出量は 89.5 万トンと推定されている<sup>49</sup>。2002 年全国ガソリンスタンド VOC 排出量は  $187.6 \times 10^3 \text{t}$  で、対策を採らない場合は 2030 年に  $1,196 \times 10^3 \text{t}$  に達すると推定されている<sup>50</sup>。

参考情報として、本調査で統計値として把握した主要大気汚染物質排出状況推移データを表 52 に示す。トリクロロエチレン排出状況のデータは現時点では見当たらなかった。

---

<sup>49</sup> 出所)「我国印刷業 VOCs 汚染状況与控制对策」(「包装工程」2012 年 2 月号、著者：杨利娟、黄萍、趙建国、葉代啓、黄碧純、吴軍良)

<sup>50</sup> 出所)「我が国北方都市大気中 VOC の組成と分布特徴」(「中国環境科学」2012 年第 32 期)  
(著者：南開大学国家環境保護都市空気粒子物汚染対策重点実験室 曹文文、韓斌、王秀艷、白志鵬；昆明理工大学環境科学工程学院 史建武；遼寧省環境監督実験中心 彭躍、仇偉光、趙麗絹)

表 52 中国の主要大気汚染物質排出状況推移

項目	期間	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
ばい煙(煙塵+粉塵)年間排出量合計(万吨)	2006-2015年	1,897.2	1,685.3	1,486.5	1,371.3	1,277.8	1,278.8	1,234.3	1,278.1	1,740.8	1,538.0				
煙塵	2006~2010年	1088.8	986.6	901.6	847.7	829.1									
工業煙塵		864.5	771.1	670.7	604.4	603.2									
生活煙塵		224.3	215.5	230.9	243.3	225.9									
工業粉塵		808.4	698.7	584.9	523.6	448.7									
工業煙塵・粉塵	2011~2015年						1,100.9	1,029.3	1,094.6	1,456.1	1,232.6				
生活煙塵・粉塵							114.8	142.7	123.9	227.1	249.7				
機動車煙塵・粉塵							62.9	62.1	59.4	57.4	55.5				
集中式煙塵・粉塵							0.2	0.2	0.2	0.2	0.2				
二酸化硫黄(SO <sub>2</sub> )年間排出量合計(万吨)	2006-2015年	2,588.8	2,468.10	2,321.20	2,214.40	2,185.10	2,217.90	2,117.60	2,043.9	1,974.4	1,859.1				
工業二酸化硫黄		2,234.80	2,140	1,991.30	1,865.90	1,864.40	2,017.20	1,911.70	1,835.2	1,740.4	1,556.7				
生活二酸化硫黄		354	328.1	329.9	348.5	320.7	200.4	205.7	208.5	233.9	296.9				
集中式二酸化硫黄							0.3	0.3	0.2	0.2	0.2				
二酸化硫黄(SO <sub>2</sub> )排出濃度(μg/m <sup>3</sup> )(113重点都市平均)	2011~2017年						41	37							
二酸化硫黄(SO <sub>2</sub> )排出濃度(μg/m <sup>3</sup> )(338都市平均)											25	22	18	14	
二酸化硫黄(SO <sub>2</sub> )排出濃度(μg/m <sup>3</sup> )(74都市平均)										40	32	25	21	17	
オゾン(O <sub>3</sub> )平均濃度(μg/m <sup>3</sup> )(338都市平均)												134	138	149	151
オゾン(O <sub>3</sub> )平均濃度(μg/m <sup>3</sup> )(74都市平均)	2011~2017年								139	145	150	154	167		
二酸化窒素(NO <sub>2</sub> )平均濃度(μg/m <sup>3</sup> )(113重点都市平均)								35	35						
二酸化窒素(NO <sub>2</sub> )平均濃度(μg/m <sup>3</sup> )(338都市平均)											30	30	31	29	
二酸化窒素(NO <sub>2</sub> )平均濃度(μg/m <sup>3</sup> )(74都市平均)										44	42	39	39	40	
窒素酸化物(NO <sub>x</sub> )排出量合計(万吨)	2011~2015年						2,404.3	2,337.8	2,227.4	2,078.0	1,851.9				
工業窒素酸化物							1,729.7	1,658.1	1,545.6	1,404.8	1,180.9				
都市生活窒素酸化物							36.6	39.3	40.8	45.1	65.1				
機動車窒素酸化物							637.6	640.0	640.6	627.8	585.9				
集中式窒素酸化物							0.3	0.4	0.4	0.3	0.3				
微小粒子状物質(PM10)(μg/m <sup>3</sup> )(113重点都市平均)	2011~2017年						85	83							
微小粒子状物質(PM10)(μg/m <sup>3</sup> )(338都市平均)												87	82	75	71
微小粒子状物質(PM10)(μg/m <sup>3</sup> )(74都市平均)										118	105	93	85	80	
微小粒子状物質(PM2.5)(μg/m <sup>3</sup> )(338都市平均)												50	47	43	39
微小粒子状物質(PM2.5)(μg/m <sup>3</sup> )(74都市平均)										72	64	55	50	47	

出所)「全国環境統計公報」(2006~2015各年)、「中国環境状況公報」(2013-2017各年)及び「中国環境統計年鑑2017年版」より三菱総合研究所作成

## 2) 大気環境に係る法制定の動向

大気環境については、2000年頃より大気環境汚染が公害事件として顕在化し、2013年以降は大気汚染防止行動計画、環境保護法改正、環境保護税、環境影響評価法、排出許可制度、排出権取引制度等管理手法を含めた法制定が行われてきている。

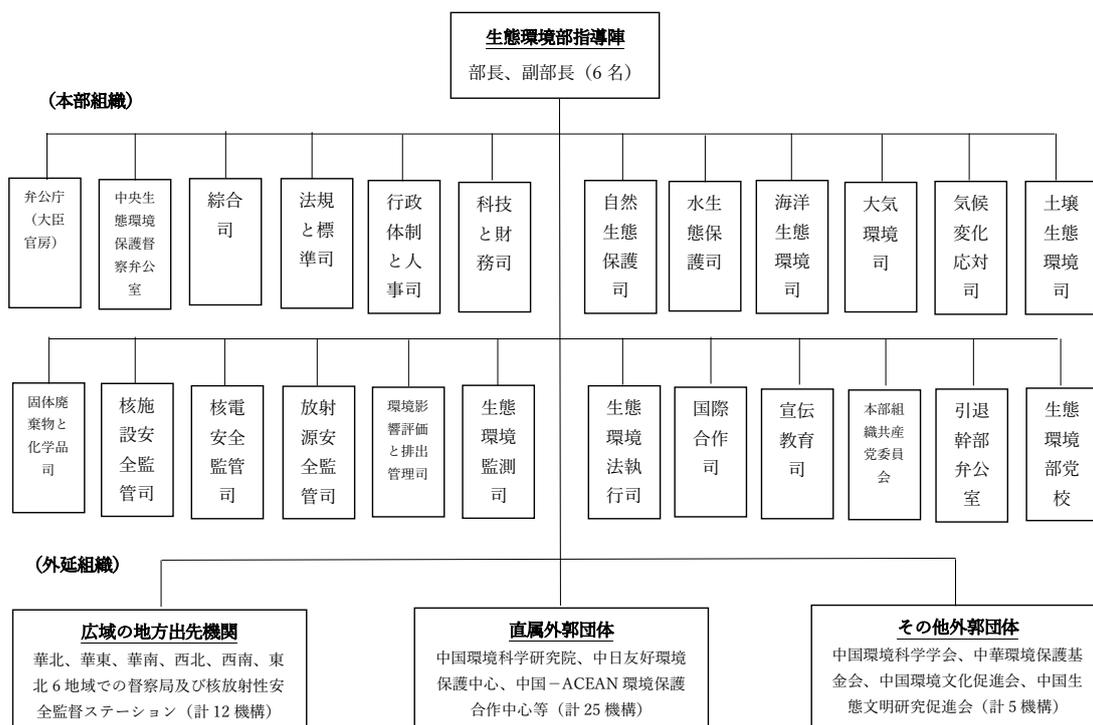
表 53 大気環境規制に係る法・規制（中国）

年	法制定
1979	環境保護法制定
1984	環境保護局創設
1987	大気汚染防止法施行
2000	大気汚染防止法改正
2006	第十一次五カ年計画開始
2010	大気汚染の広域連携防止・制御策の推進による地域大気質改善に係る指導意見の発表（国家発展改革委）
2011	第十二次五カ年計画開始
2012	「環境空気質量基準」の改定による粒子物 PM <sub>2.5</sub> 濃度制限値及びオゾン 8 時間平均濃度制限値の新設
2013	大気汚染防止行動計画（大気十条 2013-2017） 揮発性有機物（VOC）汚染対策技術政策制定
2015	環境保護法改正
2016	第十三次五カ年計画開始 生態環境保護 13.5 計画 エネルギー発展 13.5 計画 大気汚染防止法改正 環境影響評価法改正 排出許可制度実施法案 環境保護税法 重点業種揮発性有機物削減行動計画制定（2016-2018） 中央環境監査一巡目（2016-2018）
2017	第十三次五カ年省エネ排出削減総合事業法案 生態環境モニタリング事業実施要点 第十三次次五カ年計画の VOC 汚染防止行動法案 国家環境保護標準 13.5 発展計画 環境保護税法実施条例
2018	汚染排出許可弁法の改定 環境保護税開始、排出権取引全国版開始 青空保護戦勝利 3 年行動計画（2018-2020） 環境関連部門が生態環境部に統合され機能・権限が強化 国家能源局、生態環境部「2018 年各省（区、市）石炭火力発電超低排出と省エネ改造目標任務の発布に関する通知」の発表（2018 年 8 月 19 日） 中央環境監査 2 巡目開始（2019-2022）

出所) 各種資料より三菱総合研究所作成

中国における環境関連法制度の整備や環境基準の制定は、国務院の下に環境行政を主管する生態環境部（2018 年以前の環境保護部）が主体になって進められている。生態環境部の

組織図を以下に示す。



出所) 生態環境部ウェブサイト ([www.mee.gov.cn/zjhb/](http://www.mee.gov.cn/zjhb/)) より三菱総合研究所作成

図 15 生態環境部組織図

生態環境部の指導陣は部長（大臣）1名と副部長6名から構成され、その下にある本部組織と外延組織を管理・指導する。本部組織は日本政府の大臣官房に相当する弁公庁を筆頭とする24の部署を含み、大気環境を主管する大気環境司はその中の一つである。

外延組織は広域の地方出先機関、直属外郭団体及びその他外郭団体の3種類があり、直属外郭団体の一つである中日友好環境保護中心（日本では「日中友好環境保全センター」と呼ばれる）は、日本政府の無償援助資金105億円と中国政府出資6,630万円で1996年5月に設立された総合的な科学研究機関であり、元の環境保護省と現在の生態環境部の環境管理支援・サービス機関及び環境分野の対外交渉協力の窓口でもある。

全国31の省・自治区・直轄市（以下、「省」と略する）にはそれぞれ環境保護庁が設置されているが、これらの機構は所属各省の政府及び生態環境部からの二重指導を受ける。中央政府からの管轄・監督や地域間の広域連携を便利にするために、全国31省は華北、華東、華南、西北、西南、東北の6大地域に分けられており、生態環境部は各大地域にそれぞれ督察局と核放射性安全監督ステーションを設置している。

環境基準を含めた一般的な国家標準と地方標準の制定プロセスを表54及び表55に示す。

表 54 中国における国家標準 (GB) <sup>51</sup>の制定手順

段階	概要	担当部局	期限
国家標準次年度計画制定原則と要件の策定	国務院標準化行政主管部門は毎年6月に次年度の国家標準計画項目制定の原則と要件を提出し、国務院各関係行政主管部門を経由して全国各専門標準化技術委員会及び各専門技術に対応する関連機構に通達する。	国務院標準化行政主管部門	毎年6月
国家標準次年度標準計画の立案	各専門技術委員会と各関連機構が以上の原則と要件を受けてから、次年度の新しい国家標準計画項目に係る提案を国務院各関係主管部門に提出する。	各専門技術委員会と各関連機構	—
計画案の審査・調整・提出	各主管部門がこれを審査・調整してから同年9月末に国務院標準化行政主管部門に国家標準計画項目案と項目任務書を提出する。	国務院各関係行政主管部門	毎年9月末
計画案の最終認可・確定	国務院標準化行政主管部門は各関係主管部門から提出された計画項目案を統合・審査・調整して同年12月末までに認可して、次年度の国家標準制定計画として最終的に確定・配布する。	国家標準化管理委員会	毎年12月末
国家標準案の起草	計画に載せられた国家標準の起草を担当する機構は標準の内容、意見聴取案、作成に係る説明と関連付属書類を作成する。	国家標準起草担当機構	—
標準案の意見聴取	起草担当機構は上記書類を各関連部門（生産、販売、使用、研究開発、検査機構、大学等）に配布し、意見聴取を行う。	国家標準起草担当機構	約2ヶ月
標準案の審査	関係行政主管部門又は同主管部門が依頼した専門技術機構の主催の下で、会議又は書面の形式により標準案を審査する。 3/4の審査参加者（生産、販売、使用、研究開発、検査機構、大学等）の賛成が必要となる。	関係行政主管部門等	—
標準案の批准申請	起草担当機関は審査結果に基づき、会議議事録（会議審査の場合）と批准申請書を作成し、国家標準案などの書類と合わせ、関係行政主管部門又は専門標準化技術委員会を経由して国務院標準化行政主管部門に提出する。	国家標準起草担当機構	—
標準案の批准	国家標準の審査・批准、番号指定と公表は一般的に国務院標準化行政主管部門が統一に行う。薬品・獣医薬国家標準の審査・批准、番号指定と公表は衛生主管部門と農業主管部門、食品衛生、環境保護国家標準の審査・批准は衛生主管部門と環境保護主管部門、番号指定と公表は国務院標準化行政主管部門、工事建設国家標準の審査・批准は工事建設主管部門、番号指定は国務院標準化行政主管部門、公表は国務院標準化行政主管部門と工事建設主管部門合同でそれぞれ行うこととなっている。	国家標準化管理委員会とその他各行政主管部門	—
国家標準の出版	国家標準は一般的に中国標準出版社が出版するが、薬品・獣医薬と工事建設国家標準の場合はそれぞれの審査・批准部門の手配により出版する。	中国標準出版社等	—
国家標準の再審査	国家標準の再審査は通常批准の日から5年以内に、各標準の主管部門の主催の下で会議又は書面の形式により行われる。再審査の参加者は一般的に当該標準の審査に参加した経験者であることが求められる。	各国家標準の主管部門	批准の日から5年以内
国家標準の廃	再審査の結果、当該国家標準がもはや存在する必要性がないとの結	各国家	—

<sup>51</sup> GBは国家標準 (Guojiao Biaozhun) の略語で、コード番号に T が表示されている GB/T は任意規格、T なしは強制規格を示す。その他地方規格 DB (例：上海市の場合 DB31)、企業規格 Q がある。

段階	概要	担当部局	期限
止	論が出た場合、廃止の発表を行う。	標準の 主管部 門	

注) 国務院標準化行政主管部門とは国家標準化管理委員会を指す。

出所)「国家標準管理弁法」(国家技術監督局第10号令、1990年8月24日発布)に基づき、三菱総合研究所作成

国家標準の制定プロセスには、国家標準起草担当機構は作成した基準案を「意見聴取版」として関係部門や専門家からの意見聴取を行うことも含まれるが、日本や欧米諸国のようにプロセスが標準化されていない。とはいえ、これまでの基準制定は基本的に欧米先進国の基準を参照してきたことや深刻な大気汚染問題への対策の緊急性などから、これは特に問題視されていない。しかし、中国の環境基準(特に地方政府の地方標準)が既に世界的にかなり厳しいレベルに達していることに鑑みて、これ以上厳しい基準を新たに制定する場合、民主的なプロセスをフォローする必要があると考えられる。

表 55 中国における地方標準(DB)の制定手順

段階	概要	担当部局
次年度計画制定に関する要求の作成	省・自治区・直轄市標準化行政主管部門は年度計画制定の要求を作成し、その他同級各行政主管部門及び省轄市標準化部門に通達する。後者から年度計画制定について提案する。前者は提案を調整・審査して年度計画を確定する。	省・自治区・直轄市標準化行政主管部門
次年度計画の制定に関する提案	その他同級各行政主管部門及び省轄市標準化部門は上記要求に基づき、年度計画制定について提案する。	その他行政主管部門と省轄市標準化部門
次年度計画の確定	省・自治区・直轄市標準化行政主管部門は上記提案を調整・審査して年度計画を確定する。	省・自治区・直轄市標準化行政主管部門
標準案起草グループの設立	省・自治区・直轄市標準化行政主管部門は年度計画に基づき、標準案起草グループを自ら設立する、又はその他同級各行政主管部門又は省轄市標準化部門に依頼する。	省・自治区・直轄市標準化行政主管部門等
標準案の起草	起草グループ又は起草担当部門は調査、分析、実験を経て標準案意見聴取版と説明文を作成する。	標準起草グループ等
標準案審査送付版の作成	標準案意見聴取版などについての意見聴取を実施し、その結果に基づき、審査送付版を作成する。	標準起草グループ等
標準案の審査	標準案審査送付版の審査は省・自治区・直轄市標準化行政主管部門、又はその他同級各行政主管部門又は省轄市標準化部門が行うが、具体的に標準化行政主管部門が認可した標準化技術委員会又は生産、販売、研究、検査・実験、標準関連学術団体などの機構の専門技術者が会議形式又は書面形式により実施する。	省・自治区・直轄市標準化行政主管部門等
標準案批准送付版の提出	起草グループ又は起草担当部門は審査を通過した審査送付版を批准版に修正し、これを「編成説明」、審査会議議事録又は書面審査の結論、証拠資料と審査参加者名簿とともに省・自治区・直轄市標準化行政主管部門に提出する。	標準起草グループ等
標準案の批准	省・自治区・直轄市標準化行政主管部門は標準案批准送付版を審査・批准し、番号をつけて公表する。	省・自治区・直轄市標準化行政主管部門

出所) 百度百科ウェブサイト (<http://baike.baidu.com/view/197140.htm>) に基づき、三菱総合研究所作成

## (2) 環境基準／排出基準の動向

### 1) 環境基準の動向

中国の大気汚染対策はこれまで3つの段階を経過した。

- ・ 2005 年以前：石炭燃焼から排出された汚染の対策
- ・ 2005～2013 年：大気汚染物排出量の総量制御
- ・ 2013～2017 年：大気質の改善策

1983 年中国は初めての環境質量制御基準（GB3548-83）を制定（主に米国の基準を参照）し、SO<sub>2</sub> と TSP（総浮遊粒子物）のみ規制の対象とした。1997 年に米国の基準に倣い PM<sub>10</sub> を追加した。80 年代以降一連の関連基準が制定され、工業団地、火力発電所、ボイラを基準の適用対象と指定した。

2005 年から日本の環境基準に倣い総量制御（工場の汚染排出量のみならず、地域全体の大気質を改善するために各地域にそれぞれの汚染物排出量の上限を設定）の政策を採用した。

そして、2013 年に国務院は大気汚染防止行動計画（大気十条）を策定し、大気汚染対策は従来 of 排出量抑制重視から地域大気質改善重視へと転換してきた。

2012 年に改定、2016 年から実施された「環境空気質量標準」（GB3095-2012）では、米国の環境基準に倣い PM<sub>2.5</sub> 排出濃度制限値及び O<sub>3</sub> 濃度制限値が新規設置された。また、NO<sub>x</sub> 等の制限値も調整された。

こうした環境基準制定の動向に見られた大気汚染対策の段階的な変化は中国の中長期的な開発戦略を示す五カ年計画にも反映されている。以下、直近の「生態環境保護 12.5 計画」（2011 年～2015 年）と「生態環境保護 13.5 計画」（2016 年～2020 年）に盛り込まれている大気汚染対策の動向を示す。

「生態環境保護 12.5 計画」では、資源制約・環境保護社会への転換という任務を掲げ、大気環境に係る主要汚染物質排出量の目標値として、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> について排出量を 2010 年比でそれぞれ 8%削減、10%削減とし、2015 年の達成状況としては、それぞれ 18.0%、18.6%となっている。

表 56 「生態環境保護 12.5 計画」の大気環境に係る環境分類の目標と実績

指標		指標の属性	2015 年（2010 年比）	
			目標	達成状況
主要汚染物質排出量の削減	SO <sub>2</sub>	拘束性	-8%	-18.0
	NO <sub>x</sub>	拘束性	-10%	-18.6

注) 拘束性：達成に向けて政府・行政各部門が達成義務を負う  
出所) 「生態環境保護 12.5 計画」より抜粋

「生態環境保護 13.5 計画」によると、「生態環境保護 12.5 計画」において大気汚染防止の成果が出たとしている。大気環境に係る事項を以下に示す。

- ・ PM<sub>2.5</sub> の年平均濃度は監視を開始した 74 都市（2013 年）に比べ全国 338 都市（2015 年）で 50 μg/m<sup>3</sup> となり 23.6%低下し、北京・天津・河北で 27.4%、長江デルタで 20.9%、珠江デルタで 27.7%低下。

- ・酸性雨降雨エリアの国土面積比は、ピーク時の30%前後から7.6%に低下。
- ・2015年までに全国の石炭火力設備の脱硫設備、脱硝設備は火力発電総設備容量の99%、92%を達成。
- ・主要汚染物質であるSO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>は排出総量の18%、18.6%削減を達成。
- ・水銀を含む重金属汚染物質排出量は2007年比で27.7%削減を達成。

残した課題としては以下が挙げられている。

- ・78.4%の都市の大気質は基準に達成せず、重度以上の汚染天気日数の比率は3.2%で、一部の地区は冬季に大気重汚染が頻発している。

ちなみに、「重度」等の大気質指数の計算根拠となる個別汚染物の濃度制限値及び大気質指数は2012年環境保護部が発表した「業種基準」(HJ)、「環境空気質量指数(AQI)技術規定(試行)」(HJ633-2012)で定められている。参考情報として表57に示す。

表 57 大気質汚染物質個別項目別指数及び関連汚染物質項目別濃度制限値 (中国)

大気質汚染物質個別項目別指数 (IAQI)	汚染物質項目別濃度制限値									
	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) 24時間平均 (μg/m <sup>3</sup> )	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) 1時間平均 (μg/m <sup>3</sup> ) 注1	二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> ) 24時間平均 (μg/m <sup>3</sup> )	二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> ) 1時間平均 (μg/m <sup>3</sup> ) 注1	PM <sub>10</sub> 24時間平均 (μg/m <sup>3</sup> )	一酸化炭素 (CO) 24時間平均 (mg/m <sup>3</sup> )	一酸化炭素 (CO) 1時間平均 (mg/m <sup>3</sup> ) 注1	オゾン(O <sub>3</sub> ) 1時間平均 (μg/m <sup>3</sup> )	オゾン(O <sub>3</sub> ) 8時間平均 (μg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2.5</sub> 24時間平均 (μg/m <sup>3</sup> )
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	50	150	40	100	50	2	5	160	100	35
100	150	500	80	200	150	4	10	200	160	75
150	475	650	180	700	250	14	35	300	215	115
200	800	800	280	1200	350	24	60	400	265	150
300	1600	注2	565	2340	420	36	90	800	800	250
400	2100	注2	750	3090	500	48	120	1000	注3	350
500	2620	注2	940	3840	600	60	150	1200	注3	500

注1：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、COの1時間平均濃度制限値の使用はリアルタイムの報告に限られ、日報の報告においては24時間平均濃度制限値が使用される。

注2：SO<sub>2</sub>の1時間平均濃度が800μg/m<sup>3</sup>の場合はその大気質指数の計算をせず、24時間平均濃度で計算された指数で報告する。

注3：O<sub>3</sub>の8時間平均濃度が800μg/m<sup>3</sup>の場合はその大気質指数の計算をせず、1時間平均濃度で計算された指数で報告する。

出所：「環境空気質量指数(AQI)技術規定(試行)」(HJ633-2012)

表 58 大気質指数及び関連情報 (中国)

大気質指数	大気質指数級別	大気質指数類別及び表示		健康に対する影響の状況
0~50	1級	優	緑色	大気質は十分満足でき、大気汚染は基本的でない。
51~100	2級	良	黄色	大気質は許容できる範囲にあるが、一部汚染物質が極少数の異常に敏感な人間の健康に軽微な影響がある。
101~150	3級	軽度汚染	オレンジ色	感染されやすい人間の症状は軽度悪化し、健康人間は刺激を受けた症状が出る。
151~200	4級	中度汚染	赤色	感染されやすい人間の症状はさらに悪化し、健康人間の心臓と呼吸器に対する影響がありうる。
201~300	5級	重度汚染	紫色	心臓病と肺疾患患者の症状が著しく悪化し、運動耐性が低下し、健康人間の多くは症状が出る。
>300	6級	嚴重汚染	小豆色	健康人間の運動耐性が低下し、顕著で酷い症状が出て、

大気質指数	大気質指数級別	大気質指数類別及び表示	健康に対する影響の状況
			一部の疾患が通常より早期発見される。

出所：「環境空気質量指数（AQI）技術規定（試行）」（HJ633-2012）

「生態環境保護 13.5 計画」では、イノベーション発展とグリーン発展を徹底実施すること等を目標とし、大気環境に係る主要汚染物質排出量の目標値として大気質（地区級以上都市（338 都市）の大気質優良天気日数比率（%）、微小粒子状物質が基準に達していない地区級以上都市の濃度低下、地区級以上都市の重度以上の汚染天気比率の低下、区域的汚染物質の排出総量減少での重点地区重点業種揮発性有機化合物が追加された。

表 59 「生態環境保護 13.5 計画」の大気環境に係る生態環境保護主要指標

指標			2015 年	2020 年	累計 <sup>注1</sup>	性質
生態環境質	大気質	地区級以上都市 <sup>注2</sup> の大気質優良天気日数比率（%）	76.7	>80	—	義務
		微小粒子状物質が基準に達していない地区級以上都市の濃度低下（%）	—	—	18	義務
		地区級以上都市の重度以上の汚染天気比率の低下（%）	—	—	25	努力
汚染物質の排出総量	主要汚染物質の排出総量減少（%）	二酸化硫黄	—	—	15	義務
		窒素酸化物	—	—	15	義務
	区域的汚染物質の排出総量減少（%）	重点地区重点業種揮発性有機化合物 <sup>注3</sup>	—	—	10	努力

注 1) 5 年累計数

注 2) 大気質評価は全国 338 都市をカバーする。

注 3) 重点地区と重点業種で揮発性有機化合物総量規制を推進し、全国排出量は 10%以上低下する。

出所) 「生態環境保護 13.5 計画」主要指標より抜粋

「エネルギー発展 13.5 計画」（2016 年～2020 年）によると、エネルギー総消費量に占める石炭の比率を 58%以下に下げ、クリーンエネルギープロジェクト（太陽光発電、風力発電、バイオマス発電）の発電・送電を優先し、再生可能エネルギー全量買取保証政策を具体化し、2020 年には非化石エネルギーの比率を 39%に上げるとしている。

都市部汚染燃料使用禁止区域を拡大し、都市ガス化率を高め、地区級以上都市の熱供給・ガス供給配管がカバーする地区での切込炭の使用を禁止し、北京・天津・河北、長江デルタ、珠江デルタ等の重点区域・重点都市で石炭からのガス転換し、北方地区農村での切込炭代替を推進するとしている。さらに、都市新エネルギー自動車充電施設建設を推進し新エネルギー自動車普及を引き続き実施するとしている。

石炭クリーン化利用の推進として商品石炭品質管理を強化し、高硫黄、高灰分等の石炭の開発と販売を制限し、石炭選洗加工を広め 2020 年までに石炭洗炭率を 75%以上に高め、石炭以外に選択肢のない地区では、県（区）を単位として完全密閉の石炭配送センター、全ての郷鎮、村をカバーするクリーンコール供給ネットワークを構築するとしている。

全国の地区級以上都市の市街地で基本的に 10 蒸気トン以下の石炭ボイラを一掃し、熱供給のない発電施設（順復水発電）を熱供給改造し、コージェネレーションによる小型石炭ボ

イラ代替を奨励し、都市集中熱供給を推進するとしている。

「生態環境保護 13.5 計画」によると、大気環境に関して以下のように環境基準と技術政策体系を改善するとしている。

- ・揮発性有機化合物排出基準体系を改善し、汚染物質排出基準を厳格に執行する。
- ・自動車と非道路移動発生源の汚染物質排出基準、燃油製品品質基準の制定・改正と実施を加速する。
- ・船舶発動機排ガスの汚染物質排出規制値および測定方法（中国第一、二段階）、小型自動車と大型自動車の汚染物質排出規制値および測定方法（中国第六段階）、オートバイと原付自転車汚染物質排出規制値および測定方法（中国第四段階）を公布実施する。
- ・使用中自動車の排出基準を改正し、非道路移動機械の国IV排出基準を実施（自動車は 2012 年に移行）するよう努力する。

国家標準（GB）である「環境空気質量基準」（GB3095-2012、GB3095-1996 改定リスト、GB3095-1996）より中国の環境基準推移に相当する主要汚染物質の濃度制限値推移を表 60 に示す。

日本にある環境基準対象物質トリクロロエチレンは該当せず、ベンゾピレン（BaP）が対象物質となっている。ベンゾピレンは、有機物質の燃焼の過程で、炭化水素化合物が不完全燃焼し生成され発がん性が指摘されている。日本では、大気中のベンゾピレンは、最小  $0.01\text{ng}/\text{m}^3$ 、最大  $3\text{ng}/\text{m}^3$ 、平均  $0.3\text{ng}/\text{m}^3$ （2001 - 2004 年）であり、中国の濃度汚染制限値に比べ数値は小さい。

表 60 主要大気汚染物濃度制限値の推移（中国）

項目	平均時間	単位	2016		2000		1996		
			一級	二級	一級	二級	一級	二級	三級
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	年平均	μg/m <sup>3</sup>	20	60	20	60	20	60	100
	24時間平均		50	150	50	150	50	150	250
	1時間平均		150	500	150	500	150	500	700
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	年平均		40	40	40	80	40	40	80
	24時間平均		80	80	80	120	80	80	120
	1時間平均		200	200	120	240	120	120	240
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	年平均		50	50	取消		50	50	100
	24時間平均		100	100			100	100	150
	1時間平均		250	250			150	150	300
一酸化炭素 (CO)	24時間平均	mg/m <sup>3</sup>	4	4	4	4	4	4	6
	1時間平均		10	10	10	10	10	10	20
オゾン (O <sub>3</sub> )	1日最大8時間平均	μg/m <sup>3</sup>	100	160	規定なし		規定なし		
	1時間平均		160	200	160	200	120	160	200
粒子状物質 (PM <sub>10</sub> )	年平均		40	70	40	100	40	100	150
	24時間平均		50	150	50	150	50	150	250
粒子状物質 (PM <sub>2.5</sub> )	年平均		15	35	規定なし		規定なし		
	24時間平均		35	75					
総浮遊粒子 (TSP)	年平均		80	200	80	200	80	200	300
	24時間平均		120	300	120	300	120	300	500
鉛 (Pb)	年平均		0.5	0.5	1	1	1		
	四半期平均	1	1	1.5	1.5	1.5			
ベンゾピレン (BaP)	年平均	0.001	0.001	規定なし		規定なし			
	24時間平均	0.0025	0.0025						0.01

注) 一類エリアには一級濃度制限値を適用、二類エリアには二級濃度制限値を適用する。一類エリアは自然保護区、景勝地区及びその他特殊な保護が必要とされる地区である。二類エリアは居住区、商業・交通・住民の混合地区、文化地区、工業及び農村地区である。

出所:2016年データ:「環境空気質量基準」(GB3095-2012)、2000年データ:「環境空気質量基準」(GB3095-1996)改定リスト、1996年データ:「環境空気質量基準」(GB3095-1996)より三菱総合研究所作成

## 2) 排出基準の動向

「生態環境保護 13.5 計画」によると、各省（区、市）は、国家大気環境基準に照らし、情勢分析を行い、大気環境質情報を定期的に考課・公布しなければならない。また、目標と任務のプロセス管理の強化、鉄鋼、セメントなど重汚染業種の過剰生産能力の解消、クリーンエネルギー使用、自動車と燃油製品の基準アップグレードの推進、燃油製品などエネルギー製品の品質監督管理、移動発生源汚染対策、都市からの汚染物質排出と小規模零細企業分散発生源、生活由来汚染の取り締まりなどの強化が求められる。以下、大気汚染排出基準の制定と関連のある主な政策文献及び主な国家標準、業種標準、地方標準の状況を示す。

### ・国家環境保護標準 13.5 発展計画

環境保護分野の標準体系の整備を目的とする「国家環境保護標準 13.5 発展計画」は 2017 年 4 月当時の環境保護部によって公表された。同文献では、既存の環境保護関連標準の制定状況について、①一部の標準の制定・修訂作業の遅延（研究基盤の弱さと技術人材の不足等の原因）、②汚染排出許可等の新制度との協調性の欠如、③標準の制定・修訂に対する科学的根拠の提供不足、④標準制定・修訂作業の効率と品質における更なる改善の必要性などの問題点が指摘されている。これを踏まえて、①各種環境保護標準の制定・修訂の全面的な推進、②環境保護標準に対する評価業務の強化、③環境保護標準に係る啓発・研修活動の積極的な実施、④標準に係る理論基盤と体系整備の強化が 13.5 計画期のミッションとして掲げられている。

特にミッション①について、環境品質基準、汚染物質排出基準、環境モニタリング類基準、環境基礎類基準、環境管理規範類基準という 5 種類の基準の制定・修訂の推進が明示されている。汚染物質排出基準のうち、とりわけ大気汚染物質排出基準について、12.5 計画期終了時に形成された 73 個基準の体系（固定源 47 個、移動源 26 個）を 110 個基準の体系（固定源 70 個、移動源 40 個）に拡大させることを目標とし、以下の方針が打ち出されている。

表 61 13.5 計画期（2016~2020 年）大気汚染物質排出基準の制定・修訂方針

方針	概要
1. 揮発性有機物質（VOC）汚染の制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車両塗装、コンテナ製造、印刷包装、家具製造、人造板、貯油タンク、ガソリン輸送、農薬、製菓、ペンキ塗料、繊維・染色、船舶製造、ドライクリーニング等の分野の大気汚染物質排出基準の制定・修訂</li> <li>・揮発性有機物質の不規則な発散を制御する基準の制定</li> <li>・非点源汚染対策への支援と飲食業煤塵汚染物質排出基準の修訂</li> </ul>
2. 工業企業大気汚染総合対策の強化と産業高度化の促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガラス、活性炭、炭化カルシウム、無機リン化工、無機顔料、石油天然ガス開発、化学鉱山、鑄造、アルミ材料等の分野の大気汚染物質排出基準の制定・修訂、二酸化硫黄、窒素酸化物、粒子物と重金属の排出制御への継続的な強化</li> <li>・石炭化工、シェールガス等新興工業分野の大気汚染物質排出基準の制定</li> <li>・悪臭汚染物質排出基準の修訂、悪臭制御の強化</li> <li>・大気汚染物質総合排出基準の修訂、工業源大気汚染物質制御指標と要件の完備</li> </ul>
3. 移動源汚染対策の強化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国家第 6 段階自動車排出基準の制定・発表、条件の整った地域の早期実施の推奨</li> <li>・三輪車、新エネ車、二輪車、道路以外モバイル機械類等の排出基準の制定・修訂（低速車両のアップグレードと新エネ車普及の促進）</li> <li>・船舶発動機汚染物質排出基準の制定・発表（船舶と港の大気汚染制御の強化）</li> </ul>

出所)「国家環境保護標準 13.5 発展計画」により三菱総合研究所作成

・大気汚染防止行動計画（大気十条 2013-2017）

中国が現在設定している大気環境の基準は依然として WHO 設定の基準における最も緩いレベルのものである。この基準は 2013 年の「大気汚染防治行動計画<sup>52)</sup>」に設定された PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、O<sub>3</sub>、CO、NO<sub>x</sub> を含めた汚染物の排出レベルを総合的に反映する大気質指数 65 μg/m<sup>3</sup> である。同行動計画は、二酸化硫黄、窒素酸化物、粒子状物質の排出量を大幅削減し、揮発性有機化合物汚染防止を全面的に開始し、大気アンモニア排出規制実証試験を展開し、全国の地区級以上都市の二酸化硫黄、一酸化炭素濃度の完全基準達成を実現し、微小粒子状物質、粒子状物質濃度を低下、二酸化窒素濃度の引き続きの低下、オゾン濃度の安定を維持するとしている。

2017 年は同行動計画の最終年であり、重要目標は全て達成されているものの、現地有識者によると、目標の達成は気候条件等の要因にも影響され、2018 年の大気質は 2017 年より悪化した日もある。

表 62 大気汚染防止行動計画（大気十条 2013-2017）の目標と達成状況

地域	汚染制限主要物質	濃度目標等	目標達成状況
全国の地区級以上の都市	粒子状物質濃度	△10%以上	平均 24%減（達成）
	優良天気日数	毎年増加	達成
北京・天津・河北	微小粒子状物質濃度	△25%	38.2%減（達成）
長江デルタ	微小粒子状物質濃度	△20%	31.7%減（達成）
珠江デルタ	微小粒子状物質濃度	△15%	25.6%減（達成）
北京市	微小粒子状物質濃度	年平均濃度 60 μg/m <sup>3</sup>	平均 58 μg/m <sup>3</sup> （達成）

注) 濃度目標等は 2012 年比で 2017 年までの目標

出所) 生態環境保護 13.5 計画等により三菱総合研究所作成

生態環境部が 2019 年 1 月 7 日に発表した「生態環境部速報：2018 年 12 月及び 1～12 月全国大気質状況」によると、2018 年全国主要地域、すなわち 338 の地区級以上都市、北京・天津・河北地域、長江デルタ地域及び北京市における大気質の状況は 2017 年より改善された。しかし、これは各地域における 1 年間のそれぞれの平均値であり、日々の観測値を取ってみれば、前年より悪化した場合もあると理解される。生態環境部の速報値を表 63 に示す。

<sup>52)</sup> 中国国務院 中長期的な大気質改善を目指す行動計画、大気十条（2013 年）

表 63 主要地域大気質状況と前年比変化率（2018年）（中国）

	年間平均優良日数割合		PM <sub>2.5</sub> 濃度		PM <sub>10</sub> 濃度		O <sub>3</sub> 濃度		SO <sub>2</sub> 濃度		NO <sub>2</sub> 濃度	
	割合(%)	前年比(%)	濃度(μg/m <sup>3</sup> )	前年比(%)								
全国の地区級以上の都市(338都市)	79.3	1.3	39	-9.3	71	-5.3	151	1.3	14	-22.2	29	-6.5
北京・天津・河北	50.5	1.2	60	-11.8								
長江デルタ	74.1	2.5	44	-10.2								
北京市	62.2	0.3	51	-12.1								

出所)「生態環境部速報：2018年12月及び1～12月全国大気質状況」(2019年1月7日)より、三菱総合研究所作成

・青空保護戦勝利（青空保衛戦）3年行動計画

現在の大气環境基準が依然として緩いものであり、これからギアアップする必要があるとの認識から、19回中国共産党大会（2017年）では、現在よりさらに厳しい環境基準の制定が必要との方針が決まった。これを背景に、2018年6月27日に国務院は「青空保護戦勝利（青空保衛戦）3年行動計画」（2018-2020）を発表し以下のような目標を打ち出した。

表 64 青空保護戦勝利（青空保衛戦）3年行動計画の目標

汚染削減主要項目	達成目標（2020）
二酸化硫黄（SO <sub>2</sub> ）	2015年比15%低減
窒素酸化物（NO <sub>x</sub> ）	2015年比15%低減
PM <sub>2.5</sub>	基準未達成の地区級以上の都市の濃度：2015年比18%以上低下
優良日数比率	地区級以上の都市の大気質の優良日数比率：80%以上
重度以上汚染の日数比率	2015年比25%以上低下

出所)「青空保護戦勝利（青空保衛戦）3年行動計画に関する国務院通知」（2018年6月27日）より三菱総合研究所作成

・重汚染業種対策

「生態環境保護13.5計画」では、重汚染業種（鉄鋼、セメント等）の過剰生産能力解消、クリーンエネルギー使用の推進、自動車と燃油製品の基準アップグレード化の推進、燃油製品等のエネルギー製品の品質管理強化、移動発生源汚染対策の強化、都市の発塵と小規模零細企業分散発生源、生活由来汚染の取り締まりを強化するとしている。

重点業種と領域に対し統一的環境保護基準、汚染排出費徴収政策、エネルギー消費政策を制定・実施し、老朽車両廃棄と使用中車両の管理基準を統一する。クリーンディーゼルエンジン行動を展開し、高排出の建設機械、大型ディーゼル車、農業機械などの管理を強化、重点地域でディーゼル車登録環境保護検査を展開し貨物車、旅客車、路線バスなどへの環境保護立ち入り検査を実施し、併せて路線バスの新エネルギー化を進めるとしている。

これらの取組の中、特に注目すべきは重汚染業種における排出基準の制定である。前述した2012年における改訂版の「環境空気質量基準」（GB3095-2012）の公表をきっかけに、多くの重汚染業種に係る汚染排出基準が相次いで公表・実施され始めた。例えば、火力発電所とゴム製造の汚染排出基準（GB）は2011年公表、2012年実施、コークスと圧延鋼の同基準は2012年公表・実施、電池は2013年公表、2014年実施、石油精製、石油化学と合成樹脂は2015年公表・実施された。したがって、現在中国の大気環境規制に係る標準体系は、

日本と同様に、大気質に係る環境基準と個々の工場や企業が順守すべき排出基準の 2 種類を含む。

以下、主要重汚染産業と主要汚染物質に係る排出基準の動向と現状を整理する。

【火力発電所】

火力発電所ばい煙排出濃度制限値については、「火力発電所大気汚染物排出基準」(GB13223-2011、2012年に施行)により急に厳しい値となっている。火力発電所ばい煙排出濃度制限値の推移を表 65 に示す。

表 65 中国の火力発電所ばい煙排出濃度制限値の推移

(単位 : mg/m<sup>3</sup>)

燃料とエネルギー転換設備の類型	GB13223-2011		GB13223-2003				
	既存施設	新設施設	1996年12月31日まで竣工又は認可された施設		1997年1月1日まで竣工又は認可された施設		2004年1月1日以降認可された施設
	2014年適用	2012年適用	2010年適用	2005年適用	2010年適用	2005年適用	2004年適用
石炭を燃料とするボイラー	30		200	300 <sup>2</sup> 600 <sup>3</sup>	50 100 <sup>4</sup> 200 <sup>5</sup>	200 <sup>2</sup> 500 <sup>3</sup>	50 100 <sup>4</sup> 200 <sup>5</sup>
重点地域 <sup>1</sup> 特別制限値	20						
石油を燃料とするボイラー	30		100	200	50	100	50
重点地域特別制限値	20						
石油を燃料とするガスタービン	30						
重点地域特別制限値	20						
ガスを燃料とするボイラー又はガスタービン	5						

注 1) 中国の場合、ばい煙は、粉塵と煙塵をさす。

注 2) 「重点地域」とは「重点地域大気汚染大気污染防治 12.5 計画」で指定されている 47 の都市。

注 3) 県と県レベル以上都市と都市建設計画地域内の火力発電所のボイラーに適用。

注 4) 県と県レベル以上都市と都市建設計画地域外の火力発電所のボイラーに適用。

注 5) 本基準実施前に、環境影響評価 (EIA : Environmental Impact Assessment) により既に認可した脱硫発電施設、及び西部の 2 つの規制地域「兩控区」以外地域における超低硫黄分石炭 (<0.5%) を燃焼する山元発電所

注 5) 石炭くず等を主要燃料とする資源総合利用型火力発電所のボイラーに適用。

出所) 「火力発電所大気汚染物排出基準」(GB13223-2011) 及び「火力発電所大気汚染物排出基準」(GB13223-2003) により三菱総合研究所作成

ばい煙のほか、火力発電所ボイラーとガスタービンにおける二酸化炭素、窒素酸化物及び水銀とその化合物等の汚染物質の排出濃度制限値も表 66 のとおり設定されている。

表 66 火力発電所ボイラとガスタービン大気汚染物排出濃度制限値（中国）  
（単位：mg/m<sup>3</sup>）

燃料と加圧転換施設類型	汚染物項目	適用条件	制限値	特別制限値	汚染物排出 モニタリング 場所
石炭を燃料とするボイ ラー	ばい煙	全ボイラーとガスタービン	30	20	煙突又は煙道
	二酸化硫黄（SO <sub>2</sub> ）	新設ボイラー	100 200 <sup>1</sup>	50	
		既設ボイラー	200 400 <sup>1</sup>		
	窒素酸化物（NO <sub>2</sub> で計測）	全ボイラーとガスタービン	100 200 <sup>2</sup>	100	
	水銀とその化合物	全ボイラーとガスタービン	0.03	0.03	
石油を燃料とするボイ ラー又はガスタービン	ばい煙	全ボイラーとガスタービン	30	20	
	二酸化硫黄（SO <sub>2</sub> ）	新設ボイラーとガスタービン	100	50	
		既設ボイラーとガスタービン	200		
	窒素酸化物（NO <sub>2</sub> で計測）	新設ボイラー	100	100	
		既設ボイラー	200		
ガスタービン	120	120			
ガスを燃料とするボイ ラー又はガスタービン	ばい煙	天然ガスボイラーとガスタービン	5	5	
		その他ガスボイラーとガスタービン	10		
	二酸化硫黄（SO <sub>2</sub> ）	天然ガスボイラーとガスタービン	35	35	
		その他ガスボイラーとガスタービン	100		
	窒素酸化物（NO <sub>2</sub> で計測）	天然ガスボイラー	100	100	
		その他ガスボイラー	200		
天然ガスタービン		50	50		
その他ガスタービン	120				
以上各類型共通	黒煙濃度 <sup>3</sup> （リンゲルマンブラック）	全ボイラーとガスタービン	1	1	煙突排出口

注 1) 広西壮族自治区、重慶市、四川省と貴州省内の火力発電所ボイラには当該制限値が適用される。

注 2) W 型炎ハースを採用する火力発電所ボイラ、既設循環流動床火力発電所ボイラ、及び 2003 年 12 月 31 日以前に建設され、又は環境影響アセスメント報告書が承認された火力発電所ボイラには当該制限値が適用される。

3 黒煙濃度の等級は 0～5 に区分され、0 と 5 はそれぞれ濃度の最も低い等級と最も高い等級となる。

出所)「火力発電所大気汚染物排出基準」(GB13223-2011)により三菱総合研究所作成

火力発電所の汚染排出基準について特筆すべきは、近年中国で流行っている「超低排出」(中国語：超低排放)と「近ゼロ排出」(中国語：近零排放)という言葉である。両者の意味は同様ではあるが、前者は政府文献で使用される公式用語、後者は主に業界で使用されている非公式用語である。火力発電所の石炭ボイラにおけるばい煙、二酸化炭素、窒素酸化物の排出濃度制限値はそれぞれ 5mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、50mg/m<sup>3</sup>以下に抑えることはその定義である。これらの制限値は GB13223-2011 の基準よりそれぞれ 75%、30%、50%低下することとなった。

また、「環境空気質量標準」(GB3095-2012)では、現在水銀に関する制限値が設定されていないが、火力発電所や一般ボイラの大気汚染物質排出基準では設定されている。火力発電所の排ガス中における水銀排出の対策について、火力発電所の石炭燃焼から発生した水銀は脱硫・脱硝と除塵のプロセスにより大幅に削減される。

【一般ボイラ】

火力発電所以外の業種における一般ボイラの大气汚染物質の排出規制については「ボイラ大气汚染物排出基準」(GB13271-2014) という国家標準があり、主要汚染物質の排出制限値は表 67 のとおりである。留意すべきは、この基準における水銀及びその化合物の排出濃度制限値が 0.05mg/m<sup>3</sup> で、前述 2011 年に発表された GB13223-2011 における石炭ボイラの同制限値 (0.03mg/m<sup>3</sup>) より緩いことである。これは、火力発電所用ボイラに係る汚染排出基準を一般ボイラより厳しく設定すべきとの政策意図を反映するものであり、決して基準が緩くなったわけではない。

表 67 ボイラ大气汚染物排出濃度制限値 (中国)

(単位: mg/m<sup>3</sup>)

汚染物項目		制限値			汚染物排出 <sub>モク</sub> 場所
		石炭ボイラー	石油ボイラー	ガスボイラー	
粒子物	既存ボイラー	80	60	30	煙突又は煙道
	新設ボイラー	50	30	20	
	特別制限値 <sup>1</sup>	30	30	20	
二酸化硫黄	既存ボイラー	400 550 <sup>2</sup>	300	100	
	新設ボイラー	300	200	50	
	特別制限値	200	100	50	
窒素酸化物	既存ボイラー	400	400	400	
	新設ボイラー	300	250	200	
	特別制限値	200	200	150	
水銀とその化合物	既存ボイラー	0.05	—	—	
	新設ボイラー	0.05	—	—	
	特別制限値	0.05	—	—	
黒煙濃度 (グリーンマンブ ラック)	既存ボイラー	≤1			煙突排出口
	新設ボイラー				
	特別制限値				

注 1) 適用地域範囲と実施時期は国務院環境保護主管部門又は省レベル人民政府が別途規定する。

注 2) 広西壮族自治区、重慶市、四川省と貴州省内石炭ボイラには当該制限値が適用される。

出所) 「ボイラ大气汚染物排出基準」(GB13271-2014) により三菱総合研究所作成

【石油精製、石油化学、合成樹脂】

石油精製、石油化学、合成樹脂 3 業種の大気汚染排出基準が 2015 年に制定された。  
石油精製工業の主要大気汚染物排出制限値を表 68 に示す。

表 68 石油精製工業大気汚染物排出制限値（中国）

（単位：mg/m<sup>3</sup>）

汚染物項目	プロセス加熱炉	接触分解触媒再生排ガス <sup>1</sup>	改質触媒再生煙道ガス	酸性ガス回収装置	酸化アスファルトプラント	廃水処理有機排ガス収集処理装置	有機排ガス排出口 <sup>2</sup>	汚染排出モニタリング場所
粒子物 (PM)	20	50	—	—	—	—	—	作業場又は生産施設の排ガス管
特別排出制限値 <sup>3</sup>	20	30	—	—	—	—	—	
ニッケルとその化合物	—	0.5	—	—	—	—	—	
特別排出制限値	—	0.3	—	—	—	—	—	
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	100	100	—	400	—	—	—	
特別排出制限値	50	50	—	100	—	—	—	
窒素酸化物 (NOx)	150 180 <sup>4</sup>	200	—	—	—	—	—	
特別排出制限値	100	100	—	—	—	—	—	
硫酸霧	—	—	—	30 <sup>5</sup>	—	—	—	
特別排出制限値	—	—	—	5 <sup>5</sup>	—	—	—	
塩化水素 (HCl)	—	—	30	—	—	—	—	
特別排出制限値	—	—	10	—	—	—	—	
アスファルト煙	—	—	—	—	20	—	—	
特別排出制限値	—	—	—	—	10	—	—	
ベンゾピレン (BaP)	—	—	—	—	0.0003	—	—	
特別排出制限値	—	—	—	—	0.0003	—	—	
ベンゼン	—	—	—	—	—	4	—	
特別排出制限値	—	—	—	—	—	4	—	
トルエン	—	—	—	—	—	15	—	
特別排出制限値	—	—	—	—	—	15	—	
キシレン	—	—	—	—	—	20	—	
特別排出制限値	—	—	—	—	—	20	—	
非メタン全炭化水素	—	—	60	—	—	120	除去効率≥95%	
特別排出制限値	—	—	30	—	—	120	除去効率≥97%	

注) 1. 再生排ガス汚染物濃度の最大値は表中制限値の 2 倍を超えず、且つ毎回持続時間は 1 時間以下とする。

注) 2. 有機排ガス中に粒子物、二酸化硫黄又は窒素酸化物が含まれる場合、「プロセス加熱炉」の制限値が適用される。

注) 3. 適用地域範囲と実施時期は国務院環境保護主管部門又は省レベル人民政府が別途規定する。

注) 4. 炉床温度≥850°C のプロセス加熱炉に適用する。

注) 5. 酸性ガス回収装置で硫酸を生産する時当該制限値が適用される。

出所) 「石油精製工業汚染物排出基準」(GB 31570-2015) により三菱総合研究所作成

石油化学工業大気汚染物排出制限値を表 69 に示す。

表 69 石油化学工業大気汚染物排出制限値（中国）

（単位：mg/m<sup>3</sup>）

汚染物項目	プロセス加熱炉	有機排ガス排出口			汚染排出モニタリング場所
		廃水処理有機排ガス収集処理装置	ハロゲン化炭化水素有機排ガス	その他有機排ガス	
粒子物（PM）	20	—	—	—	作業場又は生産施設の排ガス管
特別排出制限値 <sup>2</sup>	20	—	—	—	
二酸化硫黄（SO <sub>2</sub> ）	50	—	—	—	
特別排出制限値	100	—	—	—	
窒素酸化物（NO <sub>x</sub> ）	150	—	—	—	
	180 <sup>2</sup>	—	—	—	
特別排出制限値	100	—	—	—	
非メタン全炭化水素	—	120	除去効率≥95%	除去効率≥95%	
特別排出制限値	—	—	除去効率≥97%	除去効率≥97%	
塩化水素（HCl）	—	—	30	—	
特別排出制限値	—	—	30	—	
フッ化水素（HF）	—	—	5.0	—	
特別排出制限値	—	—	5.0	—	
臭化水素（HBr）	—	—	5.0	—	
特別排出制限値	—	—	5.0	—	
塩素ガス（Cl <sub>2</sub> ）	—	—	5.0	—	
特別排出制限値	—	—	5.0	—	
ジクロロメタン（CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ）	—	100			
トリクロロエチレン（CH <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> ）	—	1			

注 1) 適用地域範囲と実施時期は国務院環境保護主管部門又は省レベル人民政府が別途規定する。

注 2) 炉床温度≥850°C のプロセス加熱炉に適用する。

出所) 「石油化学工業汚染物排出基準」(GB 31571-2015) により三菱総合研究所作成

合成樹脂工業大気汚染物排出制限値を表 70 に示す。

表 70 合成樹脂工業大気汚染物排出制限値 (中国)

(単位 : mg/m<sup>3</sup>)

汚染物項目	制限値	適用合成樹脂	汚染排出 <sub>モカク</sub> 場所
非メタン全炭化水素	100	全ての合成樹脂	作業場又は生産施設の排ガス管
特別排出制限値 <sup>1</sup>	60		
粒子物 (PM)	30		
特別排出制限値	20		
フッ化水素(HF)	5	フッ素樹脂	
特別排出制限値	5		
塩化水素 (HCl)	30	シリコン樹脂	
特別排出制限値	20		
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	100	ポリスルホン樹脂	
特別排出制限値	50	ポリエーテルスルホン樹脂 ポリエーテルエーテルケトン樹脂	
ジクロロメタン (CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> )	100	ポリカーボネート樹脂	
特別排出制限値	50		

注 1) 適用地域範囲と実施時期は国務院環境保護主管部門又は省レベル人民政府が別途規定する。  
出所)「合成樹脂工業汚染物排出基準」(GB 31572-2015)により三菱総合研究所作成

【ゴム製品、コークス精錬化学、圧延鋼、電池工業】

ゴム製品、コークス精錬化学、圧延鋼、電池工業については2015年以前に大気汚染物質排出制限値が制定されている。

ゴム製品工業大気汚染物質排出制限値を表71に示す。

表71 ゴム製品工業大気汚染物質排出制限値（中国）

生産プロセス又は施設	粒子物排出濃度制限値 (mg/m <sup>3</sup> )			排ガス量基準 (m <sup>3</sup> /tゴム)		
	2011年12月31日まで設立された既存企業		2012年1月1日以降の新設企業	2011年12月31日まで設立された既存企業		2012年1月1日以降の新設企業
	2012/1/1~2013/12/31	2014/1/1~	2012/1/1~	2012/1/1~2013/12/31	2014/1/1~	2012/1/1~
タイヤとその他製品企業のゴム合成装置	18		12	2,600		2,000
ラテックス製品企業のポスト加硫装置	18		12	20,000		16,000

出所)「ゴム製品工業汚染物質排出基準」(GB 27632-2011)より三菱総合研究所作成

コークス製錬化学工業大気汚染物質排出濃度制限値を表72に示す。

表72 コークス製錬化学工業大気汚染物質排出濃度制限値（中国）

(単位：mg/m<sup>3</sup>)

生産プロセス又は施設	汚染物項目	2012年9月30日まで設立された既存企業		2012年10月1日以降の新設企業	汚染排出モニタリング場所
		2012/10/1~2014/12/31	2015/1/1~	2012/10/1~	
石炭破碎、コークス破碎、スクリーニング、転送	粒子物 (PM)	50		30	作業場又は生産施設の排ガス管
	特別排出制限値 <sup>1</sup>		15		
石炭積込	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	150		100	
	特別排出制限値		70		
コークス搬送	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	100		50	
	特別排出制限値		30		
石炭積込、コークス搬送、CDQ	粒子物 (PM)	100		50	
	特別排出制限値		30		
コークス炉煙突	粒子物 (PM)	50		30	
	特別排出制限値		15		
	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	100 <sup>2</sup> 200 <sup>3</sup>		50 <sup>2</sup> 100 <sup>3</sup>	
	特別排出制限値		30		
CDQ	窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	800 <sup>2</sup> 240 <sup>3</sup>		500 <sup>2</sup> 200 <sup>3</sup>	
	特別排出制限値		150		
CDQ	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	150		100	
	特別排出制限値		80		
粗ベンゼン管炉、半コークス乾燥、アンモニア分解炉等燃料用コークス炉ガスの設備	粒子物 (PM)	50		30	
	特別排出制限値		15		
	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	100		50	
	特別排出制限値		30		
	窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	240		200	
硫酸アンモニウム結晶乾燥	特別排出制限値		150		
	粒子物 (PM)	100	80		
特別排出制限値		50			

注1) 適用地域範囲と実施時期は国務院環境保護主管部門又は省レベル人民政府が別途規定する。

注2) CDQ (Coke Dry Quenching) : コークス乾式消火設備。

出所)「コークス製錬化学工業汚染物質排出基準」(GB 16171-2012)より三菱総合研究所作成

圧延鋼工業大気汚染物排出濃度制限値を表 73 に示す。

表 73 圧延鋼工業大気汚染物排出濃度制限値（中国）

（単位：mg/m<sup>3</sup>）

生産プロセス又は施設	汚染物項目	2012年9月30日まで設立された既存企業		2012年10月1日以降の新設企業
		2012/10/1~2014/12/31	2015/1/1~	2012/10/1~
熱間圧延機	粒子物（PM）	50		30
	特別排出制限値 <sup>1</sup>		20	
廃棄酸の再生	粒子物（PM）	30		30
	特別排出制限値		30	
ブル補正、仕上げ、ショットブラスト、研削、溶接機等の施設	粒子物（PM）	30		20
	特別排出制限値		15	
熱処理炉	粒子物（PM）	30		20
	特別排出制限値		15	
	二酸化硫黄（SO <sub>2</sub> ）	250		150
	特別排出制限値		150	
	窒素酸化物（NO <sub>2</sub> で表示）	350		300
特別排出制限値		300		
酸洗ユニット	フッ化水素（HF）	30		20
	特別排出制限値		15	
	フッ化物（F）	9		6
	特別排出制限値		6	
廃棄酸の再生	フッ化水素（HF）	50		30
	特別排出制限値		30	
	フッ化物（F）	9		9
	特別排出制限値		9	

注 1) 適用地域範囲と実施時期は国務院環境保護主管部門又は省レベル人民政府が別途規定する。

出所) 「圧延鋼工業大気汚染物排出基準」(GB 28665-2012) により三菱総合研究所作成

電池工業大気汚染物排出濃度制限値を表 74 に示す。

表 74 電池工業大気汚染物排出濃度制限値（中国）

(単位：mg/m<sup>3</sup>)

製品類型	汚染物項目	2014年2月28日まで設立された既存企業		2014年3月1日以降の新設企業
		2014/7/1~ 2015/12/31	2016/1/1~	2014/3/1~
		亜鉛マンガ、亜鉛銀、亜鉛空気電池	粒子物 (PM)	50
	水銀とその化合物	0.01	0.01	
亜鉛蓄電池	粒子物 (PM)	50	30	
	鉛とその化合物	0.7	0.5	
ニッケルカドミウム、ニッケル水素電池	粒子物 (PM)	50	30	
	カドミウムとその化合物	0.5	0.2	
リチウムイオン、リチウム電池	粒子物 (PM)	50	30	
太陽光電池	粒子物 (PM)	50	30	
	窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	50	30	
	フッ化物 (F)	8.0	3.0	
	塩化水素(HF)	8.0	5.0	
	塩素ガス (Cl <sub>2</sub> )	5.0	5.0	

出所「電池工業汚染物排出基準」(GB 30484-2013) により三菱総合研究所作成

【小型自動車】

移動発生源である自動車については、「小型自動車汚染物排出制限値及び測定方法」(中国第 III、IV 段階) (GB 18352.3-2005)、「小型自動車汚染物排出制限値及び測定方法」(中国第 V 段階) (GB 18352.5-2013) 及び小型自動車汚染物排出制限値及び測定方法」(中国第 VI 段階) (GB 18352.6-2016) により段階毎に規制値が厳しくなっている(表 75~表 77 参照)。

表 75 小型自動車 I 型 1 テスト汚染物排出制限値 (中国第 III、IV 段階)

類別	級別	基準質量 (RM) (kg)	制限値					
			一酸化炭素 (CO)		窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )		粒子物 (PM)	
			g/km		g/km		g/km	
			PI	CI	PI	CI	PI	CI
第1類		全部	2.30	0.64	0.150	0.500	-	0.05
第2類	I	RM≤1305	2.30	0.64	0.150	0.500	-	0.05
	II	1305<RM≤1760	4.17	0.80	0.180	0.650	-	0.07
	III	1760<RM	5.22	0.95	0.210	0.780	-	0.10

注) 1. I 型テスト=自動車エンジンコールドスタート後の排ガス中汚染物排出テスト

注) 2. PI=火花点火式; CI=圧縮点

注) 3. 第 1 類: 運転手席を含めて座席が 6 席を超えず、且つ最大総質量 2,500kg 以下の M1 類車

第 2 類: 本基準適用範囲内、第 1 類車以外の全ての小型自動車

小型自動車: 最大総質量 3,500kg 以下の M1、M2 と N1 類自動車

M1 類車: 運転席を含めた座席が 9 席を超えない乗用車

M2 類車: 運転席を含めた座席が 9 席を超え、最大設計総重量が 5,000kg 以下の乗用車

N1 類車: 最大設計総重量が 3,500kg 以下のトラック

注) 4. 上記制限値の適用は 2007 年 7 月 1 日から始まった。

出所「小型自動車汚染物排出制限値及び測定方法」(中国第 III、IV 段階) (GB 18352.3-2005) により三菱総合研究所作成

表 76 小型自動車 I 型 1 テスト汚染物排出制限値 (中国第 V 段階)

類別	級別	基準質量 (RM) (kg)	制限値					
			一酸化炭素 (CO)		窒素酸化物 (NOx)		粒子物 (PM)	
			g/km		g/km		g/km	
			PI	CI	PI	CI	PI	CI
第1類		全部	1.00	0.50	0.060	0.180	0.0045	0.0045
第2類	I	RM≤1305	1.00	0.50	0.060	0.180	0.0045	0.0045
	II	1305<RM≤1760	1.81	0.63	0.075	0.235	0.0045	0.0045
	III	1760<RM	2.27	0.74	0.082	0.280	0.0045	0.0045

注) 1. PI=火花点火式； CI=圧縮点

注) 2. 第1類：運転手席を含めて座席が6席を超えず、且つ最大総質量 2,500kg 以下の M1 類車

第2類：本基準適用範囲内、第1類車以外の全ての小型自動車

小型自動車：最大総質量 3,500kg 以下の M1、M2 と N1 類自動車

M1 類車：運転席を含めた座席が9席を超えない乗用車

M2 類車：運転席を含めた座席が9席を超え、最大設計総重量が 5,000kg 以下の乗用車

N1 類車：最大設計総重量が 3,500kg 以下のトラック

注) 3. 上記制限値の適用は 2018 年 1 月 1 日から始まった。

出所)「小型自動車汚染物排出制限値及び測定方法」(中国第 V 段階)(GB 18352.5-2013)により三菱総合研究所作成

表 77 小型自動車 I 型 1 テスト汚染物排出制限値 (中国第 VI 段階)

類別	級別	基準質量 (RM) (kg)	制限値					
			一酸化炭素 (CO)		窒素酸化物 (NOx)		粒子物 (PM)	
			g/km		g/km		g/km	
			6a段階	6b段階	6a段階	6b段階	6a段階	6b段階
第1類		全部	0.700	0.500	0.060	0.035	0.0045	0.003
第2類	I	RM≤1305	0.700	0.500	0.060	0.035	0.0045	0.003
	II	1305<RM≤1760	0.880	0.630	0.075	0.045	0.0045	0.003
	III	1760<RM	1.000	0.740	0.082	0.050	0.0045	0.003

注) 1. PI=火花点火式； CI=圧縮点

注) 2. 第1類：運転手席を含めて座席が6席を超えず、且つ最大総質量 2,500kg 以下の M1 類車

第2類：本基準適用範囲内、第1類車以外の全ての小型自動車

小型自動車：最大総質量 3,500kg 以下の M1、M2 と N1 類自動車

M1 類車：運転席を含めた座席が9席を超えない乗用車

M2 類車：運転席を含めた座席が9席を超え、最大設計総重量が 5,000kg 以下の乗用車

N1 類車：最大設計総重量が 3,500kg 以下のトラック

注) 3. 6a 段階は第5から第6段階の過渡的な段階であり、制限値の適用はガス燃料車には 2019 年 7 月 1 日、その他燃料車のうち、都市部車両には 2020 年 7 月 1 日、その他すべての車両には 2021 年 7 月 1 日からそれぞれ始まる。

6b 段階は本格的な第6段階であり、制限値の適用はガス燃料車には 2021 年 1 月 1 日、その他すべての車両には 2023 年 7 月 1 日からそれぞれ始まる。

出所)「小型自動車汚染物排出制限値及び測定方法」(中国第 VI 段階)(GB 18352.6-2016)により三菱総合研究所作成

・主要省・市の大気汚染物総合排出規制に係る地方標準（DB）

その他、主要省・市において、大気汚染物総合排出規制に係る国家標準に追加という形で地方標準が定められており、排出基準値は国家標準（GB）に比べ厳しい。

【北京市】

北京市の「大気汚染物総合排出基準」（DB11/ 501-2017）では、国家標準（「環境空気質量基準」（GB3095-2012））に比べ、大気汚染物質量排出許容濃度において粒子物（PM）の排出基準値が厳しく設定され、水銀とその他化合物の排出基準値が追加されている。日本のK値規制に似た排ガス管高さ別大気汚染物許容排出速度による排出基準が設定されている。

北京工業炉・キルン及び生産プロセス排ガスとその他排ガス主要大気汚染物の排出濃度・速度制限値を表 78、表 79 に示す。

表 78 北京工業炉・キルン主要大気汚染物排出濃度・速度制限値

汚染物項目	実施段階	大気汚染物排出許容濃度 (mg/m <sup>3</sup> )	排ガス管高さ別大気汚染物許容排出速度 (kg/h)				
			15m	20m	30m	40m	50m
粒子物 (PM)	第1段階	30	3.5	5.9	23.0	39	60
	第2段階	10	0.78	1.3	5.0	8.8	1.3
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	第1段階	30	2.6	4.3	15.0	25	39
	第2段階	20	1.4	2.4	8.2	14	22
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	第1段階	—	—	—	—	—	—
	第2段階	100	0.43	0.72	2.4	4.3	6.6
水銀とその化合物	第1段階	—	—	—	—	—	—
	第2段階	0.008	1.3×10 <sup>-4</sup>	2.2×10 <sup>-4</sup>	8.4×10 <sup>-4</sup>	1.5×10 <sup>-3</sup>	2.2×10 <sup>-3</sup>
鉛とその化合物	第1段階	—	—	—	—	—	—
	第2段階	0.10	1.8×10 <sup>-3</sup>	3.1×10 <sup>-3</sup>	0.012	0.020	0.031
カドミウムとその化合物	第1段階	—	—	—	—	—	—
	第2段階	0.10	1.3×10 <sup>-5</sup>	2.2×10 <sup>-5</sup>	8.4×10 <sup>-5</sup>	1.5×10 <sup>-4</sup>	2.2×10 <sup>-4</sup>
フッ化物 (F)	第1段階	6.0	0.10	0.17	0.59	1.00	1.50
	第2段階	3.0	0.072	0.12	0.41	0.71	1.1
塩化水素 (HCl)	第1段階	—	—	—	—	—	—
	第2段階	25	0.036	0.06	0.20	0.36	0.55

注) 第1段階=本基準実施日 2017年3月1日から同年12月31日まで; 第2段階=2018年1月1日以降  
出所) 北京「大気汚染物総合排出基準」(DB11/ 501—2017) により三菱総合研究所作成

表 79 北京生産プロセス排ガスとその他排ガスの大気汚染物排出濃度・速度制限値

汚染物項目	大気汚染物排出許容濃度(mg/m <sup>3</sup> )		排ガス管高さ別大気汚染物許容排出速度 (kg/h)					施設境界線地域未組織排出モニタリング場所濃度 制限値 (mg/m <sup>3</sup> )
	第1段階	第2段階	15m	20m	30m	40m	50m	
(1)粒子物								
水銀とその化合物	0.010	0.008	1.3×10 <sup>-4</sup>	2.2×10 <sup>-4</sup>	8.4×10 <sup>-4</sup>	1.5×10 <sup>-3</sup>	2.2×10 <sup>-3</sup>	5.0×10 <sup>-5</sup>
鉛とその化合物	0.50	0.10	1.8×10 <sup>-3</sup>	3.1×10 <sup>-3</sup>	0.012	0.020	0.031	7.0×10 <sup>-4</sup>
カドミウムとその化合物	0.50	0.10	1.3×10 <sup>-5</sup>	2.2×10 <sup>-5</sup>	8.4×10 <sup>-5</sup>	1.5×10 <sup>-4</sup>	2.2×10 <sup>-4</sup>	5.0×10 <sup>-6</sup>
石綿繊維と粉塵	1.0又は繊維1本/cm	1.0又は繊維1本/c	0.38	0.65	2.5	4.3	6.6	0.30
カーボンブラック、染料、顔料、医薬、農業、木粉ダスト	10	10	0.36	0.61	2.3	4.0	6.2	
シリカダスト、ガラスウール、スラグウール、岩コットンダスト、樹脂ダスト、ゴムダスト、有機ファイバダスト、溶接ヒューム	20	10	0.78	1.3	5.0	8.8	13	
アスファルト煙	20		0.11	0.19	0.82	1.4	2.2	
その他粒子物	30		0.78	1.3	5	8.8	13	
(2)無機ガス状汚染物								
フッ化物 (F)	5.0	3.0	0.072	0.12	0.41	0.71	1.1	0.02
塩素ガス (Cl <sub>2</sub> )	5.0	3.0	—	0.072	0.12	0.41	0.71	0.02
塩化水素 (HCl)	30	10	0.036	0.060	0.20	0.36	0.55	0.01
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	200	100	0.43	0.72	2.4	4.3	6.6	0.12
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	200	100	1.4	2.4	8.2	14	22	0.40
一酸化炭素 (CO)	200	200	11	18	61	107	164	3.0

注) 第1段階=本基準実施日 2017年3月1日から同年12月31日まで; 第2段階=2018年1月1日以降  
出所) 北京「大気汚染物総合排出基準」(DB11/ 501—2017) により三菱総合研究所作成

【上海市】

上海市の「大気汚染物総合排出基準」(DB31/933-2015)では、国家標準(「環境空気質量基準」(GB3095-2012))に比べ、粒子物及び窒素酸化物の排出基準値が、その原因により分けられて制定され、水銀とその化合物およびトリクロロエチレン<sup>53</sup>の排出基準値が追加されている。

上海主要大気汚染物排出濃度・速度制限値を表 80 に示す。

表 80 上海主要大気汚染物排出濃度・速度制限値

汚染物項目	適用範囲	大気汚染物排出許最高濃度(mg/m <sup>3</sup> )	大気汚染物排出最高許容速度(kg/h)
粒子物 (PM)	石綿繊維と粉塵	1.0又は繊維1本/cm <sup>3</sup>	0.36
	カーボンブラック、染料、顔料、医療、農業等のダスト、木粉	15	0.36
	シリカ粉塵、グラスウール、スラグウール、ロックウール粉塵、樹脂粉塵(塗料ミスト)、ゴム粉塵、有機繊維粉塵、溶接ヒューム、セラミック繊維	20	0.80
	アスファルト煙	20	0.11
	その他粒子物	30	1.5
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	排ガス熱酸化処理装置	100	—
	その他汚染源	200	1.6
窒素酸化物 (NO <sub>2</sub> で計測)	窒素肥料、爆薬およびアンモニア調製	300	0.47
	排ガス熱酸化処理装置	150	—
	その他汚染源	200	0.47
一酸化炭素 (CO)		1000	—
塩化水素 (HCl)		10	0.18
水銀とその化合物 (水銀で計測)		0.01	0.001
鉛とその化合物 (鉛で計測)		0.5	0.0025
カドミウムとその化合物 (カドミウムで計測)		0.5	0.036
フッ化物 (F)		5.0	0.073
塩素ガス (Cl <sub>2</sub> )		3	0.36
ジクロロメタン (CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> )		20	0.45
トリクロロエチレン (C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub> )		20	0.5

出所) 上海市「大気汚染物総合排出基準」(DB31/933—2015)により三菱総合研究所作成

<sup>53</sup> トリクロロエチレンは主に機械類のグリース落とし等に使われ、発がん性が指摘されている。

上海市では、印刷業について「印刷業大気汚染物排出基準」(DB 31/872-2015)により排出基準値が設定されている。表 81 に上海印刷業主要大気汚染物排出濃度・速度制限値を示す。

表 81 上海印刷業主要大気汚染物排出濃度・速度制限値

汚染物項目	適用範囲	大気汚染物排出許最高容濃度(mg/m <sup>3</sup> )	大気汚染物排出最高許容速度(kg/h)
粒子物 (PM)	石綿繊維と粉塵	1.0又は繊維1本/cm <sup>3</sup>	0.36
	カーボンブラック、染料、顔料、医療、農業等のダスト、木粉	15	0.36
	シリカ粉塵、グラスウール、スラグウール、ロックウール粉塵、樹脂粉塵(塗料ミスト)、ゴム粉塵、有機繊維粉塵、溶接ヒューム、セラミック繊維	20	0.80
	アスファルト煙	20	0.11
	その他粒子物	30	1.5
窒素酸化物 (NO <sub>2</sub> で計測)	窒素肥料、爆薬およびアンモニア調製	300	0.47
	排ガス熱酸化処理装置	150	—
	その他汚染源	200	0.47
水銀とその化合物 (水銀で計測)		0.01	0.001
トリクロロエチレン (C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub> )		20	0.5

出所) 上海市「印刷業大気汚染物排出基準」(DB 31/872-2015) より三菱総合研究所作成

【重慶市】

重慶市の「大気汚染物総合排出基準」(DB 50/418-2016)では、国家標準(「環境空気質量基準」(GB3095-2012))に比べ、粒子物の排出基準値がその原因及びエリア別に分けられて制定され、窒素酸化物の排出基準値が、エリア別に制定され、水銀とその化合物およびその他(アスファルト煙及び石綿ダスト)の排出基準値が追加されている。

重慶主要大気汚染物排出濃度・速度制限値を表 82 に示す。

表 82 重慶主要大気汚染物排出濃度・速度制限値

汚染物項目	大気汚染物排出許容濃度(mg/m <sup>3</sup> )		排ガス管高さ別大気汚染物許容排出速度(kg/h)					不規則な排出モニタリングスポット濃度制限値(mg/m <sup>3</sup> )	
			15m	20m	30m	40m	50m		
粒子物(PM)	カーボンブラックと染料のダスト	市街地	10	0.3	0.4	1.9	3.2	5.1	目に見えない
		影響地域	18	0.51	0.85	3.4	5.8	9.1	
		その他地域							
	グラスウール、石英、スラグウール等のダスト	市街地	20	0.8	1.6	3.9	7	11.6	1.0
		影響地域	60	1.5	3.1	7.6	13.7	22.5	
		その他地域		1.9	3.1	12	21	32.8	
その他粒子物	市街地	50	0.8	1.6	3.9	7	11.6	1.0	
	影響地域	100	1.5	3.2	7.6	13.7	22.5		
	その他地域	120	3.5	5.9	23.0	39	60		
その他	アスファルト煙	ブローアスファルト	140	0.18	0.3	1.3	2.3	3.6	生産設備における顕著な未組織排出があってはならない
		溶解、ディップコーティング	40						
		材料ミッシング	75						
	石綿ダスト	繊維1本/cm <sup>3</sup> 又は1.0mg/m <sup>3</sup>	0.55	0.93	3.6	6.2	9.4		
二酸化硫黄(SO <sub>2</sub> )	市街地	200	0.7	1.5	3.6	6.5	10.7	0.40	
	影響地域	400-300	1.4	2.9	7.0	12.6	20.7		
	その他地域	960-550	2.6	4.3	15	25	39		
窒素酸化物(NO <sub>x</sub> )	市街地	200	0.3	0.5	1.2	2.2	3.7	0.12	
	影響地域	300-240	0.5	1	2.4	4.3	7.1		
	その他地域	1400-240	0.77	1.3	4.4	7.5	12		
塩化水素(HCl)		100	0.26	0.43	1.4	2.6	3.8	0.2	
フッ化物(F)		90(カルシウム産業);9(その他)	0.1	0.17	0.59	1	1.5	0.02	
塩素ガス(Cl <sub>2</sub> )		65	—	—	0.87	2.9	5	0.4	
鉛とその化合物		0.7	0.004	0.006	0.027	0.047	0.072	0.006	
水銀とその化合物		0.012	1.5×10 <sup>-3</sup>	2.6×10 <sup>-3</sup>	7.8×10 <sup>-3</sup>	15×10 <sup>-3</sup>	23×10 <sup>-3</sup>	0.0012	
カドミウムとその化合物		0.85	0.05	0.09	0.29	0.5	0.77	0.04	

出所) 重慶市「大気汚染物総合排出基準」(DB 50/418-2016)により三菱総合研究所作成

・環渤海北京・天津・河北水域船舶排出規制地区対策

「生態環境保護 13.5 計画」では、環渤海北京・天津・河北水域船舶排出規制地区では、停泊船舶の陸上電源の優先的使用、船舶大気汚染物質排出遠隔監視および燃油製品品質監視ポイントの建設、船舶排出規制区内の船舶排出監視・管理を展開している。

・非道路移動発生源用の燃油製品アップグレード

「生態環境保護 13.5 計画」では、非道路移動発生源用の燃油製品アップグレードを加速し、発塵監督管理と都市総合管理を強化している。

・揮発性有機化合物 (VOC) の規制

「生態環境保護 13.5 計画」では、揮発性有機化合物の規制については、重点業種（石油化学、有機化学工業、表面塗装、包装印刷等）の規制を強化している。同計画では、微小粒子状物質とオゾン汚染が深刻な省では、揮発性有機汚染物質総量規制目標と実施計画を策定し、固定源、移動源、面源について芳香族炭化水素、オレフィン、アセチレン、アルデヒド類、ケトン類等の揮発性有機化合物に対して重点排出削減を実施している。

「重点工業揮発性有機物削減行動計画（2016-2018）」も策定され、工業分野における VOC 排出量を 2018 年に 2015 年比 330 万 t 削減することを目標としている。

2012 年に制定された「環境空気質量標準」（GB3095-2012）では、6 つの基本的なパラメータ（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>）のみ排出濃度制限値が設定されているが、今年から、全国 78 の都市において VOC のモニタリングが実施され始めた。もっとも、VOC の発生状況は業種によって異なるため管理が難しい。印刷業では、今年から有機溶媒を使用してはいけないこととなっている。

揮発性有機化合物総量規制の区域・流域総量規制地区を表 83 に示す。

表 83 揮発性有機化合物総量規制の区域・流域総量規制地区（中国）

微小粒子状物質とオゾン汚染が深刻な 16 省で業種揮発性有機化合物総量規制を実施する。 対象：北京市、天津市、河北省、遼寧省、上海市、江蘇省、浙江省、安徽省、山東省、河南省、湖北省、湖南省、広東省、重慶市、四川省、陝西省等。
---

出所)「第十三次五カ年計画」生態環境保護主要指標より抜粋

・VOC の測定方法

現時点では、VOC の測定方法に関する中国の国家標準 (GB) が制定されていないが、環境保護に係る個別分野の業種標準 (HJ) では、「環境標識製品の技術要件：水性塗料」(HJ/T201-2005) と「車内揮発性有機物質とアルデヒドケトン類物質のサンプリングと測定方法」(HJ/T400-2007) の 2 つがある。前者によると、各種水性塗料製品における VOC 含有量の制限値は表 84 のとおり設定されている。

表 84 水性塗料有害物質含有量制限値（中国）

製品種類	内壁塗料	外壁塗料	壁用プライマー	水性ウッドラッカー、水性防錆コーティング、水性防水コーティング等	パテ（粉、クリーム）
揮発性有機化合物含有量（VOC）制限値	80g/L以下	150g/L以下	80g/L以下	250g/L以下	10g/kg以下
ハロゲン化炭化水素（ジクロロメタンで計算）/(mg/kg)	500以下				
ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼンの総量/(mg/kg)	500以下				
ホルムアルデヒド/(mg/kg)	100以下				
鉛/(mg/kg)	90以下				
カドミウム/(mg/kg)	75以下				
クロム/(mg/kg)	60以下				
水銀/(mg/kg)	60以下				

出所「環境標識製品の技術要件：水性塗料」（HJ/T201-2005）により三菱総合研究所作成

上記制限値に対する測定の方法について以下のような規定が記載されている。

- ① フタル酸エステル類とグリコールエーテル類が添加された製品に対し、現場測定方式の採用が必須。
- ② 製品中のVOC含有量測定は付録で記載されたガスクロマトグラフィー法により実施。
- ③ 製品中のホルムアルデヒド含有量測定は付録で記載されたアセチルアセトン分光光度法により実施。
- ④ 製品中の重金属カドミウム、鉛、水銀、クロム含有量の測定は「室内装飾材料：内壁塗料中有害物質制限値」（GB18582-2001）により実施。
- ⑤ 製品中のベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン含有量測定は付録で記載されたガスクロマトグラフィー法により実施。
- ⑥ 製品中のハロゲン化炭化水素含有量測定は付録で記載されたガスクロマトグラフィー法により実施。

・主要省・市の特定業種における揮発性有機化合物排出規制の地方標準（DB）

揮発性有機化合物については、主に地方標準で特定業種について排出基準値や含有量制限値が制定されている。

### 【北京市】

北京市の印刷生産活動における VOC 関連の規制は「印刷業揮発性有機物排出基準」(DB 11/1201-2015) に制定されている。VOC 排出濃度制限値、北京印刷業未組織<sup>54</sup>排出モニタリング場所における濃度制限値及び北京印刷インキ VOC 含有量制限値を表 85 に示す。

表 85 北京印刷生産活動における VOC 排出濃度制限値  
(単位：mg/m<sup>3</sup>)

汚染物項目	第1段階	第2段階
ベンゼン	0.5	0.5
トルエンとキシレン合計	15	10
非メタン全炭化水素	50	30

注) 第1段階：2015年7月1日~2016年12月31日の時期、第2段階：2017/1/1以降。

出所) 北京市「印刷業揮発性有機物排出基準」(DB 11/1201-2015) より三菱総合研究所作成

表 86 北京印刷業不規則な排出モニタリング場所における濃度制限値  
(単位：mg/m<sup>3</sup>)

モニタリング場所	ベンゼン		トルエンとキシレン合計		非メタン全炭化水素	
	第1段階	第2段階	第1段階	第2段階	第1段階	第2段階
工場敷地境界線	0.1	0.1	0.5	0.2	2.0	1.0
印刷生産現場	0.1	0.1	2.0	1.0	6.0	3.0

注) 1. 「不規則な排出」：排ガス管を経由しない大気汚染物質の不規則な排出を指す。(以下同様)

2. 第1段階：2015年7月1日~2016年12月31日の時期、第2段階：2017/1/1以降。

出所) 北京市「印刷業揮発性有機物排出基準」(DB 11/1201-2015) より三菱総合研究所作成

表 87 北京印刷インキ VOC 含有量制限値

印刷インキ種類		含有量制限値 (%)
オフセット印刷インキ	熱硬化	10
	リーフレット、冷硬化	3
レタープレス印刷インキ		30
グラビア印刷インキ		

出所) 北京市「印刷業揮発性有機物排出基準」(DB 11/1201-2015) より三菱総合研究所作成

<sup>54</sup> 不規則な排出モニタリング場所。

北京市の自動車塗装工程における VOC 関連の規制は「自動車完成車製造業（塗装工程）大気汚染物排出基準」（DB11/ 1227-2015）に制定されている。北京自動車製造塗装工程塗装面積単位当たり VOC 排出量制限値、北京自動車製造塗装工程大気汚染物排出濃度制限値、北京自動車製造塗装工程未組織排出モニタリング場所における濃度制限値及び北京自動車製造塗装工程塗料 VOC 含有量制限値を表 88 に示す。

表 88 北京自動車製造塗装工程塗装面積単位当たり VOC 排出量制限値  
(単位：mg/m<sup>3</sup>)

車種	第1段階	第2段階	備考
乗用車	45	20	GB/T 15089 で規定された M1 類
トラック運転室	55	35	GB/T 15089 で規定された N2、N3類
バス	150	80	GB/T 15089 で規定された M2、M3類

注 1) 第 1 段階：本基準実施日～2017 年 8 月 31 日、第 2 段階：2017 年 9 月 1 日以降。

注 2) M1、M2、M3、N1、N2、N3 類の定義は国家標準「自動車及びトレーラーの分類」（GB/T15089）に従う。

M1＝運転席を含めた座席が 9 席を超えない乗用車。

M2＝運転席を含めた座席が 9 席を超え、最大設計総重量が 5,000kg 以下の乗用車。

M3＝運転席を含めた座席が 9 席を超え、最大設計総重量が 5,000kg を超える乗用車。

N1＝最大設計総重量が 3,500kg 以下のトラック。

N2＝最大設計総重量が 3,500kg 超、12,000kg 以下のトラック。

N3＝最大設計総重量が 12,000kg 超のトラック。

出所) 北京市「自動車完成車製造業（塗装工程）大気汚染物排出基準」（DB11/ 1227-2015）より三菱総合研究所作成

表 89 北京自動車製造塗装工程大気汚染物排出濃度制限値  
(単位：mg/m<sup>3</sup>)

汚染物項目	第1段階	第2段階	モニタリング 場所
ベンゼン	1.0	0.5	作業場又は生産施設 の排ガス管
ベンゼン系汚染物	20	10	
非メタン全炭化水素	30	25	
粒子物	20	10	

注) 第 1 段階：本基準実施日～2017 年 8 月 31 日、第 2 段階：2017 年 9 月 1 日以降。

出所) 北京市「自動車完成車製造業（塗装工程）大気汚染物排出基準」（DB11/ 1227-2015）より三菱総合研究所作成

表 90 北京自動車製造塗装工程の不規則な排出モニタリング場所における濃度制限値  
(単位：mg/m<sup>3</sup>)

モニタリング 場所	ベンゼン	ベンゼン系汚染物	非メタン全炭化水素	粒子物
中塗り室 ペイント塗り室 カバー塗り室 修復塗り室	0.5	2.0	5.0	-
PVC、シーラント等のコー ティングライン	0.1	1.0	2.0	-
研削生産ライン	-	-	-	3.0

出所) 北京市「自動車完成車製造業（塗装工程）大気汚染物排出基準」（DB11/1227-2015）より三菱総合研究所作成

表 91 北京自動車製造塗装工程塗料 VOC 含有量制限値  
(単位：g/L)

塗料種類	第1段階	第2段階
プライマー	50	50
中塗り	560	100
ソリッドカラープライマー、 フラッシュプライマー	650	200
ワニス	560	480
天然トップコート	580	500

注) 第1段階：本基準実施日～2017年8月31日、第2段階：2017年9月1日以降。

出所) 北京市「自動車完成車製造業（塗装工程）大気汚染物排出基準」（DB11/1227-2015）より三菱総合研究所作成

### 【上海市】

上海市の印刷生産活動における VOC 関連の規制は「印刷業大気汚染物排出基準」（DB 31/872-2015）に制定されている。上海印刷活動における大気汚染物排出濃度と速度制限値、上海印刷企業施設境界線地域大気汚染物濃度制限値及び上海印刷インキ VOC 含有量制限値を表 92 に示す。

表 92 上海印刷活動における大気汚染物排出濃度と速度制限値

汚染物	最高許容排出濃度(mg/m <sup>3</sup> )	最高許容排出速度(kg/h)	汚染排出モニタリング 場所
ベンゼン	1	0.03	作業場又は生産施設の排 ガス管
トルエン	3	0.1	
キシレン	12	0.4	
非メタン全炭化水素 (NMHC)	50	1.5	
粒子物	20	0.45	

出所) 上海市「印刷業大気汚染物排出基準」（DB 31/872-2015）より三菱総合研究所作成

表 93 上海印刷企業施設境界線地域大気汚染物濃度制限値

汚染物	制限値 (mg/m <sup>3</sup> )
ベンゼン	0.1
トルエン	0.2
キシレン	0.2
非メタン全炭化水素 (NMHC)	4.0

出所) 上海市「印刷業大気汚染物排出基準」(DB 31/872-2015) より三菱総合研究所作成

表 94 上海印刷インキ VOC 含有量制限値

印刷インキ種類		含有量制限値 (g/kg)
リソグラフィー印刷 インキ(放射線硬化 インキ除外)	熱硬化ロータリーインキ	300
	スズ印刷インキ	700
	リーフレット、コールドセットインキ	150
フレキソインキ	水性インキ	200
	溶剤系インキ	500
グラビアインキ	水性インキ	300
	溶剤系インキ	800

出所) 上海市「印刷業大気汚染物排出基準」(DB 31/872-2015) より三菱総合研究所作成

上海市の自動車塗装工程における VOC 関連の規制は「自動車製造業(塗装)大気汚染物排出基準」(DB31/859-2014)に制定されている。上海自動車製造業塗装工程塗装面積単位当たり VOC 排出量制限値、上海自動車塗装工程における大気汚染物排出濃度と速度制限値及び上海自動車塗装工程企業施設境界線地域大気汚染物濃度制限値を表 95 に示す。

表 95 上海自動車製造業塗装工程塗装面積単位当たり VOC 排出量制限値

車種	塗装面積単位当たり VOCs 排出量制限値 (g/m <sup>2</sup> )		備考
乗用車	35		GB/T 15089 で規定された M1 類
バス	生産量>2000台	150	GB/T 15089 で規定された M2、M3類
	生産量≤2000台	210	

注 2) M1、M2、M3 類の定義は国家標準「自動車及びトレーラーの分類」(GB/T15089)に従う。

M1=運転席を含めた座席が 9 席を超えない乗用車。

M2=運転席を含めた座席が 9 席を超え、最大設計総重量が 5,000kg 以下の乗用車。

M3=運転席を含めた座席が 9 席を超え、最大設計総重量が 5,000kg を超える乗用車。

出所) 上海市「自動車製造業(塗装)大気汚染物排出基準」(DB31/859-2014) より三菱総合研究所作成

表 96 上海自動車塗装工程における大気汚染物排出濃度と速度制限値

汚染物	最高許容排出濃度(mg/m <sup>3</sup> )	最高許容排出速度(kg/h)	汚染排出モータリング 場所
ベンゼン	1	0.6	作業場又は生産施設の排 ガス管
トルエン	3	1.2	
キシレン	12	4.5	
ベンゼン系物質	21	8.0	
非メタン全炭化水素 (NMHC)	30	32	
粒子物	20	8.0	

出所) 上海市「自動車製造業(塗装)大気汚染物排出基準」(DB31/859-2014)より三菱総合研究所作成

表 97 上海自動車塗装工程企業施設境界線地域大気汚染物濃度制限値

汚染物	制限値 (mg/m <sup>3</sup> )
ベンゼン	0.1
トルエン	0.2
キシレン	0.2

出所) 上海市「自動車製造業(塗装)大気汚染物排出基準」(DB31/859-2014)より三菱総合研究所作成

【重慶市】

重慶市の包装印刷活動における VOC 関連の規制は「包装印刷業大気汚染物排出基準」(DB 50/758-2017) に制定されている。重慶包装印刷企業排ガス管大気汚染物排出制限値(第1段階)、重慶包装印刷企業排ガス管大気汚染物排出制限値(第2段階)、重慶包装印刷業未組織排出モニタリング場所における濃度制限値及び重慶包装印刷業企業施設境界線地域大気汚染物濃度制限値を表 98 に示す。

表 98 重慶包装印刷企業排ガス管大気汚染物排出制限値(第1段階<sup>1)</sup>)

汚染物	最高許容排出濃度 (mg/m <sup>3</sup> )		最高許容排出速度 <sup>3</sup> (kg/h)	
	市街地	その他地域	市街地	その他地域
ベンゼン	6	6	0.5	0.5
トルエンとキシレン合計	70	80	4.1	4.1
非メタン全炭化水素	100	120	10	10
全VOCs <sup>2</sup>	120	140	14	14
粒子物	50	100	1.6	3.2
窒素酸化物 <sup>4</sup>	200	300	-	-

注 1) 本基準実施日から 2018 年 6 月 30 日までの期間。

注 2) 選択的な指標。

注 3) 非メタン全炭化水素全体の除去率が 90%以上が前提。

注 4) 燃焼類処理施設に限る。

出所) 重慶市「包装印刷業大気汚染物排出基準」(DB 50/758-2017) より三菱総合研究所作成

表 99 重慶包装印刷企業排ガス管大気汚染物排出制限値(第2段階<sup>1)</sup>)

汚染物	最高許容排出濃度 (mg/m <sup>3</sup> )		最高許容排出速度 <sup>3</sup> (kg/h)	
	市街地	その他地域	市街地	その他地域
ベンゼン	1	1	0.36	0.4
トルエンとキシレン合計	15	18	1.6	1.9
非メタン全炭化水素	60	80	4.3	5.1
全VOCs <sup>2</sup>	80	100	5.7	7.2
粒子物	50	100	1.6	3.2
窒素酸化物 <sup>4</sup>	200	300	-	-

注 1) 2018 年 7 月 1 日以降

注 2) 選択的な指標。

注 3) 非メタン全炭化水素全体の除去率が 90%以上が前提。

注 4) 燃焼類処理施設に限る。

出所) 重慶市「包装印刷業大気汚染物排出基準」(DB 50/758-2017) より三菱総合研究所作成

表 100 重慶包装印刷業の不規則な排出モニタリング場所における濃度制限値

(単位: mg/m<sup>3</sup>)

モニタリング場所	ベンゼン	トルエンとキシレン合計	非メタン全炭化水素	全VOCs <sup>1</sup>
印刷生産作業場	0.1	2.0	6.0	8.0

注 1) 選択的な指標。

出所) 重慶市「包装印刷業大気汚染物排出基準」(DB 50/758-2017) より三菱総合研究所作成

表 101 重慶包装印刷業企業施設境界線地域大気汚染物濃度制限値

(単位：mg/m<sup>3</sup>)

モニタリング場所	ベンゼン	トルエンとキシレン合計	非メタン全炭化水素	全VOCs <sup>1</sup>
企業施設境界線地域	0.1	0.8	4.0	6.0

注 1) 選択的な指標。

出所) 重慶市「包装印刷業大気汚染物排出基準」(DB 50/758-2017) より三菱総合研究所作成

重慶市の自動車塗装工程における VOC 関連の規制は「自動車製造表面塗装大気汚染物排出基準」(DB 50/ 577-2015) に制定されている。重慶自動車塗装既設企業の第 1 段階に適用する大気汚染物排出制限値(生産設備又は作業場の排ガス管)、重慶自動車塗装新設企業・既設企業の第 2 段階に適用する大気汚染物排出制限値(生産設備又は作業場の排ガス管)、重慶自動車塗装企業大気汚染物未組織排出濃度制限値及び重慶自動車塗装単位面積当たりの VOC 排出総量制限値を表 102 に示す。

表 102 重慶自動車塗装既設企業の第 1 段階<sup>1</sup>に適用する大気汚染物排出制限値(生産設備又は作業場の排ガス管)

汚染物項目	排出濃度制限値 (mg/m <sup>3</sup> )		排ガス管高さ別大気汚染物許容排出速度 (kg/h)						
			15m		30m		60m		
	市街地	その他地域	市街地	その他地域	市街地	その他地域	市街地	その他地域	
ベンゼン	1	1	0.4	0.4	2.4	2.6	8.0	9.0	
トルエンとキシレン合計	40	45	3.2	3.5	19.2	21.1	64.0	72.0	
ベンゼン系物質	乾燥室	45	50	4.0	4.4	24.0	26.4	80.0	90.0
	その他	75	90						
全VOCs	乾燥室	60	80	8.0	8.8	48.0	52.8	160.0	180.0
	その他	150	150						
非メタン全炭化水素	120	120	7.7	8.5	41	45.1	139.3	156.7	
粒子物 <sup>2</sup>	20	50	0.8	1.5	3.9	7.6	16.7	33.4	
二酸化硫黄 <sup>3</sup>	200	300	—						
窒素酸化物 <sup>3</sup>	200	300	—						

注 1) 本基準実施日より 2016 年 6 月 30 日までの期間。

注 2) スプレーブースに適用する。

注 3) 燃焼類処理施設にのみ適用する。

出所) 重慶市「自動車製造表面塗装大気汚染物排出基準」(DB 50/ 577-2015) より三菱総合研究所作成

表 103 重慶自動車塗装新設企業・既設企業の第 2 段階<sup>1</sup>に適用する大気汚染物排出制限値(生産設備又は作業場の排ガス管)

汚染物項目	排出濃度制限値 (mg/m <sup>3</sup> )		排ガス管高さ別大気汚染物許容排出速度 (kg/h)						
			15m		30m		60m		
	市街地	その他地域	市街地	その他地域	市街地	その他地域	市街地	その他地域	
ベンゼン	1	1	0.2	0.3	1.2	1.6	2.8	3.1	
トルエンとキシレン合計	18	21	1.6	1.8	9.6	10.6	18.8	24.4	
ベンゼン系物質	乾燥室	45	50	2.4	2.6	12.0	15.6	23.5	30.6
	その他	75	90						
全VOCs	乾燥室	60	80	3.9	4.7	24.0	31.2	50.0	54.0
	その他	150	150						
非メタン全炭化水素	120	120	3.6	4.3	20.5	22.5	44.3	47.8	
粒子物 <sup>2</sup>	20	50	0.8	1.5	3.9	7.6	16.7	33.4	
窒素酸化物 <sup>3</sup>	200	300	—						

注 1) 2016 年 7 月 1 日以降。

注 2) スプレーブースに適用する。

注 3) 燃焼類処理施設にのみ適用する。

出所) 重慶市「自動車製造表面塗装大気汚染物排出基準」(DB 50/ 577-2015) より三菱総合研究所作成

表 104 重慶自動車塗装企業大気汚染物の不規則な排出モニタリング場所における排出濃度制限値

汚染物項目	濃度制限値 (mg/m <sup>3</sup> )	モニタリング場所
ベンゼン	0.1	施設境界線外最高濃度
トルエン	0.6	
キシレン	0.2	
ベンゼン系物質	1.0	
全VOCs	2.0	
非メタン全炭化水素	2.0	

出所) 重慶市「自動車製造表面塗装大気汚染物排出基準」(DB 50/577-2015) より三菱総合研究所作成

表 105 重慶自動車塗装単位面積当たりの VOC 排出総量制限値

車種	VOCs排出総量制限値 (g/m <sup>3</sup> )				備考
	市街地		その他地域		
	第1段階	第2段階	第1段階	第2段階	
乗用車	60	35	60	40	GB/T 15089 で規定された M1 類車
トラック運転室	75	55	85	65	GB/T 15089 で規定された N2、N3類運転室
トラック・バン	90	70	120	90	GB/T 15089 で規定された N2、N3類車
バス	290	150	290	210	GB/T 15089 で規定されたM2、M3類車

注 1) 第 1 段階：本基準実施日より 2016 年 6 月 30 日までの期間、第 2 段階：2016 年 7 月 1 日以降。

注 2) M1、M2、M3、N1、N2、N3 類の定義は国家標準「自動車及びトレーラーの分類」(GB/T15089) に従う。

M1＝運転席を含めた座席が 9 席を超えない乗用車。

M2＝運転席を含めた座席が 9 席を超え、最大設計総重量が 5,000kg 以下の乗用車。

M3＝運転席を含めた座席が 9 席を超え、最大設計総重量が 5,000kg を超える乗用車。

N1＝最大設計総重量が 3,500kg 以下のトラック。

N2＝最大設計総重量が 3,500kg 超、12,000kg 以下のトラック。

N3＝最大設計総重量が 12,000kg 超のトラック。

出所) 重慶市「自動車製造表面塗装大気汚染物排出基準」(DB 50/577-2015) より三菱総合研究所作成

【広東省】

広東省の包装印刷活動における VOC 関連の規制は「包装印刷業揮発性有機化合物排出基準」(DB44/ 815-2010) に制定されている。広東印刷業排ガス管 VOC 排出制限値、広東印刷業未組織排出モニタリング場所における濃度制限値及び広東印刷インキ VOC 最高含有量制限値を表 106 に示す。

表 106 広東印刷業排ガス管 VOC 排出制限値

印刷方式	汚染物	最高許容排出濃度 (mg/m <sup>3</sup> )		最高許容排出速度 (kg/h)	
		第1段階 <sup>1</sup>	第2段階 <sup>2</sup>	第1段階	第2段階
リトグラフ印刷 (金属、陶磁、ガラス等の基材除外)、フレキソ印刷	ベンゼン	1	1	0.4	0.4
	トルエンとキシレン合計 <sup>3</sup>	30	15	1.8	1.6
	全VOCs	120	80	5.4	5.1
ブラビア、レタープレス、ワイヤーメッシュ、リトグラフ印刷 (金属、陶磁、ガラス等の基材)	ベンゼン	1	1	0.4	0.4
	トルエンとキシレン合計	30	15	1.8	1.6
	全VOCs	180	120	5.4	5.1

注 1) 本基準実施日より 2012 年 12 月 31 日までの時期。

注 2) 2013 年 1 月 1 日以降。

注 3) キシレンの排出速度は 1.0kg/h 以下とする。

出所) 広東省「包装印刷業揮発性有機化合物排出基準」(DB44/ 815-2010) より三菱総合研究所作成

表 107 広東印刷業の不規則な排出モニタリング場所における濃度制限値  
(単位: mg/m<sup>3</sup>)

ベンゼン	トルエン	キシレン	全VOCs
0.1	0.6	0.2	2.0

出所) 広東省「包装印刷業揮発性有機化合物排出基準」(DB44/ 815-2010) より三菱総合研究所作成

表 108 広東印刷インキ VOC 最高含有量制限値

(単位: g/L)

印刷インキ種類	第1段階 <sup>1</sup>	第2段階 <sup>2</sup>
気密性基材用フレキソインキ	-	300
通気性基材用フレキソインキ	225	225
気密性基材用リトグラフインキ	-	700
通気性基材用リトグラフインキ (熱硬化性インキ除外)	300	300
レタープレスインキ	300	300

注 1) 本基準実施日より 2012 年 12 月 31 日までの時期。

注 2) 2013 年 1 月 1 日以降。

出所) 広東省「包装印刷業揮発性有機化合物排出基準」(DB44/ 815-2010) より三菱総合研究所作成

広東省の家具生産活動における VOC 関連の規制は「家具製造業揮発性有機化合物排出基準」(DB 44/814-2010) に制定されている。広東家具製造業排ガス管 VOC 排出制限値を表 109 に示す。

表 109 広東家具製造業排ガス管 VOC 排出制限値

汚染物	最高許容排出濃度 (mg/m <sup>3</sup> )		最高許容排出速度 (kg/h)	
	第1段階 <sup>1</sup>	第2段階 <sup>2</sup>	第1段階	第2段階
ベンゼン	1	1	0.4	0.4
トルエンとキシレン合計 <sup>3</sup>	30	15	1.8	1.6
全VOCs	120	80	5.4	5.1

注 1) 本基準実施日より 2012 年 12 月 31 日までの時期。

注 2) 2013 年 1 月 1 日以降。

注 3) キシレンの排出速度は 1.0kg/h 以下とする。

出所) 広東省「包装印刷業揮発性有機化合物排出基準」(DB44/815-2010) より三菱総合研究所作成

広東省の自動車塗装工程における VOC 関連の規制は「表面塗装（自動車製造業）揮発性有機化合物排出基準」(DB44/816-2010) に制定されている。広東自動車塗装面積単位当たり VOC 排出量制限値、広東自動車塗装企業排ガス管 VOC 排出制限値及び広東自動車塗装企業大気汚染物未組織排出濃度制限値を表 110 に示す。

表 110 広東自動車塗装面積単位当たり VOC 排出量制限値

車種	塗装面積単位当たり VOCs 排出量 制限値 (g/m <sup>2</sup> )		備考
	第1段階	第2段階	
乗用車	40	20	GB/T 15089 で規定された M1 類車
トラック運転室	75	55	GB/T 15089 で規定された N2、N3 類運転室
トラック・バン	90	70	GB/T 15089 で規定された N2、N3 類車
バス	225	150	GB/T 15089 で規定された M2、M3 類車

注 1) 第 1 段階：本基準実施日より 2012 年 12 月 31 日までの時期、第 2 段階：2013 年 1 月 1 日以降。

注 2) M1、M2、M3、N1、N2、N3 類の定義は国家標準「自動車及びトレーラーの分類」(GB/T15089) に従う。

M1＝運転席を含めた座席が 9 席を超えない乗用車。

M2＝運転席を含めた座席が 9 席を超え、最大設計総重量が 5,000kg 以下の乗用車。

M3＝運転席を含めた座席が 9 席を超え、最大設計総重量が 5,000kg を超える乗用車。

N1＝最大設計総重量が 3,500kg 以下のトラック。

N2＝最大設計総重量が 3,500kg 超、12,000kg 以下のトラック。

N3＝最大設計総重量が 12,000kg 超のトラック。

出所) 広東省「表面塗装（自動車製造業）揮発性有機化合物排出基準」(DB44/816-2010) より三菱総合研究所作成

表 111 広東自動車塗装企業排ガス管 VOC 排出制限値

汚染物	排ガス管排出濃度制限値 (mg/m <sup>3</sup> )		排ガス管高さ別大気汚染物許容排出速度 (kg/h)					
			15m		30m		60m	
	第1段階 <sup>1</sup>	第2段階 <sup>2</sup>	第1段階	第2段階	第1段階	第2段階	第1段階	第2段階
ベンゼン	1.0	1.0	0.3	0.2	1.6	1.0	3.2	1.9
トルエンとキシレン合計 <sup>3</sup>	30.0	18.0	2.4	1.4	12.8	7.7	25.6	15.4
ベンゼン系物質 <sup>3</sup>	100.0	60.0	3.0	2.4	16.0	9.6	32.0	19.2
全VOCs	150.0	90.0	4.6	2.8	25.0	15.0	50.0	30.0

注 1) 第 1 段階：本基準実施日より 2012 年 12 月 31 日までの時期。

注 2) 第 2 段階：2013 年 1 月 1 日以降。

注 3) ベンゼン系物質は単環式芳香族炭化水素中のトルエン、キシレン、トリメチルベンゼンの合計を指す。トルエンとキシレン合計及びベンゼン系物質中キシレンの排出速度は GB16297 所定キシレン最高許容排出速度の制限値を超えてはいけない。高さ 15m、30m、60m の排ガス管における排出速度はそれぞれ 1.0kg/h、6.9kg/h、27kg/h を超えてはいけず、その他高さの排ガス管におけるキシレン排出速度制限値は補間法により計算する。

出所) 広東省「表面塗装（自動車製造業）揮発性有機化合物排出基準」（DB44/816-2010）より三菱総合研究所作成

表 112 広東自動車塗装企業大気汚染物未組織排出濃度制限値

汚染物	濃度制限値 (mg/m <sup>3</sup> )
ベンゼン	0.1
トルエン	0.6
キシレン	0.2
トリメチルベンゼン	0.2
全VOCs	2.0

出所) 広東省「表面塗装（自動車製造業）揮発性有機化合物排出基準」（DB44/816-2010）より三菱総合研究所作成

#### ・水銀規制

「生態環境保護 13.5 計画」では、水銀汚染規制については、水銀含有プロセスのカーバイド法を採用したポリ塩化ビニル生産プロジェクトの新設を禁止し、2020 年までにポリ塩化ビニル業種の製品単位あたり水銀使用量を 2010 比較で 50%削減するとしている。石炭火力発電所等の重点業種の水銀汚染排出規制を強化し、水銀含有鉱石鉱山の新設を禁止し、段階的に水銀鉱石の採掘を停止するとしている。その他、水銀含有製品（水銀体温計、水銀血圧計等）を破棄するとしている。

#### ・企業排出許可制度

「生態環境保護 13.5 計画」によると、企業排出許可制度を構築し、企業は汚染物質排出許可証の規定に従って汚染物質排出を行うことになる。環境保護担当部局は汚染物質排出許可証に照らし汚染物質排出行為に対し監督・管理・法執行を行う。2017 年末までに重点業種及び設備過剰業種での企業許可証の発給を完了し全国汚染物質排出許可管理情報プラットフォームを作り上げ、2020 年までに汚染物質排出許可管理リストに定める業種企業の許可証発給を終わらせるとしている。2017 年に中国環境保護部が「固定汚染源排出許可分類管理目録」を公布し即日実施した。

さらに、企業環境信用評価と違法汚染物質排出のブラックリスト制度を構築し、企業環境違法情報を社会的信用ファイルを通して社会に公開し、上場企業環境保護情報強制的開示メカニズムを構築し開示義務を果たしていない上場企業を法に従って処罰するとしている。

#### ・環境保護税法

環境保護税法が 2018 年に施行されている。大気汚染も環境保護税の課税対象である。納税義務者となるのは汚染物質を直接排出する企業、事業団体およびその他の生産者で、自動車等の移動発生源の汚染物質排出については当面の間、免除されている。

税額表準は、省、自治区、直轄市の地方人民政府が環境汚染のニーズに合わせて独自に決定できる。納税義務者は税務機関に対し排出した大気汚染物質濃度等申告し、汚染当量に基づき納税を行う。申告が正しくない場合は環境行政部門による納税者の汚染排出状況の査定が行われる。環境保護税は地方収入となる。納税者が排出する大気汚染物の濃度が排出基準の 30%未満の場合は税金が 75%軽減し、50%未満の場合 50%に軽減される。

環境保護税法実施条例により、大気汚染物の濃度値は当月に自動モニタリングした課税対象大気汚染物の一時間平均値の平均値、モニタリング機関が測定した課税対象大気汚染物の濃度値とし、濃度の計算方法等詳細が定められている。

中国政府は、環境モニタリングは政府の監督管理に必要な補助機能であり、環境モニタリングネットワークの建設、遠距離化、知能化に向けた政策や環境モニタリング品質管理のための政策を公布している。

#### ・環境影響評価法

2003 年に発効した中国環境影響評価法は 2016 年に法改正し 2017 年に環境影響評価の施策である「建設プロジェクト環境保護管理条例の改正版」が国務院より公布された。環境影響登記表は審査から登録へ改正され、審査完了前の建設開始行為に対する罰金の大幅引き上げ等規制が強化されている。

### (3) 環境規制に対する取組

従来、中国の環境規制の重点的な対象は企業であったが、地方政府と企業の癒着に対する批判の高まりを背景に、国務院弁公庁は2015年に環境保護監査法案を公布し、2016年から中央政府による地方政府への環境監査を実施しはじめことをきっかけに、環境規制の重点対象は地方政府に転換してきた。以下、地方政府を対象とする環境査察及び企業の環境関連違法行為に対する従来とおりの取り締まりを区分して環境規制の実態を示す。

#### 1) 地方政府を対象とする中央環境査察

2016年から実施された地方政府に対する環境査察は、中央直轄の監査チームにより実施されており、環境保護政策の執行状況や環境問題の解決状況、企業等の環境保護責任の執行状況を監督・検査している。民衆からの告発事案を受理して確認する監査も行われており、是正命令、立案処罰が行われ、立案処罰の中には罰金徴収も含まれる。環境責任者に対しては、立案調査（立件捜査に相当）、身柄拘束、約談（任意での事情聴取に相当）、問責（尋問に相当）が行われた。

中央直轄の監査チームは環境保護部（2018年以降生態環境部に再編）を中心に設置されたが、環境保護部のほか、人事所掌の組織部と共産党中央の規律検査委員会も参加し、各省・政府を対象に査察を行う。2015年12月～2018年12月の3年間に全国31省の政府部門を主要対象に全面査察とそのうちの20省に対するレビュー査察を内容とする第1ラウンドを実施した。

第1ラウンドの全面査察は2015年12月河北省での査察試行から始まった。その後、2016年7月に内モンゴル等8省・区に、11月に北京等7省・市に、2017年4月に天津等7省・市に、8月に吉林等8省・区にそれぞれ査察に入った。

2018年1月初旬まで全国31省に対する査察結果のフィードバックを終了した後、同年5月と10月の2回に分けて20省に対するレビュー査察が追加された。1回目のレビュー査察は河北等10省・区、2回目は山西等10省・区でそれぞれ実施された。

全面査察とレビュー査察における各回実施の開始時期と対象地域は以下に示す。

表 113 第1ラウンド中央環境査察各回実施の開始時期と対象地域（中国）

査察	回目	開始時期	対象省・自治区・直轄市
全面査察	試行	2015年12月	河北
	1回目	2016年7月	内モンゴル、黒竜江、江蘇、広西、河南、広西、雲南、寧夏
	2回目	2016年11月	北京、上海、湖北、広東、重慶、陝西、甘肅
	3回目	2017年4月	天津、山西、遼寧、安徽、福建、湖南、貴州
	4回目	2017年8月	吉林、浙江、山東、海南、四川、チベット、青海、新疆
レビュー査察	1回目	2018年5月	河北、河南、内モンゴル、寧夏、黒竜江、江蘇、江西、広東、広西、雲南
	2回目	2018年10月	山西、遼寧、吉林、安徽、山東、湖北、湖南、四川、貴州、陝西

出所) 各種資料により三菱総合研究所作成

第1ラウンドの査察結果は以下の通りである。

表 114 第 1 ラウンド中央環境査察の結果（中国）

	実施期間	省・区・市数	告発受理件数	期限付き是正命令件数	処罰件数	罰金総額	立案調査件数	身柄拘束人数	環境責任者事情聴取人数	環境責任者問責人数
全面査察	2015年12月～2018年1月	31	13.5万件超	N.A.	2.9万件	約14.3億元	1,518件	1,527人	18,448人	18,199人
レビュー査察	2018年5月～12月	20	96,755件	43,486件	11,286件	10.2億元	778件	722人	5,787人	8,644人
第1ラウンド合計	3年間	—	23万件超	—	4万件超	約24.5億元	2,296件	2,249人	24,235人	26,843人

出所：「第 1 ラウンド中央環境査察フィードバック全面終了」（「人民日報海外版」2018 年 1 月 8 日）、「環境における党政責任同等で制度の突破を実現」（「法制日報」2018 年 1 月 9 日）、「第 2 ラウンド中央生態環境査察 2019 年始動、国务院関連部門と中央直属国有企業も査察対象」（「新華網」2018 年 12 月 28 日）、「中央環境監察チーム今年 20 省レビュー査察」（「新華網」2018 年 12 月 26 日）等により三菱総合研究所作成

全面査察とレビュー査察の状況を合わせると、第 1 ラウンドの最終結果は、告発受理件数 23 万件超、処罰件数 4 万件超、罰金総額約 24.5 億元（16.5 円/元のレートで約 404 億円、以下全て同レートで換算）、立案調査件数 2,296 件、身柄拘束人数 2,249 人、事情聴取対象環境責任者 24,235 人、問責対象の環境責任者 26,843 人となっている。

これにより 2018 年に第 1 ラウンドが完全に終了したが、2019 年からまた第 2 ラウンドの査察を 2022 年までの 4 年間で実施することが予定されている。第 2 ラウンドの注目すべきポイントは、査察対象は地方政府のみならず、中央政府の国务院関連部門と中央直属国有企業も含まれており、環境規制厳格化の動向が一段と強まることである。

また、中央監察チームの行動から影響を受け、各省政府も自ら環境査察チームを設立し、省内各地区級市ないし県政府を対象とする査察を行っている。各省が発表する数値を合計すると、2015 年から 2017 年 11 月までの環境関連処罰の状況は表 115 のとおりである。

表 115 各省政府による省内査察に伴う環境関連処罰の状況（中国）

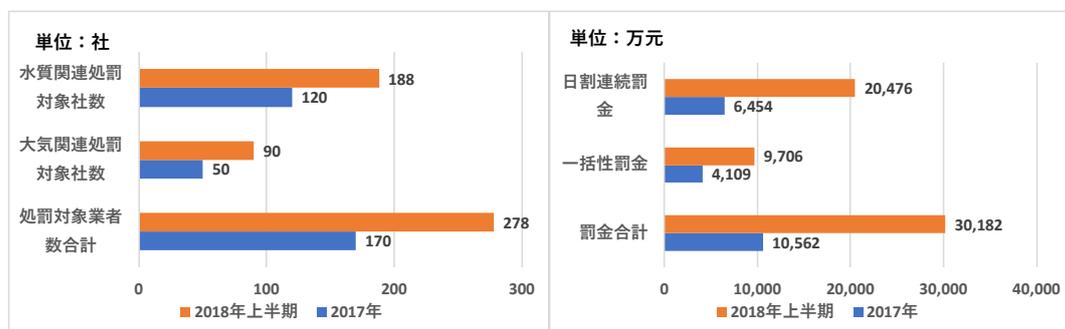
	処罰種類					
	日割連続処罰		差押件数	生産制限・停止	身柄拘束件数	犯罪立案件数
	案件数	金額(万元)				
2015年	511	56,947	3,687	2,512	1,732	1,478
2016年	758	81,435	7,413	4,410	3,274	1,725
2017年1～11月	1,046	107,540	16,429	7,842	7,827	2,523

出所) 2017 年ジェットロ上海委託調査結果

## 2) 企業を対象とする生態環境部の環境取り締まり

一方、企業を対象とする環境取り締まりは生態環境部（2018 年以前の環境保護部）が従来のおりに実施している。これまで、このような環境取り締まりにおける立案処罰案件は主に大気汚染と水質汚染関連の 2 分野に限られ、罰金の支払は一括性罰金と日割連続罰金の 2 種類を含む。生態環境部が 2018 年に発表した 3 つの公告、すなわち「2017 年国家重点監視対象企業の主な汚染物質排出における甚大な基準超過と処罰状況に関する公告」（2018 年 第 5 号）、「2018 年第一四半期主要汚染物質排出の甚大な基準超過超を犯した業者リストと処罰・改善状況に関する公告」（2018 年 第 37 号）及び「2018 年第二四半期主要汚染物質排出の甚大な基準超過超を犯した業者リストと処罰・改善状況に関する公告」（2018 年 第 56 号）によれば、環境規制に係る取り締まりの強化に伴い、汚染物質排出の

基準超過により処罰を受けた業者数と罰金総額は上昇傾向にある。図 16 に示すように、2017 年通年における全国の処罰対象社数と罰金総額がそれぞれ 170 社、1 億 562 万元（約 17 億円）であったが、2018 年上半期のみの処罰対象社数と罰金総額はそれぞれ 278 社と 3 億 182 万元（約 50 億円）に急増した。



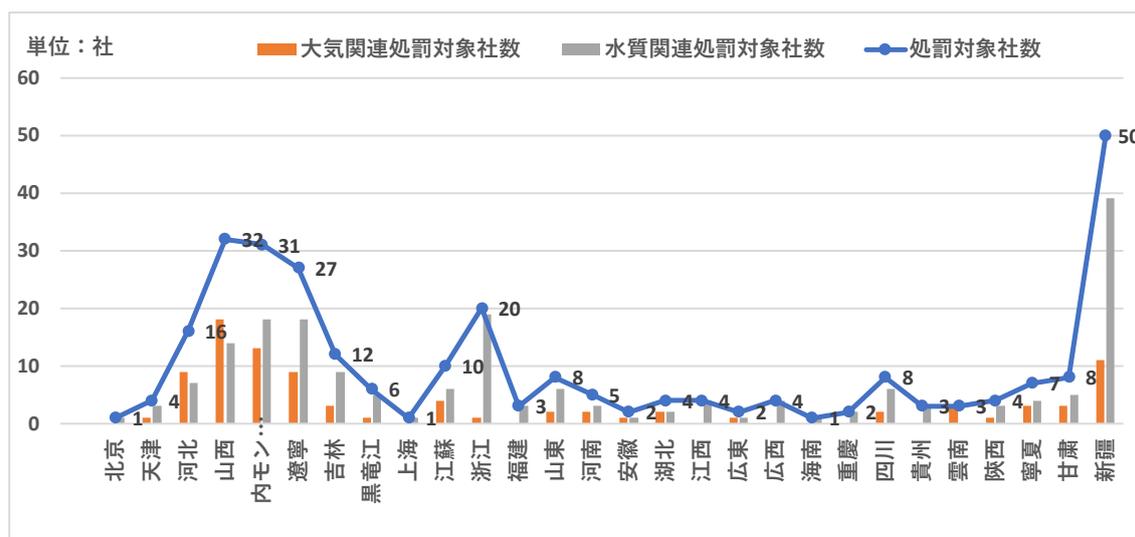
注) 日割連続罰金：制裁金の日割連続計算方式により、是正を命じられた日から是正される日まで連続して処罰する場合の罰金。

出所) 中国生態環境部公告 2018 年第 5 号、37 号、56 号により三菱総合研究所作成

図 16 2017 年通年と 2018 年上半期の環境関連処罰対象社数及び罰金総額の比較（中国）

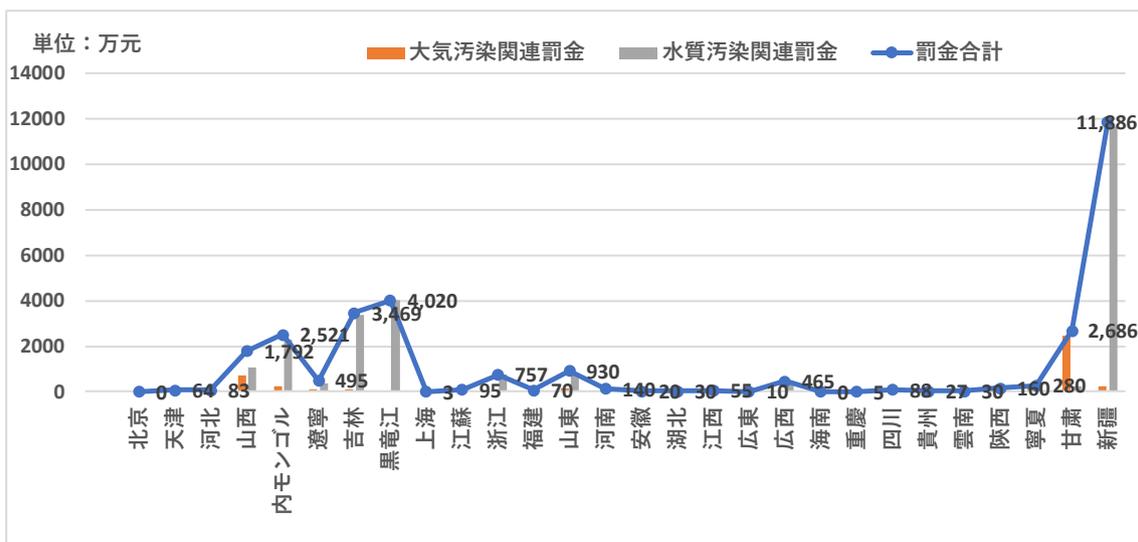
処罰対象社数には、警告、期限付き是正命令、生産中止及び強制閉鎖等の処分を受けたものも含まれる。2017 年通年と 2018 年上半期それぞれの処罰対象社数における分野別内訳を見ると、いずれも水質関連の対象社数が大気関連を大きく上回っている。

2018 上半期全国各省・自治区・直轄市の処罰件数と罰金額は図 17 にみるように、新疆ウイグル自治区の処罰対象社数（50 社）と払った罰金額（1.19 億元、約 20 億円）はいずれもトップであった。これに次いで処罰件数が多いのは山西省、内モンゴル自治区、遼寧省と浙江省、罰金額が大きいのは黒竜江省、吉林省、内モンゴル自治区と山西省であった。これらはいずれも石炭産地や製鉄、建材等汚染産業が集中する地域である。



出所) 中国生態環境部公告 2018 年第 37 号、56 号により三菱総合研究所作成

図 17 2018 年上半期各省・自治区・直轄市環境汚染処罰案件数（中国）



注) 罰金のうち、一括性罰金と日割連続罰金が含まれる。

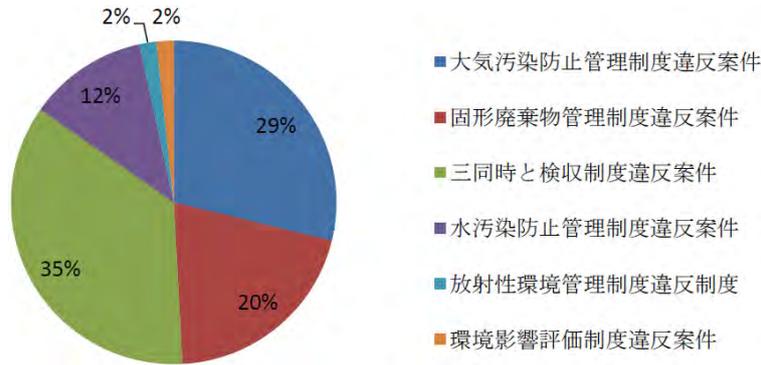
出所) 中国生態環境部公告 2018 年第 37 号、56 号により三菱総合研究所作成

図 18 2018 年上半年各省・自治区・直轄市環境汚染処罰案件罰金額 (中国)

### 3) 日系企業の環境処罰の状況

上海市環境保護局では、毎月、市、市内各区・県の環境保護局が行政処罰を行った企業名称、法定代表者名、根拠法令、違法行為、処罰決定日を記載したリストをホームページで公開している。2017 年 1 月～11 月で、市、市内各区、県の環境保護局が行政処罰を行った件数は、4,192 件で日系企業が 59 社含まれている。処罰理由は「建設プロジェクト三同時及び検収制度違反<sup>55)</sup>」21 社、「大気汚染防止管理制度違反」18 社、「固形廃棄物管理制度違反」12 社、「水質汚染防止管理制度違反」8 社、と続く。

<sup>55)</sup> 建設工事を行う際には、建設主体の工事と同時に汚染防止設備の設計・施工・操作が行わなければならない。



注) 三同時と検収制度違反：建設工事を行う際には、建設主体の工事と同時に汚染防止設備の設計・施工・操業が行わなければならない。環境影響評価手続きをせずに無断で建設工事に着工した場合、建設プロジェクト投資総額の1～5%の制裁金が科される（環境影響評価法施行（2017）以降、従来の上限20万元は廃止）。

出所) 中国における環境規制と市場規模の最新動向調査 2018年1月 日本貿易振興機構上海事務所 原典：環境保護部の公開資料によりテピア作成

図 19 2017年（1月～11月）の上海日系企業環境処罰状況

#### (4) 大気環境改善技術の展開の可能性

##### 1) 市場関連データ

「生態環境保護13.5計画」によると、北京・天津・河北地区については、シナジー保護を目的として、区域一体化の生態環境監視ネットワーク、生態環境情報ネットワーク、生態環境緊急警報体系を構築し、区域生態系保護補償メカニズムと区域横断汚染物質排出権取引市場を構築整備し、2020までに有効に働かせるとしている。

工業汚染源について、汚染物質排出企業のオンライン監視を実行し2019年末までに全国工業企業環境監督管理情報プラットフォームを構築するとしている<sup>56</sup>。

全国生態環境監視ネットワークを構築し、汚染早期警報レベルを高めるため汚染源の追跡と解析を強化し、地区級以上の都市で大気環境質予報を展開するとしている。

表 116 全国生態環境監視ネットワークの構築（大気環境に係る部分を抜粋、中国）

環境質監視職務権限の上級移管を着実に推進する。  
1436か所の都市大気環境質自動監視所、96か所の区域監視所と16か所のバックグラウンド監視所、2767か所の管理職責を担い、運営費用を補償し、第三者監視サービス、地方への運営維持管理委託、直接監視などの方法を採用して運営し、環境監視データネットワーク共有と統一発表を推進する。

出所) 「第十三次五カ年計画」生態環境保護主要指標より抜粋

併せて、生態環境保護情報システム建設を強化し、全国統一、すべてを網羅するリアル

<sup>56</sup> 各地区は、同プラットフォームにより監督検査を行い、汚染物質排出基準超過もしくは重点汚染物質排出総量超過企業に対して「イエローカード」警告を行い精算制限や操業停止による是正を行う。是正後も要求に達せず悪質な企業の場合は「レッドカード」処罰として業務停止や閉鎖が命じられる。2017年より各級人民政府は四半期ごとに「イエローカード」「レッドカード」企業名簿を公開。

タイム・オンライン環境監視制御システムを建設、整備するとしている。

以上より、監視関連、ネットワーク関連について技術ニーズがあると考えられる。

重点汚染物質排出削減については、石炭火力発電所超低排出改造を重点に電力、鉄鋼、建材、石油化学、非鉄金属などの重点業種に対して総合対策を実施し、二酸化硫黄、窒素酸化物、ばいじんおよび重金属などの規制を実施し、各省（区、市）は2017年末までに処理計画を策定し社会に公表するとしている。

表 117 大気環境に係る重点業種汚染処理・排出削減の推進（中国）

業種	対策
石炭火力発電事業	石炭火力発電所超低排出と省エネルギー改造の加速。露天貯炭場の粉塵抑制措置の強化、条件により密閉化改造の実施。
鉄鋼業	コークス乾式消火技術の完了、排水の前処理。焼結機とペレット生産設備すべてに全排煙脱硫を実施。脱硫設備排煙バイパスの設置を禁止。 焼結機の前部・後部、コークス炉、高炉のキャストハウス、転炉排煙除塵などの設備のアップグレーディング。 露天原料置場の密閉化改造の実施。 原料中継施設に密閉式ベルトコンベヤを建設、中継所と原料到着地点に換気集塵装置を配備。
建材製造業	原料の破碎、生産、輸送、積み下ろし等の各段階で置場と輸送設備の全密閉化や道路清掃等により逸散排出を制御。 セメントキルン全部で排煙脱硝を実施。セメントキルンとミル一体型キルンに高効率除塵改造。 板ガラス製造業で、石炭のガス転換、石炭の電気転換を推進。高硫黄石油コークスなどの低品位原料の混焼を禁止。フロートガラス生産ライン全てで排煙高効率除塵、脱硝を実施。クリーンエネルギーを使っていないフロートガラス生産ライン全てで排煙脱硫を実施。 建築衛生陶器製造業でクリーン燃料を使用し、噴霧乾燥塔と窯業炉に脱硫除塵装置を設置。窒素酸化物の安定的基準達成ができない噴霧乾燥塔は脱硝対策を行う。
石油化学工業	接触分解装置で接触再生排煙処理を実施。安定的に基準達成排出ができない硫黄回収排ガスの硫黄回収率向上或いは脱硫設備の増設。
非鉄金属製造業	二酸化硫黄含有量 3.5%超の排煙について、二段接触式脱硫製造のどの方法で回収。低濃度排煙と硫酸製造排ガスが排出基準を超過する場合の脱硫の実施。製錬企業廃ガス排出出口設置の標準化と脱硫設備バイパスの取り消し。

出所)「生態環境保護 13.5 計画」重点業種汚染処理・排出削減の推進項より抜粋

電力、鉄鋼、建材、石油化学、非鉄金属などの重点業種については脱硝設備、脱硫設備、除塵、密閉化についてのニーズが存在する。

揮発性有機化合物対策として、石油化学業界では漏洩検知と修理プロジェクト行動を展開し逸散対策を実施するとしている。各地区で期限を決めて給油所、石油貯蔵所、石油タンクローリーの蒸気回収対策を完了し、蒸気回収率 90%以上に上げるとしている。塗装業界では、揮発性有機化合物含有量の低い塗料への代替、塗装プロセスと設備の改善を実施し、揮発性有機化合物収集処理施設を建設するとしている。印刷業界では揮発性有機化合

物含有量の低い原材料への代替を全面的に展開し生産プロセスを改善するとしている。

第十三次五カ年計画中に、企業と地方政府の投入の他に中央財政からの支援もある 25 項目の環境対策保護重点プロジェクトが実施されている。

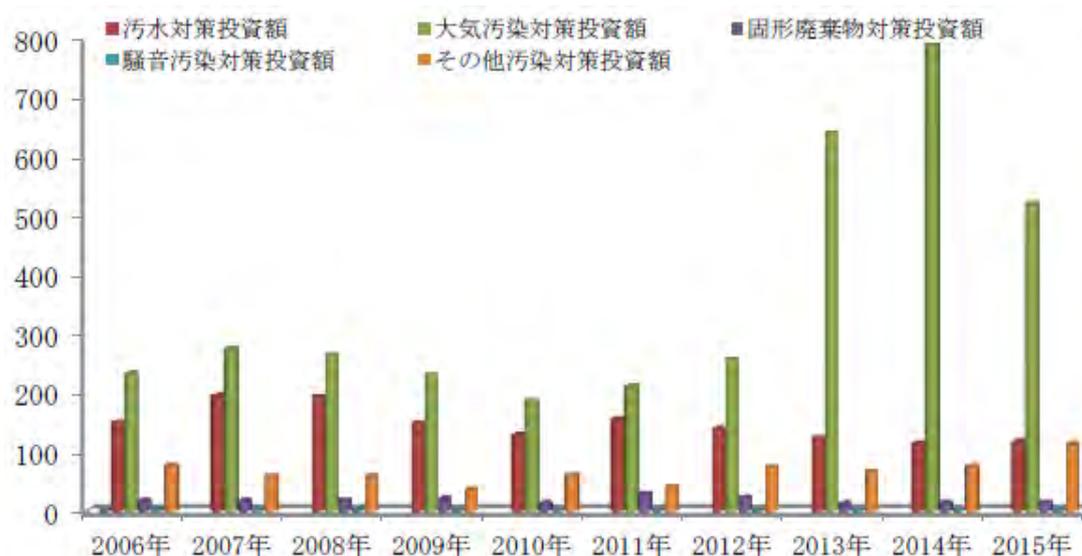
表 118 大気環境に係る環境対策保護重点プロジェクト（中国）

プロジェクト	概要
工場汚染源全面基準達成排出。	50 万蒸気トン石炭ボイラの改造。地区級以上都市の市街地で 10 蒸気トン以下の石炭ボイラの基本的廃棄。石炭ボイラ脱硫脱硝除塵改造、鉄鋼業種焼結機脱硫改造、セメント業種脱硝改造の完了。鉄鋼、セメント、板ガラス、製紙、染色、窒素肥料、製糖などの業種で安定して基準を達成できない企業を逐一改造。
大気汚染重点区域ガス化	北京・天津・河北、長江デルタ、珠江デルタと東北地区の天然ガスパイプライン、都市ガス管網、天然ガス貯蔵施設、都市のピークシェーピング用ガス貯蔵タンクなどのインフラを建設・改善し、重点都市の石炭のガス転換プロジェクトを推進し石炭ボイラ 18.9 万蒸気トンを代替。
石炭火力発電所超低排出改造	4.2 億 kW 分の発電設備超低排出改造任務を完了し、1.1 億 kW 分の発電設備基準達成改造を実施し、2000 万 kW 分の老朽生産設備と関連強制基準要求に適合しない発電設備を期限を定めて廃棄。
揮発性有機化合物総合対策	石油化学企業揮発性有機化合物対策の展開。有機化学工業団地、医薬化学工業団地および石炭化学工業基地の揮発性有機化合物対策の実施。給油所、石油タンクローリー、石油貯蔵庫の蒸気回収と総合対策の推進。工業塗装と包装印刷業種の揮発性有機化合物総合対策の推進。
重点領域の環境リスク予防	国家生態環境ビッグデータ・プラットフォームを建設。大気環境監視衛星、環境衛星後継衛星の開発・打ち上げ、ネットワーク運用実施。大気環境質予報早期警報プラットフォームの構築。

出所)「生態環境保護 13.5 計画」重点業種汚染処理・排出削減の推進項より抜粋

環境汚染対策への政府投資の推移を以下に示す。大気汚染対策の政府投資は 2013 年に急増している。

(億元)

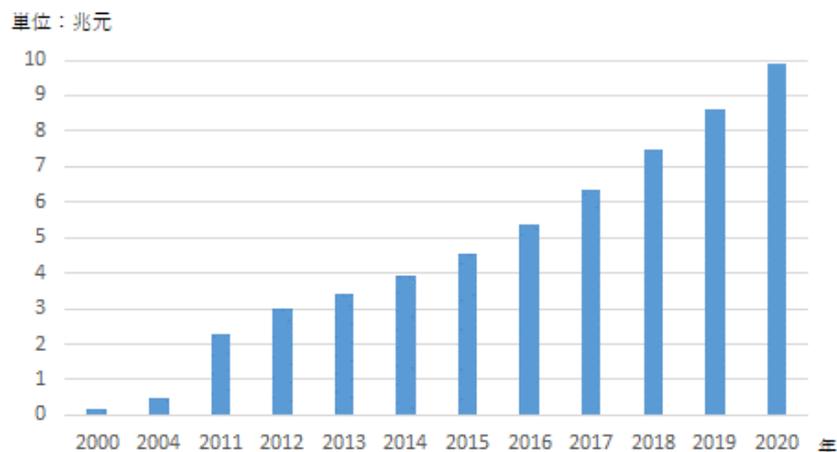


出所) 中国における環境規制と市場規模の最新動向調査 2018 年 1 月 日本貿易振興機構上海事務所

図 20 分野別環境汚染対策の政府投資推移 (中国)

省エネ環境網によると、大気汚染防止の第十三次五か年計画期間の投資ニーズは、汚水処理に続き2番目で3,500億元（約5.8兆円）に達すると見られている。

環境汚染対策への政府投資が増加するに従い、中国環境産業の市場規模も拡大している。

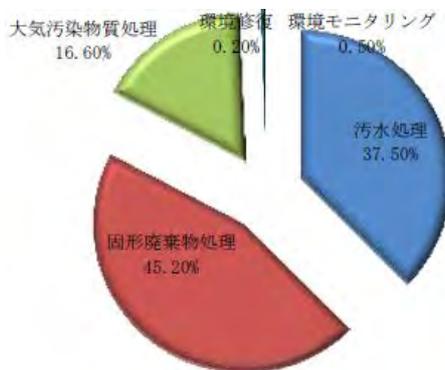


注) 2016年以降は推計値

出所) 中国における環境規制と市場規模の最新動向調査 2018年1月 日本貿易振興機構上海事務所  
作成

図 21 中国環境産業（全体）の市場規模推移

このうち、大気関連（大気汚染物質処理）は16.60%と政府投資額の割合に比べ、市場規模割合は小さい。

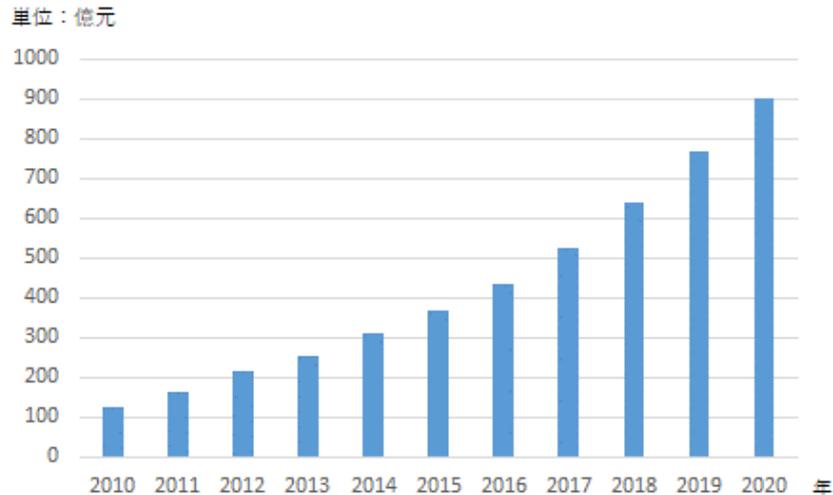


出所) 中国における環境規制と市場規模の最新動向調査 2018年1月 日本貿易振興機構上海事務所

図 22 中国の環境産業の分野別市場規模割合

モニタリング技術は汚染源のオンラインモニタリング技術と大気質モニタリング技術の2種類に区分され、両方とも主に外国技術とりわけ米国の技術に依存しているが、日本技術も一部の分野に入っている。

環境モニタリングは政府の監督管理に必要な補助機能で環境モニタリング産業に対する政策もあり、図 23 に示すように、市場規模は拡大傾向にある。



注) 2016年以降は推計値

出所) 中国における環境規制と市場規模の最新動向調査 2018年1月 日本貿易振興機構上海事務所より作成 原典は北極星環境網等の公開情報に基づきテピア作成

図 23 環境モニタリング産業の市場規模推移 (中国)

一方、生態環境部傘下の中国環境計画院は2013年にできた大気、水、土壌の汚染防止に係る3つの行動計画に基づいて需要予測を行ったが、これによると、3つの行動計画の5年間(2013~2017年)の実施に必要な投資総額は以下のとおり。

表 119 大気、水、土壌3分野における汚染防止に必要な投資金額予測 (2013~2017年、中国)

行動計画	必要な投資金額の予測
大気汚染防治行動計画	1.7兆元(約28兆円)、うち、工業企業汚染対策関連6,400億元(約10.6兆円)
水汚染防治行動計画	4~5兆元(約66兆円~83兆円)
土壌汚染防治行動計画	1兆元未満(16.5兆円未満)

出所) 中国環境保護産業協会へのヒアリング結果により三菱総合研究所作成

また、中国環境計画院は13.5計画期間(2016~2020年)の環境分野における投資総額を17兆元(約280兆円)超と予測したが、中国環境保護産業協会の識者は、2017年に開催された中国共産党の第19回党大会では、これまでよりさらに厳しい環境規制を実施するような政策方針が決定されたため、これに伴う環境改善設備へのニーズ、ひいては市場規模がこれより大きくなる可能性があるとしている。

同協会によると、2017年の産業規模は前年比17%増で、1.35兆元(約22兆円)に達した。過去からの成長率を見ると、11.5計画期(2006~2010)は平均20%超、12.5計画期(2011~2015)は20%、13.5計画期は推定17%となる。初期の産業規模が小さかったことから、成長率が高かったが、産業規模が急速に大きくなるにつれて、成長率が段々低くなることは想定内である。

環境保全産業の総市場規模の中に占める大気分野市場の割合は現在約25%となっているが、この割合が今年から低下し始めることが予想される。その理由は、石炭火力発電所における大規模な環境保全技術改造が今年でほぼ終了し、今後主に非電力産業(鉄鋼、セメント、自動車等)における集塵と脱硫脱硝設備の導入による改造が中心となるが、これら

の分野における技術改造の市場規模は電力産業よりはるかに小さい。

2013 年以降日本の対中投資は継続的に減少傾向にあるものの、2017 年度は 32.2 億円で前年度水準を維持している。全世界の対中投資は依然若干のプラスで推移しているが、投資分野は製造業からサービス業へ移りつつある。

一方、2017 年度の中国対外投資額は前年比 29%減となったが、「一帯一路」沿線の 54 カ国向け投資は 3.5%増であった。インフラ輸出の主力として海外進出を実施する国有企業は主に EPC (Engineering, Procurement and Construction) 会社、電力会社<sup>57</sup>及び三大重電会社<sup>58</sup>であり、これらの企業の幹部は概ね政府の高官が占める。

中国の環境対策設備業界における上位 10 社は、1 社当たりの平均売上高は約 50 億円に達しており、そのうちのトップ 7 社は表 120 に示す。

表 120 中国環境保護産業設備メーカートップ 7 社

企業名	2017 年売上高	本拠地
福建龍浄環保	81 億元 (1,337 億円)	福建省竜岩市
浙江菲達環保科技	38 億元 (627 億円)	浙江省諸暨市
福建龍馬環衛裝備	31 億元 (512 億円)	福建省竜岩市
聚光科技	28 億元 (462 億円)	浙江省杭州市
創元科技	26 億元 (429 億円)	江蘇省蘇州市
中節能環保裝備	19 億元 (314 億円)	陝西省西安市
科林環保裝備	2 億元 (33 億円)	江蘇省蘇州市

出所) 現地ヒアリング調査結果及び各種資料により三菱総合研究所作成

環境分野細分産業の大気汚染対策に係る営業収入および純利益の推移を表 121 に示す。

表 121 環境分野細分産業の中の細分産業「大気汚染対策」に係る営業収入および純利益の推移 (中国)

営業収入成長率 (%)					営業収入 (億元)
2012	2013	2014	2015	2016	2016
15.59	6.21	16.84	22.40	10.38	212.00
純利益成長率 (%)					純利益 (億元)
2012	2013	2014	2015	2016	2016
27.52	41.39	8.63	38.08	9.79	18.46

出所) 中国における環境規制と市場規模の最新動向調査 2018 年 1 月 日本貿易振興機構上海事務所より抜粋作成

<sup>57</sup> 中国の主要電力企業は、5 大発電会社 (中国華能、中国大唐電力、中国華電、中国電力投資、中国国電) と 2 大送電会社 (国家電網公司、中国南方電網) である。

<sup>58</sup> ハルビン電気、東方電気、上海電気。

## 2) 環境技術に対する分野別ニーズの現状

### a. 固定発生源対策（電力）

石炭火力発電所における大規模な環境保全技術改造が 2018 年の時点でほぼ終了した。第 13 次 5 カ年計画では、2020 年時石炭火力容量の目標が 1,100GW と設定されているが、この目標に向けて既に大部分が発注済みとなり、当面は石炭火力の新規発注が見込めない。

既発注分で設備過剰傾向にあるが、長期的（2027 年以降）には、電力需要の回復により新設プラント計画発注の可能性がある。また、老朽火力、小容量火力の廃止による新設需要の可能性もあるが、新設需要はガス火力や再生エネルギーが中心と予想される。

こうした火力発電所における石炭から天然ガスへの転換の動向に伴い、日本企業は省エネ高効率ボイラの現地製造拠点とサービス拠点を拡大する動きが見られる。

脱硝設備の改修市場があるが、現在、集じん、脱硫、脱硝など、脱硝触媒以外の個別の装置は既に中国企業が競争力を持っている。

脱硝触媒市場においては、電力関係は既に一巡しているため、鉄鋼等その他事業（非電力分野）への展開を図らざるを得ない。

もっとも、2017 年における中国の電力消費は対前年比 6.6%増で約 6.3 兆 kWh に達し、2018 年上期はさらに 9.4%増となった。これは猛暑と国民生活レベル向上の結果、エアコン設置率が大幅に上昇したことによるものではあるが、中国市場の規模が無視できないことに改めて注目すべきである。

### b. 固定発生源対策（非電力）

非電力分野への規制は始まったばかりで、今後徐々に拡大していく。これらの分野からの集塵と脱硫脱硝設備へのニーズはこれまでの火力発電分野ほど規模が大きくないが、政府の環境汚染対策の転換に伴い、いわゆる省・市の上乗せ規制による「超低排出」が求められるため、より深度の脱硫脱硝へのニーズが今後大きくなる。

### c. 計測・モニタリング

火力発電所の汚染排出に係るモニタリング設備を導入した企業はかなり多く、今後環境基準の厳格化につれて、高精度ニーズや水銀等他の汚染物質を対象としたニーズあり、規制が厳しくなると、測定装置の制度に対する要求が高くなる。日本企業の測定精度は高く品質にブレのある中国企業に比して優位性があるので、チャンスがある。調達側は政府と企業両方もある。2020 年の電力設備容量が 2000GW（日本はおおよそ 271GW）であるため、それなりの市場規模が期待される。

ゴミ焼却に関しては、政府の要求に応じて、業者はオンラインモニタリング装置を取り付けざるを得ない。

大気のリモート監視技術については、島津、堀場製作所の活躍が見られる

### d. VOC 対策

VOC 計測装置については、現在、主に非メタン全炭化水素のモニタリングが必要である。

24 時間 VOC モニタリング装置設置の義務づけに合わせ日本企業が開発を加速している。

中国国務院は、開放型経済体制の構築のため「外商投資産業指導目録」を公表している。同目録は、市場ニーズはあるが、中国既存企業及び技術では中国市場ニーズを満たしていない製品の目録である。

「外商投資産業指導目録<sup>59)</sup>」の環境関連奨励類投資産業の大気環境に係る部分の 2015 年と 2017 年分には、VOC 対策に係る技術が多い。

表 122 「外商投資産業指導目録」における環境関連奨励類投資産業の大気環境に係る部分 (2015 年及び 2017 年、中国)

2015 年版	2017 年版	備考
40. 環境保護型印刷インク、環境保護型芳香族油の生産	40. 水性インク、電子線硬化紫外光硬化等低揮発性インク、環境保護型有機溶剤生産	変更
179. 大気汚染抑制設備の製造: 低 NOx 燃焼装置、排煙脱窒素触媒および脱窒素プラント装置、工業有機排気浄化設備、ディーゼル車	179. 大気汚染抑制設備の製造: 低 NOx 燃焼装置、排煙脱窒素触媒および脱窒素プラント装置、排煙脱硫設備、排煙除塵設備	変更
208. 中国のオートバイ第三段階汚染物質排出基準に達する大排気量 (排気量>250ml) オートバイのエンジン排出制御装置の製造	210. 中国のオートバイ第四段階汚染物質排出基準に達する大排気量 (排気量>250ml) オートバイのエンジン排出制御装置の製造	変更

出所) 中国「外商投資産業指導目録 (2017 年改訂)」の概要と特徴 (2017 年 7 月) 日本貿易振興機構より抜粋。 [https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/\\_Reports/02/2017/e5d4309f1a66d534/3.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/2017/e5d4309f1a66d534/3.pdf) 2019 年 1 月 29 日閲覧

### 3) 事業展開における課題

#### a. 総論

中国における事業展開が直面する課題は以下のとおり整理することができる。

- ・ 中国では、イニシャルコスト重視で、ライフサイクルコスト軽視の傾向が強い。その背景には、政府部門指導者の任期は一般的に数年に過ぎないことが考えられる。
- ・ 中国では政府資金のプロジェクトや国営企業の環境対策のように資金がバックに無いと企業単独での環境事業は難しい。
- ・ 製品ではなく技術そのものを売ってほしいというニーズがある。
- ・ 表面上は入札において公平性が担保されているが、そうでないケースもあるという意見も聞かれた。日本企業は情報収集能力でも中国企業との差が大きいので、単独で入札に入るのは難しい。
- ・ 中国ではパッケージでの設備販売は難しく、コア技術で現地企業と組んで納入する事例が増えている。
- ・ 技術が模倣されることを如何に防ぐことも課題となっているという意見も聞かれた。
- ・ 日本企業が入札に参加するには、中国国内の現地法人格 (ライセンス) とコア技術が必要である。

<sup>59)</sup> 国家改革発展委、商務部広告により公表される。2015 年版目録は、奨励類、制限類、禁止類の 3 分類であったが、2017 年版目録は、奨励類、外商投資参入特別措置 (ネガティブリスト) の 2 種類に集約されている。

- ・日本の設備は性能と品質は高いが、値段も高いという意見が中国企業から聞かれた。日本の製品は over engineering（オーバースペックにする）という問題がある。
- ・外資企業の進出の動向は、以前は生産拠点の設立が中心であったが、その後はサービス業、近年は研究開発関連の対中投資が多くなってきた。
- ・中国企業は余剰となった生産設備対策として「一帯一路」を通じて第3国への進出を現在見込んでいると考えられる。
- ・中国の場合、中国国内で儲けが出て日本へ持っていけず再投資するしかないとの意見もあった。
- ・日本は嘗ての公害先進国であったが、現在の途上国の参考といえ、日本の公害の経験よりも、中国の経験が役に立つとの意見もあった。

#### b. 固定発生源対策（電力）

- ・NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>については中国の排出基準（近ゼロ排出規制）は日本より厳しいため日本の技術を中国の基準に合わせる必要がある。
- ・脱硝設備の改修市場があるが、現在、集じん、脱硫、脱硝など、脱硝触媒を除外した個別の装置はもう中国企業に競争力がついている。脱硝触媒市場は電力関係が一巡したと考えられる。
- ・日本の特記すべき技術として脱硝触媒技術が挙げられる。
- ・USC技術は、中国独自で日本より厳しい条件で開発されている。

#### c. 固定発生源対策（非電力）

- ・脱硝触媒市場は鉄鋼等その他事業への展開の可能性がある。火力発電所の技術はそのまま導入できない。これらの分野への適用のための開発は現在中国企業が推進中である。
- ・日本の特記すべき技術として脱硝触媒技術が挙げられる。
- ・廃棄物焼却炉の炉材とバーナー等コアの部分において日本企業はチャンスがある
- ・規制強化により廃棄物処理業者が不足している。

#### d. 計測・モニタリング分野

- ・日本の特記すべき技術としてモニタリング技術が挙げられる。
- ・VOCの排出規制については、地方政府によって、具体的な対象物質が定まっていない。ある地域ではNMHC（メタン以外の炭化水素）、別の地域では「VOC全部」などと統一されていない。測定方法も定められていない。報告項目、報告様式も決まっていない。上海市等排出規制が決められている地域以外では、VOC規制が不明瞭であることもあり、製品化が進んでいない。

### 4) 国際協力

#### a. JICA

日中友好環境保全センターをカウンターパートとして、「環境にやさしい社会基盤プロジ

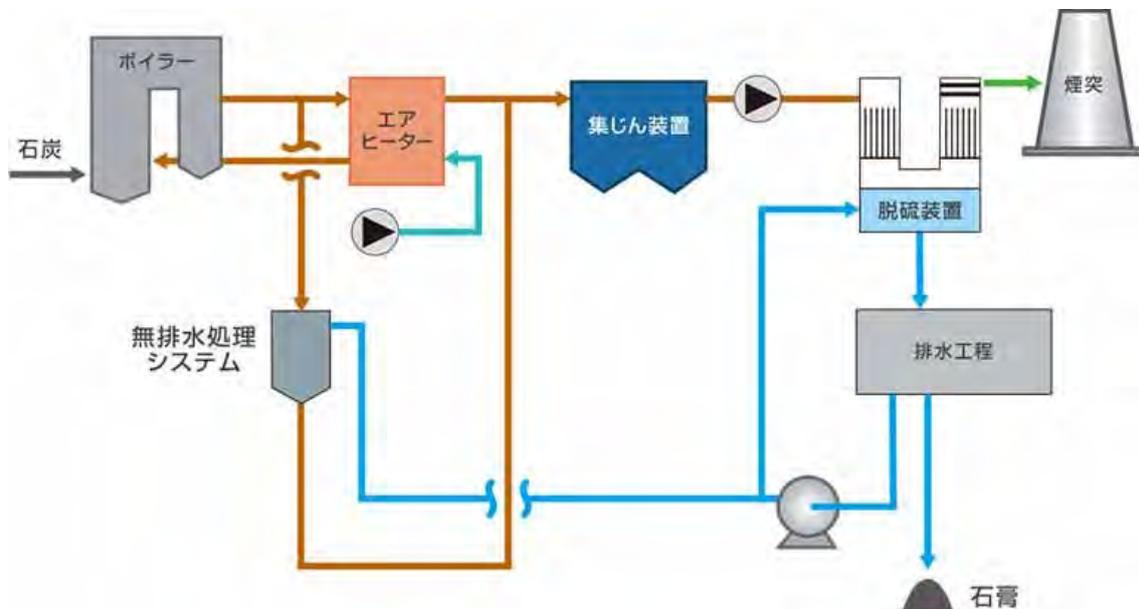
エクト」を遂行。同プロジェクトは第5フェーズ（2021年4月終了）の段階で、大気分野も重要なテーマとなっている。JICAの支援により高度な分析装置（島津製：MALDI-TOF MS（Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization Time of Flight Mass Spectrometryマトリクス支援レーザー脱離イオン化飛行時間型質量分析法））を導入し、PM<sub>2.5</sub>について清華大がサンプル収集を行い、同センターの分析測定センターが分析を行い、PM<sub>2.5</sub>の生成過程や原因物質を突き止め、今後の効果的な対策に活かすことを目的に研究を実施している。これはJICA、清華大、日中友好環境保全センターの共同研究という形で実施している。

移動発生源対策として、ディーゼル車に対する日本の取り組み事例（東京都の対策）について紹介した。日中友好環境保全センターから4名の研修を受け入れた。

中小企業民間連携促進事業（主体は日本の中小企業）として、VOC対策に対する日本企業の中国進出促進のためのコンサルティング等の支援事業を実施している。溶剤無し印刷技術の取組、マイクロバブル技術を石炭ガス化技術に適用しVOCを吸着・除去する開発する取組がある。

## b. 日中モデル事業推進・支援業務

日本側は、MHPS、堀場製作所及びJCOAL、中国側は、中興電力股份有限公司及び中国電力企業連合会（CEC：China Electricity Council）が入っている。実施内容は、日本の「高性能排煙処理システム」、「排水プレドライヤ（WSD：Waste-water Spray Dryer）による排煙脱硫装置の無排水化システム」及び「高度環境モニタリングシステム」の一体型システムの提案に基づく中国の石炭火力発電所における国内実証（日中モデル事業）の実現に向け日本側が協力するものであり、協力事業の実施は2019年から始まる。

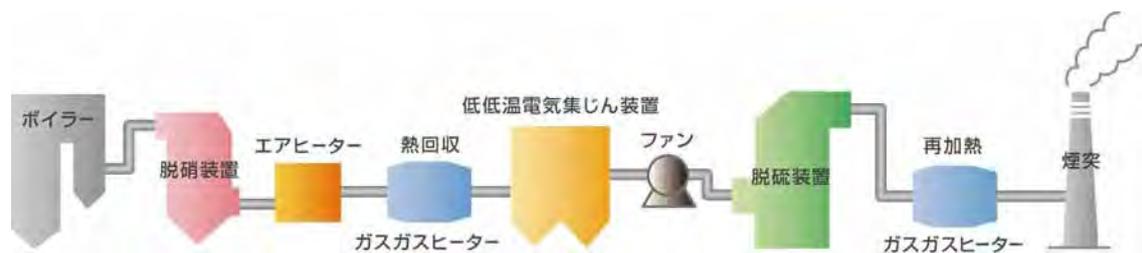


出所) MHPS ホームページ 2019年3月閲覧

図 24 WSD：Waste-water Spray Dryer

このモデル事業では、日本の火力発電所総合排煙システムと計測技術が利用される。MHPSは、NO<sub>x</sub>とSO<sub>x</sub>の集塵・脱硫脱硝の総合コントロールシステム技術を持っており、これは各種汚染物対策の技術を最適な組み合わせで一体化したもの（AQCS：Air Quality Control

System) である。



注) 電気集じん装置の後流にガスガスヒータを設置する従来のフローを見直し、電気集じん装置の上流にガスガスヒータを設置するフローを採用し、電気集じん装置の除じん効率を向上させる。

出所) MHPS ホームページ 2019年3月閲覧

図 25 AQCS : Air Quality Control System

## 1.4 インド

### (1) 環境規制を取り巻く背景

#### 1) 大気汚染の動向

インドでの大気汚染は世界的に見ても深刻である。世界保健機関（WHO）の2018年の調査では、PM<sub>2.5</sub>の濃度が高い世界の都市のランキングにおいて、上位11都市のうち10都市がインド国内の都市であるという結果が報告された。

表 123 年平均PM<sub>2.5</sub>濃度の上位11都市<sup>60</sup>（インド）

国	都市	年平均PM <sub>2.5</sub> 濃度 [μg/m <sup>3</sup> ]
インド	Kanpur	173
インド	Faridabad	172
インド	Gaya	149
インド	Varanasi	146
インド	Patha	144
インド	Delhi	143
インド	Lucknow	138
カメルーン	Bamenda	132
インド	Agra	131
インド	Gurgaon	120
インド	Muzaffarpur	120
(参考) インドの環境基準値 (NAAQS)		40

首都デリーでのPM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>の濃度の推移を図26～図29に示す。NO<sub>2</sub>の濃度は自動車産業の発展の影響もあり増加傾向にある。また、環境基準に対してPM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>の濃度は極めて高く、減少傾向もみられていない。

<sup>60</sup> WHO「Ambient Air Quality Database Application (Update 2018)」より三菱総研作成  
[http://www.who.int/airpollution/data/aap\\_air\\_quality\\_database\\_2018\\_v13.xlsx?ua=1](http://www.who.int/airpollution/data/aap_air_quality_database_2018_v13.xlsx?ua=1)  
(最終参照日：2018年11月8日)

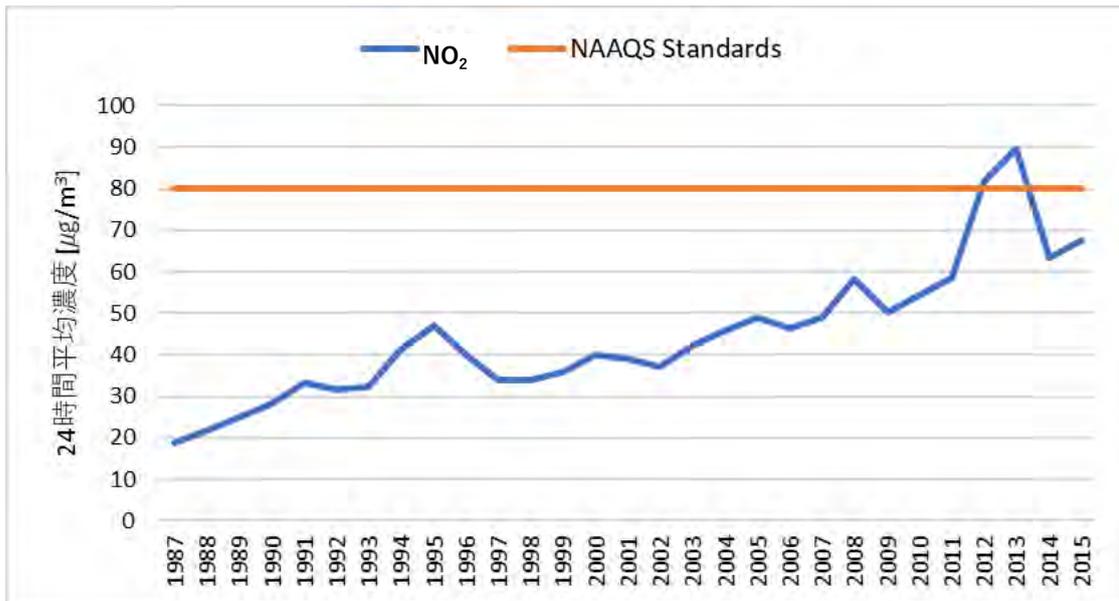


図 26 デリーにおける NO<sub>2</sub> 濃度の推移<sup>61</sup>

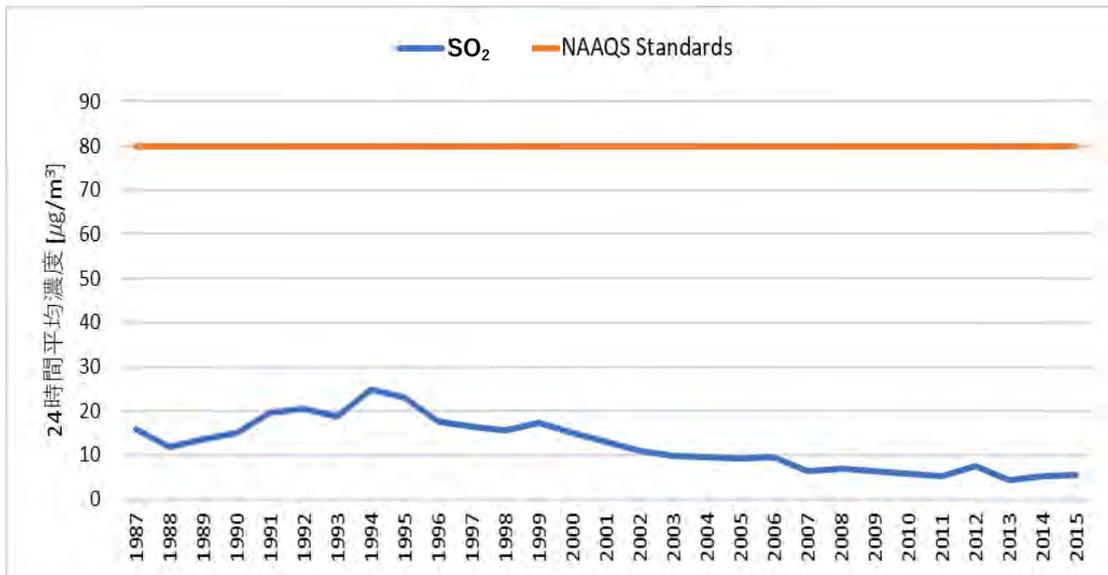


図 27 デリーにおける SO<sub>2</sub> 濃度の推移<sup>61</sup>

<sup>61</sup> 出所) Open Government Data (OGD) Platform India の公開 csv ファイルより三菱総研作成  
 図の作成にあたり、日別、計測地点別（計測地点が細分化されたのは 2004 年以降）で与えられている 24 時間平均の計測データを年度ごとに平均化した。また、計測データがない年度（NO<sub>2</sub>および SO<sub>2</sub>：1989 年・2004 年・2010 年、PM<sub>10</sub>：2010 年）に関しては、前後の年度のデータの平均値を取っている。  
<https://data.gov.in/catalog/historical-daily-ambient-air-quality-data> （最終参照日：2019 年 2 月 20 日）

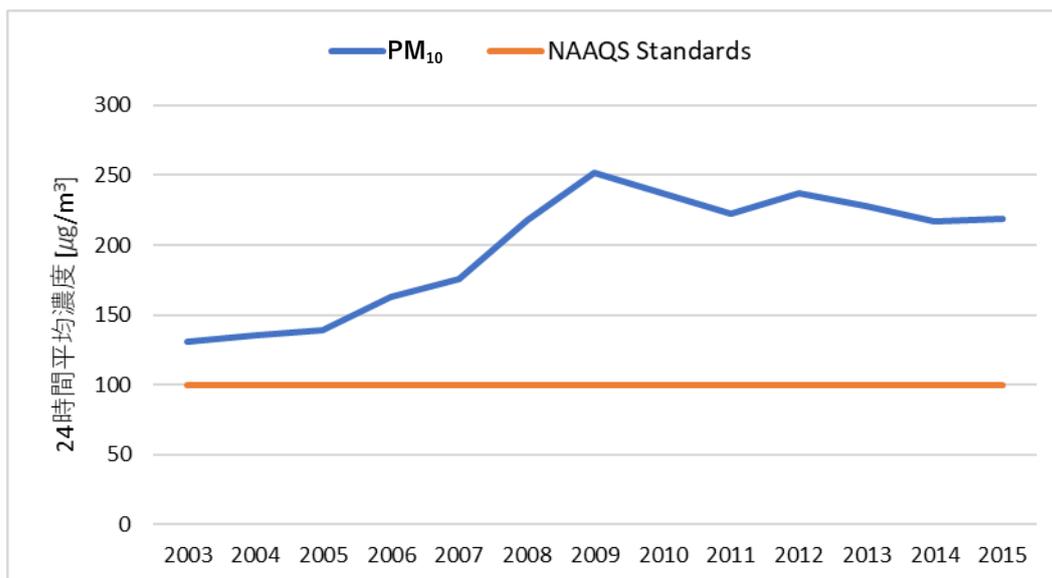


図 28 デリーにおける PM<sub>10</sub> 濃度の推移<sup>61</sup>

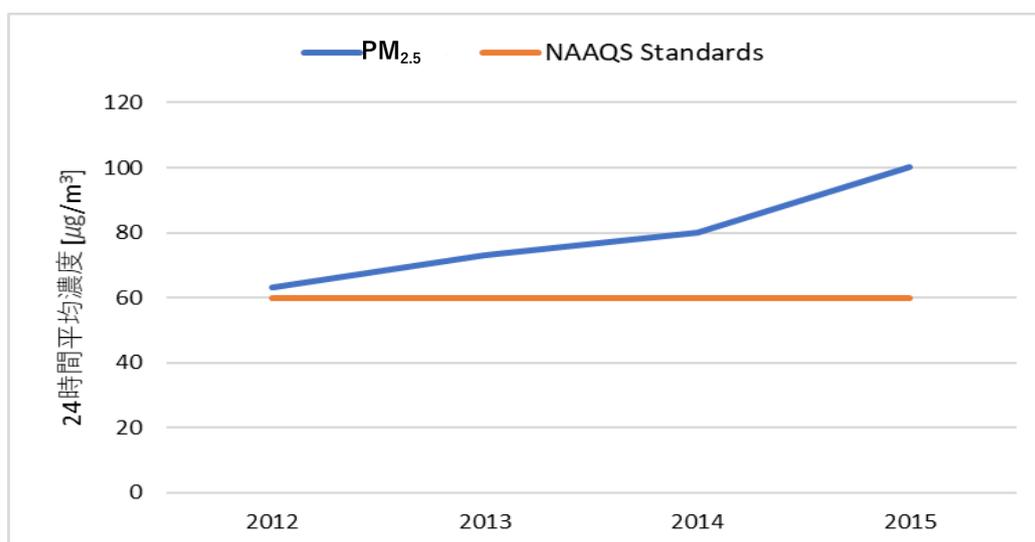


図 29 デリーにおける PM<sub>2.5</sub> 濃度の推移<sup>62</sup>

## 2) 大気環境に係る法制定の動向

インドで大気環境に関する規制が始まったのは1974年の「水質（汚染防止及び管理）法（Water（Prevention and Control of Pollution）Act, 1974）」からである。この法令は主に水環境の規制を目的としていたが、これを機に設立された中央公害管理委員会（CPCB：Central Pollution Control Board）及び州公害管理委員会（SPCB：State Pollution Control Board）に対して、大気汚染を引き起こす物質の使用を規制する権限を与えている。CPCBは主に水や大気などの汚染管理、汚染防止、環境改善のための方策を指揮・統括する組織で

<sup>62</sup> 出所) CPCB「Annual Report」, 2012-13, 2013-14, 2014-15より三菱総研作成  
<http://cpcb.nic.in/annual-report.php>（最終参照日：2018年11月8日）

あり、環境森林気候変動省(MoEF: Ministry of Environment, Forest and Climate Change)の下部組織にあたる。基準の制定は環境森林気候変動省と CPCB が共同で取り組んでいる。SPCB は CPCB の管理のもと各州政府の環境局に設置され、各州の大気質・汚染物質発生量を測定・管理する。

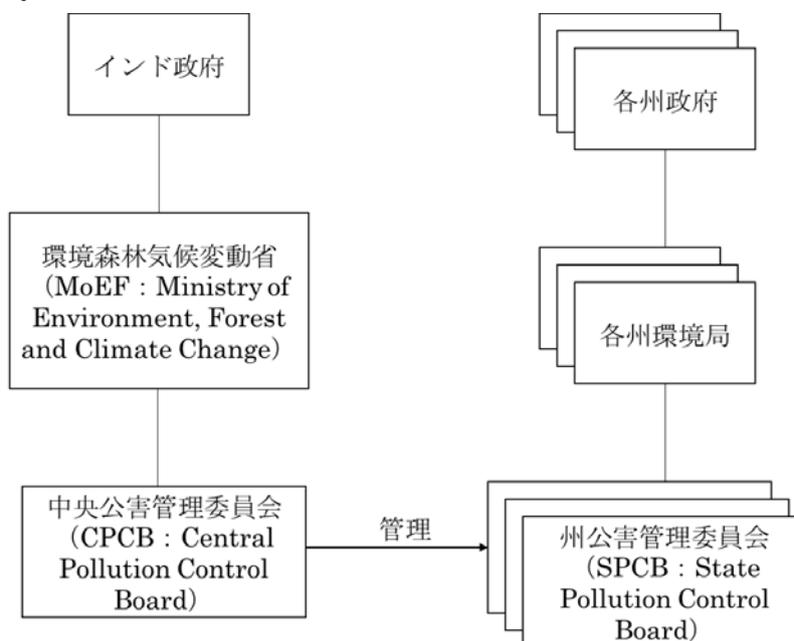


図 30 CPCB と SPCB の組織関係図 (インド)

出所) Ajay Gairola, Ravi Kumar Sharma 「A Regulatory Framework for Control of Air Pollution in India – A Country Report」 2009 年 を基に三菱総研作成  
<http://wind.arch.t-kougei.ac.jp/APECWW/Report/2009/INDIAb.pdf> (最終参照日: 2018 年 11 月 9 日)

1981 年には大気汚染を防止、管理及び削減することを目的として大気(汚染防止及び管理)法 (Air (Prevention and Control of Pollution) Act, 1981)」が制定された。この法令ではインド全域に対して基準値以上の汚染物質の排出を禁止しており、SPCB が全ての州政府に設置され大気質の管理を行うこととなった。表 124 に示すように、環境基準や排出基準についてもその後詳細に整備されるようになった。

表 124 インドにおける大気環境規制に係る法令・ガイドライン

制定年	法令・ガイドライン
1981	The Air (Prevention and Control of Pollution) Act
1986	The Environmental (Protection) Rules
1986	The Environmental (Protection) Act
1994	National Ambient Air Quality Standards (NAAQS)
1995	National Environmental Tribunal Act
2005	(WHO Air Quality Guidelines)
2009	Revised National Ambient Air Quality Standards (NAAQS)

出所) TERI 「Green Growth and Air Pollution in India」 2015 年  
<http://www.teriin.org/projects/green/pdf/National-Air-Pollution.pdf> (最終参照日: 2018 年 11 月 8 日)

しかし、管理・運用体制については不明瞭な状況である。大気法の規定により許可が必要とされている工業活動を行っている事業者には、SPCB へ年間環境報告書の提出を義務付けており、対象物質の排出分析データを提出させるとしている。地方政府による検査が行われ、不適切な状況であれば一時操業停止などの措置が取られる。懲役刑、罰金刑などの罰則については、国家環境裁判所において審議される。

## (2) 環境基準／排出基準の動向

### 1) 環境基準の動向

環境基準は 2009 年に CPCB が公布した「国家環境大気質基準 (NAAQS : National Ambient Air Quality Standards)」が適用されている。旧環境基準 (1994 年公布、1998 年改正) と比べ、多くの対象物質の基準値が更に引き下げられている上に、新たに 5 物質 (オゾン (O<sub>3</sub>)、ヒ素 (As)、ニッケル (Ni)、ベンゼン (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)、ベンゾ α ピレン (BaP)) が対象物質をとして追加された。また、工業地帯には住宅地域などと比べて少し緩い基準が設定されていたが、2009 年からは工業地帯においても同一の値が採用された。他にも、「Ecologically Sensitive Areas (ESAs)」と分類される地域では SO<sub>2</sub> と NO<sub>2</sub> の基準が他地域に比べ厳しくなっている。

本基準の改定作業は、CPCB とインド工科大学 (IIT : Indian Institutes of Technology) の調査によって行われており、世界保健機構 (WHO) のガイドラインや EU の法規制が参考にされている<sup>63</sup>。

表 125 インドの大気質環境基準 (NAAQS)

対象物質	平均期間	工業地帯、郊外、住宅地等	Ecologically Sensitive Area
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	年間平均	50.0 μg/m <sup>3</sup>	20.0 μg/m <sup>3</sup>
	24 時間平均	80.0 μg/m <sup>3</sup>	80.0 μg/m <sup>3</sup>
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	年間平均	40.0 μg/m <sup>3</sup>	30.0 μg/m <sup>3</sup>
	24 時間平均	80.0 μg/m <sup>3</sup>	80.0 μg/m <sup>3</sup>
粒子径 10 μm 未満の粒子状物質あるいは PM <sub>10</sub>	年間平均	60.0 μg/m <sup>3</sup>	60.0 μg/m <sup>3</sup>
	24 時間平均	100.0 μg/m <sup>3</sup>	100.0 μg/m <sup>3</sup>
微小粒子状物質 (PM <sub>2.5</sub> )	年間平均	40.0 μg/m <sup>3</sup>	40.0 μg/m <sup>3</sup>
	24 時間平均	60.0 μg/m <sup>3</sup>	60.0 μg/m <sup>3</sup>
オゾン (O <sub>3</sub> )	8 時間平均	100.0 μg/m <sup>3</sup>	100.0 μg/m <sup>3</sup>
	24 時間平均	180.0 μg/m <sup>3</sup>	180.0 μg/m <sup>3</sup>
鉛 (Pb)	年間平均	0.50 μg/m <sup>3</sup>	0.5 μg/m <sup>3</sup>
	24 時間平均	1.0 μg/m <sup>3</sup>	1.0 μg/m <sup>3</sup>
一酸化炭素 (CO)	8 時間平均	2.0 μg/m <sup>3</sup>	2.0 μg/m <sup>3</sup>
	24 時間平均	4.0 μg/m <sup>3</sup>	4.0 μg/m <sup>3</sup>

<sup>63</sup> 出所) 環境森林気候変動省「PRESS NOTE: REVISED NATIONAL AMBIENT AIR QUALITY STANDARDS (NAAQS) 2009 NOTIFIED」

[http://envfor.nic.in/sites/default/files/Press%20Note%20on%20RNAAQS\\_0.pdf](http://envfor.nic.in/sites/default/files/Press%20Note%20on%20RNAAQS_0.pdf) (最終参照日 : 2018 年 11 月 9 日)

対象物質	平均期間	工業地帯、郊外、 住宅地等	Ecologically Sensitive Area
アンモニア (NH <sub>3</sub> )	年間平均 24 時間平均	100.0 μg/m <sup>3</sup> 400.0 μg/m <sup>3</sup>	100.0 μg/m <sup>3</sup> 400.0 μg/m <sup>3</sup>
ベンゼン (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	年間平均	5.0 μg/m <sup>3</sup>	5.0 μg/m <sup>3</sup>
ベンゾ α ピレン (BaP)	年間平均	1.0 ng/m <sup>3</sup>	1.0 ng/m <sup>3</sup>
ヒ素 (As)	年間平均	6.0 ng/m <sup>3</sup>	6.0 ng/m <sup>3</sup>
ニッケル (Ni)	年間平均	20.0 ng/m <sup>3</sup>	20.0 ng/m <sup>3</sup>

出所) 環境森林気候変動省ホームページ 「Environmental Standards- Revised National Ambient Air Quality Standards」より抜粋

<http://www.moef.nic.in/sites/default/files/notification/Recved%20national.pdf> (最終参照日: 2018 年 11 月 7 日)

「Ecologically Sensitive Areas (ESAs)」とは、地域レベルでの環境保全を実現するために、環境被害が深刻であるとして MoEF が指定する地域のことであり、1989 年から始まった。「The Environment (Protection) Act 1986」の環境規制法令の下、ESAs が宣言される。SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> の環境基準が他の地域より厳しいように、ESAs においては MoEF の権限により一般の環境規制より厳しい規制をかけることができる。地域の指定に向けては、環境悪化による生態系への被害感度を指標とし、司法、行政、環境保護の専門家、対象地域の市民・活動家による協議を重ねて、指定するか否かを決定する。<sup>64</sup>

表 126 Ecologically Sensitive Areas (2019 年 9 月 25 日時点、インド)

No.	指定地域名	地区/州	制定年月
1	Dahanu Taluka	Thane, Maharashtra	1991 年 6 月
2	Bhagirathi	Uttarkashi District, Uttarakhand	2012 年 12 月
3	Mahabaleshwar-Panchgani	Satara District, Maharashtra	2001 年 1 月
4	Matheran	Raigad & Thane Districts, Maharashtra	2003 年 2 月
5	Mount Abu	Sirohi District, Rajasthan	2009 年 6 月
6	Doon Valley	Uttarakhand	1989 年 2 月
7	Western Ghats (Draft notification issued)	Gujarat, Maharashtra, Goa, Kerala Karnataka and Tamil Nadu	-

出所) <http://www.moef.gov.in/content/esa-notifications> (最終参照日: 2019 年 2 月 26 日)

「1) 大気汚染の動向」でも記したように、デリーにおいて PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> の濃度は環境基準値を大きく上回っている。そこで CPCB は、PM<sub>2.5</sub> あるいは PM<sub>10</sub> の環境基準値を超える地域に対して、その汚染の程度に応じた具体的な行動計画「Graded Response Action Plan for Delhi & NCR, 2017」を定めた。NCR (National Capital Region) はデリー首都圏と呼ばれ、デリー首都直轄地域を中心に、ハリヤナ州、ラジャスタン州、ウッタル・プラデーシュ州等の一部を含み、近郊のグルガーオン、ファリーダーバード、ノイーダ、ガーゾイヤールバード

<sup>64</sup> 出所) NPO 団体 Kalpavrilsh 「India's Notified Ecologically Sensitive Areas (ESAs)」2009 年  
[http://assets.wwfindia.org/downloads/indias\\_notified\\_ecologicallysensitive\\_areas.pdf](http://assets.wwfindia.org/downloads/indias_notified_ecologicallysensitive_areas.pdf) (最終参照日  
2019 年 2 月 26 日)

等の地区を含む大都市圏のことを指す。

表 127 Graded Response Action Plan for Delhi & NCR<sup>65</sup> (インド)

汚染状況指標	大気質濃度 (24時間平均)	行動内容	責任主体/実施主体
Severe + or Emergency	PM <sub>2.5</sub> あるいはPM <sub>10</sub> 濃度がそれぞれ 300 µg/m <sup>3</sup> 、500 µg/m <sup>3</sup> を48時間以上にわたって超過した場合	トラックのデリーへの進入の禁止 (必須な商品は除く)	デリーおよび NCR の自治体および交通警察
		建設活動の停止	デリー公害防止委員会/デリー市および NCR の地方自治体
		ナンバープレートの偶奇に基づく私用車の走行制限および制限免除条件の最小化	運輸省長官、デリー首都直轄地域、および NCR の交通コミッショナー
		学校の閉鎖を含む追加の措置について決定を下すタスクフォース	(追加措置の内容によって異なる)
Severe	PM <sub>2.5</sub> あるいはPM <sub>10</sub> 濃度がそれぞれ 250 µg/m <sup>3</sup> 、430 µg/m <sup>3</sup> を超えた場合	煉瓦製造窯、加熱混合工場、岩石破砕機の稼働停止	デリー公害防止委員会委員長、ハリヤナ州、ラジャスタン州、ウッタール・プラデーシュ州公害防止委員会委員長 警察署長および各地区の副長官
		Badarpur 発電所を停止および既存の天然ガス発電所からの発電を最大化および NCR における石炭発電所の運転の削減	デリー公害防止委員会委員長、ハリヤナ州、ラジャスタン州、ウッタール・プラデーシュ州公害防止委員会委員長
		公共交通機関のサービスの強化およびオフピークにおける旅行の奨励	運輸省長官、デリー首都直轄地域および NCR の交通コミッショナー Delhi Metro Rail Corporation (DMRC) 社長 州の運輸会社社長
		道路の機械化された清掃と散水の頻度の増加および粉塵の発生が多い道路の確認	デリー首都直轄地域および NCR の地方自治体、公共事業部およびインドの国家高速道路局を含むすべての道路所有機関
Very Poor	PM <sub>2.5</sub> あるいはPM <sub>10</sub> 濃度がそれぞれ 121~250 µg/m <sup>3</sup> 、351~430 µg/m <sup>3</sup> の間にある場合	ディーゼル発電機の使用停止	デリー公害防止委員会委員長、ハリヤナ州、ラジャスタン州、ウッタール・プラデーシュ州公害防止委員会委員長
		駐車料金を3~4倍に引き上げる	市長 デリー首都直轄地域および NCR の地方自治体

<sup>65</sup> 出所) CPCB 「Graded Response Action Plan for Delhi & NCR」より三菱総合研究所作成。

汚染状況指標	大気質濃度 (24時間平均)	行動内容	責任主体/実施主体
		契約バスを増やし、サービスの頻度を上げることによるバスと地下鉄のサービスの増加	デリー首都直轄地域の運輸局主任 Delhi Transport Corporation (DTC) Delhi Integrated Multi-modal Transit System Ltd (DIMTS) Delhi Metro Rail Corporation (DMRC) NCRにおける州の運輸会社
		ホテルおよび一般飲食店での石炭/薪の使用の中止	デリー首都直轄地域およびNCRの地方自治体
		野焼きを避けるための冬場の警備員への電気ヒーターの提供	住民福祉協会 (Resident Welfare Associations)
		新聞/テレビ/ラジオで、呼吸器系患者および心臓病患者の人々に、汚染された場所を避け、屋外での移動を制限するよう勧告	デリー公害防止委員会委員長、ハリヤナ州、ラジャスタン州、ウッタル・プラデーシュ州公害防止委員会委員長
		埋立地やその他の場所での廃棄物焼却の停止および違反者への重い罰金	市長 デリーおよびNCRの地方自治体
		煉瓦製造窯および煉瓦産業に対する、全ての公害防止規制の執行	デリー公害防止委員会委員長、ハリヤナ州、ラジャスタン州、ウッタル・プラデーシュ州公害防止委員会委員長
Moderate to poor	PM <sub>2.5</sub> あるいはPM <sub>10</sub> 濃度がそれぞれ 61~120 μg/m <sup>3</sup> 、101~350 μg/m <sup>3</sup> の間にある場合	PCB (Pollution Control Board) のモニタリングによる火力発電所からの汚染制御の実施	NCRの火力発電所、デリー公害防止委員会とハリヤナ州、ラジャスタン州、ウッタル・プラデーシュ州の州公害防止委員会
		交通量の多い道路や散水している道路の定期的な (二日ごと) 機械清掃	市長 デリー首都直轄地域およびNCRの地方自治体 デリーおよびNCRの交通警察 CPWD <sup>*1</sup> 、デリーのPWD <sup>*2</sup> およびNCRを担当する最高技術責任者
		差し押さえや重い罰金による明らかに大気汚染車両の走行の停止	デリー首都直轄地域およびNCRの担当役員、運輸部および交通警察
		排ガス検査規範 (PUC: Pollution Under Control) の厳重な警戒と執行	デリー首都直轄地域およびNCRの担当役員、運輸部および交通警察

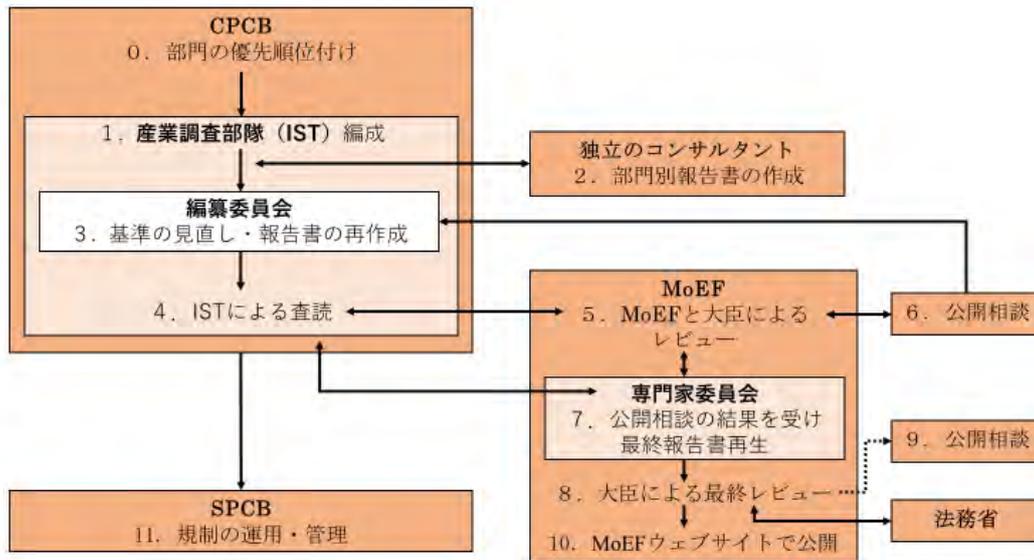
汚染状況指標	大気質濃度 (24時間平均)	行動内容	責任主体/実施主体
		建設作業における粉塵管理規則の厳格な実施、不適合な場所の閉鎖	デリーおよび NCR の警察署を担当する長官または役員
		特定地域での交通流改善のための交通整備員の配置	デリーおよび NCR の交通警察
		最高裁の命令による、デリーを目的地としないトラックへの迂回命令および 2004 年以前に登録されたトラックの進入禁止	デリー首都直轄地域および NCR の地方自治体
			デリー首都直轄地域および NCR の交通警察
		爆竹に対する最高裁判所からの禁止令	爆薬の主任管理者
			Petroleum and Explosive Safety Organizations (PESO)
			デリーおよび NCR の警察署のライセンス業務を担当する役員の委員
夏季（3月～5月）における貯灰所への一日おきの散水	デリーと NCR の発電所		
ソーシャルメディア、モバイルアプリを使用して、汚染レベル、管理室の詳細の連絡先、関係当局への汚染活動/発生源の報告、およびその汚染レベルに基づいて政府が講じる行動を人々に発信	デリー公害防止委員会委員長、ハリヤナ州、ラジャスタン州、ウッタル・プラデーシュ州公害防止委員会委員長		

※1 CPWD：中央公共事業局（Central Public Works Department）の略称

※2 PWD：公共事業局（Public Works Department）の略称

## 2) 排出基準の動向

産業施設から排出される大気汚染物質の排出基準は 1986 年の「環境（保護）規則（Environment (Protection) Rules, 1986）」が適用されている。この規則では州政府が独自により厳しい基準を設けることを認めており、州によっては国家の基準より厳しい排出基準を定めていることがある。また、国家の規制内容も、CPCB と環境森林気候変動省が連携して産業ごとに適宜改定され、「Environment (Protection) Amendment Rules」として環境森林気候変動省より発表される。



出所) Ricardo 「A Review of the Process for Setting Industry-specific Emission Standards in India」 2016年11月、p.18  
<http://shaktifoundation.in/wp-content/uploads/2014/02/Industry-specific-emission-standards-in-India.pdf> (最終参照日: 2018年11月22日)

図 31 排出基準制定までの流れ (インド)

表 128 インドの「環境（保護）規則」における排出基準（一部）

業種	最新改定年	対象物質	基準値		
火力発電所	2015	<b>2003年12月31日以前に完成した発電所</b>			
		粒子状物質 (PM)	100 mg/Nm <sup>3</sup>		
		二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	600 mg/Nm <sup>3</sup> (500MW 未満) 200 mg/Nm <sup>3</sup> (500MW 以上)		
		窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	600 mg/Nm <sup>3</sup>		
		水銀 (Hg)	0.03 mg/Nm <sup>3</sup> (500MW 以上)		
		<b>2004年1月1日～2016年12月31日に完成した発電所</b>			
		粒子状物質 (PM)	50 mg/Nm <sup>3</sup>		
		二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	600 mg/Nm <sup>3</sup> (500MW 未満) 200 mg/Nm <sup>3</sup> (500MW 以上)		
		窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	300 mg/Nm <sup>3</sup>		
		水銀 (Hg)	0.03 mg/Nm <sup>3</sup>		
		<b>2017年1月1日以降に完成する発電所</b>			
		粒子状物質 (PM)	30 mg/Nm <sup>3</sup>		
		二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	100 mg/Nm <sup>3</sup>		
		窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	100 mg/Nm <sup>3</sup>		
水銀 (Hg)	0.03 mg/Nm <sup>3</sup>				
鉄鋼業	2012	<b>A. コークス炉</b>			
		(i) 煙突からの排出			
			新規	再建設	既存
		二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	800	800	800
		窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	500	500	500
		粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )	50	50	50
		粒子状物質 (PM) (充電時) (mg/Nm <sup>3</sup> )	25	25	25
		硫黄 (S) (加熱用) (mg/Nm <sup>3</sup> )	800	-	-
		(ii) 漏洩による排出			
		粒子状ベンゾピレン (C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> ) (バッテリーエリア) (μg/Nm <sup>3</sup> )	5	5	5
		粒子状ベンゾピレン (C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> ) (その他のエリア) (μg/Nm <sup>3</sup> )	2	2	2
		<b>B. 焼結炉</b>			
		粒子状物質 (PM)	150 mg/Nm <sup>3</sup>		
		<b>C. 溶鉱炉</b>			
		(i) 煙突からの排出			
			新規設備	既存設備	
		粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )	30	50	
		二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	200	250	
		窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	150	150	
		一酸化炭素 (CO) (vol/vol)	1% (最大)	1% (最大)	
(ii) 空間除塵/溶鉱炉の他の煙突					
粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )	50	100			
(iii) 漏洩による排出					
	新規設備	既存設備			

業種	最新 改定年	対象物質	基準値			
		PM <sub>10</sub> (μg/Nm <sup>3</sup> )	3,000	4,000		
		二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) (μg/m <sup>3</sup> )	150	200		
		窒素酸化物 (NOx) (μg/m <sup>3</sup> )	120	150		
		一酸化炭素 (CO) (μg/m <sup>3</sup> )	8時間	5,000	5,000	
			1時間	10,000	10,000	
		鉛 (Pb) (μg/m <sup>3</sup> )	2	2		
		<b>D. 製鋼</b>				
		(i) 煙突からの排出				
		① コンバーター				
					新規設備	既存設備
		粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )	Lancing時		ガス回収	300
			通常運転時		ガス回収	150
		② 二次排出				
		粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )		50	100	
		(ii) 漏洩による排出				
					新規設備	既存設備
		PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )		3,000	4,000	
		二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) (μg/m <sup>3</sup> )		150	200	
		窒素酸化物 (NOx) (μg/m <sup>3</sup> )		150	150	
		一酸化炭素 (CO) (μg/m <sup>3</sup> )	8時間	5,000	5,000	
			1時間	10,000	10,000	
		Pb (μg/m <sup>3</sup> )		2	2	
		<b>E. ローリングミル</b>				
		粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )		150	150	
		・再加熱炉				
					Sensitive area	Other area
		粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )		150	250	
		<b>F. アーク炉</b>				
		粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )		150		
		<b>G. 誘導炉</b>				
		粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )		150		
		<b>H. 溶銑炉</b>				
			3トン/日未満	3トン/日以上		
粒子状物質 (PM) (μg/m <sup>3</sup> )		450	150			
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) (μg/m <sup>3</sup> )		300	300			
<b>I. 焼鋳炉/石灰窯/白雲岩窯</b>						
			40トン/日未満	40トン/日以上		
粒子状物質 (PM) (μg/m <sup>3</sup> )		500	150			
<b>J. 耐火設備</b>						
粒子状物質 (PM) (μg/m <sup>3</sup> )		150				
セメント 業 (廃棄 物再利 用)	2016	粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )	30			
		二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	石灰岩中硫 黄分	<0.25%	100	
			含有率	0.25~0.5%	700	
				>0.5%	1000	
窒素酸化物 (NOx) (mg/Nm <sup>3</sup> )	2014/8/25 以前完成		800			

業種	最新 改定年	対象物質	基準値		
			2014/8/25 以降完成	600	
		塩化水素 (HCl)	10 mg/Nm <sup>3</sup>		
		フッ化水素 (HF)	1 mg/Nm <sup>3</sup>		
		全有機炭素 (TOC)	10 mg/Nm <sup>3</sup>		
		水銀 (Hg) および水銀化合物	0.05 mg/Nm <sup>3</sup>		
		カドミウム (Cd)、タリウム (Tl) およびそれらの化合物	0.05 mg/Nm <sup>3</sup>		
		アンチモン (Sb)、ヒ素 (As)、鉛 (Pb)、コバルト (Co)、クロム (Cr)、銅 (Cu)、マンガン (Mn)、ニッケル (Ni)、バナジウム (V) およびそれらの化合物	0.5 mg/Nm <sup>3</sup>		
		ダイオキシン類、フラン	0.1 ngTEQ/Nm <sup>3</sup>		
		セメント業 (廃棄物未利用)	2014	<b>A. ロータリーキルン</b>	
	完成日			場所	基準値
粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )	-			-	30
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	-			-	100
窒素酸化物 (NOx) (mg/Nm <sup>3</sup> )	2014/8/25 以前			-	800
	2014/8/25 以降			-	600
<b>B. 竪窯</b>					
粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )	2014/8/25 以前			指定地域	75
				その他	150
粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )	2014/8/25 以降			-	50
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	-			-	200
窒素酸化物 (NOx) (mg/Nm <sup>3</sup> )	-			-	500
石油精製業	2012	(i) 煙突からの排出			
			燃料種	新規設備	既存設備
		粒子状物質 (PM) (mg/Nm <sup>3</sup> )	気体	5	10
			液体	50	100
		二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	気体	50	50
			液体	850	1,700
		窒素酸化物 (NOx) (mg/Nm <sup>3</sup> )	気体	250	350
			液体	350	450
		一酸化炭素 (CO) (mg/Nm <sup>3</sup> )	気体	100	150
			液体	150	200
		(ii) 精製過程での排出			
		対象物質	発生源	新規設備 (mg/Nm <sup>3</sup> )	既存設備 (mg/Nm <sup>3</sup> )
		塩素 (Cl)	二塩化エチレン (EDC)、塩化ビニルモノマー (EVM) 製造設備および焼却設備	10	10

業種	最新改定年	対象物質		基準値	
		塩酸ミスト (HCl)	二塩化エチレン (EDC)、塩化ビニルモノマー (EVM) 製造設備および焼却設備	30	30
		アンモニア (NH <sub>3</sub> )	アクリロニトリル、カプロラクタム製造設備および廃水分離設備	75	75
		硫化水素 (HS)	ナフサ前処理設備、オレフィン製造設備	5	5
		ホスゲン (CCl <sub>2</sub> O)	トルエンジイソシアネート (TDI)、ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI) 製造設備	1	1
		シアン化水素 (HCN)	アクリロニトリル製造設備	10	10
	揮発性有機化合物 VOC	トルエンジイソシアネート (TDI)、ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI)	トルエンジイソシアネート (TDI)、ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI) 製造設備	0.1	0.1
		ベンゼン、ブタジエン	ベンゼン、ブタジエン製造設備	5	5
		酸化エチレン (EO)、塩化ビニル (VCM)、エチレンジクロリド (EDC)、アセトニトリル (ACN)、酸化プロピレン (PO)	酸化エチレン (EO)、塩化ビニル (VCM)、エチレンジクロリド (EDC)、アセトニトリル (ACN)、酸化プロピレン (PO) 製造設備	10	20
		有機粒子 (Organic Particulate)	ポリアミド (PA)、メタクリル酸 (MA)、トルエンジイソシアネート (TDI) 製造設備	25	50
		ポリアミド (PA)、メタクリル酸 (MA)、フェノール	ポリアミド (PA)、メタクリル酸 (MA)、フェノール製造設備	20	20

業種	最新 改定年	対象物質		基準値	
				エチルベンゼン (EB)、スチレン、トルエン、キシレン、芳香族、エチレングリコール (EG)、プロピレングリコール (PG)	エチルベンゼン (EB)、スチレン、トルエン、キシレン、芳香族、エチレングリコール (EG)、プロピレングリコール (PG) 製造設備
		パラフィン、アセトン、オレフィン	パラフィン、アセトン、オレフィン 製造設備	150	150

出所) 環境森林気候変動省ホームページ「Environmental Standards」より一部抜粋

[http://www.moef.nic.in/environmental\\_standards](http://www.moef.nic.in/environmental_standards) (最終参照日: 2018年11月22日)

最近特に排出基準の変化が活発な産業として自動車産業が挙げられる。近年の自動車に係る排出基準は「Bharat Stage (以下、BS)」と呼ばれる。BSは基本的にヨーロッパの自動車の排出基準「EURO」の内容を参考にして制定されており、BSのステージ数はEUROのステージ数と対応している。2020年にはBS-IVからBS-Vを経ずに、BS-VIにステージを一気に引き上げる予定となっていた。しかし、首都ニューデリーだけは急遽2年前倒して2018年からBS-VIを適用することになった。この事態に各自動車メーカーは対応を迫られた。

表 129 インドにおける乗用車への排出基準の変遷 (ガソリンエンジン)

Stage	Year	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM	PN
		g/km					
—	1991	14.3	2.0	—	—	—	—
—	1996	8.68	—	3.00	—	—	—
—	1998*	4.34	—	1.50	—	—	—
India 2000	2000	2.72	—	0.97	—	—	—
BS II	2005.04**	2.2	—	0.5	—	—	—
BS III	2010.04**	2.3	0.20	—	0.15	—	—
BS IV	2017.04**	1.0	0.10	—	0.08	—	—
BS VI	2020.04**	1.0	0.10 <sup>A</sup>	—	0.06	0.0045 <sup>B</sup>	6.0×10 <sup>11 B</sup>

\*: 触媒式排ガス処理装置搭載車に限る  
 \*\*: 一部地域は先行導入  
 A: NMHC (=0.068kg/km) を含む  
 B: ガソリン直噴エンジン車に限る

出所) DieselNet ホームページより抜粋

<https://www.dieselnet.com/standards/in/ld.php> (最終参照日: 2018年11月9日)

表 130 インドにおける乗用車への排出基準の変遷（ディーゼルエンジン）

Stage	Year	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM	PN
		g/km					
	1992	17.3	2.7	-	-	-	-
	1996	5.0	-	2.0	-	-	-
India 2000	2000	2.72	-	0.97	-	0.14	-
BS II	2005.04**	1.0	-	0.7	-	0.08	-
BS III	2010.04**	0.64	-	0.56	0.50	0.05	-
BS IV	2017.04**	0.50	-	0.30	0.25	0.025	-
BS VI	2020.04**	0.50	-	0.17	0.08	0.0045	6.0×10 <sup>11</sup>

※：一部地域は先行導入

出所) DieselNet ホームページより抜粋

<https://www.dieselnet.com/standards/in/ld.php> (最終参照日：2018年11月9日)

インドでの固有な取り組みとして、汚染の度合いによる産業部門の分類を行っている。汚染の度合いを示す指標として、「Pollution Index score」というスコア制度が設けられており、産業部門ごとに0から100までのスコアが付けられる。そのスコアに基づいて、赤、オレンジ、緑、白の4つに分類される。分類基準と各カテゴリの産業部門数は表131の通り。

表 131 汚染の度合いによる産業部門の分類基準<sup>66</sup>（インド）

Pollution Index score (0~100)	カテゴリ	産業部門数*
60以上	赤	60
41~59	オレンジ	83
21~40	緑	63
20以下	白	36

※2016年3月に発表された数。その後変更の動きは見られていない。

表 132 「赤」に分類される産業部門一覧<sup>66</sup>（インド）

Sl No.	産業部門	Sl No.	産業部門
1	有害化学物質の隔離保管	31	ホテル（大規模）
2	自動車製造（統合型）	32	鉛蓄電池リサイクル業者
3	有害廃棄物のリサイクル（使用済みクリ アメタル触媒）	33	廃電気電子リサイクル業者
4	潤滑油およびグリース製造	34	のりとゼラチン
5	ディーゼル発電機(5MVA以上)	35	鉱業および鉱石選鉱
6	カーボンブラック&アライド	36	原子力発電所
7	鉛蓄電池	37	農薬

<sup>66</sup> 出所) MoEF Press Information 「Environment Ministry releases new categorisation of industries」より三菱総研作成

<http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=137373> (最終参照日：2019年2月20日)

Sl No.	産業部門	Sl No.	産業部門
8	リン酸塩処理	38	写真フィルム/化学薬品
9	発電所	39	糸・繊維加工
10	有害廃棄物リサイクル業者（使用済み触媒）	40	クローラルカリ
11	塩素化炭化水素	41	船体の解体
12	シュガー	42	石油とガスの抽出
13	ガラス繊維製造	43	金属表面処理
14	爆竹	44	皮なめし
15	電子廃棄物リサイクル業者	45	港/港/栈橋
16	牛乳や乳製品	46	合成繊維
17	リン	47	火力発電所
18	紙・パルプ	48	食肉処理場
19	コークス製造	49	アルミ製錬所
20	爆発物/起爆剤	50	銅製錬所
21	塗料ワニス、顔料	51	肥料（塩基性）
22	有機化学物質	52	統合鉄鋼
23	空港と商業用エアストリップ	53	紙・パルプ（漂白）
24	アスベスト	54	亜鉛製錬所
25	基礎化学物質	55	石油精製所
26	セメント	56	石油化学製品
27	塩素酸塩、過塩素酸塩、過酸化物	57	医薬品
28	塩素、フッ素、臭素、ヨウ素	58	紙・パルプ（大規模農業+木材）
29	染料および染料中間体	59	蒸留所
30	ヘルスケア施設	60	鉄道機関車ワークショップ/サービスセンター

表 133 「オレンジ」に分類される産業部門一覧<sup>66</sup>（インド）

Sl No.	産業部門	Sl No.	産業部門
1	アルミラ、グリル製造	43	綿の紡績と製織（大型）
2	スクラップからのアルミニウムと銅の抽出	44	石灰製造（ライムキルン使用）
3	自動車の修理	45	液体フロアクリーナー、ブラックフェニル
4	アーユルヴェーダとホメオパシー用の医薬品	46	ガラスの製造
5	煉瓦工場	47	板ガラスからミラーの製造

SI No.	産業部門	SI No.	産業部門
6	建築および建設 (>2 万平方メートル)	48	蚊取り線香コイルの製造
7	カシューナッツ加工	49	澱粉/サゴの製造
8	セラミックスと耐火物	50	油焚きボイラを用いた機械式洗濯
9	チャナチュールとラドーの殻付きオープン焼き	51	ホテル (中規模)
10	石炭洗浄機	52	モジュール式木製家具
11	被覆電極	53	新高速道路建設プロジェクト
12	コーヒー種子加工	54	ノンアルコール飲料 (ソフトドリンク)
13	CD/フロッピーディスク	55	塗料配合・混合 (ボールミル)
14	銅廃棄物リサイクル業者	56	塗料とワニス (混合とブレンド)
15	乳製品および乳製品 (小規模)	57	湯通し精米機
16	ディーゼル発電機 (1MVA 以上 5MVA 未満)	58	医薬製剤
17	車両の解体	59	プライボード製造
18	乾電池	60	混合による飲用アルコール (IMFL)
19	乾式石炭/鉱物処理	61	印刷インキ製造
20	発酵 (余分な中性アルコール)	62	ガラス板の印刷またはエッチング
21	鉄および非鉄金属の抽出	63	印刷機
22	肥料 (造粒/製剤/ブレンディング)	64	生産者ガスプラント
23	魚の飼料、家禽の飼料および牛の飼料	65	リサイクル業者 - 使用済みオイル
24	魚の加工および包装	66	リサイクル業者 - 廃油
25	再生不能なペットボトルフレック	67	リサイクル - 塗料とインクスラッジ
26	泡製造	68	廃プラスチック/PVC の再処理
27	食品および食品加工	69	圧延機 (石油または石炭焚き)
28	鉄と非鉄の鍛造	70	シリカゲル
29	樟脳錠などの製剤化・ペレット化	71	シルク/サリースクリーン印刷
30	ガラスセラミックス、陶器、タイル	72	スプレーペインティング
31	グラビア印刷、フレックス印刷	73	鋼鉄および炉付き鋼製品
32	石油燃焼炉を用いた熱処理	74	岩石破砕機
33	ホットミックスプラント	75	外科および医療製品 (ラテックス)
34	アイスクリーム	76	合成洗剤および石鹼
35	鑄造作業を伴う産業またはプロセス	77	合成樹脂
36	粗塩からのヨウ素添加塩	78	成形品を除く合成ゴム
37	染色せずにジュート加工	79	テフロン系製品
38	大型ベーカーリーおよび製菓	80	サーモカラー製造 (ボイラ付)
39	変圧器の修理・製造	81	温度計

Sl No.	産業部門	Sl No.	産業部門
40	タイヤとチューブの加硫・熱再生	82	たばこを含むたばこ製品
41	植物油の製造	83	歯磨き粉、歯磨き粉、滑石粉
42	針金・金網製造		

表 134 「緑」に分類される産業部門一覧<sup>66</sup> (インド)

Sl No.	産業部門	Sl No.	産業部門
1	アルミ調理器具	33	家禽、孵化場および豚舎
2	アールヴェーダ薬	34	パワー織機（染料と漂白剤なしで）
3	小型ベーカリー／製菓	35	膨化米（muri）（ガスまたは電気加熱）
4	PP フィルム	36	生コンクリートセメント
5	バイオマス練炭	37	廃綿の再処理
6	メラミン樹脂	38	精米所（粳摺り業者のみ）
7	真鍮とベルの金属製道具	39	圧延機（ガス焼き）および冷間圧延機
8	キャンディー	40	ゴム製品（ガス式ベビーボイラ）
9	段ボール/段ボール箱	41	製材所
10	大工&木製家具	42	せっけん製造
11	セメント製品	43	スパイスブレンド
12	混合によるセラミックカラー	44	スパイス粉砕
13	冷凍プラントと製氷	45	スチール製家具
14	コークスの練炭	46	穀物加工
15	綿の紡績と製織（小型）	47	タイヤ/チューブ後退
16	Dal 粉砕機	48	チル/アイスプラント
17	セラミックカップの装飾	49	二酸化炭素回収
18	PVC 衣服へのデジタル印刷	50	蒸留水
19	食品穀物の取り扱い、保管	51	ホテル（小規模）
20	製粉機	52	光学レンズ
21	電気ガラス、セラミック、陶器	53	ミネラルウォーター
22	澱粉由来のり	54	タマリンドパウダー
23	金と銀の鍛冶屋	55	大理石
24	無公害熱処理	56	エメリーパウダー
25	絶縁紙/コート紙	57	飛灰輸出
26	レザーフットウェア/商品	58	ミネラルスタックヤード
27	潤滑油、グリースの配合	59	石油ガス輸送パイプライン
28	張り合わせたベニヤ	60	木の調味料
29	Ghani 搾油機	61	合成洗剤
30	梱包材	62	茶加工

Sl No.	産業部門	Sl No.	産業部門
31	フェニル/トイレ用洗剤	63	竹の粉砕
32	ポリエチレンとプラスチック製品		

表 135 「白」に分類される産業部門一覧<sup>66</sup> (インド)

Sl No.	産業部門
1	クーラー/エアコン
2	自転車、ベビーカー
3	古紙の搦り出し
4	バイオ肥料/バイオ農薬
5	ビスケットトレイ
6	お茶のブレンド・包装
7	印刷のブロック作り
8	チョーク製造
9	圧縮酸素ガス
10	綿とウールの靴下
11	ディーゼルポンプ修理
12	電球（電球）と CFL
13	電気電子アイテム
14	工学および製造装置
15	風味を付けたビールナッツ
16	飛灰レンガ/ブロック
17	万年筆
18	ガラスアンプル
19	ガラスパテとシーラント
20	アースナットの皮質除去
21	手織り/カーペット織り
22	レザーカットとステッチ
23	ココナッツの殻からコイアアイテム
24	メタルキャップ容器など
25	シューブラシとワイヤーブラシ
26	医療用酸素
27	有機および無機栄養素
28	有機肥料
29	粉ミルクの梱包
30	ペーパーピンとUクリップ
31	電気モーター/発電機の修理

S1 No.	産業部門
32	ロープ（プラスチック製、綿製）
33	科学および数学の道具
34	太陽電池モジュール非従来型エネルギー機器
35	太陽電池発電、風力発電、中小水力発電（25MW 以下）
36	外科および医療用製品の組み立て

### (3) 大気環境改善技術等の展開に係る情報

インドにおける大気環境改善技術に関連する市場規模は拡大傾向にあり、今後も成長を続けると予想されている。



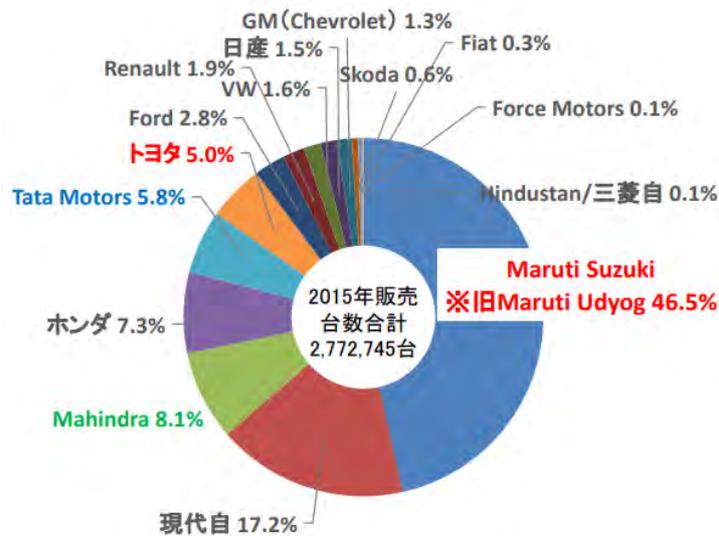
出所) TechSci Research 「India Air Pollution Control & Monitoring Study」 2017 年 より三菱総研作成  
[https://www.techsciresearch.com/admin/gall\\_content/2017/5/2017\\_5\\$thumbimg112\\_May\\_2017\\_070949977.pdf](https://www.techsciresearch.com/admin/gall_content/2017/5/2017_5$thumbimg112_May_2017_070949977.pdf)  
 df (最終確認日: 2018 年 11 月 7 日)

図 32 インドの大気環境改善技術の市場規模推移<sup>67</sup>

大気環境改善技術の市場について、国別シェア・企業別シェアや、装置種類別市場規模（脱硝装置、脱硫装置など）などの詳細データを得ることは困難である。一部、主要産業の現状については詳細状況を把握することも可能である。

具体的な産業として自動車産業を例に挙げる。自動車産業では表 130 に示すように厳しい排出規制への早急な対応が求められており、また、インドの自動車市場では、スズキ、ホンダ、トヨタといった日系企業が多くを占めていることから、自動車産業では日系企業の大気環境改善技術の展開が期待される。

<sup>67</sup> 2016 年までは実績値で、2017 年以降は予測値。



出所) 中古車流通研「急成長するインド自動車産業」2016年7月

<http://www.econ.kyoto-u.ac.jp/~shioji/resource/Nomura.pdf> (最終確認日: 11月7日)

図 33 インドの自動車販売シェア (2015年)

また、2017年末、SIAMはインド政府に対し、「2030年までに新車の40%を電気自動車(ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車も含む)に、公共交通機関では100%を電気自動車にする」という目標を意見書として提出した<sup>68</sup>。内燃機関自動車に厳しい規制をかけるとともに、自動車の電動化を進めることによって大気汚染物質排出を削減する動きがみられている。

以上の動向から推察すると、短期的には厳しい規制と自動車需要の増大によって、適切な取り締まり等がなされれば、大気環境改善技術の需要が増大する蓋然性もあるが、長期的には内燃機関の自動車割合の減少により、大気環境改善需要が減少するケースも考えられる。

## 1.5 韓国

### (1) 環境規制を取り巻く背景

#### 1) 大気汚染の動向

首都ソウルにおける二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)、二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、一酸化炭素(CO)、オゾン(O<sub>3</sub>)の年間平均濃度の近年の推移を図34から図39に示す。ほとんどの汚染物質が概ね基準値を下回り、基準を大幅に超過している物質は存在していない。

<sup>68</sup> SIAM (Society of Indian Automobile Manufacturers) “White Paper on Electric Vehicles – Adopting Pure Electric Vehicles: Key Policy Enablers” December 2017

<http://www.siam.in/uploads/filemanager/114SIAMWhitePaperonElectricVehicles.pdf> (最終確認日: 2019年3月26日)

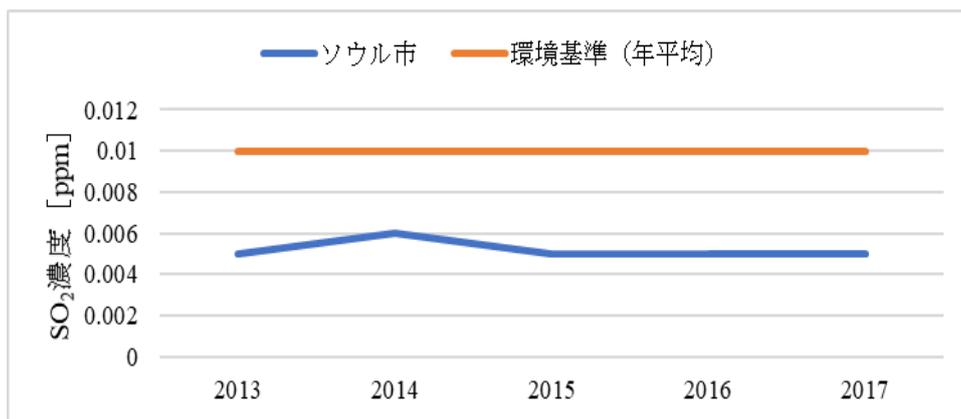


図 34 ソウルの二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>) 濃度推移<sup>69</sup>

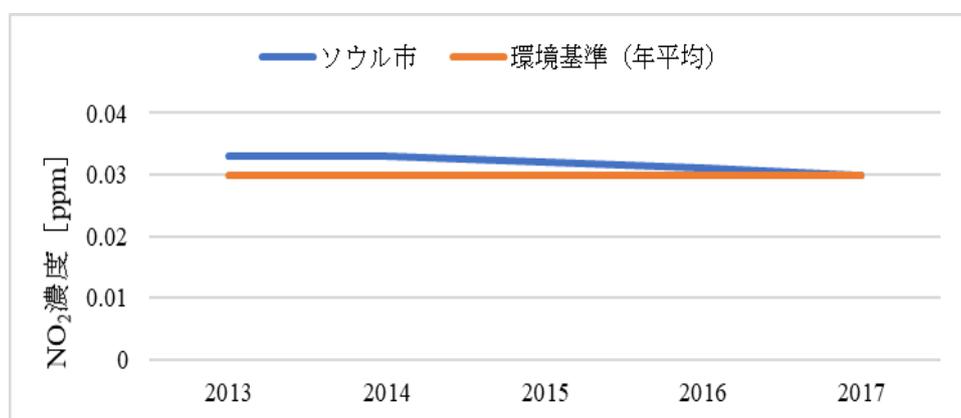


図 35 ソウルの二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) 濃度推移<sup>69</sup>

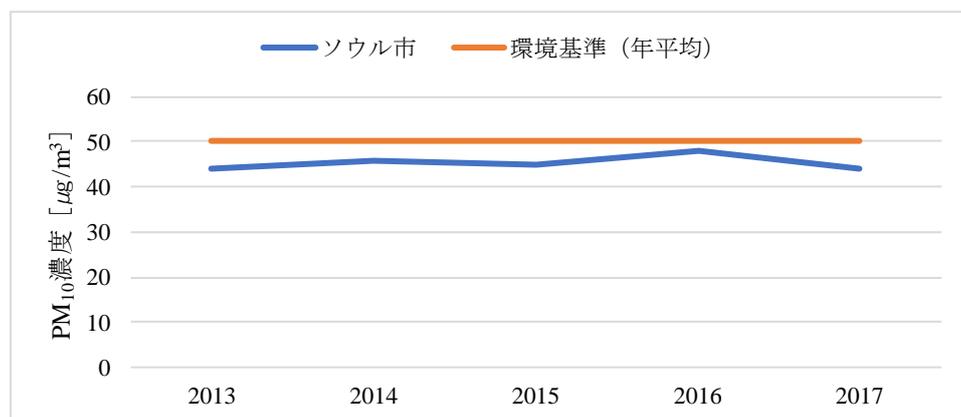


図 36 ソウルの PM<sub>10</sub> 濃度推移<sup>69</sup>

<sup>69</sup> 出所) SEOUL OPEN DATA PLAZA 公開データ

<http://data.seoul.go.kr/dataList/datasetView.do?serviceKind=2&infId=10637&srvType=S&stcSrl=10637>

7 (最終参照日: 2018年11月20日)

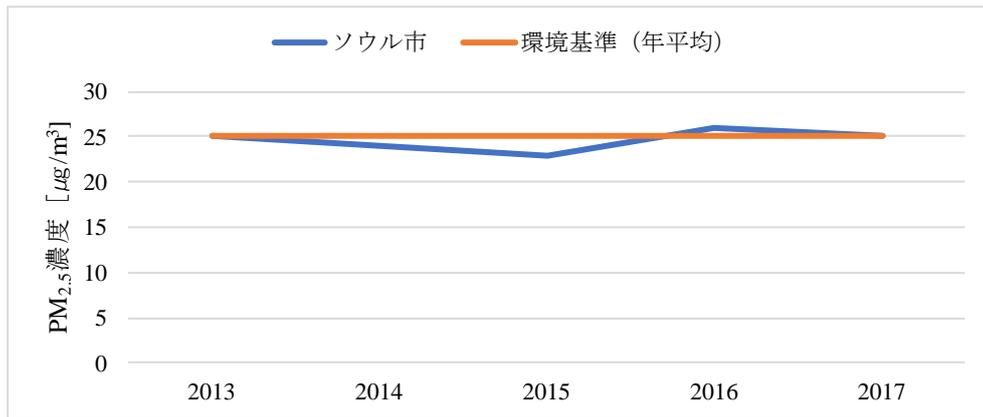


図 37 ソウルの PM<sub>2.5</sub> 濃度推移<sup>69</sup>

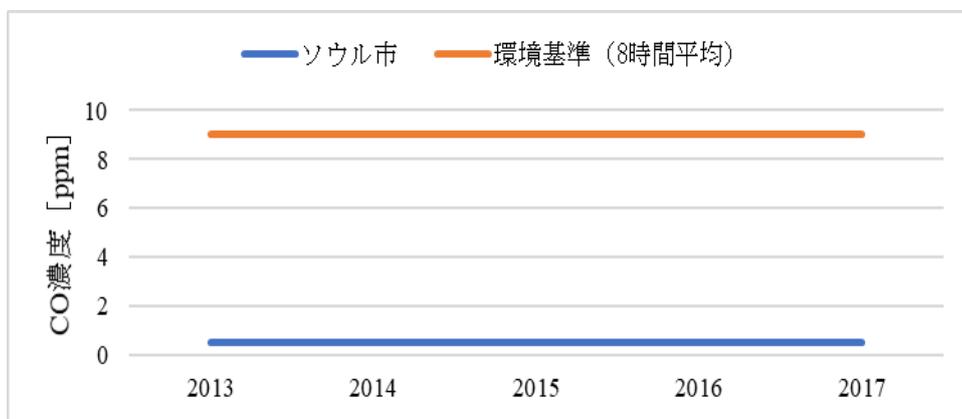


図 38 ソウルの一酸化炭素 (CO) 濃度推移<sup>69</sup>

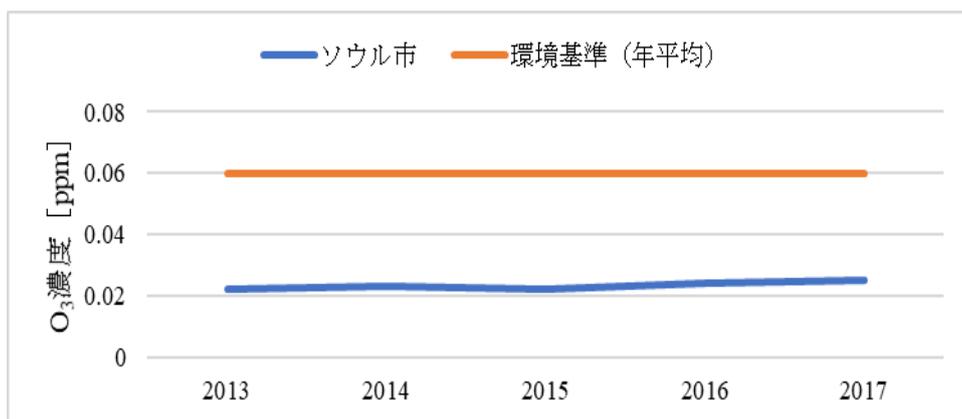


図 39 ソウルのオゾン (O<sub>3</sub>) 濃度推移<sup>69</sup>

現在の大気質は良好であると言えるが、1990 年代初頭においては二酸化硫黄や PM<sub>10</sub> の濃度が高かった。

表 136 ソウルにおける主要濃度の年平均（1991年～2008年）<sup>70</sup>

年	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) [ppm]	二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> ) [ppm]	PM <sub>10</sub> [μg/m <sup>3</sup> ]
1991	0.043	0.033	-
1992	0.035	0.031	-
1993	0.023	0.032	-
1994	0.019	0.032	-
1995	0.017	0.032	78
1996	0.013	0.033	72
1997	0.011	0.032	68
1998	0.008	0.030	59
1999	0.007	0.032	66
2000	0.006	0.035	65
2001	0.005	0.037	71
2002	0.005	0.036	76
2003	0.005	0.038	69
2004	0.005	0.037	61
2005	0.005	0.034	58
2006	0.005	0.036	60
2007	0.006	0.038	61
2008	0.006	0.038	55
(参考) 環境基準	0.01	0.03	50

## 2) 大気環境に係る法制定の動向

韓国で最初の環境に関する法令は、1963年に施行された「Pollution Prevention Act」である。施行当初この法令には定量的な規制に関する記述がなかったが、1971年の改定によって排出基準値が導入されることになった。しかし、1970年代に入ると韓国は急激な経済成長を遂げ、それに伴い環境問題もより一層深刻になっていった。この問題に対処するため、従来の「Pollution Prevention Act」に替わって「Environmental Preservation Act」が1977年に制定された。この法令では新たに環境影響評価や環境基準（対象物質は二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>) の1種類のみ）が導入された。1990年、この法令は、「環境政策基本法」を中心法令とし、分野ごとに細分化された。その中で大気環境に関する法令となったのが「大気環境保全法 (Air Quality Preservation Act)」である。これは現行法令となっている。所轄官庁は環境部 (Ministry of Environment) の Living Environment Policy Office の Air Quality Policy Bureau であり、大気環境基準・排出基準の見直し、新たな大気環境政

<sup>70</sup> 出所) 韓国環境部「ECOREA, Environmental Review 2009」

<http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9057/-2009%20ECOREA%3b%20Environmental%20Review%202009-20092009%20ECOREA.pdf?sequence=3&isAllowed=y> (最終参照日: 2018年11月20日)

策の制定、大気質管理、処罰管理等を行っている。<sup>71</sup>

ソウルは韓国の中でも人口が多く産業が集積している都市であり、2000年頃大気汚染による健康被害の懸念が高まった。その懸念に対応すべく、「1<sup>st</sup> Seoul Metropolitan Air Quality Control Master Plan (2005-2014)」という環境政策が環境省により制定された。このマスタープランでは、2014年までに汚染物質の濃度を東京やパリにおける濃度にまで引き下げること为目标に掲げていた。

「1<sup>st</sup> Seoul Metropolitan Air Quality Control Master Plan (2005-2014)」に続く政策として、「2<sup>nd</sup> Seoul Metropolitan Air Quality Control Master Plan (2015-2024)」が2013年に制定された。第一次マスタープランとの大きな違いは、PM<sub>2.5</sub>とオゾン(O<sub>3</sub>)が汚染物質として指定されている点であるが、その他は基本的に第一次マスタープランの内容を踏襲して策定されている。<sup>72</sup>

## (2) 環境基準／排出基準の動向

### 1) 環境基準の動向

大気汚染物質の種類や基準値は、大気汚染の状況と人体に及ぼす影響度に関する研究や、WHOの勧告基準、欧州などの先進国の基準設定状況を考慮して環境部によって定められている。1978年に二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)の環境基準が制定されて以降、1983年、1991年、1993年、2001年、2006年、2012年と、定期的に基準が見直されている。2006年の改正では、以下のような経緯から環境基準が変更されている。<sup>76</sup>

#### ①PM<sub>10</sub>の環境基準の強化

現行のPM<sub>10</sub>の環境基準は、欧州などと比較すると大幅に緩和されており、基準の強化の必要性が継続的に提起された。そこで、年間平均値は70 µg/m<sup>3</sup>から50 µg/m<sup>3</sup>へ、24時間平均値は150 µg/m<sup>3</sup>から100 µg/m<sup>3</sup>に上方修正し、先進国のレベルに強化した。

#### ②二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)の環境基準の強化

現行の二酸化窒素の環境基準は1983年に制定されて以来、同じ値で運営されており、多くの地域が環境基準を達成している現状から、基準強化の必要性が提起された。年間平均値は0.05ppmから0.03ppmに、24時間の平均値は0.08ppmから0.06ppmに、1時間平均値は0.15ppmから0.10ppmに強化した。

#### ③ベンゼンの環境基準の新規設定

ベンゼンは発がん性物質として人体に有害であるとして社会的関心が増加し、基準制定の必要性が継続的に提起された。英国など欧州レベルの基準値である5 µg/m<sup>3</sup>を基準値として、新たに環境基準を設定した。ただし、ベンゼン環境基準の施行時期は、測定機器の拡充と測定点の拡大など測定データの代表性確保などを考慮して、2010

<sup>71</sup> 韓国環境部「Environmental Laws of the Ministry of Environment (2001)」

<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/apcity/unpan009445.pdf> (最終参照日: 2018年11月20日)

<sup>72</sup> 韓国環境部「ECOREA, Environmental Review 2015」

<http://eng.me.go.kr/eng/file/readDownloadFile.do?fileId=121529&fileSeq=2> (最終参照日: 2018年11月20日)

年から適用する。

2012年の改正時には、ほとんどの先進国がPM<sub>2.5</sub>を大気環境基準に設定していることを受け、新たにPM<sub>2.5</sub>を対象物質として指定した。基準値はWHOが定めた3段階基準（弱、中、強）の目標の中で、「中」の目標に対応しており、2015年1月1日からの適用とした。<sup>73, 74</sup>

表 137 韓国の大気環境基準の変遷

対象物質	1978年 制定	1983年 改正	1991年 改正	1993年 改正	2001年 改正	2006年 改正	2012年 改正	備考
二酸化硫 黄 (SO <sub>2</sub> )	年間 0.05 ppm	年間 0.05 ppm	年間 0.05 ppm	年間 0.03 ppm	年間 0.02 ppm	年間 0.02 ppm	年間 0.02 ppm	-
	24時間 0.15 ppm	24時間 0.15 ppm	24時間 0.15 ppm	24時間 0.14 ppm	24時間 0.05 ppm	24時間 0.05 ppm	24時間 0.05 ppm	
				1時間 0.25 ppm	1時間 0.15 ppm	1時間 0.15 ppm	1時間 0.15 ppm	
一酸化炭 素 (CO)	-	1ヵ月 8 ppm 8時間 20 ppm	1ヵ月 8 ppm 8時間 20 ppm	8時間 9 ppm 1時間 25 ppm	8時間 9 ppm 1時間 25 ppm	8時間 9 ppm 1時間 25 ppm	8時間 9 ppm 1時間 25 ppm	-
二酸化窒 素 (NO <sub>2</sub> )	-	年間 0.05 ppm 1時間 0.15 ppm	年間 0.05 ppm 1時間 0.15 ppm	年間 0.05 ppm 24時間 0.08 ppm 1時間 0.15 ppm	年間 0.05 ppm 24時間 0.08 ppm 1時間 0.15 ppm	年間 0.03 ppm 24時間 0.06 ppm 1時間 0.10 ppm	年間 0.03 ppm 24時間 0.06 ppm 1時間 0.10 ppm	-
総浮遊粒 子状物質 (TSP)	-	年間 150 µg/m <sup>3</sup> 24時間 300 µg/m <sup>3</sup>	年間 150 µg/m <sup>3</sup> 24時間 300 µg/m <sup>3</sup>	年間 150 µg/m <sup>3</sup> 24時間 300 µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	2001年に 削除
PM <sub>10</sub>	-	-	-	年間 80 µg/m <sup>3</sup> 24時間 150 µg/m <sup>3</sup>	年間 70 µg/m <sup>3</sup> 24時間 150 µg/m <sup>3</sup>	年間 50 µg/m <sup>3</sup> 24時間 100 µg/m <sup>3</sup>	年間 50 µg/m <sup>3</sup> 24時間 100 µg/m <sup>3</sup>	1995年か ら適用
PM <sub>2.5</sub>	-	-	-	-	-	-	年間	2015年か

<sup>73</sup> 環境部プレス「人体危害が高い超微細粉塵の管理本格化」2010年

<http://me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=120&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=content&searchValue=%EC%B4%88%EB%AF%B8%EC%84%B8%EB%A8%BC%EC%A7%80&menuId=286&orgCd=&boardId=174948&boardMasterId=1&boardCategoryId=&decorator=>（最終参照日：2019年3月15日）

<sup>74</sup> 環境部プレス「環境部、人体危害が高い超微細粉塵の管理本格化」2011年

<http://me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=120&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=content&searchValue=%EC%B4%88%EB%AF%B8%EC%84%B8%EB%A8%BC%EC%A7%80&menuId=286&orgCd=&boardId=177302&boardMasterId=1&boardCategoryId=&decorator=>（最終参照日：2019年3月15日）

対象物質	1978年 制定	1983年 改正	1991年 改正	1993年 改正	2001年 改正	2006年 改正	2012年 改正	備考
							25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 24時間 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ら適用
オゾン ( $\text{O}_3$ )	-	年間 0.02 ppm	年間 0.02 ppm	8時間 0.06 ppm	8時間 0.06 ppm	8時間 0.06 ppm	8時間 0.06 ppm	-
		1時間 0.1 ppm	1時間 0.1 ppm	1時間 0.1 ppm	1時間 0.1 ppm	1時間 0.1 ppm	1時間 0.1 ppm	
炭化水素 (HC)	-	年間 3 ppm	年間 3 ppm	-	-	-	-	1993年に 削除
		1時間 10 ppm	1時間 10 ppm					
鉛 (Pb)	-	-	3ヵ月 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3ヵ月 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年間 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年間 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年間 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
ベンゼン	-	-	-	-	-	年間 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年間 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2010年か ら適用

出所) 各種資料<sup>75,76</sup>より三菱総合研究所作成

## 2) 排出基準の動向

排出基準は大気環境保全法の施行規則により、各汚染物質に対し、各施設や建設時期などの状況ごとに定められている。排出施設別排出源と排出量は、市・道知事、流域環境庁長、地方環境庁長や首都圏大気環境庁長が調査し、その結果を環境部長官に報告することが義務付けられている。1990年の施行以降、定期的に基準の見直しを行っており、1995年、1999年、2005年、2010年、2015年と約5年おきに排出基準が改定されている。基準値を見直す際には、各産業の環境技術の発展の度合いや排出削減量のポテンシャルを考慮している。

排出基準を超過した施設には警告や修繕要求、一時操業停止、資格剥奪、施設廃止、告訴などの罰則が環境省により与えられる。ソウルでは各年の取り締まり状況（各処罰件数）がウェブサイト<sup>77</sup>に公開されている。

<sup>75</sup> 韓国環境部「大気汚染政策の変遷と大気汚染の推移」p.27

[http://webbook.me.go.kr/DLi-File/F000/093/9312\\_78518.pdf](http://webbook.me.go.kr/DLi-File/F000/093/9312_78518.pdf)（最終参照日：2019年3月15日）

<sup>76</sup> 韓国環境部プレス「大気環境基準、先進国レベルに引き上げ」2006年

[http://me.go.kr/home/web/board/read.do;jsessionid=oRayj5MHNHa1PcQhwGb jZT0mtybymEnUKJMbastMECCOGN2k0370ny8xSWP8BeZq.meweb1vhost\\_servlet\\_engine1?pagerOffset=7990&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=286&orgCd=&boardId=151087&boardMasterId=1&boardCategoryId=&decorator=](http://me.go.kr/home/web/board/read.do;jsessionid=oRayj5MHNHa1PcQhwGb jZT0mtybymEnUKJMbastMECCOGN2k0370ny8xSWP8BeZq.meweb1vhost_servlet_engine1?pagerOffset=7990&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=286&orgCd=&boardId=151087&boardMasterId=1&boardCategoryId=&decorator=)（最終参照日：2019年3月15日）

<sup>77</sup> 出所) SEOUL OPEN DATA PLAZA 公開データ

<http://data.seoul.go.kr/dataList/datasetView.do?serviceKind=2&infId=341&srvType=S&stcSrl=341>  
（最終参照日：2018年11月20日）

表 138 韓国の排出基準

対象物質	排出施設		排出基準
アンモニア (NH <sub>3</sub> ) (ppm)	化学肥料・窒素化合物製造施設		20
	無機顔料・染料・柔軟剤・着色剤の製造施設		20
	廃水・廃棄物・廃ガス焼却施設（焼却ボイラを含む）と固形燃料製品の使用施設		30
	セメント製造施設のうち、焼成設備		30
	その他の排出設備		50
一酸化炭素 (CO) (ppm)	廃水・廃棄物・廃ガス焼却処理施設（焼却ボイラを含む）	焼却容量毎時 2 トン以上	50
		焼却容量毎時 2 トン未満	200
	石油精製製品の製造施設のうち重質油分解設備の一酸化炭素焼却ボイラ		200
	固形燃料製品の製造、使用及び関連施設	固形燃料製品使用量毎時 2 トン以上	50
		固形燃料製品使用量毎時 200 kg 以上 2 トン未満	200
		固形燃料製品製造施設のうち、乾燥・加熱設備	300
		バイオマス・木材ペレットの使用施設	200
	火葬炉施設	2009 年 12 月 31 日以前に建設された施設	200
		2010 年 1 月 1 日以降に建設された施設	80
塩化水素 (HCl) (ppm)	塩酸の製造設備及び貯蔵施設		6
	廃塩酸精製設備及び貯蔵施設		15
	1 次金属製造設備、金属加工製品・機械・機器・輸送機器・家具の製造施設の表面処理施設のうち脱脂設備、酸・アルカリ処理施設		3
	廃水・廃棄物・廃ガス焼却処理施設（焼却ボイラを含む）	焼却容量毎時 2 トン以上	15
		焼却容量毎時 2 トン未満	20
	ガラス、ガラス製品の製造施設のうち、熔融・溶解施設		2
	セメント・石灰・石膏及びその製品の製造設備、その他の非金属鉱物製品の製造 施設のうち焼成設備（予熱設備を含む）、熔融・溶解設備、乾燥設備		12
	半導体やその他の電子部品の製造施設のうち蒸着（蒸着）設備、エッチング（蝕刻）時 設定や表面処理施設		5
	固形燃料製品の使用施設	固形燃料製品の使用量が毎時 2 トン以上	15
		固形燃料製品の使用量が毎時 200 kg 以上 2 トン未満の施設	20
	化粧品製造施設		20
	その他の排出施設		6
硫黄酸化物	(1) 一般的なボイラ		

対象物質	排出施設	排出基準
(SO <sub>2</sub> として) (ppm)	(i) 液体燃料使用施設	
	(a) 蒸発量毎時 40 トン以上	
	2004 年 12 月 31 日以前に建設された設備	270
	2005 年 1 月 1 日以降に建設された設備	100
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された設備	50
	(b) 蒸発量毎時 10 トン以上 40 トン未満	
	2014 年 12 月 31 日以前に建設された設備	270
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された設備	70
	(c) 蒸発量毎時 10 トン未満	
	全設備一律	270
	(ii) 固体燃料使用施設	
	2001 年 6 月 30 日以前に建設された施設	180
	2001 年 7 月 1 日以降に建設された施設	150
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	70
	(iii) 気体燃料使用施設	
	2014 年 12 月 31 日以前に建設された施設	100
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	50
	(iv) バイオガス使用設備	
	全設備一律	180
	<b>(2) 発電施設</b>	
	(i) 液体燃料使用施設	
	(a) 発電用内燃機関	
	①設備容量 100MW 以上	
	1996 年 6 月 30 日以前に建設された施設	30
	1996 年 7 月 1 日以降に建設された施設	25
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	20
	②設備容量 100MW 未満	
	1996 年 6 月 30 日以前に建設された施設	60
	1996 年 7 月 1 日以降に建設された施設	25
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	20
	(b) その他の発電施設	
①設備容量 100MW 以上		
1996 年 6 月 30 日以前に建設された施設	80	
1996 年 7 月 1 日以降に建設された施設	70	
2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	50	
②設備容量 100MW 未満		
1996 年 6 月 30 日以前に建設された施設	180	
1996 年 7 月 1 日以降に建設された施設	70	
2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	50	
(ii) 固形燃料使用施設		
①設備容量 100MW 以上		
1996 年 6 月 30 日以前に建設された設備	100	
1996 年 7 月 1 日以降に建設された施設	80	
2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	50	
②設備容量 100MW 未満		
1996 年 6 月 30 日以前に建設された施設	130	

対象物質	排出施設	排出基準
	1996年7月1日以降に建設された施設	80
	2015年1月1日以降に建設された施設	50
	(iii) 国内生産無煙炭使用施設	
	①設備容量100MW以上	
	1996年6月30日以前に建設された施設	100
	1996年7月1日以降に建設された施設	80
	2015年1月1日以降に建設された施設	50
	①設備容量100MW未満	
	1996年6月30日以前に建設された施設	150
	1996年7月1日以降に建設された施設	80
	2015年1月1日以降に建設された施設	50
	(iv) 国内で生産される石油コークスの使用施設	
	2014年12月31日以前に建設された施設	210
	2015年1月1日以降に建設された施設	50
	(v) 気体燃料使用施設	
	(a) 発電用内燃機関（ガスタービンを含む）	
	2014年12月31日以前に建設された施設	35
	2015年1月1日以降に建設された施設	20
	(b) カーボンブラック製造設備の廃ガス再利用施設	
	2014年12月31日以前に建設された施設	300
	2015年1月1日以降に建設された施設	180
	(c) その他の発電施設	
	2014年12月31日以前に建設された施設	100
	2015年1月1日以降に建設された施設	100
	(vi) バイオガス使用施設	
		180
	<b>(3) 1次金属製造設備、金属加工製品・機械・機器・輸送機器・家具の製造施設における溶融・溶解または熱処理施設</b>	
	(i) 焙焼炉、溶鋇炉、溶銑炉の燃焼設備	
	2007年1月31日以前に建設された設備	200
	2007年2月1日以降に建設された施設	130
	2015年1月1日以降に建設された施設	65
	(ii) 焼結炉の燃焼設備	
	2007年1月31日以前に建設された設備	200
	2007年2月1日以降に建設された施設	130
	2015年1月1日以降に建設された施設	65
	<b>(4) 基礎無機化合物の製造施設のうち硫酸製造設備</b>	
		250
	<b>(5) 化学肥料と窒素化合物製造施設のうち混合設備、反応設備、精製設備及び濃縮設備</b>	
		120
	<b>(6) 石油精製品の製造設備</b>	
	(i) 硫黄回収施設	
	2014年12月31日に建設された設備	240
	2015年1月1日以降に建設された施設	150
	(ii) 加熱設備	
	2014年12月31日に建設された設備	180
	2015年1月1日以降に建設された施設	180
	(iii) 重質油分解設備の一酸化炭素焼却ボイラの湿式脱硝設備	

対象物質	排出施設	排出基準
	2014年12月31日に建設された設備	360
	2015年1月1日以降に建設された施設	50
	(iv) 重質油分解設備の一酸化炭素焼却ボイラの湿式脱硫設備	
	2014年12月31日に建設された設備	50
	2015年1月1日以降に建設された施設	50
	(7) 基礎有機化合物の製造施設のうち、加熱設備	380
	(8) 石炭ガス化燃料製造設備	
	(i) 乾燥設備と粉碎設備	
	2014年12月31日以前に建設された施設	120
	2015年1月1日以降に建設された施設	50
	(ii) 燃焼設備	
	2014年12月31日以前に建設された施設	120
	2015年1月1日以降に建設された施設	120
	(iii) 硫黄回収設備	
	2014年12月31日以前に建設された施設	240
	2015年1月1日以降に建設された施設	150
	(ii) 硫酸製造設備	
	2014年12月31日以前に建設された施設	250
	2015年1月1日以降に建設された施設	120
	(9) コークス製造設備の燃焼施設	120
	(10) 廃水・廃棄物・廃ガス焼却処理施設	
	(i) 焼却容量が毎時2トン（医療廃棄物処理施設は、200kg）以上の施設	30
	(ii) 焼却容量が毎時200kg以上2トン未満（医療廃棄物処理施設は、200kg未満）の施設	40
	(iii) 焼却容量が毎時200kg未満の施設	50
	(11) セメント・石灰・石膏及びその製品の製造施設のうち、セメント焼成設備、溶融・溶解設備、乾燥設備	
	(i) クリンカ生産量が年間20万トン以上の施設	
	2007年1月31日以前に建設された施設	30
	2007年2月1日以降に建設された施設	20
	2015年1月1日以降に建設された施設	10
	(ii) クリンカ生産量が年間20万トン未満の施設	
	2007年1月31日以前に建設された施設	150
	2007年2月1日以降に建設された施設	50
	2015年1月1日以降に建設された施設	20
	(12) ガラス製品の製造設備（再生原料の加工施設を含む）のうち、溶融・溶解炉	
	(i) 「首都圏大気環境改善に関する特別法」による大気管理圏域、大気環境規制地域、大気保全特別対策地域	
	2014年12月31日以前に建設された施設	250
	2015年1月1日以降に建設された設備	200
	(ii) その他の地域	
	2014年12月31日以前に建設された施設	300
	2015年1月1日以降に建設された設備	200
	(13) 固形燃料製品の製造設備や関連施設	

対象物質	排出施設	排出基準	
	(i) 固形燃料製品の使用量が毎時 2 トン以上の施設	30	
	(ii) 固形燃料製品の使用量が毎時 200kg 以上 2 トン未満の施設	40	
	(iii) 一般的な固形燃料製品の製造施設のうち、乾燥・加熱設備	100	
	<b>(14) 火葬炉施設</b>		
	2009 年 12 月 31 日以前に建設された施設	70	
	2010 年 1 月 1 日以降に建設された設備	30	
	<b>(15) その他の排出施設</b>	400	
窒素酸化物 (NO <sub>2</sub> として) (ppm)	<b>(1) 一般的なボイラ</b>		
	(i) 液体燃料（軽質油は除く）使用施設		
	(a) 蒸発量が毎時 40 トン以上の施設		
	2001 年 6 月 30 日以前に建設された施設	130	
	2001 年 7 月 1 日以降に建設された設備	70	
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	50	
	(b) 蒸発量が毎時 10 トン以上 40 トン未満の施設		
	2007 年 1 月 31 日以前に建設された施設	180	
	2007 年 2 月 1 日以降に建設された施設	100	
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	70	
	(c) 蒸発量が毎時 10 トン未満の施設		
	2007 年 1 月 31 日以前に建設された施設	180	
	2007 年 2 月 1 日以降に建設された施設	180	
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	70	
	(ii) 固体燃料使用施設		
	2007 年 1 月 31 日以前に建設された施設	120	
	2007 年 2 月 1 日以降に建設された施設	70	
	(iii) 国内で生産される石油コークスの使用施設		
	2014 年 1 月 31 日以前に建設された施設	120	
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	70	
	(iv) 気体燃料使用施設		
	(a) 蒸発量が毎時 40 トン以上の施設		
	2014 年 1 月 31 日以前に建設された施設	150	
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	40	
	(b) 蒸発量が毎時 10 トン以上 40 トン未満の施設		
	2014 年 1 月 31 日以前に建設された施設	150	
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	60	
	(c) 蒸発量が毎時 10 トン未満の施設		
	2014 年 1 月 31 日以前に建設された施設	150	
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	60	
	(v) バイオガス使用施設		160
	(vi) その他の排出施設		
	2014 年 1 月 31 日以前に建設された施設	250	
2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	60		
<b>(2) 発電施設</b>			
(i) 液体燃料使用施設			
(a) 発電用内燃機関			
①ガスタービン			
2001 年 6 月 30 日以前に建設された施設	80		

対象物質	排出施設	排出基準
	2001年7月1日以降に建設された施設	70
	2015年1月1日以降に建設された施設	50
	②ディーゼル機関	
	2001年6月30日以前に建設された施設	530
	2001年7月1日以降に建設された施設	270
	2015年1月1日以降に建設された施設	90
	(b) その他の発電施設	
	①設備容量100MW以上	
	2001年6月30日以前に建設された施設	90
	2001年7月1日以降に建設された施設	70
	2015年1月1日以降に建設された施設	50
	②設備容量100MW未満	
	2001年6月30日以前に建設された施設	140
	2001年7月1日以降に建設された施設	70
	2015年1月1日以降に建設された施設	50
	(ii) 固体燃料使用施設	
	1996年6月30日以前に建設された施設	140
	1996年7月1日以降に建設された施設	70
	2015年1月1日以降に建設された施設	50
	(iii) 気体燃料使用施設	
	(a) 発電用内燃機関（ガスタービンを含む）	
	2001年6月30日以前に建設された施設	80
	2001年7月1日以降に建設された施設	50
	2015年1月1日以降に建設された施設	20
	(b) カーボンブラック製造設備の廃ガス再利用施設	
	2001年6月30日以前に建設された施設	220
	2001年7月1日以降に建設された施設	220
	2015年1月1日以降に建設された施設	180
	(c) 埋立地ガスとバイオガスを使用していないリーンバーンエンジン発電用内燃機関	
	2001年6月30日以前に建設された施設	80
	2001年7月1日以降に建設された施設	50
	(d) 埋立地ガスとバイオガスを使用するリーンバーンエンジン発電用内燃機関	95
	(e) バイオガス使用施設	160
	(f) その他の発電施設	
	2001年6月30日以前に建設された施設	60
	2001年7月1日以降に建設された施設	50
	2015年1月1日以降に建設された施設	25
	<b>(3) 廃水・廃棄物・廃ガス焼却処理施設</b>	
	(i) 焼却容量が毎時2トン（医療系廃棄物処理施設は、200kg）以上の施設	70
	(ii) 焼却容量が毎時2トン（医療系廃棄物処理施設は、200kg）未満の施設	90
	<b>(4) 1次金属製造設備、金属加工製品の製造施設の溶融・溶解または熱処理施設</b>	
	(i) 焙焼炉	

対象物質	排出施設	排出基準
	2007年1月31日以前に建設された施設	120
	2007年2月1日以降に建設された施設	120
	2015年1月1日以降に建設された施設	80
	(ii) 溶銑炉	
	2007年1月31日以前に建設された施設	100
	2007年2月1日以降に建設された施設	100
	2015年1月1日以降に建設された施設	80
	(iii) 焼結炉	
	2007年1月31日以前に建設された施設	200
	2007年2月1日以降に建設された施設	120
	2015年1月1日以降に建設された施設	80
	(iv) 加熱炉、熱処理炉、焼鈍炉	
	2007年1月31日以前に建設された施設	200
	2007年2月1日以降に建設された施設	150
	2015年1月1日以降に建設された施設	80
	<b>(5) 石油製品の製造設備及び基礎有機化合物の製造施設</b>	
	(i) 液体燃料使用施設	
	(a) 蒸発量が毎時50トン以上	
	2001年6月30日以前に建設された施設	150
	2001年7月1日以降に建設された施設	100
	(b) 蒸発量が毎時50トン未満	150
	(ii) 重質油分解設備の一酸化炭素焼却ボイラ	150
	<b>(6) ガラス製品の製造設備（再生原料の加工施設を含む）のうち溶融・溶解施設</b>	
	(i) 個々の排出量が一日10トン以上	
	2014年12月31日以前に建設された施設	230
	2015年1月1日以降に建設された施設	180
	(ii) 個々の排出量が一日10トン未満	
	2014年12月31日以前に建設された施設	330
	2015年1月1日以降に建設された施設	180
	(iii) 酸素を使用するガラス繊維の生産設備	
	2014年12月31日以前に建設された施設	260
	2015年1月1日以降に建設された施設	180
	<b>(7) セメント・石灰・石膏及びその製品の製造施設のうち、焼成設備（予熱設備を含む）、溶融・溶解設備、乾燥設備</b>	
	2007年1月31日以前に建設された施設	330
	2007年2月1日以降に建設された施設	250
	2015年1月1日以降に建設された施設	100
	<b>(8) 石炭ガス化燃料製造施設</b>	
	(i) 乾燥設備と粉砕設備	200
	(ii) 燃焼設備	150
	(iii) 硫黄回収設備	200
	(iv) 硫酸製造設備	180
	<b>(9) コークス製造施設</b>	
	2006年12月31日以前に建設された施設	250
	2007年1月1日以降に建設された施設	150

対象物質	排出施設	排出基準	
	<b>(10) 固形燃料製品の製造施設及び関連施設</b>		
	(i) 固形燃料製品の使用量が毎時 2 トン以上	70	
	(ii) 固形燃料製品の使用量が毎時 200kg 以上 2 トン未満	80	
	(iii) 廃棄物固形燃料製品 (RDF) 製造施設のうち、乾燥・加熱設備	100	
	(iv) バイオマスと木材ペレット製造施設のうち、乾燥・加熱設備	100	
	(v) バイオマス、木材ペレットの使用施設	150	
	<b>(11) 火葬炉施設</b>		
	2009 年 12 月 31 日以前に建設された施設	100	
	2010 年 1 月 1 日以降に建設された施設	70	
	<b>(12) その他の排出施設</b>		200
二硫化炭素 (CS <sub>2</sub> ) (ppm)	全ての排出施設	30	
ホルムアルデヒド (ppm)	全ての排出施設	10	
硫化水素 (H <sub>2</sub> S) (ppm)	<b>(1) 廃水・廃棄物・廃ガス焼却処理施設 (焼却ボイラを含む)</b>		
	(i) 焼却容量が毎時 200kg 以上	2	
	(ii) 焼却容量が毎時 200kg 未満	10	
	<b>(2) セメント製造施設のうち、焼成設備</b>		2
	<b>(3) 石油精製品の製造設備及び基礎有機化合物の製造施設のうち、加熱設備、脱硫設備と廃ガス焼却設備</b>		6
	<b>(4) パルプ・紙、紙製品製造設備</b>		5
	<b>(5) 固形燃料製品の使用施設</b>		
	(i) 固形燃料製品の使用量が毎時 2 トン以上の	2	
	(ii) 固形燃料製品の使用量が毎時 200kg 以上 2 トン未満	10	
	<b>(6) 石炭ガス化燃料製造施設</b>		
	(i) 硫黄回収施設	6	
	(ii) 硫酸製造施設	6	
	<b>(7) その他の排出施設</b>		10
フッ素化合物 (F として) (ppm)	<b>(1) 陶磁器・窯業製品の製造施設の焼成設備 (予熱設備を含む)、溶融・溶解設備</b>		5
	<b>(2) 基礎無機化合物の製造施設や化学肥料、窒素化合物の製造施設の湿リン酸の製造設備、複合肥料の製造設備、過リン酸アンモニウムの製造設備、磷鉱石・蛍石の溶融・溶解設備や焼成設備、フッ素化合物の製造施設</b>		3
	<b>(3) 廃水・廃棄物・廃ガス焼却処理施設 (焼却ボイラを含む)</b>		
	(i) 焼却容量が毎時 200kg 以上	2	
	(ii) 焼却容量が毎時 200kg 未満	3	
	<b>(4) セメント製造施設のうち、焼成設備</b>		2
	<b>(5) 半導体やその他の電子部品の製造施設のうち、表面処理設備 (蒸着設備、エッチング時 説を含む)</b>		
	2014 年 12 月 31 日以前に建設された施設	5	
	2015 年 1 月 1 日以降に建設された施設	3	
	<b>(6) 1 次金属製造設備、金属加工製品の製造設備の表面処理施設の脱脂時 説、酸・アルカリ処理施設、化成処理施設、乾燥</b>		3

対象物質	排出施設	排出基準
	設備、フッ酸処理施設、無機山の貯蔵施設	
	(7) 固形燃料製品の使用施設	
	(i) 固形燃料製品の使用量が毎時2トン以上の	2
	(ii) 固形燃料製品の使用量が毎時200kg以上2トン未満	3
	(8) その他の排出施設	3
シアン化水素 (HCN) (ppm)	(1) アクリロニトリル製造施設の廃ガス焼却施設	10
	(2) その他の排出施設	5
臭素化合物 (ppm)	全ての排出施設	3
ベンゼン (ppm)	全ての排出施設	10
フェノール化合物 (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) (ppm)	全ての排出施設	5
水銀化合物 (Hgとして) (ppm)	(1) 廃水・廃棄物・廃ガス焼却処理施設(焼却ボイラを含む)と固形燃料製品の使用施設	0.08
	(2) 発電施設(固体燃料使用施設)	0.05
	(3) 1次金属製造設備の焼結炉	0.05
	(4) セメント・石灰・石膏及びその製品の製造施設のうち、セメント焼成設備	0.08
	(5) その他の排出施設	2
ヒ素化合物 (ppm)	(1) 廃水・廃棄物・廃ガス焼却処理施設(焼却ボイラを含む)と固形燃料製品の使用施設	0.25
	(2) セメント製造施設のうち、焼成設備	0.25
	(3) その他の排出施設	2
塩化ビニル (ppm)	(1) 二塩化エチレン・塩化ビニル及びPVC製造施設のうち、重合反応設備	
	(i) 懸濁重合反応設備	
	1996年6月30日以前に建設された施設	50
	1997年7月1日以降に建設された施設	10
	(ii) 塊状重合反応設備	
	1996年6月30日以前に建設された施設	80
	1997年7月1日以降に建設された施設	30
	(iii) 乳化重合反応設備	
	1996年6月30日以前に建設された施設	150
	1997年7月1日以降に建設された施設	100
	(iv) 共重合反応設備	
	1996年6月30日以前に建設された施設	180
	1997年7月1日以降に建設された施設	180
	(v) その他の排出	
	1996年6月30日以前に建設された施設	10
1997年7月1日以降に建設された施設	10	
炭化水素 (THCとして) (ppm)	(1) 連続式塗装設備(乾燥施設と噴霧・粉体・浸漬塗装設備を含む)	40
	(2) 非連続式塗装設備(乾燥施設と噴霧・粉体・浸漬塗装設備を含む)	200

対象物質	排出施設	排出基準
	(3) 印刷や各種記録媒体の製造（複製）施設	200
	(4) セメント製造施設のうち、焼成設備（予熱設備を含み、廃棄物を燃料として使用している施設のみである）	60
ジクロロメタン (ppm)	全ての排出施設	50
トリクロロメタン (ppm)	2016年12月31日以前に建設された施設	85
	2017年1月1日以降に建設された施設	50
	2020年1月1日以降に建設される施設	50
1,3-ブタジエン (ppm)	全ての排出施設	6

出所) 大気環境保全法施行規則別表8「大気汚染物質の排出許容基準（第15条関連）」より三菱総研作成  
<http://www.law.go.kr/LSW/lsBylInfoPLinkR.do?lsiSeq=2100000078009&lsNm=%EB%8C%80%EA%B8%B0%ED%99%98%EA%B2%BD%EB%B3%B4%EC%A0%84%EB%B2%95%EC%8B%9C%ED%96%89%EA%B7%9C%EC%B9%99&bylNo=0008&bylBrNo=00&bylCls=BE&bylEfYd>（最終参照日：2018年11月15日）

### (3) 大気環境改善技術等の展開に係る情報

韓国における大気環境改善技術の市場規模は近年増加傾向にあるが、特にその傾向が著しいのが、大気環境改善に関連するサービスと、大気環境改善に関連する計測・分析装置の市場である。韓国の政府機関である未来創造科学部 (Ministry of Science, ICT and Future Planning) の報告書<sup>78)</sup>によると、大気環境関連市場の成長性は高いが、国内産業としては中小企業の割合が高く (2014年の国内の大気環境関連企業約250社の内の91%が中小企業)、産業基盤が脆弱であることが指摘されている。

表 139 大気環境改善技術に関連する市場規模の推移 (韓国)

(単位：百万ドル)

市場の種類	2009	2010	2011	2012	2013
大気環境改善装置	1,473	2,241	2,294	3,882	3,963
大気環境改善に関連するサービス	0	1	9	26	394
大気環境改善に関連する計測・分析装置	11	25	13	109	317

出所) export.gov ホームページより抜粋 <https://www.export.gov/article?id=Korea-Air-Pollution-Control>（最終参照日：2018年11月21日）

韓国政府の動きとして、気候・大気に関する環境部所管の財政支出は環境部の支出の中でかなり高い成長率 (18.2%) となっている。また、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> といった粒子状物質への対

<sup>78)</sup> 未来創造科学部「18年度政府 R&D 投資の方向」技術分野別の投資戦略 (エネルギー・環境分野) 2017年

<https://www.khidi.or.kr/fileDownload?titleId=160080&fileId=2&fileDownType=C&paramMenuId=MENU01524>（最終参照日：2019年3月15日）

策費用は増加している（表 140）。

表 140 環境部所管の財政支出の推移（韓国）

（単位：億ウォン、%）

区分	2013	2014	2015	2016	2017	成長率 (2013～2017)
上下水道水質	41,621	43,884	45,323	43,455	41,679	0.0
廃棄物	3,390	3,235	3,105	3,477	3,492	0.7
気候・大気	2,919	2,665	3,390	4,215	5,698	18.2
自然	4,260	4,694	5,278	5,680	5,906	8.5
環境保護一般	8,613	9,058	8,901	9,391	9,852	3.4

出所) 国家財政運用計画環境文化委員会「2017～2021 国家財政運用計画」2017年 p.8 より三菱総合研究所作成

[https://www.kdevelopedia.org/download.do?timeFile=/mnt/idas/asset/2018/07/30/DOC/PDF/04201807300150056073856.pdf&originFileName=15695\\_2.pdf](https://www.kdevelopedia.org/download.do?timeFile=/mnt/idas/asset/2018/07/30/DOC/PDF/04201807300150056073856.pdf&originFileName=15695_2.pdf)（最終参照日：2019年3月15日）

表 141 粒子状物質管理特別対策関連事業予算決算状況（韓国）

（単位：百万ウォン）

事業名	2014		2015		2016
	予算	決算	予算	決算	予算
合計	177,981	156,875	260,908	232,859	345,837
大気改善推進対策	108,876	97,580	104,905	92,975	104,514
天然ガス自動車の普及	26,890	26,311	18,925	17,321	15,276
大気汚染測定網構築・運営	16,992	16,516	17,907	17,395	21,131
中小共同微細粉塵低減環境技術協力事業	0	0	10,000	10,000	10,000
電気自動車の普及と充電インフラの構築	25,423	16,468	78,779	78,776	148,524
ハイブリッド車の購入補助金支援	0	0	30,392	16,392	46,392

出所) 国家財政運用計画環境文化委員会「2017～2021 国家財政運用計画」2017年 p.28 より三菱総合研究所作成

[https://www.kdevelopedia.org/download.do?timeFile=/mnt/idas/asset/2018/07/30/DOC/PDF/04201807300150056073856.pdf&originFileName=15695\\_2.pdf](https://www.kdevelopedia.org/download.do?timeFile=/mnt/idas/asset/2018/07/30/DOC/PDF/04201807300150056073856.pdf&originFileName=15695_2.pdf)（最終参照日：2019年3月15日）

韓国環境部の報道資料<sup>79,80</sup>によると、韓国は基準値の更なる引き下げや対象物質の拡大、監察手法や処罰内容の強化を検討している。具体的には、PM<sub>2.5</sub>の24時間平均基準濃度を50 μg/m<sup>3</sup>から35 μg/m<sup>3</sup>に、年平均基準濃度を25 μg/m<sup>3</sup>から15 μg/m<sup>3</sup>に引き下げる計画である。

<sup>79</sup> 韓国環境部報道資料「Pre-announcement of the Lower Statute of “Clean Air Conservation Act” - Scattered Dust Control to be Enhanced」2018年9月13日

<http://eng.me.go.kr/eng/web/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=content&searchValue=PM&menuId=21&orgCd=&boardId=912820&boardMasterId=522&boardCategoryId=&decorator=>（最終参照日：2018年11月21日）

<sup>80</sup> 韓国環境部報道資料「“Special Act on Fine Dust” Passed the State Council, to be Enforced in February 2019」2018年8月7日

<http://eng.me.go.kr/eng/web/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=content&searchValue=PM&menuId=21&orgCd=&boardId=912830&boardMasterId=522&boardCategoryId=&decorator=>（最終参照日：2018年11月21日）

この値は日本やアメリカの基準値と同じである。PM<sub>2.5</sub> や PM<sub>10</sub> に関しては現行の基準値と実測値が同程度の濃度であり、新たな基準の制定により大気質改善技術に対する需要はさらに増大すると推察される。

## 2. 東南アジアを中心とした5か国の環境規制動向の把握

### 2.1 東南アジアを中心とした5か国の選定

調査対象国は、1章で記した米国、EU、中国、インド、韓国の5ヶ国・地域の他に、東南アジアから、マレーシア、タイ、インドネシア、フィリピン、ベトナムの5ヶ国を選定した。

東南アジア5ヶ国の選定にあたっては、

- ①ASEAN加盟国であること
- ②一人当たり名目GDPの成長が期待されること（現状の一人当たり名目GDPと実質GDP成長率を考慮）
- ③人口規模が大きいこと

を主な判断基準とした。ここで、ASEAN各国の一人当たり名目GDP、実質GDP成長率、人口の情報を表142に示す。

表 142 ASEAN加盟国の各種情報と調査対象判断<sup>81</sup>

国名	一人当たり名目GDP (米ドル)	実質GDP成長率 (%)	人口 (万人)
シンガポール	57,714	+3.6	561
ブルネイ	28,291	+0.5	43
マレーシア	9,945	+5.9	3,162
タイ	6,594	+3.9	6,904
インドネシア	3,847	+5.1	26,399
フィリピン	2,989	+6.7	10,492
ラオス	2,457	+6.8	686
ベトナム	2,343	+6.8	9,554
カンボジア	1,384	+6.9	1,601
ミャンマー	1,299	+6.7	5,537

それぞれの判断基準と照らし合わせて対象国を絞る。検討の結果、対象外となった国の判断理由を以下に示す。

シンガポール・ブルネイ：既に一人当たりのGDPが十分大きい

ラオス：一人当たり名目GDPの成長はベトナムと同程度の成長が期待されるが、人口規模が小さい

カンボジア・ミャンマー：一人当たりGDPが小さい

以上の検討によって、全ての判断基準を満たしていると判断した5ヶ国（マレーシア、タイ、インドネシア、フィリピン、ベトナム）を調査対象国とした。

<sup>81</sup> データ出所) World bank, World Development Indicators database, IMF

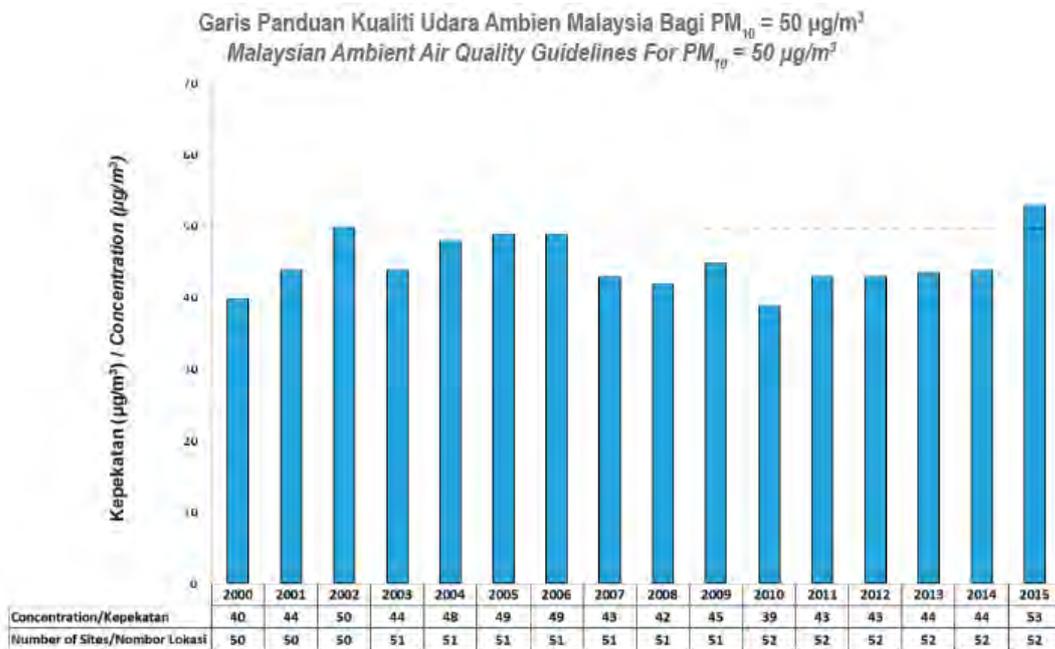
## 2.2 マレーシア

### (1) 環境規制を取り巻く背景

#### 1) 大気汚染の動向

マレーシアの大気汚染の状況については、MOSTE (Ministry of Science, Technology and Environment/科学技術環境省) のDOE (Department of Environment/環境局) が発表している環境に関するレポート「Malaysia Environmental」で公開されている。PM<sub>10</sub> やオゾン、二酸化硫黄など主要な大気汚染物質の年平均濃度に関する情報がまとめられている。

図 40 からわかるように、PM<sub>10</sub> については、2000 年代後半は概ね減少傾向にあったものの、2010 年以降は若干の増加傾向が認められた。図 41 にあるように、土地利用区分別に PM<sub>10</sub> 年平均濃度の経年変化を見ても、ほぼ同様の傾向といえる。図 42 及び図 43 からわかるように、SO<sub>2</sub>・NO<sub>2</sub> 濃度については、環境基準を大きく下回っているものの、2010 年以降微増という PM<sub>10</sub> と同様の傾向が認められる。



Rajah 1.8 Malaysia : Purata Kepekatan Tahunan Kumin Pepejal (PM<sub>10</sub>), 2000 - 2015  
Figure 1.8 Malaysia : Annual Average Concentration of Particulate Matter (PM<sub>10</sub>), 2000 - 2015

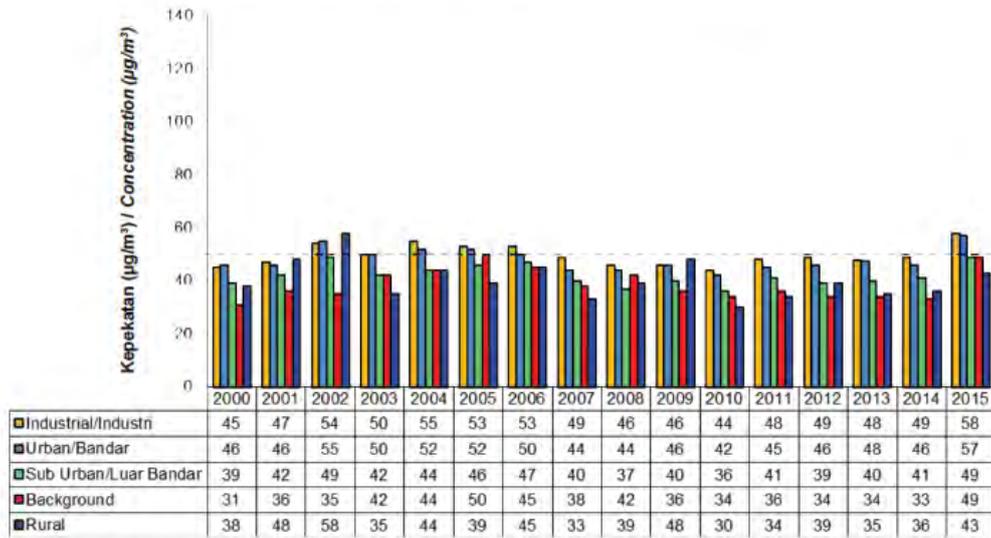
出所) DOE Malaysia Environmental 2015 (2016) Figure1.8 (p.25)

<https://enviro.doe.gov.my/ekmc/wp-content/uploads/2016/09/2-EQR-2015-Bab-1-1.pdf>

(最終参照日：2018年11月28日)

図 40 土地利用区分別年平均 PM<sub>10</sub> 濃度の経年変化 (2000～2015 年、マレーシア)

Garis Panduan Kualiti Udara Ambien Malaysia Bagi  $PM_{10} = 50 \mu g/m^3$   
 Malaysian Ambient Air Quality Guidelines For  $PM_{10} = 50 \mu g/m^3$



Rajah 1.8 (a) Malaysia : Purata Kepekatan Tahunan Kumin Pepejal ( $PM_{10}$ ) Mengikut Guna Tanah, 2000 - 2015  
 Figure 1.8 (a) Malaysia : Annual Average Concentration of Particulate Matter ( $PM_{10}$ ) by Land Use, 2000 - 2015

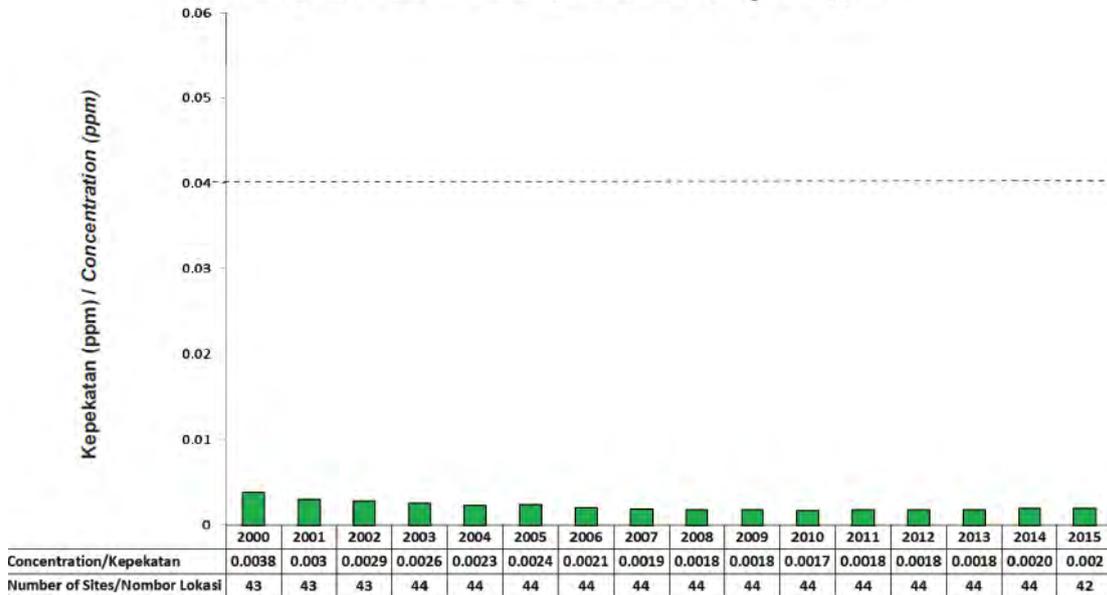
出所) DOE Malaysia Environmental 2015 (2016) Figure1.8 (a) (p.25)

<https://enviro.doe.gov.my/ekmc/wp-content/uploads/2016/09/2-EQR-2015-Bab-1-1.pdf>

(最終参照日 : 2018 年 11 月 28 日)

図 41 年平均  $PM_{10}$  濃度の経年変化 (2000~2015 年、マレーシア)

Garis Panduan Kualiti Udara Ambien Malaysia bagi  $O_2 = 0.04 \text{ ppm}$   
 Malaysian Ambient Air Quality Guidelines For  $O_2 = 0.04 \text{ ppm}$



Rajah 1.10 Malaysia : Purata Kepekatan Tahunan Sulfur Dioksida ( $SO_2$ ), 2000 - 2015

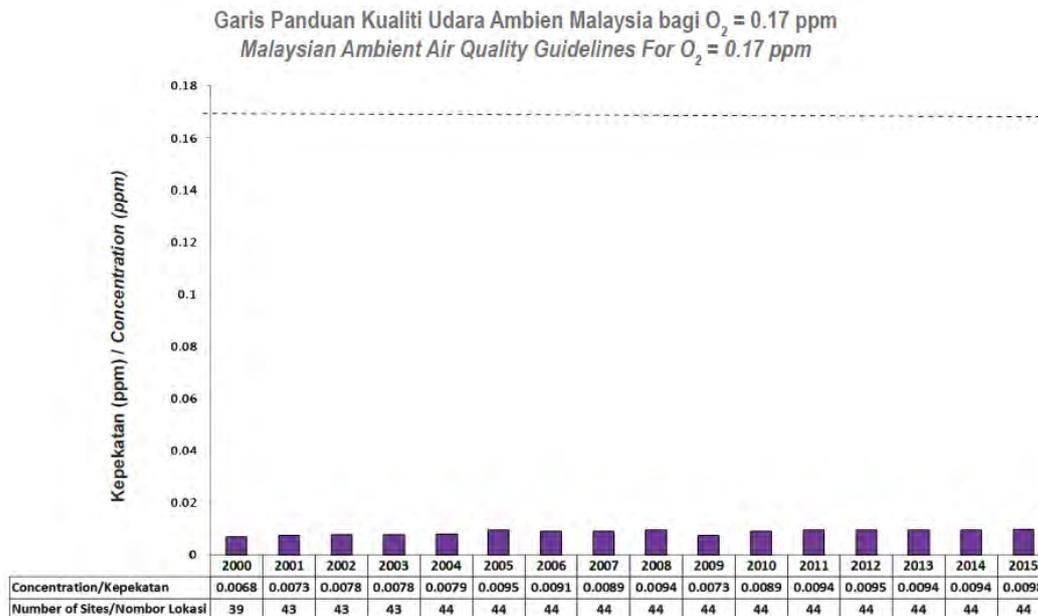
Figure 1.10 Malaysia : Annual Average Concentration of Sulphur Dioxide ( $SO_2$ ), 2000 - 2015

出所) DOE Malaysia Environmental 2015 (2016) Figure1.10 (p.25)

<https://enviro.doe.gov.my/ekmc/wp-content/uploads/2016/09/2-EQR-2015-Bab-1-1.pdf>

(最終参照日 : 2018 年 11 月 28 日)

図 42 年平均  $SO_2$  濃度の経年変化 (2000~2015 年、マレーシ



Rajah 1.11 Malaysia : Purata Kepekatan Tahunan Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>), 2000 - 2015  
 Figure 1.11 Malaysia : Annual Average Concentration of Nitrogen Dioxide (NO<sub>2</sub>), 2000 - 2015

出所) DOE Malaysia Environmental 2015 (2016) Figure1.11 (p.25)

<https://enviro.doe.gov.my/ekmc/wp-content/uploads/2016/09/2-EQR-2015-Bab-1-1.pdf>

(最終参照日 : 2018 年 11 月 28 日)

図 43 年平均 NO<sub>2</sub> 濃度の経年変化 (2000~2015 年、マレーシア)

また、DOE は、リアルタイムの大気質指標 (API : Air Pollutant Index) をウェブサイト<sup>82</sup>にてマッピングしたものを公開し、市民が大気汚染情報を得られるようにしている。API は、一酸化炭素、オゾン、二酸化窒素、PM<sub>10</sub>、二酸化硫黄の計測値から構成される指標で、結果は、「良い (Good)、普通 (Moderate)、健康に悪い (Unhealthy)、非常に健康に悪い (Very Unhealthy)、危険 (Hazardous)」の 5 段階で地図上に表される。

## 2) 大気環境に係る法制定の動向

環境行政を統括しているのは、前述の MOSTE の DOE である。その他、環境関連事項に関わる主要な省庁は、(Ministry of Natural Resources and Environment/天然資源環境省)、KETTHA (Ministry of Energy, Green Technology and Water/ Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air Malaysia/ エネルギー・環境技術・水省)、MHJG (Ministry of Housing, Urban Wellbeing and Local Government/ 都市生活福祉・住宅・地方政府省) である。<sup>83</sup>

マレーシアでは、1974 年に制定された環境法 (Environmental Quality Act) が環境行政の基本法として位置付けられる。同法に基づき、大気に関する施行細則として、1978 年に

<sup>82</sup> DOE, Air Pollutant Index of Malaysia [http://apims.doe.gov.my/public\\_v2/home.html](http://apims.doe.gov.my/public_v2/home.html) (最終参照日 : 2018 年 3 月 5 日)

<sup>83</sup> JETRO 「マレーシアの環境法令 最新の改正と今後のビジネスの可能性」(2018 年 3 月) [https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/\\_Reports/02/2018/3bfa359341928820/201803\\_Malaysia\\_Environment.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/2018/3bfa359341928820/201803_Malaysia_Environment.pdf) (最終参照日 : 2018 年 11 月 28 日)

大気汚染防止に関する環境規則 (Environmental quality (Clean air) regulations) が制定された。最新の環境法は 2017 年に改正されたものである。環境法 (1974) 制定下の大気に係る法令を表 143 に、その概要を表 144 に示す。

表 143 マレーシアの環境法 (1974) 制定下の大気に係る法令

環境法/Environmental Quality Act (1974 年別名法令第 127 号、最新の改正は 2017 年)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・大気汚染防止に関する環境規則 (1978 年 [P. U. (A) 280/78]、最新の改正は 2014 年)</li> <li>・大気汚染防止に関する環境規則 (2000 年 (改正) [P. U. (A) 309/ 2000])</li> <li>・自動車ガソリン中の鉛化合物規制に関する環境規則 (1985 年 [P. U. (A) 296/85])</li> <li>・大気質に関する推奨ガイドライン (1989、最新の改正は 2014 年)</li> <li>・大気質指標 (1993 年)</li> <li>・高圧ガス、噴霧ガス用クロロフルオロカーボン類ガスの使用禁止に関する環境命令 (1993 年 [P. U. (A) 434/93])</li> <li>・ディーゼルエンジンの排気制御に関する環境規則 (1996 年 [P. U. (A) 429/96])</li> <li>・ディーゼルエンジンの排気制御に関する環境規則 (2000 年 (改正) [[P. U. (A) 488/2000])</li> <li>・ガソリンエンジンの排気制御に関する環境規則 (1996 年 [P. U. (A) 543/96])</li> <li>・野焼きなどの対象事業に関する環境命令 (2000 年 [P. U. (A) 308/2000])</li> <li>・野焼きの罰金等に関する環境規則 (2000 年 [P. U. (A) 310/2000])</li> <li>・野焼き調査の権限移譲に関する環境命令 (2000 年 [P. U. (A) 311/2000])</li> <li>・申告済み野焼きに関する環境命令 (2003 年)</li> <li>・ダイオキシンとフランに関する環境規則 (2004 年 [P. U. (A) 104/ 2004])</li> </ul>
・環境保護法 (準備中)

出所) JETRO 「マレーシアの環境法令最新の改正と今後のビジネスの可能性」 (2018 年 3 月) :

[https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/\\_Reports/02/2018/3bfa359341928820/201803\\_Malaysia\\_Environment.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/2018/3bfa359341928820/201803_Malaysia_Environment.pdf)  
f (閲覧日 : 2019 年 2 月 28 日)

表 144 マレーシアの環境法 (1974) 制定下の大気に係る主な法令概要

名称	制定年	改正年	概要
環境法	1974 年	2017 年	環境管理の規定となる法律であり、汚染防止、減少、管理および環境増進、またそれに関連する目的の為の法律とされる。これに基づき環境に影響を及ぼす物質の排出を制限され、様々な法令が整備された。 本法の第 21、22 条が、排気排出及び大気汚染に関する規定である。第 29 条で、野焼きを禁止。
大気汚染防止に関する環境規則 ( ( Environmental Quality ( Clean Air ) Regulations)	1978 年	2014 年	環境法に規定された大気汚染防止に関する規則に則り制定された。第 14~19 条は黒煙、第 20~31 条で施設の排気の排出基準が規定されている。第 32~43 条でモニタリング、第 55 条に禁止事項、第 56、57 条では罰則が規定されている。
大気質指標	1993 年		API (Air Pollutant Index : 大気質指標) は、米国環境保護庁 (US-EPA) によって開発された汚染物質標準指数 (PSI) に準じている。5 種類の主要な大気汚染物質 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>10</sub> 、O <sub>3</sub> ) のモニタリング実施し、各物質のサブインデックの最も高い値を API とする。
野焼きなどの対象事業に関する環境命令	2000 年		野焼き等によってヘイズ (Haze/煙害) と呼ばれる大量な排気ガスが発生することから、規制が行われている。ヘイズは、マレーシアにおいて主な大気汚染の原因とされてきた。

名称	制定年	改正年	概要
環境保護法	予定	-	1974年制定の環境法と代わるものである。環境法が制定された当時より状況が変化していることから、より包括的な法体系になるよう準備が進められている。

出所) JETRO「マレーシアの環境法令最新の改正と今後のビジネスの可能性」(2018年3月):

[https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/\\_Reports/02/2018/3bfa359341928820/201803\\_Malaysia\\_Environment.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/2018/3bfa359341928820/201803_Malaysia_Environment.pdf) (閲覧日: 2019年2月28日)

経済産業省「平成25年度地球温暖化問題等対策調査事業『我が国製造業の海外展開ニーズが高い地域の環境保全制度比較調査』報告書」(委託先: 東京海上日動リスクコンサルタント) 平成26年2月、p.145-150、165、167: [http://www.meti.go.jp/meti\\_lib/report/2014fy/E004080.pdf](http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004080.pdf) (最終参照日: 2019年3月4日。2019年3月19日時点リンク切れ)

DOE HP (<https://www.doe.gov.my/portalv1/en/info-umum/english-air-pollutant-index-api/100>) 最終閲覧日: 2019年3月19日

島正之「ヘイズによる大気汚染の健康影響とその対策～PM2.5を中心に～」2015年10月11日:

[https://www.sg.emb-japan.go.jp/ryoji\\_OSHIRASE\\_hazekowa\\_shiryuu\\_j.pdf](https://www.sg.emb-japan.go.jp/ryoji_OSHIRASE_hazekowa_shiryuu_j.pdf) (最終参照日: 2019年3月4日)

現在では、より複雑な地球環境問題に対応するため、「環境保護法」の策定に向けた準備が進められている。

## (2) 環境基準／排出基準の動向

### 1) 環境基準の動向

環境基準としては、オゾン、一酸化炭素、二酸化窒素、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質(粉じん・TSP (Total Suspended Particles))、PM<sub>10</sub>、鉛についての値が定められている。2014年に改正された最新の大気質基準が表145である。1993年の大気質基準<sup>84)</sup>に比べ、基準が変更されたものはないが、1993年の基準に含まれていた。「降下ばいじん」(年平均133mg/m<sup>3</sup>/day)については、2014年の基準では基準値の記載が認められない。また、2014年の基準では、PM<sub>2.5</sub>が追加され、2020年までに段階的に厳しくなるように設定されている。

表 145 マレーシアの大気質基準 (2014年時点)

汚染物質	計測時間	大気質基準の目標		
		IT-2 (2015)	IT-2 (2018)	基準 (2020)
		μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>
10 μ未満の粒子状物質 (PM <sub>10</sub> )	1年	50	45	40
	24時間	150	120	100
2.5 μ未満の粒子状物質 (PM <sub>2.5</sub> )	1年	35	25	15
	24時間	75	50	35

<sup>84)</sup> 環境省「日本企業の海外活動に当たっての環境対策 マレーシア編 第1章 マレーシアにおける環境問題の現状と環境保全施策の概要」p.32 図1-5-1

<https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/malay/j/malayj1.pdf> (最終参照日: 2019年3月5日)

汚染物質	計測時間	大気質基準の目標		
		IT-2 (2015)	IT-2 (2018)	基準 (2020)
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	1 年	350	300	250
	24 時間	105	90	80
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	1 年	320	300	280
	24 時間	75	75	70
オゾン (O <sub>3</sub> )	1 年	200	200	180
	24 時間	120	120	100
一酸化炭素 (CO)	1 年	35	35	30
	24 時間	10	10	10

出所) マレーシア環境局 "New Malaysia Ambient Air Quality Standard" より三菱総合研究所作成

<https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2013/01/Air-Quality-Standard-BI.pdf> (最終閲覧日 : 2018 年 12 月 4 日)

[https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2015/01/Peraturan-peraturan\\_kualiti\\_alam\\_sekeliling\\_udara\\_bersih\\_2014-11.pdf](https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2015/01/Peraturan-peraturan_kualiti_alam_sekeliling_udara_bersih_2014-11.pdf)

また、上述の API (Air Pollutant Index) については 1997 年以降大きな変化はないものの、2018 年には "Emergency" の区分が設けられている。API 区分の変遷を表 146 に示す。

表 146 API 区分の変遷 (マレーシア)

	1997 年	2015 年	2018 年
Good	0-50	0-50	0-50
Moderate	51-100	51-100	51-100
Unhealthy	101-200	101-200	101-200
Very Unhealthy	201-300	201-300	201-300
Hazardous	301 以上	301 以上	301-500
Emergency	-	-	501 以上

出所) 1997 年 : <https://aqicn.org/images/aqi-scales/malaysia-api-guide.pdf> (最終参照日 : 2019 年 3 月 1 日)

2015 年 : 在マレーシア日本国大使館「煙害 (ヘイズ) に関する注意喚起」2015 年 9 月 25 日 :

<https://www.my.emb-japan.go.jp/Japanese/ryoji/Alert%20on%20Haze%2025092015.html> (最終参照日 : 2019 年 2 月 28 日)

2018 年 : マレーシア環境省 : [http://apims.doe.gov.my/public\\_v2/pdf/Introduction\\_of\\_PM25.pdf](http://apims.doe.gov.my/public_v2/pdf/Introduction_of_PM25.pdf) (最終参照日 : 2019 年 3 月 1 日) より三菱総合研究所作成

## 2) 排出基準の動向

マレーシアの排出基準を定めた「大気汚染防止に関する環境規則 (Environmental quality (Clean air) regulations)」は、1978 年に「環境法の施行細則」として制定され、2000 年、2004 年に一部改定された。同規則では、固定排出源と移動排出源のそれぞれについて、大気汚染に関する具体的な基準値が定められた。その後、2014 年に最新の環境規則が定められた。

①固定排出源の排出基準について

表 147 に、固定発生源の排出基準の例としてボイラの排出基準を示す。

表 147 発熱・発電用ボイラの排出基準（燃料種別）（マレーシア）

	汚染物質	容量	限界値	モニタリング
液体燃料	SO <sub>2</sub> で示されたSO <sub>2</sub> とSO <sub>3</sub> の合計	>10MWe	500 mg/m <sup>3</sup>	連続
	NO <sub>2</sub> と表示されたNOとNO <sub>2</sub> の合計	>10MWe	500 mg/m <sup>3</sup>	連続
	塩化水素	10 - <100MWe	200 mg/m <sup>3</sup>	定期
	塩化水素	>=100MWe	100 mg/m <sup>3</sup>	定期
	フッ化水素	10 -<100MWe	30 mg/m <sup>3</sup>	定期
	フッ化水素	>=100MWe	15 mg/m <sup>3</sup>	定期
	一酸化炭素	>10MWe	200 mg/m <sup>3</sup>	連続
	全粒子状物質	>10MWe	50 mg/m <sup>3</sup>	連続
	水銀	>10MWe	0.03 mg/m <sup>3</sup>	定期
	ダイオキシン類(PCDD/PCDF)	>10MWe	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	定期
気体燃料	NO <sub>2</sub> と表示されたNOとNO <sub>2</sub> の合計	>10MWe	350 mg/m <sup>3</sup>	連続
	一酸化炭素	>10MWe	50 mg/m <sup>3</sup>	連続
	全粒子状物質	>10MWe	5 mg/m <sup>3</sup>	定期

出所) JETRO 「マレーシアの環境法令 最新の改正と今後のビジネスの可能性」(2018)

[https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/\\_Reports/02/2018/3bfa359341928820/201803\\_Malaysia\\_Environment.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/2018/3bfa359341928820/201803_Malaysia_Environment.pdf)  
fより三菱総合研究所作成（最終参照日：2018年11月28日）

表 147 に含まれない排出基準の対象物質としては、「Pbとしての全鉛」「非メタン揮発性有機化合物(NMVOC)」「Sとしての硫黄剤」「アミン」「ベンゼン」「HFとしてのフッ素化合物」「全フッ素」「硫黄」「水銀」「ダスト負荷が放出された全粒子状物質」がある。

なお、1998年時点では、上記のような発生源別の排出基準が設定されていたわけではなく<sup>85</sup>、基準は細分化する傾向にあると考えられる。

②移動発生源の排出基準について

自動車排気ガスを中心とする移動発生源は、大気汚染の大きな要因であるとされ、環境行政による大気汚染規制も自動車排ガス対策に注力している。環境法に基づき、「自動車ガソリン中の鉛化合物規制に関する環境規則(Environmental Quality Control of Lead Concentration in Motor Gasoline Regulations 1985)」、「ガソリン自動車の排気ガス規制に関する環境規則(Environmental Quality Control of Emission from Petrol Engines) Regulations 1996」及び「ディーゼル自動車の排気ガス規制に関する環境規則

<sup>85</sup> 環境省「日本企業の海外活動に当たっての環境対策 マレーシア編 第1章 マレーシアにおける環境問題の現状と環境保全施策の概要」

<https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/malay/j/malayj1.pdf> (p.34) 図1-5-2（最終参照日：3月5日）

(Environmental Quality Control of Emission from Diesel Engines) Regulations 1996」等の規則が設定されている。

DOE が定める「自動車の排気ガスと騒音の適用ガイドライン 2016 (APPLICATION GUIDELINES FOR MOTOR VEHICLE EXHAUST GAS AND NOISE EMISSION TYPE APPROVAL 2016)」で定められている、ガソリン車に対する現行の規制を表 148 に、2020 年以降<sup>86</sup>に予定されている規制を表 149 に示す。

表 148 自動車に対する排出基準（現行：Euro II）（マレーシア）

車両の種類 (最大積載重量)	分類	標準重量 <sup>87</sup>	CO	HC+NOx
旅客車両 (2.5 トン以下)		すべて	2.2g/km	0.5g/km
旅客車両 (2.5 トン超過、3.5 トン以下)、貨物車両	Class I	1250kg 以下	2.72g/km	0.97g/km
	Class II	1250kg 超過 1700kg 以下	5.17g/km	1.4g/km
	Class III	1700kg 超過	6.9g/km	1.7g/km

出所) APPLICATION GUIDELINES FOR MOTOR VEHICLE EXHAUST GAS AND NOISE EMISSION TYPE APPROVAL 2016

<https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2017/07/BORANG-GUIDELINE-VTA-MOTO-VEHICLE-Jun-2017.pdf>(2017) (最終参照日：2019年3月25日) p.3 Table1 より、三菱総合研究所作成

表 149 自動車に対する排出基準（2020 年以降：EuroIV）（マレーシア）

車両の種類 (最大積載重量)	分類	標準重量	CO	HC	NOx
旅客車両 (2.5 トン以下)		すべて	1.0g/km	0.10g/km	0.08g/km
旅客車両 (2.5 トン超過、3.5 トン以下)、貨物車両	Class I	1305kg 以下	1.0g/km	0.10g/km	0.08g/km
	Class II	1305kg 超過 1760kg 以下	1.81g/km	0.13g/km	0.10g/km
	Class III	1760kg 超過	2.27g/km	0.16g/km	0.11g/km

出所) APPLICATION GUIDELINES FOR MOTOR VEHICLE EXHAUST GAS AND NOISE EMISSION TYPE APPROVAL 2016

<https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2017/07/BORANG-GUIDELINE-VTA-MOTO-VEHICLE-Jun-2017.pdf>(2017) (最終参照日：2019年3月25日) p.3 Table2 より、三菱総合研究所作成

<sup>86</sup> 新モデルについては 2020 年 4 月 1 日、既存モデルについては 2021 年 10 月 1 日からの適用を見込んでいる。

<sup>87</sup> 標準重量 (Reference mass) は、走行中の車両の重量から運転手 75kg を減じた上で、100kg を足した重量として定められる。

### (3) 大気環境改善技術等の展開に係る情報

マレーシアでは、第 11 次マレーシア計画（ビジョン 2020 という目標の実現に向けた 5 ヶ年の開発計画）にて、「グリーン成長」をキーワードとし、国民と資本を基盤として経済の開発を目指している。環境関連の予算としては、グリーンテクノロジー産業への投資奨励のグリーン技術融資制度に 50 億リンギット（約 1,370 億円）を配分している。

グリーン技術融資制度は、グリーン技術促進とそれによるマレーシアの経済成長のために政府が制定したものである。投資基準は、環境悪化を最小限に抑える等の条件を満たす製品、機器又はシステムへの投資とされている。<sup>88</sup>

大気環境分野においても、上記の条件を満たす製品・機器等への投資が促進される可能性があると考えられる。ただし、第 11 次マレーシア計画から派生して作成されたグリーン技術マスタープランにおいては、大気環境については特段取り上げられているわけではない。

環境基準は、1993 年の改正以降大きな変化はないものの、PM<sub>10</sub> については近年工業地域において高い値となっており、PM<sub>2.5</sub> についても環境基準への追加が見込まれる。このことから、今後は集塵装置のニーズが高まる可能性があると考えられる。

## 2.3 タイ

### (1) 環境規制を取り巻く背景

#### 1) 大気汚染の動向

タイの天然資源環境省公害管理局の報告書<sup>89</sup>によると、二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)、二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)、一酸化炭素(CO)の大気質はいずれもほとんどの地域において基準値以下となっている。一方、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、オゾン(O<sub>3</sub>)、に関しては多くの地域で基準値を上回っており、減少傾向も見られていないことが問題視されている。化学製品製造業からの排出が主たる要因である VOC について、ベンゼン、1,3-ブタジエン、1,2-ジクロロエタンは、濃度としては依然として高いものの、減少傾向にあることが報告されている。一方、クロロホルムは 2014 年から 2015 年の 1 年間で濃度が 4 倍に増えている。

タイにおける大気汚染の主な原因として都市部での自動車からの排気ガスや、農村部および国境地域での森林資源の燃焼、火力発電、工業地帯での産業排出などが挙げられている。<sup>90</sup>

<sup>88</sup>JETRO「マレーシアの環境法令 最新の改正と今後のビジネスの可能性」(2018年3月)(p.17)

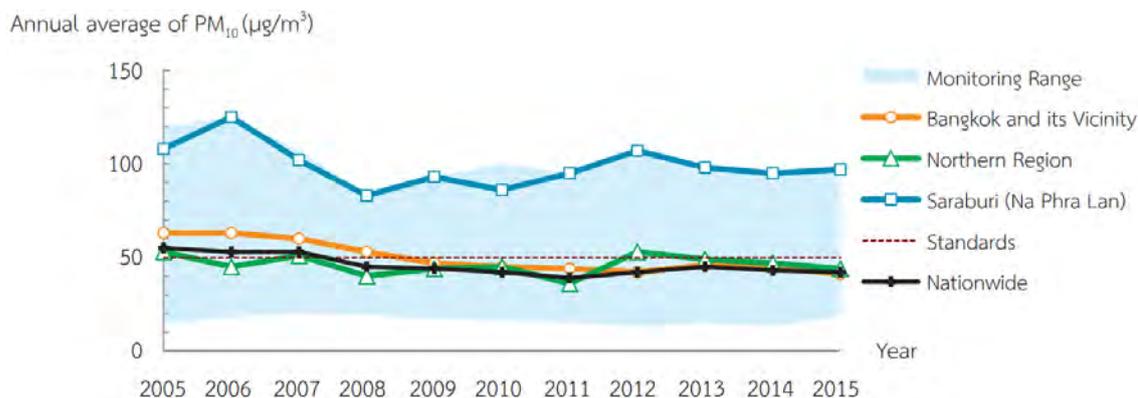
([https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/\\_Reports/02/2018/3bfa359341928820/201803\\_Malaysia\\_Environment.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/2018/3bfa359341928820/201803_Malaysia_Environment.pdf)) (2018年3月)(最終参照日:2019年2月5日)

<sup>89</sup>タイ天然資源環境省公害管理局「Thailand State of Pollution Report 2015」

[http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015\\_en.pdf](http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015_en.pdf) (最終参照日:2018年11月21日)

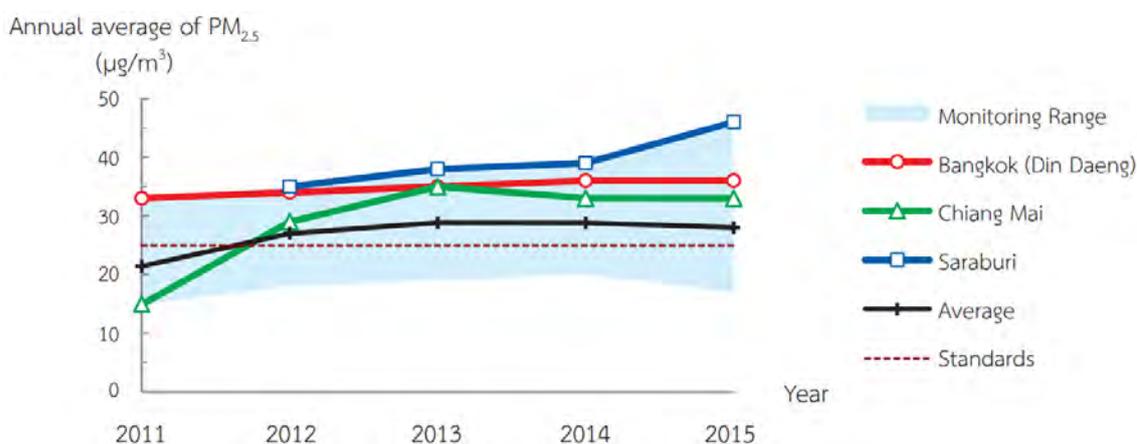
<sup>90</sup>Nuntavarn Vichit-Vadakan, Nitaya Vajanapoom「Health Impact from Air Pollution in Thailand: Current and Future Challenges」2011年

[https://www.researchgate.net/publication/51087919\\_Health\\_Impact\\_from\\_Air\\_Pollution\\_in\\_Thailand\\_Current\\_and\\_Future\\_Challenges](https://www.researchgate.net/publication/51087919_Health_Impact_from_Air_Pollution_in_Thailand_Current_and_Future_Challenges) (最終参照日:2019年3月6日)



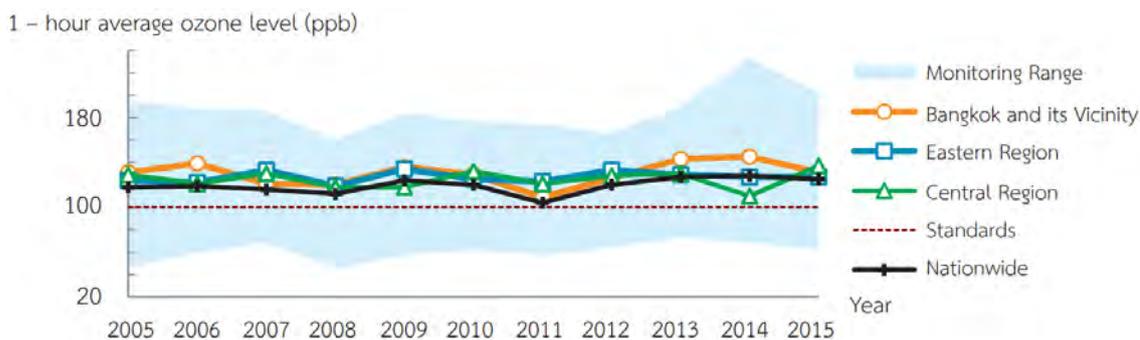
出所) 天然資源環境省公害管理局「Thailand State of Pollution Report 2015」 p.16 より抜粋  
[http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015\\_en.pdf](http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015_en.pdf) (最終参照日: 2018年11月15日)

図 44 タイにおける PM<sub>10</sub> 年平均濃度の推移



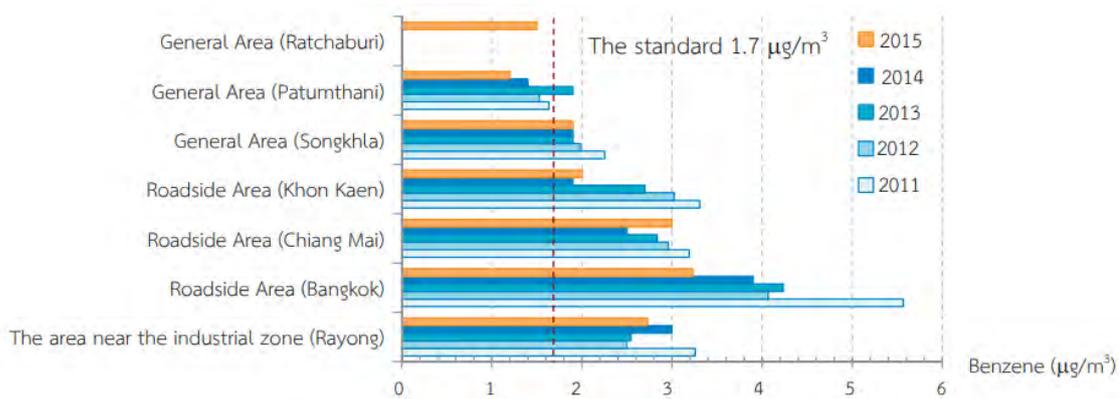
出所) 天然資源環境省公害管理局「Thailand State of Pollution Report 2015」 p.16 より抜粋  
[http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015\\_en.pdf](http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015_en.pdf) (最終参照日: 2018年11月15日)

図 45 タイにおける PM<sub>2.5</sub> 平均濃度の推移



出所) 天然資源環境省公害管理局「Thailand State of Pollution Report 2015」 p.17 より抜粋  
[http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015\\_en.pdf](http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015_en.pdf) (最終参照日: 2018年11月15日)

図 46 タイにおけるオゾン (O<sub>3</sub>) 1 時間平均濃度の推移



出所) 天然資源環境省公害管理局「Thailand State of Pollution Report 2015」 p.18 より抜粋  
[http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015\\_en.pdf](http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015_en.pdf) (最終参照日: 2018年11月15日)

図 47 タイにおけるベンゼン年平均濃度の推移

表 150 1,3-ブタジエン、1,2-ジクロロエタン、クロロホルムの年平均濃度の推移 (タイ)

対象物質	年平均濃度 (2014年)	年平均濃度 (2015年)	環境基準値
1,3-ブタジエン	0.73 µg/m <sup>3</sup>	0.27 µg/m <sup>3</sup>	0.33 µg/m <sup>3</sup>
1,2-ジクロロエタン	1.00 µg/m <sup>3</sup>	0.78 µg/m <sup>3</sup>	0.40 µg/m <sup>3</sup>
クロロホルム	0.16 µg/m <sup>3</sup>	0.65 µg/m <sup>3</sup>	0.43 µg/m <sup>3</sup>

出所) 天然資源環境省公害管理局「Thailand State of Pollution Report 2015」 p.18 より三菱総合研究所作成  
[http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015\\_en.pdf](http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015_en.pdf) (最終参照日: 2019年3月6日)

## 2) 大気環境に係る法制定の動向

急速な経済成長によって現れた環境問題を背景として、タイでは1975年に「国家環境保全法 (Improvement and Conservation of National Environment Quality Act)」が制定された。この法令の所轄官庁<sup>91</sup>は天然資源環境省 (MNRE: Ministry of Natural Resources and Environment) であり、この法令によって、総理大臣が議長となる国家環境委員会 (NEB: National Environment Board) が設立され、初めて国家レベルで環境問題に取り組むことになった。NEBは規制の制定や汚染管理などを行っていたが、予算不足や人手不足、さらには政府組織との調整力不足によって期待した結果を得ることができなかった。<sup>92</sup>

規制の鈍化と更なる産業の発展による汚染の進行を受け、タイでは1992年にそれまでの国家環境保全法を改正し、「国家環境保全推進法 (Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act)」を制定した。この法令により、NEBが環境基準・排出基準の制定を行い、公害管理局 (PCD: Pollution Control Department) が汚染の管理、情報開示等を行うことになった。また、工場からの排出基準の制定・管理に関しては工業省 (Ministry of Industry) の工業局 (DIW: Department of Industrial Works) が主管す

<sup>91</sup> 制定当初の所轄官庁は科学技術環境省 (MOSTE: Ministry of Science, Technology and Environment)

<sup>92</sup> 環境省「Overview of Environmental Issues and Environmental Conservation Practices in Thailand」1999年3月

<https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/thai/e/thaiel.pdf> (最終参照日: 2018年11月22日)

ることになっており、同 1992 年に「工場法 (Factory Act)」を改正した。<sup>93</sup>

環境基準・排出基準等の規制を改定するにあたっては、実際の排出量や大気質の状況、大気汚染がもたらす被害、経済的・政治的・社会的な要素などを加味して規制内容が見直される。

詳細な規制の取り締まり状況の把握については、現地企業へのヒアリングや現地調査などの踏み込んだ調査が必要である。

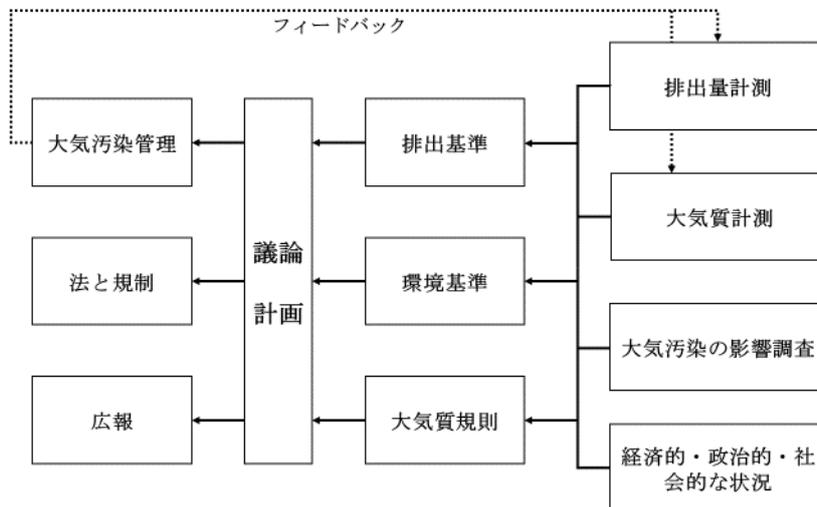


図 48 タイにおける大気環境の管理システム

出所) PCD 「Overview of Air Quality Management in Thailand」 p.3 より三菱総研作成  
[http://infofile.pcd.go.th/air/AIT061109\\_sec5.pdf](http://infofile.pcd.go.th/air/AIT061109_sec5.pdf) (最終参照日: 2018 年 11 月 22 日)

## (2) 環境基準／排出基準の動向

### 1) 環境基準の動向

環境基準は、国家環境保全推進法の下位法令である「国家環境委員会告示：(1995 年) 第 10 号」にて規定されているが、2004 年、2007 年、2009 年、2010 年に改定されている。

基準値の根拠については、現地企業へのヒアリングや現地調査などの踏み込んだ調査が必要である。

表 151 タイの環境基準 (VOC 除く)

対象物質	1 時間平均		8 時間平均		24 時間平均		1 ヶ月平均		1 年平均	
	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm
一酸化炭素 (CO)	34.20	30	10.26	9	-	-	-	-	-	-
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	0.32	0.17	-	-	-	-	-	-	0.057	0.03
二酸化硫黄	0.78	0.30	-	-	0.30	0.12	-	-	0.10	0.04

<sup>93</sup> NITE 「平成 28 年度アジア諸国等の化学物質管理制度の現状に関する調査報告書」 2017 年 3 月  
<https://www.nite.go.jp/data/000085454.pdf> (最終参照日: 2018 年 11 月 22 日)

対象物質	1 時間平均		8 時間平均		24 時間平均		1 ヶ月平均		1 年平均	
	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm
(SO <sub>2</sub> )										
総浮遊粒子 (TSP)	-	-	-	-	0.33	-	-	-	0.10	-
PM <sub>10</sub>	-	-	-	-	0.12	-	-	-	0.05	-
PM <sub>2.5</sub>	-	-	-	-	0.05	-	-	-	0.025	-
オゾン (O <sub>3</sub> )	0.20	0.10	0.14	0.07	-	-	-	-	-	-
鉛 (Pb)	-	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-
二硫化炭素 (CS <sub>2</sub> )	-	-	-	-	0.18	-	-	-	-	-

出所) SECOT Co.Ltd ホームページ より三菱総研作成

[http://www.secot.co.th/secot\\_ww/std-e.html](http://www.secot.co.th/secot_ww/std-e.html) (最終参照日: 2018 年 11 月 15 日)

表 152 タイの環境基準 (VOC)

対象物質	24 時間平均 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1 年平均 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
アセトアルデヒド	860	-
アクロレイン	0.55	-
アクリロニトリル	10	-
ベンゼン	7.6	1.7
塩化ベンジル	12	-
1,3-ブタジエン	5.3	0.33
ブロモメタン	190	-
四塩化炭素	150	-
クロロホルム	57	0.43
1,2-ジブロモエタン	370	-
1,4-ジクロロベンゼン	1,100	-
1,2-ジクロロエタン	48	0.4
ジクロロメタン	210	22
1,2-ジクロロプロパン	82	4
1,4-ジオキサン	860	-
テトラクロロエチレン	400	200
1,1,2,2, テトラクロロエタン	83	-
トリクロロエチレン	130	23
塩化ビニル	20	10

出所) SECOT Co.Ltd ホームページ より三菱総研作成

[http://www.secot.co.th/secot\\_ww/std-e.html](http://www.secot.co.th/secot_ww/std-e.html) (最終参照日: 2018 年 11 月 15 日)

## 2) 排出基準の動向

タイでは、排出基準を大きく分けて二つに分類している。一つは一般事業活動における排出基準、もう一つは特定事業活動における排出基準である。一般事業活動は製造・精練・包装・修繕・貯蔵活動を行う全て工場を対象とし、燃焼工程の有無や排出源などで排出基準を規定している。一方、特定事業活動は、発電所や鉄鋼施設、ごみ焼却施設などの有害物質が比較的多く排出される産業を対象としており、特定の汚染物質に対して、一般事業

活動の基準とは異なる基準値が設けられている。

表 153 特定事業活動に分類される産業・施設<sup>94</sup> (タイ)

特定事業活動に分類される産業・施設
発電所、天然ガス分離施設、石油精製施設、資源採掘設備、鉄鋼業、セメント業、使用済み石油及び合成燃料を工業炉で用いる設備、都市ごみ焼却施設、産業有害廃棄物焼却施設、ガソリン貯蔵施設、感染性廃棄物焼却施設、精米設備、金精錬設備、化学製品製造施設、ガラス製造施設

表 154 タイの排出基準 (一般事業活動)<sup>94</sup>

対象物質	排出源	排出基準値	
		燃焼工程なし	燃焼工程あり
粒子状物質 (PM)	ボイラ (重油利用)	-	240 mg/Nm <sup>3</sup>
	ボイラ (石炭利用)	-	320 mg/Nm <sup>3</sup>
	ボイラ (バイオマス利用)	-	320 mg/Nm <sup>3</sup>
	ボイラ (その他の燃料利用)	-	320 mg/Nm <sup>3</sup>
	アルミニウム製造	300 mg/Nm <sup>3</sup>	240 mg/Nm <sup>3</sup>
	その他製造工程	400 mg/Nm <sup>3</sup>	320 mg/Nm <sup>3</sup>
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	ボイラ (重油利用)	-	950 ppm
	ボイラ (石炭利用)	-	700 ppm
	ボイラ (バイオマス利用)	-	60 ppm
	ボイラ (その他の燃料利用)	-	60 ppm
	製造工程	500 ppm	-
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	ボイラ (重油利用)	-	200 ppm
	ボイラ (石炭利用)	-	400 ppm
	ボイラ (バイオマス利用)	-	200 ppm
	ボイラ (その他の燃料利用)	-	200 ppm
一酸化炭素 (CO)	製造工程	870 ppm	690 ppm
硫化水素 (H <sub>2</sub> S)	製造工程	100 ppm	80 ppm
塩化水素 (HCl)	製造工程	200 mg/Nm <sup>3</sup>	160 mg/Nm <sup>3</sup>
硫酸 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	製造工程	25 ppm	-
キシレン (C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )	製造工程	200 ppm	-
クレゾール (C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (OH)CH <sub>3</sub> )	製造工程	5 ppm	-
アンチモン (Sb)	製造工程	20 mg/Nm <sup>3</sup>	16 mg/Nm <sup>3</sup>
ヒ素 (As)	製造工程	20 mg/Nm <sup>3</sup>	16 mg/Nm <sup>3</sup>
銅 (Cu)	製造工程	30 mg/Nm <sup>3</sup>	24 mg/Nm <sup>3</sup>

<sup>94</sup> 出所) SECOT Co.Ltd ホームページ より三菱総研作成

[http://www.secot.co.th/secot\\_ww/std-e.html](http://www.secot.co.th/secot_ww/std-e.html) (最終参照日: 2019年3月6日)

対象物質	排出源	排出基準値	
		燃焼工程なし	燃焼工程あり
鉛 (Pb)	製造工程	30 mg/Nm <sup>3</sup>	24 mg/Nm <sup>3</sup>
塩素 (Cl)	製造工程	30 mg/Nm <sup>3</sup>	24 mg/Nm <sup>3</sup>
水銀 (Ag)	製造工程	3 mg/Nm <sup>3</sup>	2.4 mg/Nm <sup>3</sup>

表 155 タイにおける発電所の排出基準<sup>94</sup>

発電所の種類	排出基準		
	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) [ppm]	二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> ) [ppm]	粒子状物質 (PM) [mg/Nm <sup>3</sup> ]
<b>1. 旧式の発電所<sup>*1</sup></b>			
1.1 石炭火力			
<300MW	640	350	120
300 - 500MW	450	350	120
> 500MW	320	350	120
1.2 石油火力			
<300MW	640	180	120
300 - 500MW	450	180	120
>500MW	320	180	120
1.3 天然ガス火力	20	120	60
1.4 バイオマス火力	60	200	120
<b>2. 新設の発電所<sup>*2</sup></b>			
2.1 石炭火力			
<50MW	360	200	80
>50MW	180	200	80
2.2 石油火力	260	180	120
2.3 天然ガス火力	20	120	60
2.4 バイオマス火力	60	200	120
<b>3. 既存の発電所</b>			
3.1 Bangpakong			
1-4号機 (火力)	320	200	120
1,2号機 (複合型)	60	450	60
3,4号機 (複合型)	60	230	60
3.2 South Bangkok			
火力	320	180	120
1号機 (複合型)	60	250	60
2号機 (複合型)	60	175	60
3.3 North Bangkok	500	180	150
3.4 Surat Thani			
ガスタービン	60	230	60
複合型	20	120	60
3.5 Lan Krabu	60	250	60
3.6 Nong Chok (ガスタービン)	60	230	60
3.7 Wang Noi	60	175	60
3.8 Num Phong (複合型)	60	250	60
3.9 Mae Moh			
1-3号機	1,300	500	180

発電所の種類	排出基準		
	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) [ppm]	二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> ) [ppm]	粒子状物質 (PM) [mg/Nm <sup>3</sup> ]
4-13号機	320	500	180

※1 旧式の発電所とは、2010年1月15日以前に操業を開始した発電所のことを指している。

※2 新設の発電所とは、2010年1月15日以降に操業を開始した発電所のことを指している。

表 156 ガソリン貯蔵施設における排出基準<sup>94</sup> (タイ)

対象物質	排出基準
VOC 全体	17 mg/L

表 157 化学製品製造施設における排出基準<sup>94</sup> (タイ)

対象物質	排出基準
1,2-ジクロロエタン	5 mg/Nm <sup>3</sup>
塩化ビニル	5 mg/Nm <sup>3</sup>

### (3) 大気環境改善技術等の展開に係る情報

タイでは、バンコクやチェンマイ、プーケットのような都市部での交通量に増加による移動発生源からの汚染に対して、適切な管理ができていないと指摘されており、今後、下記のような技術の需要が増大すると見込まれている。<sup>95</sup>

- 継続的排出量計測装置
- 大気質計測装置
- 排出源からの排出測定技術
- 粒子状物質の排出制御システム
- 乾式吸着剤注入技術
- 脱硫技術
- 活性炭注入技術
- 監視、調整、メンテナンス、修理サービス
- 選択的触媒還元技術
- 選択的無触媒還元制御
- 尿素をアンモニアに変換するシステム

<sup>95</sup> 米国商務省国際貿易局 (ITA : International Trade Administration) 「2016 Top Markets Report Environmental Technologies Regional Supplement」2016年  
[https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental\\_Technologies\\_Southeast\\_Asia.pdf](https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental_Technologies_Southeast_Asia.pdf) (最終参照日 : 2019年3月6日)

## 2.4 インドネシア

インドネシアの環境規制を取り巻く背景、環境基準／排出基準の動向については、環境省ホームページ「インドネシアにおける環境汚染の現状と対策、環境対策技術ニーズ」<sup>96</sup>を参照し、一部情報内容を更新した。

### (1) 環境規制を取り巻く背景

#### 1) 大気汚染の動向

インドネシアでは、1980年代から都市部への人口流入および急速な工業化が始まり、化石燃料の消費は増加している。化石燃料の燃焼により排出される窒素酸化物や二酸化硫黄などが増加し、人口密度の高い都市域において、大気汚染が顕在化している。

石油の消費量は1970年代後半から急増し、2003年に石油の消費量が国内生産量を上回り、一時期消費量の伸びは鈍化した。2009年前後から再度、消費量の増加率が高くなっている。石炭も増産が国策となっており、生産量は大きく増加し、オーストラリアに次ぐ世界第2の輸出国になっている。国内では、エネルギー効率が低くばい煙が多い等環境負荷の高い石炭化度が低い褐炭が多く利用される。

自動車数の増加は2000年代に入ってから著しく、経済成長を背景に低所得者層の一部も、2003年前後を境に、オートバイ購入が可能な所得に到達したためオートバイが急増しており大気汚染の要因となっている。2012年には、オートバイの排出ガス規制が強化された。

環境省のモニタリングプログラム（2005年～）があり、各州及び県/市の協力のもとに、33州の州都において、SO<sub>2</sub>とNO<sub>2</sub>をモニタリングしている。環境省環境管理センター（EMC：Environment Management Center）が技術的な協力を行っている。このモニタリングは、2011年度からは県（Kabupaten）/市（Kota）を含む248区域に拡大して実施された。

2006年から2012年度における、33州の州都の調査結果からは、NO<sub>2</sub>濃度は上昇傾向にあり、NO<sub>2</sub>濃度の増加原因として、オートバイを含む自動車台数の増加が挙げられている。一方SO<sub>2</sub>濃度については、化石燃料消費の増加にも関わらず、その濃度には増加傾向がみられなかった。その原因としては、SO<sub>2</sub>は排出後、大気中で一部SO<sub>4</sub>に変換されるが、使用された計測手段（パッシブサンプラー法）がSO<sub>2</sub>のSO<sub>4</sub>への変換量を測定できないことも一因である。

環境省プログラムとして行われているプログラムによるデータを除き、全国的な大気汚染の実態は把握できる体制になっていない。

大気汚染の自動連続測定法によるモニタリングシステムがオーストラリアの支援により、2001年に全国10都市に設置され、データは自動的にジャカルタ市内の環境省へ伝送されていた。設置3～4年経過後、システムの維持コスト高、メンテナンス技術者の確保難の問題から稼働率が低下し、測定が継続している測定局は2016年時点では、ジャカルタ市、スラバヤ市（東ジャワ州の州都）及びパランカラヤ市（カリマンタン島中部カリマンタン州

<sup>96</sup> 出所) 環境省ホームページ <https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/indonesia/0senIN.html> 2018年11月22日閲覧。

の州都) の3都市に設置されている測定局のみとなった。オンラインで伝送されるデータの監視装置とデータ処理コンピュータは、2008年にEMCへ移設された。それらの測定局も、稼働率とデータ精度は必ずしも高くなく、データの十分な活用が行われなかった。

#### a. PM<sub>10</sub>及びPM<sub>2.5</sub>による大気汚染

大気汚染のモニタリングは、環境省、州および一部の県/市によって行われている。環境・林業省(KLHK: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan)はいくつかのモニタリングプログラムをもっている。インドネシア環境年報(Status Lingkungan Hidup Indonesia 2012)のPM<sub>10</sub>とPM<sub>2.5</sub>による10都市におけるモニタリング結果を表158に示す。

表 158 インドネシア 10 都市における PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> の平均濃度

モニタリング地域	PM <sub>10</sub> (μg/N m <sup>3</sup> ) 平均	PM <sub>2.5</sub> (μg/N m <sup>3</sup> ) 平均	サンプル数	モニタリング時期
ジョグジャカルタ市	23.6	10.3	50	1月～12月
スマラン市	29.9	9.3	30	3月～12月
スラバヤ市	51.1	19.7	13	3月～10月
パラカラヤ市	27.6	11.9	52	1月～12月
ペカンバル市	49.9	18.6	42	3月～12月
バンドン市	43.9	17.2	52	1月～12月
ジャカルタ市	51.1	19.7	30	1月～12月
タンゲラン市	27.6	11.6	42	1月～12月
デンパサール市	43.7	15.3	10	9月～11月
マカッサル市	24.3	7.7	17	10月～12月

注) 大気環境基準(1999年政令41号)はPM<sub>10</sub>: 24時間平均値 150 μg/m<sup>3</sup>、PM<sub>2.5</sub>: 24時間平均値 65 μg/m<sup>3</sup>  
出所) インドネシア環境年報 (Status Lingkungan Hidup Indonesia 2012、Tabel 2.1)

WHO 基準(1年間のPM<sub>10</sub>の平均値: 50 μg/N m<sup>3</sup>以下、PM<sub>2.5</sub>: 10 μg/N m<sup>3</sup>以下)に比べ緩い大気環境基準であるにもかかわらず、モニタリング結果からは、PM<sub>2.5</sub>の24時間の平均値は、スラバヤ、ペカンバル、バンドン、ジャカルタの4都市で環境基準(24時間平均 65 μg/N m<sup>3</sup>)を超過しているケースがあり、PM<sub>10</sub>として測定される浮遊粒子状物質のなかの3~4割がPM<sub>2.5</sub>であった。

#### b. 重金属についての大気モニタリング

フィルタ捕集法によりフィルタ捕集された浮遊粒子状物質の分析により大気中の20種類の重金属のモニタリングが行われている。鉄と亜鉛は移動発生源由来のものが多いが、鉄は、自然由来の浮遊粒子状物質が再浮遊するものも含まれていた。大気中のナトリウム、アルミニウム、カリ及びカルシウムは土壌由来と見られている。

インドネシア 2013 年度環境年報によると、鉛について、スラバヤ市で最大値を観測し、次いでタンゲラン、ジャカルタがほかの市より高い値を示した。西ジャワ州ボゴール県付近で、大気中の高い鉛濃度が観測され、調査により、主に廃棄バッテリー処理が原因の鉛汚染であることが判明し、近隣の学童、住民の健康調査、汚染土地の対策が行われた。

### c. 有鉛ガソリンによる含鉛排出ガスによる汚染と無鉛化政策

2012 年度インドネシア環境年報によると、有鉛ガソリンの使用と自動車数の増加によって、大気中の鉛濃度は 1998 年の  $0.42 \mu\text{g}/\text{N m}^3$  から 2000 年には  $1.3 \mu\text{g}/\text{N m}^3$  まで増加した。ガソリンの無鉛化政策は、2001 年、ジャカルタを対象として開始され対象地域を広げ、当初計画よりもかなり遅れて 2007 年に国の全域で使用が禁止された。この政策の効果を把握するため、2004 年から 2008 年まで、大気中の鉛濃度と併せて浮遊懸濁粒子 (TSP) 及び降下ばいじんのモニタリングが、EMC の技術指導により全国主要都市で行われた。これらの調査結果では、鉛濃度は減少傾向にあり、インドネシア大気環境基準値 ( $<2 \mu\text{g}/\text{N m}^3$ ) よりは、低い濃度が観測されるようになった。

2013-2014 年には再び大気中鉛濃度が上昇した。濃度上昇の背景として、石炭火力発電所排出ガス中の鉛や、鉛含有製品生産増加による廃棄物、特に鉛廃棄物を含む B3 廃棄物 (廃バッテリー等) の増加などにより、環境中への鉛放出量が増加したことが考えられている。

インドネシアの大気環境基準値  $2,000\text{ng}/\text{N m}^3$  (1999 年政令第 41 号) は、有鉛ガソリンが使用されていた時代に設定された高めの値と WHO 欧州大気ガイドライン値 ( $500 \text{ng}/\text{N m}^3$ 、1995 年) の間の値である。

日本では鉛汚染対策の基準は、排出ガス中の鉛濃度規制のみで、鉛について大気中環境基準は設定されていない。ガソリンの無鉛化開始 (1975 年) 以降、工場排出ガス規制、廃棄物焼却施設の焼却炉や排気ガス処理施設の改善により、現在の大気中鉛濃度 (測定例: 埼玉県  $11\sim 12 \text{ng}/\text{N m}^3$  (2011 年)、横浜市  $<50\text{ng}/\text{N m}^3$  (2012 年)) に達している。

### d. 都市域における移動発生源による大気汚染

事業名を EKUP (Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan、都市大気の評価) と称する自動車排出ガステストと沿道大気汚染モニタリングが、2007 年から開始され、2007-2008 年、2011-2012 年に実施された。対象都市は 2011 年の 26 都市から、2012 年には 44 都市と拡大された。

自動車排出ガステストでは、ガソリン車の適合率は 2011 年には 85%であったが、2012 年には 88%と増加した。ディーゼル車では逆に、適合率は 47%から 43%に減少した。

EKUP による大気汚染モニタリングの結果について、2011 年度と 2012 年度の沿道大気汚染モニタリング結果では、2011 年度に比べて 2012 年度は CO 濃度については濃度の減少傾向がみられるが、NO<sub>2</sub> では増加傾向がみられた。CO の主な排出源は自動車である。2011 年から 2012 年にかけては、濃度は減少傾向を示すが、二つの都市 (ゴロンタロ、バンドアチェ) では、環境基準値を超過した。NO<sub>2</sub> については、評価された 22 都市のうち 15 都市において、濃度の増加が認められた。

NO<sub>2</sub> の発生源は自動車及び工場由来であるとされている。2012 年度の環境省 EKUP 報告 (EVALUASI KUALITAS UDARA PERKOTAAN 2012) では、各都市へ 7 項目の提言が行われた。

1. 大気汚染源のインベントリ (データベース) を構築すること
2. 公共交通システムの再編と改革を実施すること
3. 自動車以外の交通システム整備を促進すること
4. 自家用車利用を抑制すること
5. 大気汚染モニタリングを実行すること

6. 自動車排出ガステストの実施を強化すること
7. 情報を公開すること

#### e. 酸性雨

酸性雨モニタリングについて、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）の測定地点がジャカルタ、スルボン、コタババン、バンドンおよびマロスの5ヵ所にある。2001年から2011年までの11年間、この5ヵ所における雨のpH平均値は5.6より低く、一部には4.0に近い雨もあった。酸性雨問題への注意も必要である。

## 2) 大気環境に係る法制定の動向

1982年に制定された環境管理基本法は、1997年に改訂され、環境管理法と命名され、改訂に当たっては環境規制強化、罰則強化、環境紛争処理規定の充実、環境情報に関する権利規定の導入等が行われた。

2009年に改訂され「環境保護及び管理に関する法律（Environmental Protection and Management Act, 2009年法律第32号）」が環境基本法として制定された。総則、原則・目的及び目標、計画、利用、管理、環境管理プログラム及び環境モニタリングプログラム、被害未然防止、有害有毒物質の管理、権利・義務及び禁止、国民の参加、監督及び行政処分、環境紛争の処理、捜査と立証、罰則規定、経過措置、結語の構成となっており、環境・林業省には警察と協力して環境犯罪の容疑者を逮捕する権限が与えられている。

基本法に基づく政令として大気関係については、「大気汚染の防止に関する政令（1999年政令第41号）」および「環境影響評価に関する政令」（2012年政令第27号（1999年政令第27号を改訂））」が制定されている。2014年に「越境煙霧（ヘイズ）汚染に関するASEAN合意の批准（2014年法律第26号）」が新たに法律として制定されている。大気汚染の防止に関する政令（1999年政令第41号）に基づく法令を含め大気関係に係る法令を制定年順に表159に示す。

表 159 インドネシアの大気関係に係る法令

法令
大気汚染の防止に関する政令（1999年政令第41号）
固定発生源からの排出基準（1995年環境大臣令第13号）
ブルースカイプログラムの実施（1996年環境大臣令第15号）
大気汚染指標（1997年環境大臣令第45号）
大気汚染防止（1999年政令第41号）
天然ガス・石油事業からの排ガス基準（2003年環境大臣令第129号）
新型自動車及び継続生産自動車の排出ガス基準（環境大臣令 2003年141号）
肥料産業からの排ガス基準（環境大臣令 2004年第133号）
中古自動車の排出ガス基準（2006年環境大臣規則第5号）
ボイラからの排ガス基準（2007年環境大臣規則第7号）
セラミック産業からの排ガス基準（2008年環境大臣規則第17号）
カーボンブラック工業からの排ガス基準（2008年環境大臣規則第18号）
火力発電事業からの排ガス基準（2008年環境大臣規則第21号）
自動車排出ガス基準（2009年年環境大臣規則第4号）
石油・ガス事業の固定発生源排出基準（2009年環境大臣規則第13号）
地域の大气汚染防止（2010年環境大臣規則第12号）

法令
カテゴリ L3 (オートバイ) の排出ガス基準 (2012 年環境大臣規則第 23 号)
石油・ガス産業の排出負荷計算法 (2012 年環境大臣規則第 12 号)
鉱山活動の固定発生源排出基準 (2013 年環境大臣規則第 4 号)
<u>道路交通運送法 (2009 法律第 22 号)</u>
<u>環境影響評価に関する政令 (1993 年政令第 51 号)</u>
<u>環境影響評価に関する政令 (1999 年政令第 27 号)</u>
<u>環境許可 (2012 年政令第 27 号 (1999 年政令第 27 号を改訂))</u>
環境影響評価文書処理資格認定及び資格養成機関 (2010 年環境大臣規則第 7 号)
環境影響評価の評価・委員会許可条件と手続き (2010 年環境大臣規則第 15 号)
環境影響評価文書手続き (2012 年環境大臣規則第 16 号)
環境影響評価対象の事業計画/活動の種類 (2012 年環境大臣規則第 5 号)
環境影響評価住民参加及び環境許可手続き (2012 年環境大臣規則第 17 号)
環境許可規則 (2013 年環境大臣規則第 8 号)
<u>越境煙霧 (ヘイズ) 汚染に関する ASEAN 合意の批准 (2014 年法律第 26 号)</u>

大気汚染の防止に関する政令 (1999 年政令第 41 号)」のもと環境基準、排出基準が定められている。

環境影響評価制度 (AMDAL : Analisis Mengenai Dampak Lingkungan、1986 年に導入) は、環境影響評価に関する政令による改訂 (1993 年政令第 51 号)、環境影響評価に関する政令による改訂 (1999 年政令第 27 号)、環境許可による改訂 (2012 年政令第 27 号) が行われ、環境影響評価の対象、手続きや許可について定められている。

インドネシアの環境行政は、KLHK が主管している。

## (2) 環境基準／排出基準の動向

### 1) 環境基準の動向

大気環境基準については、1988 年に最初の基準が定められ、1999 年「大気汚染防止に関する政令 (1999 年政令第 41 号)」により、二酸化硫黄、一酸化炭素、窒素酸化物、オゾン、炭化水素、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、総浮遊粒子 (TSP)、鉛、降下ばいじん、フッ化物、粉末指数 (Flour Index)、塩素・二酸化塩素、硫酸塩指数 (Sulfate Index) の 14 項目について基準値が定められた。また同政令では、分析方法および分析に使用する機器について国の基準を定めている。この 1999 年政令では、環境基準値は 5 年ごとに見直すこととされているが、1999 年以降基準値は変更されていない。

表 160 インドネシアにおける大気質の環境基準

項目	測定期間	基準値
二酸化硫黄	1 時間	900 $\mu$ g/Nm <sup>3</sup>
	24 時間	365 $\mu$ g/Nm <sup>3</sup>
	1 年	60 $\mu$ g/Nm <sup>3</sup>
一酸化炭素	1 時間	30,000 $\mu$ g/Nm <sup>3</sup>
	24 時間	10,000 $\mu$ g/Nm <sup>3</sup>
	1 年	—

項目	測定期間	基準値
窒素酸化物	1時間	400 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
	24時間	150 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
	1年	100 $\mu\text{g}/\text{N m}^3$
オゾン	1時間	235 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
	1年	50 $\mu\text{g}/\text{N m}^3$
炭化水素	3時間	160 $\mu\text{g} / \text{Nm}^3$
PM <sub>10</sub>	24時間	150 $\mu\text{g} / \text{N m}^3$
PM <sub>2.5</sub>	24時間	65 $\mu\text{g} / \text{Nm}^3$
	1年半	15 $\mu\text{g} / \text{N m}^3$
総浮遊粒子 (TSP)	24時間	230 $\mu\text{g} / \text{Nm}^3$
	1年	90 $\mu\text{g} / \text{N m}^3$
鉛	24時間	2 $\mu\text{g} / \text{Nm}^3$
	1年	1 $\mu\text{g} / \text{N m}^3$
降下ばいじん	30日	10 t / km <sup>2</sup> / 月 (住宅地)
		20 t / km <sup>2</sup> / 月 (工業地)
フッ化物	24時間	3 $\mu\text{g} / \text{Nm}^3$
	90日	0.5 $\mu\text{g} / \text{N m}^3$
粉末指数 (Flour Index)	30日	40 $\mu\text{g} / 100 \text{ m}^3$ (石炭ろ紙)
塩素・二酸化塩素	24時間	150 $\mu\text{g} / \text{N m}^3$
硫酸塩指数 (Sulfate Index)	30日	1mgSO <sub>3</sub> /100 m <sup>3</sup> 一過酸化鉛

出所) 大気汚染防止に関する政令 (1999年政令第41号)

## 2) 排出基準の動向

### a. 固定発生源

固定発生源から排出される排ガス基準については、1995年「固定発生源からの排出基準に関する環境大臣令(1995年第13号)」によって、製鉄業、紙・パルプ製造業、セメントプラント、石炭火力発電所の4業種と、それ以外のすべての工場・事業場を対象とした5種類の排出基準が設定された。この1995年大臣令による排出基準のうち、石炭火力発電所の排出基準は、2008年環境大臣規則第21号により改訂されている。

表 161 インドネシアにおける大気排出基準

排出源		項目	基準値 (mg/m <sup>3</sup> )
セメント工業	キルン	粉じん	80
		二酸化硫黄	800
		窒素酸化物	1,000
		透過度	20%
	クリンカ・クーラー	粉じん	80
	粉砕、輸送、袋詰め	粉じん	80
	ボイラ	粉じん	230
二酸化硫黄		800	

排出源	項目	基準値 (mg/m <sup>3</sup> )
	窒素酸化物	10,000
その他工業	アンモニア	0.5
	塩素ガス	10
	塩化水素	5
	フッ化水素	10
	窒素酸化物	1,000
	透過度	35%
	粉じん	350
	二酸化硫黄	800
	総還元性硫黄 (Total Reduced Sulfur)	35
	水銀	5
	ヒ素	8
	アンチモン	8
	カドミウム	8
	亜鉛	50
鉛	12	

出所) 固定発生源からの排出基準 (1995 年環境大臣令第 13 号)

石炭火力の大気排出基準は、火力発電事業からの排ガス基準 (2008 年環境大臣規則第 21 号) で定められている。インドネシア石炭火力の大気排出基準は、日本はもとより、インド<sup>97</sup>及び中国<sup>98</sup>に比べても緩い基準となっており、水銀に関する排出基準はない。さらに、石炭火力の新設計画は現在も存続している。

インドネシアの石炭火力の大気排出基準を表 162 に示す。

表 162 インドネシアの石炭火力の大気排出基準

項目	排出上限 (mg/m <sup>3</sup> )	
	A	B
二酸化硫黄	750	750
窒素酸化物	850	750
総粒子	150	150
透過度	20%	20%

注) A : 2008 年 12 月 1 日より前に稼働、B : 2008 年 12 月 1 日以後に稼働

出所) 火力発電事業からの排ガス基準 (2008 年環境大臣規則第 21 号)

天然ガス、石油事業に関しては、2003 年環境大臣令 129 号で設定された排出基準は、2009 年環境大臣規則第 13 号 (天然ガス・石油事業に関する排出基準) により改訂された。この改訂では天然ガス・石油の掘削製造事業 (4 発生源 11 項目)、石油精製事業 (5 発生源 14 項目)、天然ガス精製事業 (3 発生源 7 項目) 及びガス・石油の脱硫事業 (2 項目) が定められている。

<sup>97</sup> インドの火力発電の大気排出基準、SO<sub>2</sub> (新設) : 100 mg/m<sup>3</sup>、SO<sub>2</sub> (既設) : 200 mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub> (新設) : 100 mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub> (既設) : 300 mg/m<sup>3</sup>、PM (新設) : 30 mg/m<sup>3</sup>、PM (既設) : 50 mg/m<sup>3</sup>、水銀 : 30 mg/m<sup>3</sup>

<sup>98</sup> 中国の火力発電の大気排出基準、SO<sub>2</sub> : 35 mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub> : 50mg/m<sup>3</sup>、PM : 10 mg/m<sup>3</sup>、水銀 : 30 mg/m<sup>3</sup>

そのほか、肥料産業（2004年環境大臣令第133号）、セラミック産業（2008年環境大臣規則第17号）、カーボンブラック工業（2008年環境大臣規則第18号）および火力発電事業（2008年環境大臣規則第21号）について、排ガス規制が行われている。

## b. 移動発生源

自動車排出ガス基準に関しては、1993年の環境大臣令第35号によって、排出ガス中の一酸化炭素、炭化水素等の限界値が定められ、その後自動車環境対策として、2003年9月に「新型自動車及び継続生産自動車の排出ガス基準に関する環境大臣令（2003年第141号）」が制定された。新型自動車に関しては2005年1月1日から、継続生産自動車に関しては2006年7月1日または2007年1月1日から、ユーロ2レベルの公害対策が実施された。この排出ガス規制は2009年に改訂され（環境大臣規則4号、2009年3月24日施行）、改訂規制の排出ガス規制は、新型自動車について、ディーゼル車は2011年3月から、ガソリン/LPG/CNG車は2010年3月から適用された。事例として、カテゴリLのオートバイ等の排出ガス基準を表163に示す。カテゴリL3のオートバイ（シリンダー容量50cc以上で50km/時以上の最高速度）のみは、排出ガス基準がさらに2012年に改訂され、2015年8月1日から施行された（2012年環境大臣規則10号及び23号）。

表 163 新型自動車および継続生産車の排出ガス基準 カテゴリLの車両（2009年環境大臣規則4号別表IA.表、インドネシア）

カテゴリ	基準項目	排出基準 (g/km)	試験方法
L 1	CO	1.0	ECE R 47
	HC+NO <sub>x</sub>	1.2	
L 2	CO	3.5	ECE R 47
	HC+NO <sub>x</sub>	1.2	
L 3 < 150 cm <sup>3</sup>	CO	2.0	ECE R 40
	HC	0.8	
	NO <sub>x</sub>	0.15	
L 3 ≥ 150 cm <sup>3</sup>	CO	2.0	ECE R 40
	HC	0.3	
	NO <sub>x</sub>	0.15	
L 4 and L 5 スパークイグニションエンジン (SI)	CO	7.0	ECE R 40
	HC	1.5	
	NO <sub>x</sub>	0.4	
L 4 and L 5 圧縮イグニションエンジン (CI)	CO	2.0	ECE R 40
	HC	1.0	
	NO <sub>x</sub>	0.65	

注) 自動車のカテゴリはECE基準による。カテゴリLは4輪未満の車両。

出所) 2009年第4号別表I-A、及び2012年環境大臣規則第23号別表-A

表 164 ディーゼル自動車の排出ガス基準（インドネシア）

カテゴリ		基準項目	基準値：ECE R 83-04 (試験方法：ECE R 83-04)
M1 GVW ≤ 2.5 tons Seats ≤ 5 excluding driver's seat		CO	1.0 g/km
		HC+NOx	0.7 (0.9) g/km
		PM	0.08 (0.1) g/km
M1 seats 6-8 excluding driver's seat GVW > 2.5 tons N1 GVW ≤ 3.5 tons	Class I RM ≤ 1250kg	CO	1.0 g/km
		HC+NOx	0.7 (0.9) g/km
		PM	0.08 (0.1) g/km
	Class II 1250kg < RM ≤ 1700kg	CO	1.25 g/km
		HC+NOx	1.0 (1.3) g/km
		PM	0.12 (0.14) g/km
	Class III RM > 1700kg	CO	1.5 g/km
		HC+NOx	1.2 (1.6) g/km
		PM	0.17 (0.2) g/km

注 1) GVW : Gross Vehicle Weight (車両総重量)、RM : Reference Mass (参考重量)

注 2) 自動車のカテゴリは ECE 基準による。カテゴリ M は乗客の輸送のための 4 輪以上の車両。

出所) 2009 年環境大臣規則 4 号別表 I-E

表 165 3.5 トン以上の重量の自動車の排出ガス基準（インドネシア）

カテゴリ	基準項目	基準値：ECE R 83-04 (試験方法：ECE R 49-02)
M2、M3、N2、N3、O3、O4 GVW > 3.5 tons	CO	4.0 g/kWh
	HC	1.1 g/kWh
	NOx	7.0 g/kWh
	PM	0.15g/kWh

注 1) GVW : Gross Vehicle Weight (車両総重量)

注 2) 1 自動車のカテゴリは ECE 基準による。カテゴリ M は乗客の輸送のための 4 輪以上の車両、N は貨物の輸送のための 4 輪以上の車両、O はトレーラー。

出所) 2009 年環境大臣規則 4 号別表 I-E

1997 年「大気汚染指標 (ISPU) に関する環境大臣令 (1997 年第 45 号)」では、大気汚染の度合いを、ISPU (Indeks Standar Pencemar Udara : Air Pollution Standard Index) と呼ばれる理解が容易な指標に変換し、市民に公表する仕組みが定められた。具体的には、大気汚染の状況に関して、二酸化硫黄、一酸化炭素、二酸化窒素、オゾン及び粒子状物質 (PM<sub>10</sub>) の 5 項目を大気汚染指標 (ISPU:APSI) に置き換え、5 段階評価のうえ毎年度公表する。ジャカルタ等ではモニタリング結果をオンラインで表示する電光掲示板も設置されていたが、自動観測所は維持管理に係る予算及び人的資源の不足が原因で、ジャカルタ市内の限られた観測所のための稼働となったため、現在、電光掲示は行われていない。

表 166 Air Pollution Standard Index (APSI) 値の分類（インドネシア）

分類	範囲	説明
良好	0-50	人や動物の健康に影響を与えず、植物や建物、アメニティーに影響を与え

分類	範囲	説明
		ない大気質レベル
適度	51-100	人や動物の健康に影響を与えないが、敏感な植物や美的価値に影響を与える大気質レベル
非健康	101-199	人や敏感な動物の健康に有害であったり、植物や美的価値を害するレベル
超非健康	200-299	一部の人々の健康に有害である大気質レベル
危険	300 以上	一般的に人々の健康に有害である大気質レベル

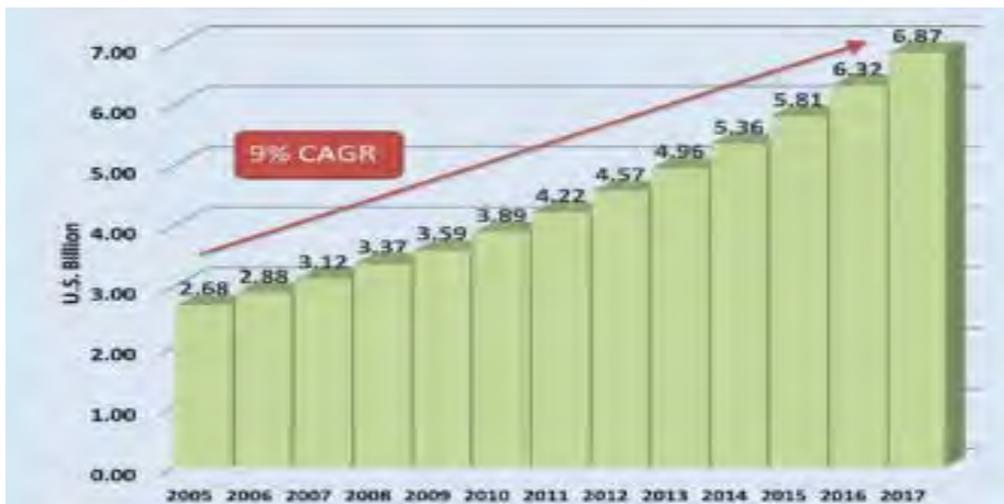
出所) The State Ministry of Environment, Indonesia. State of the Environment in Indonesia 2004.

調査対象物質のひとつである VOC については、文献調査の範囲では確認できなかった。確認のためにはインタビュー調査などより詳細な調査が必要である。

### (3) 大気環境改善技術等の展開に係る情報

2017 年のインドネシアの環境技術市場全体の規模は 6,870 億ドルで、2005 年から 2017 年の年平均成長率は 9%である。

単位：千億ドル



出所) U.S. Department of Commerce, International Trade Administration Industry & Analysis (I&A), 「Top Markets Report Environmental Technologies, A Market Assessment Tool for U.S. Exporters, June 2017」 89 ページ、[https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental\\_Technologies\\_Top\\_Markets\\_Report2017.pdf](https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental_Technologies_Top_Markets_Report2017.pdf)、2019 年 1 月 21 日取得

図 49 インドネシアの環境技術市場規模推移

#### 1) 固定発生源対策関係

インドネシアでは、下記の環境対策技術が必要であると思われる。<sup>99</sup>

##### ➤ 集塵装置

<sup>99</sup> 環境省、日本の環境対策技術のアジア展開に向けて、<https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/indonesia/NeedsIN.html>、2019 年 2 月 12 日取得

- 関連機器及び高層煙突、排ガス処理装置
- 重油脱硫装置及び排煙脱硫装置

また、インドネシアでは、全エネルギー消費の 22%を石炭消費が占めており、2010 年の石炭火力発電量は 63,902GWh だったが 2017 年には 135,381GWh と 2 倍以上（112%）の伸びを示し急速に増加している。大気汚染の一因となっている。<sup>100</sup> 消費量増加に伴い発電施設での大気汚染管理技術の需要は増加すると見込まれている。その場合、下記の環境対策技術の需要があると思われる。<sup>101</sup>

- 連続式排出ガスモニタリングシステム
- 乾燥吸収剤注入技術
- 排出ガス脱硫装置
- 活性炭注入技術
- 検査、調整、維持、修理サービス
- 無触媒還元管理
- 尿素アンモニア試薬システム

## 2) 移動発生源対策関係

インドネシアは自動車の排ガス規制対策として 2005 年に Euro2 を実施したが、大都市のジャカルタの大気汚染を抑えるには十分ではない。そのため、2021 年には Euro4 が実施される予定であり、更に、2025 年までに Euro5 を実施することも採択されている。Euro2 から Euro4 への規制強化に伴い、今後需要が増えると思われる排出削減の重要技術としては以下のものがある。一方、DPF（ディーゼル微粒子捕集フィルター）は Euro5 実施以降重要となる技術である。<sup>102</sup>

- ガソリン軽量車両（乗用車、バン）<sup>103</sup>：排気ガス再循環装置(EGR)
- ディーゼル軽量車両（乗用車、バン）：ディーゼル用酸化触媒(DOC)
- 重量（大型）車両（トラック、バス）：選択触媒還元方式(SCR)

ASEAN 最大の自動車市場であるインドネシアの販売（卸売）に関しては、2013 年の 123

<sup>100</sup> Ministry of Energy and Mineral Resources Republic of Indonesia、「2017 Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia」、

<https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-handbook-of-energy-economic-statistics-of-indonesia-2017-.pdf>、2019 年 3 月 7 日取得

<sup>101</sup> Export.gov（米国商務省（U.S. Department of Commerce）The International Trade Administration（ITA）管理）、Environmental Technologies Opportunities for US Exporters in Indonesia、<https://www.export.gov/article?id=Environmental-Technologies-Opportunities-for-US-Exporters-in-Indonesia>、2019 年 3 月 1 日取得

<sup>102</sup> The International Council on Clean transportation、「Opportunities to reduce Vehicle Emissions in Jakarta」、[https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_Jakarta-briefing\\_20141210.pdf](https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_Jakarta-briefing_20141210.pdf)、2019 年 2 月 18 日取得

<sup>103</sup> European Commission, Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, Automotive Industry, Vehicle Categories、[https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/vehicle-categories\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/vehicle-categories_en)、2019 年 2 月 18 日取得

万台がピークでその後 2015 年には 101 万台に減少したが、それ以降は緩やかな回復基調を示し、2017 年は 108 万台である。<sup>104</sup> 自動車普及率はまだタイ、マレーシアより低いので、今後も自動車市場は富裕層から中間層へと伸びていくことが期待され、それに伴い環境技術市場も伸びる余地があると思われる。特に、2013 年から発売された LCGC (Low Cost Green Car: 低価格グリーンカー) と呼ばれる省エネ・低価格車の販売が伸びており、2017 年の販売台数は約 23 万台、約 22%を占める。排気量 (980~1,200cc)、燃費 (20km/リットル以上)、車両価格 [9,500 万ルピア ((約 74 万円、1 ルピア=約 0.0078 円) 以下)、現地調達率 (80%以上) などに関する諸条件 (工業大臣令 2013 年 33 号など) をクリアすることで、ぜいたく品税が免除されることがその要因と考えられる。インドネシア工業省は、2030 年の自動車生産台数の目標を 300 万台に設定しており、そのうち 25%を低炭素排出車 (LCEV: Low Carbon Emission Vehicle)、20%を LCGC にしたい考えである。<sup>105</sup> 政府の方針に後押しされて更に販売の伸びる可能性のある LCGC 向けの環境技術市場への参入には、車両価格を考慮した環境技術が必要であると思われる。一方、この方針により中長期的に LCEV へのシフトが進むにつれ、内燃機関の自動車向け環境技術需要が縮小する可能性も考慮する必要があると思われる。

### 3) センサ・モニタリング関係

このインドネシアの章の (1) の 1) 「大気汚染の動向」で記したように、インドネシアでは、急速な工業化による石油消費量増加や経済成長を背景とした自動車、オートバイ数の増加により、大気汚染がどんどん深刻になっており、健康への影響も懸念されている。また、石炭消費量も石炭火力発電量の増加に伴い拡大している。2010 年の発電量は 63,902GWh だったが 2017 年には 135,381GWh と 2 倍以上 (112%) の伸びを示し急速に増加しており、大気汚染の一因となっている。<sup>106</sup> ジャカルタの住民の 57.8%、9,607,787 人が大気汚染関連の病気にかかっている。<sup>107</sup> それゆえ、大気質をモニタリングしデータ収集と管理をするシステムの整備は極めて重要であるが、現状では、環境省プログラムとして行われているプログラムによるデータを除き、全国的な大気汚染の実態は把握できる体制にはなっていない。このような現状から考えると、大気質モニタリング関係の需要はあると見込

<sup>104</sup> JETRO、「2017 年 主要国の自動車生産・販売動向」、

[https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/\\_Reports/01/9fae66f5ebb08559/20180026.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/01/9fae66f5ebb08559/20180026.pdf)、2019 年 2 月 18 日取得

<sup>105</sup> JETRO 地域・分析レポート、「インドネシア自動車産業の行方を占う 5 つのトピック」、

<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2018/8aa59d0187f60a9c.html>、2019 年 2 月 18 日取得

<sup>106</sup> (再掲) Ministry of Energy and Mineral Resources Republic of Indonesia、「2017 Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia」、

<https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-handbook-of-energy-economic-statistics-of-indonesia-2017-.pdf>、2019 年 3 月 7 日取得

<sup>107</sup> AirQualityAsia High-Level Session、「AIR POLLUTION AND ITS IMPLICATIONS FOR INDONESIA: CHALLENGES AND IMPERATIVES FOR CHANGE」、20 April 2017、

<http://pubdocs.worldbank.org/en/183201496935944434/200417-AirQualityAsia-Air-Pollution.pdf> 2019 年 3 月 1 日取得

まれる。需要があると思われる技術を以下に記す。<sup>108</sup>

- フェンスライン・モニタリング
- 連続排出ガスモニタリング
- 環境大気質モニタリング装置
- 排出源測定技術

## 2.5 フィリピン

### (1) 環境規制を取り巻く背景

#### 1) 大気汚染の動向

フィリピンでは、TSP (Total Suspended Particle/総浮遊粒子) が大きな問題とされている。にあるように、2008～2015年の経年変化を見ると、NCR (National Capital Region/国家首都圏) では、多くの地区で TSP 濃度は減少傾向にあるものの、他の地区では、基準値を超えている観測地点が多く、地域によっては近年悪化しているところもある。(NCR以外の地域のデータも公開されている。) また、NCRにおける年平均PM<sub>10</sub>濃度の経年変化及び年平均SO<sub>2</sub>・NO<sub>2</sub>・O<sub>3</sub>濃度(2014年)をそれぞれに示す。

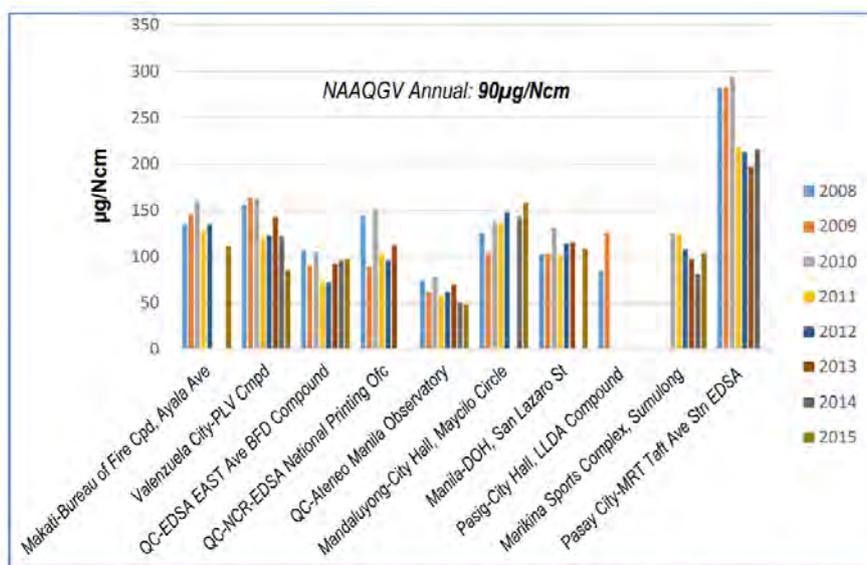


Figure 1-9. TSP annual mean values in NCR, 2008-2015.

出所) EMB (Environmental Management Bureau/環境管理局) ”National Air Quality Status Report 2008-2015”  
<http://emb.gov.ph/wp-content/uploads/2015/09/1-Air-Quality-1.8-National-Air-Quality-Status-Report-2008-2015.pdf> Figure 1-9 (最終閲覧日: 2019年1月8日)

図 50 National Capital Region における年平均 TSP 濃度の経年変化 (2008～2015 年、フィリピン)

<sup>108</sup> Export.gov (米国商務省 (U.S. Department of Commerce) The International Trade Administration (ITA)管理)、Environmental Technologies Opportunities for US Exporters in Indonesia、<https://www.export.gov/article?id=Environmental-Technologies-Opportunities-for-US-Exporters-in-Indonesia>、2019年3月1日取得

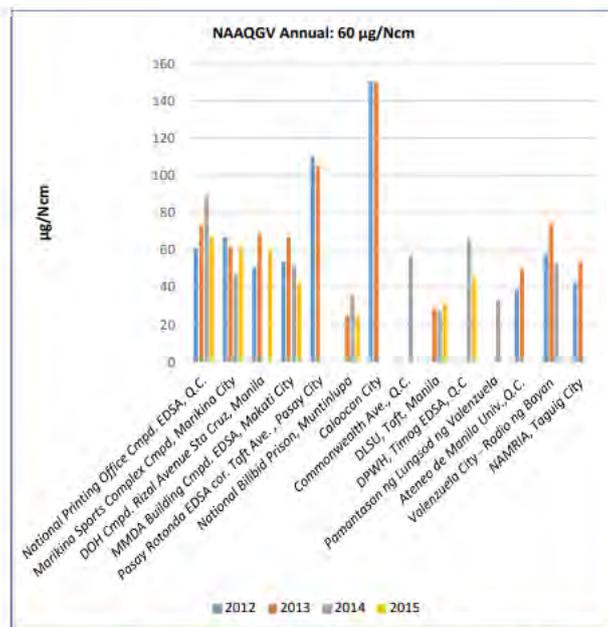


Figure 1-14. PM<sub>10</sub> annual levels in the National Capital Region 2012-2015.

出所) EMB (Environmental Management Bureau/環境管理局) ” National Air Quality Status Report 2008-2015”

<http://emb.gov.ph/wp-content/uploads/2015/09/1-Air-Quality-1.8-National-Air-Quality-Status-Report-2008-2015.pdf> Figure 1-19 (最終閲覧日: 2019年1月8日)

図 51 National Capital Region における年平均 PM<sub>10</sub> 濃度の経年変化 (2012~2015 年、フィリピン)

表 167 National Capital Region における年平均 SO<sub>2</sub>・NO<sub>2</sub>・O<sub>3</sub> 濃度 (2014 年、フィリピン)

		観測値			
		全国平均値	マニラ市	ケソン市	ヴァレンズエラ市
SO <sub>2</sub> 24 時間の平均値	最小値	3	4	5	3
	1 / 4 分位数	13	9	19	52
	年平均	27	12	27	86
	3 / 4 分位数	38	16	32	93
	最大値	143	35	73	268
NO <sub>2</sub> 24 時間の平均値	最小値	33	10	46	10
	1 / 4 分位数	56	37	79	24
	年平均	128	49	106	63
	3 / 4 分位数	214	60	130	142
	最大値	436	94	195	185
O <sub>3</sub> 8 時間の平均値	最小値	-	1	6	29
	1 / 4 分位数	-	27	20	50
	年平均	-	52	40	98
	3 / 4 分位数	-	68	51	116
	最大値	-	225	148	282

出所) EMB (Environmental Management Bureau/環境管理局) ” National Air Quality Status Report 2008-2015” <http://emb.gov.ph/wp-content/uploads/2015/09/1-Air-Quality-1.8-National-Air-Quality-Status-Report-2008-2015.pdf> Table1-8 (最終閲覧日: 2019年1月8日)

なお、National Air Quality Status Report 2008-2015<sup>109</sup>では、フィリピンでは、排気インベントリの 7 割近くはモビリティ由来とされている。自動車の販売台数は増加傾向にあり、今後も増えていくと予測される<sup>110</sup>ことから、自動車の大気汚染への寄与についても、注目が必要である。

## 2) 大気環境に係る法制定の動向

フィリピンでは、DENR (Department of Environment and Natural Resources/環境天然資源省) の EMB (Environmental Management Bureau/環境管理局) が、環境汚染の防止および管理や環境保護のために、計画や政策を策定し、基準を設定している。1986 年に大統領に就任したアキノ政権の元で制定された新憲法において、環境権が権利として位置づけられた。しかしながら、環境に関する法律は国会に提出されてもなかなか可決に至らないため、緊急を要するものについては、議会の承認を待たずに、行政命令で以って環境基準、排出基準等の見直しを行い公布してきた経緯がある<sup>111</sup>。フィリピンの大気に係る法令を表 168 に、その概要を表 169 に示す。

表 168 フィリピンの大気に係る法令

<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境政策 (1977 年 [大統領令 1151 号])</li> <li>・環境政策 (1977 年 [大統領令 1151 号])             <ul style="list-style-type: none"> <li>・大気汚染防止法 (1978 年 [Clean Air Act / Republic Act/共和国法 RA8749 号]、1993 年改正、1999 年改正)</li> <li>・DENR 行政命令第 14 号 (DENR Administrative Order No.14) (1993 年)</li> <li>・DENR 行政命令第 14 a 号 「1978 年大気質環境基準を改定・補足する 1992 年大気環境基準改定版」 (1978 年)</li> <li>・DENR 行政命令第 81 号 (2000 年)</li> <li>・Memorandum Circulation No.05 (2002 年)</li> </ul> </li> </ul>
---

出所) 環境省『平成 28 年度環境省請負調査報告書』:

[https://www.env.go.jp/recycle/circul/venous\\_industry/pdf/philippine.pdf](https://www.env.go.jp/recycle/circul/venous_industry/pdf/philippine.pdf) (最終参照日: 2019 年 3 月 5 日)

環境省『平成 8 年フィリピン報告書』: <https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/phil/j/philij1.pdf> (最終参照日: 2019 年 3 月 5 日)

表 169 フィリピンの大気に係る主な法令概要

名称	制定年	改正年	概要
環境政策 (大統領令 1151)	1977 年		国家環境政策、国家環境目標、健康な環境を享受する

<sup>109</sup> EMB (Environmental Management Bureau/環境管理局) ” National Air Quality Status Report 2008-2015”

<http://emb.gov.ph/wp-content/uploads/2015/09/1-Air-Quality-1.8-National-Air-Quality-Status-Report-2008-2015.pdf> (最終閲覧日: 2019 年 3 月 25 日)

<sup>110</sup> 株式会社みずほフィナンシャルグループ リサーチ&コンサルティングユニット 「MIZUHO Research & Analysis no. 12 特集 成長市場 ASEAN をいかに攻略するか-多様性と変化がもたらす事業機会を探る-

(<https://www.mizuho-fg.co.jp/company/activity/onethinktank/vol1012/pdf/06.pdf>) (2017 年 7 月) p. 110 (最終閲覧日: 2019 年 3 月 25 日)

<sup>111</sup> 環境省『平成 8 年フィリピン報告書』: <https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/phil/j/philij1.pdf> (最終参照日: 2019 年 3 月 5 日)

名称	制定年	改正年	概要
号)			権利などを定めている。大統領令 1152 号と共に環境基本法的役割を担っている。
環境法典（大統領令 1152 号）	1977 年		大統領令第 1151 号の政策の方針を受けて策定され、環境管理全般に関わる原則となっている。大気質の管理制度も定められている。
大気汚染防止法（共和国法 RA8749 号）	1978 年	1993 年 1999 年	包括的な大気汚染管理を規定している。大気汚染防止に関する大気環境基準については、本法及び本法施行規則に規定されている。基準としては、望ましい大気質に関する基準、工場等固定発生源の排出基準、自動車等の移動発生源からの排出基準等が定められた。 2013 年に PM <sub>2.5</sub> が大気質基準に加えられた。
DENR 行政命令第 81 号	2000 年		大気汚染防止法の実施規則に相当する。 <規制内容> 規則 VII：国家大気質 規則 XXV：特定排出源に対する大気汚染物質国家排出基準 規則 XXVI：特定排出源の環境大気質基準
Memorandum Circulation No.05	2002 年		大気汚染防止法により、廃棄物の焼却が禁止されたと考えられていたが、オーストラリアの企業との係争により、最高裁において「処理過程において有毒・有害物質を発生するものを禁止」と判断された。判決を受けて、「大気汚染防止法」第 20 条は、焼却を禁止するものではなく、毒性・有害な排ガスを排出する焼却が禁止されていること明示した。

出所) 平成 28 年度環境省請負調査報告書：

[https://www.env.go.jp/recycle/circul/venous\\_industry/pdf/philippine.pdf](https://www.env.go.jp/recycle/circul/venous_industry/pdf/philippine.pdf)（最終参照日：2019 年 3 月 5 日）

製品評価技術基盤機構「平成 28 年度アジア諸国等の化学物質管理制度現状に関する調査報告書」2017 年 3 月 21 日（<https://www.nite.go.jp/data/000085454.pdf>）（受託者：エンヴィックス株式会社）（最終参照日：2018 年 12 月 27 日）

DENR 行政命令番号 2013-13 「粒子状物質 2.5（PM<sub>2.5</sub>）に対する暫定全国大気質ガイドライン値の設定」2013 年 3 月 7 日：<http://air.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2017/04/DAO-2013-13-PM2.5.pdf>（最終参照日：2019 年 3 月 7 日）

## (2) 環境基準／排出基準の動向

### 1) 環境基準の動向

環境基準としては、総浮遊粒子、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、二酸化硫黄、二酸化窒素、オゾン、一酸化炭素、鉛についての値が定められている。大気汚染防止法は 1978 年に制定され、1993 年<sup>112</sup>、及び 1999 年<sup>113</sup>に改正されている。2000 年に 1999 年の改正大気汚染防止法を受け、DENR 行

<sup>112</sup> AMENDMENT TO ADMINISTRATIVE ORDER NO. 14 SERIES OF 1993 AND CLARIFYING ITS COVERAGE AND SCOPE：  
<http://air.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2016/04/DAO-1993-14A.pdf>（最終参照日：2019 年 3 月 7 日）

<sup>113</sup> IMPLEMENTING RULES AND REGULATIONS FOR RA 8749：<http://air.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2016/04/DAO-2000-81.pdf>（最終参照日：2019 年 3 月 7 日）

政令第 81 号により「国家大気質基準」(表 170) が定められている。最新の基準は 2013 年に定められたもので、2000 年のものと比べて、PM<sub>2.5</sub> の基準が追加されている。それ以外の物質については、変更はない。

表 170 フィリピンにおける大気質基準 (2013 年)<sup>114</sup>

原因物質	計測時間	国家環境大気質ガイドライン値 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )
TSP	1 年	90
	24 時間	230
PM <sub>10</sub>	1 年	60
	24 時間	150
PM <sub>2.5</sub>	1 年	35(2015 年 12 月 31 日まで) 25 (2016 年 1 月 1 日から)
	24 時間	75(2015 年 12 月 31 日まで) 50 (2016 年 1 月 1 日から)
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	1 年	80
	24 時間	180
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	24 時間	150
オゾン (O <sub>3</sub> )	8 時間	60
	1 時間	140
一酸化炭素 (CO)	8 時間	10
	1 時間	35
鉛 (Pb)	1 年	1.0
	3 ヶ月	1.5

※SO<sub>2</sub> と TSP および PM は、6 日に 1 度手動でサンプリングされる。この方法では、4 半期に 12 日もしくは 1 年に 48 日のサンプリングが最低限必要である。連続分析器が将来的に導入されれば、毎日測定が行われる可能性もある。

※短期の値については、98 分位数によって示される上限を 2 回以上超過してはならない。

※TSP と PM<sub>10</sub> の年間値は、幾何平均として報告される。(ある年の汚染レベルは、前年度の汚染レベルの影響を受けるため。)

※鉛のガイドラインラインの評価は、24 時間平均と 3 か月の移動平均によって行われる。

どの 3 か月についても、ガイドライン値を超えてはならない。

出所) EMB National Air Quality Status Report 2008-2015 (ページ数なし、1.1.2 Table1-2) より三菱総合研究所作成

<http://emb.gov.ph/wp-content/uploads/2015/09/1-Air-Quality-1.8-National-Air-Quality-Status-Report-2008-2015.pdf> (最終参照日: 2019 年 1 月 8 日)

DENR 行政命令番号 2013-13 「粒子状物質 2.5 (PM<sub>2.5</sub>) に対する暫定全国大気質ガイドライン値の設定」2013 年 3 月 7 日: <http://air.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2017/04/DAO-2013-13-PM2.5.pdf> (最終参照日: 2019 年 3 月 7 日)

## 2) 排出基準の動向

大気質管理政策の基本的な法律である大気浄化法では、移動発生源 (自動車等)、特定排

<sup>114</sup> 2013 年に PM<sub>2.5</sub> の基準が新たに加えられた (DENR 行政命令番号 2013-13 「粒子状物質 2.5 (PM<sub>2.5</sub>) に対する暫定全国大気質ガイドライン値の設定」2013 年 3 月 7 日: <http://air.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2017/04/DAO-2013-13-PM2.5.pdf> (最終参照日: 2019 年 3 月 7 日))

出源または固定発生源（産業施設等）、地域発生源（木材または石炭燃焼等）別に、排出基準が定められている。2000年の改正で硫黄酸化物と粒子状物質が追加されている。特定排出源に対する大気汚染物質国家排出基準の抜粋を表 171 に示す。

表 171 特定排出源に対する大気汚染物質国家排出基準（抜粋、フィリピン）

汚染物質	対象排出源	許容上限値 (mg/Nm <sup>3</sup> )
アンチモンとその化合物	全排出源	10 (Sb)
ヒ素とその化合物	全排出源	10 (As)
カドミウムとその化合物	全排出源	10 (Cd)
一酸化炭素	全工業排出源	500 (CO)
銅とその化合物	全工業排出源	100 (Cu)
フッ化水素とフッ素化合物	アルミナからアルミニウムを製造する工場以外の全排出源	50 (HF)
硫化水素	(i) 地熱発電所	1995年1月以降の新施設は、 150g/GMW-Hr. 既存施設は 200g/GMW-Hr.
	(ii) 地熱資源探査及び井戸試験施設	実行可能な裁量の技術を適用
	(i)(ii)以外の全排出源	7 (H <sub>2</sub> S)
鉛	貿易・鉱業・加工業	10 (Pb)
水銀	全排出源	5 (Hg 単体)
ニッケルとニッケルカルボニルを除くその化合物	全排出源	20 (Ni) (ニッケルカルボニルは 0.5mg/Nm <sup>3</sup> )
窒素酸化物	(i) 硫酸製造	2,000 (酸および NO <sub>x</sub> として、NO <sub>2</sub> に 換算)
	(ii) 燃料燃焼蒸気発生装置 既設 新設 - 石炭燃料 - 石油燃料	1,500 (NO <sub>2</sub> ) 1,000 (NO <sub>2</sub> ) 500 (NO <sub>2</sub> )
	(iii) ディーゼル発電機	2,000 (NO <sub>2</sub> )
	(i)(ii)(iii)以外の全排出源 既存の発生源 新規発生源	1,000 (NO <sub>2</sub> ) 500 (NO <sub>2</sub> )
粒子状物質	燃料燃焼施設 a) 都市および工業地帯 b) その他の地域	150 200
	セメントプラント	150
	溶鋳炉	150
	その他の固定排出源	200
五酸化リン	全排出源	200 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
硫黄酸化物	既存施設 硫酸およびスルホン化プロセス 燃料燃焼施設 その他の固定発生源	2,000 (SO <sub>2</sub> ) 1,500 (SO <sub>2</sub> ) 1,000 (SO <sub>2</sub> )
	新規施設	
	硫酸およびスルホン化プロセス	1,500 (SO <sub>2</sub> )
	燃料燃焼施設	700 (SO <sub>2</sub> )
	その他の固定発生源	200 (SO <sub>2</sub> )
亜鉛とその化合物	全排出源	100 (Zn)

出所) 製品評価技術基盤機構「平成 28 年度アジア諸国等の化学物質管理制度現状に関する調査報告書」2017

年3月21日 (<https://www.nite.go.jp/data/000085454.pdf>) P692 (受託者：エンヴィックス有限会社) (最終参照日：2018年12月27日) より三菱総合研究所作成

ここに含まれない排出基準の対象物質としては、「アンモニア」、「二硫化炭素」、「塩素および塩化物」、「ホルムアルデヒド」、「塩化水素」、「硫化水素」、「鉛」、「二酸化窒素」、「フェノール」、「二酸化硫黄」、「総浮遊粒子 (TSP)」、「PM<sub>10</sub>」、「アンチモン」、「ヒ素」、「カドミウム」、「アスベスト」、「硫酸」、「硝酸」がある。

### (3) 大気環境改善技術等の展開に係る情報

National Air Quality Status Report 2008-2015”によると、粒子状物質 (TSP・PM<sub>10</sub>) と SO<sub>2</sub> の排出をモニタリングするために、CEMS (Continuous Emission Monitoring System / 連続排出監視システム) の設置が、化石燃料火力発電所 (10MW 以上) (NO<sub>x</sub> も含む)、石油精製・石油化学産業 (NO<sub>x</sub> も含む)、主要銅精錬所 (NO<sub>x</sub> も含む)、製鋼工場・合金鉄工場 (TSP・PM<sub>10</sub> のみ)、セメント工場 (TSP・PM<sub>10</sub> のみ) に義務付けられている。また、企業は、NESSAP (National Emission Standards for Source Specific Air Pollutants / 特定排出源に対する大気汚染物質国家排出基準) に則り、PTO (permit to operate) を申請する必要がある。また、4半期に一度、排出に関するレポートを提出する義務が課せられている。

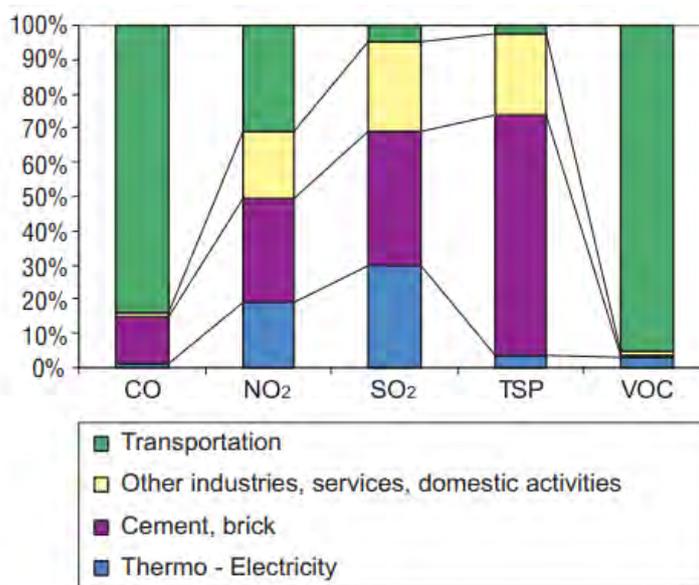
このような制度的なモニタリングのために、TSP・PM<sub>10</sub> と SO<sub>2</sub> モニタリング装置の需要が増加していると考えられる。

## 2.6 ベトナム

### (1) 環境規制を取り巻く背景

#### 1) 大気汚染の動向

ベトナムの大気汚染の状況については、CEM (Center For Environmental Monitoring Portal / 環境モニタリングポータルセンター) が発表している National State of Environmental Report - An overview of Vietnam's environment (「国家環境レポート—ベトナムの環境の概観」) で公表されている。ただし、2010年のものが最新である。主な排出源としては、輸送、その他の産業・サービス業・家庭活動、セメント・レンガ製造、熱・電気製造が挙げられる。図 52 から、CO および VOC については、輸送セクターの寄与が大きく、TSP についてはセメント・レンガ製造の寄与が大きいことがわかる。



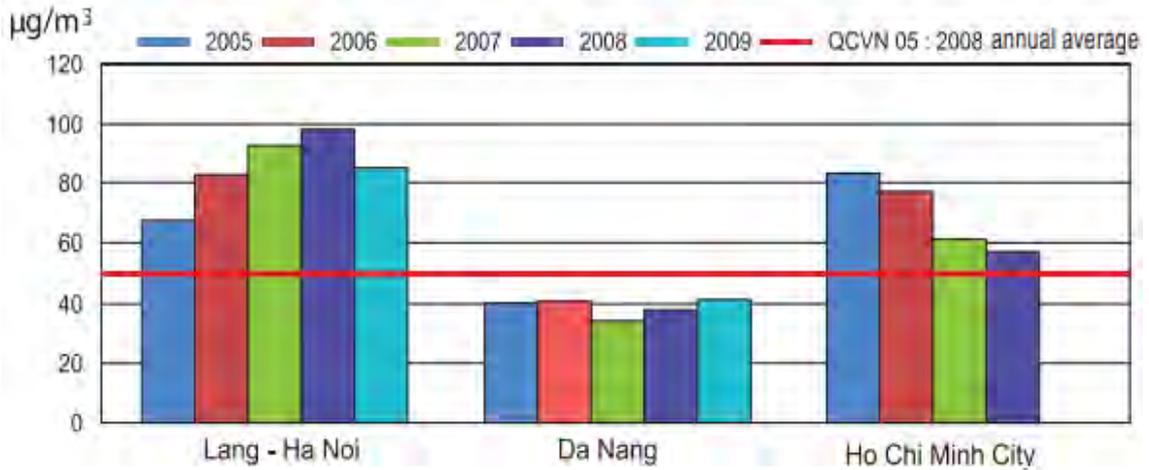
出所) CEM 2010 National State of Environmental Report – An overview of Vietnam’s environment Chapter 5. Air Environment” (p.91) Diagram 5.1.

[http://cem.gov.vn/VN/BAOCAO\\_Content/tabid/356/cat/177/nfriend/3741667/language/vi-VN/Default.aspx](http://cem.gov.vn/VN/BAOCAO_Content/tabid/356/cat/177/nfriend/3741667/language/vi-VN/Default.aspx)

(最終参照日：2019年3月5日)

図 52 大気汚染物質の主な排出源の割合 (2008年、ベトナム)

以下の図 53 は、都市別の経年変化 (2006年～2009年) を示している。PM<sub>10</sub>については、ハノイとホーチミンでは基準値を超えているものの、ホーチミンにおいては減少傾向が伺える。また、図 54 からわかるように、TSP (Total Suspended Particle / 総浮遊粒子) の濃度は、ほぼすべての都市で基準値を越えており、大きな問題となっている。図 55 からわかるように、NO<sub>2</sub>の濃度についても、ホーチミン、ダナン等の大都市部で環境基準値を超えている。

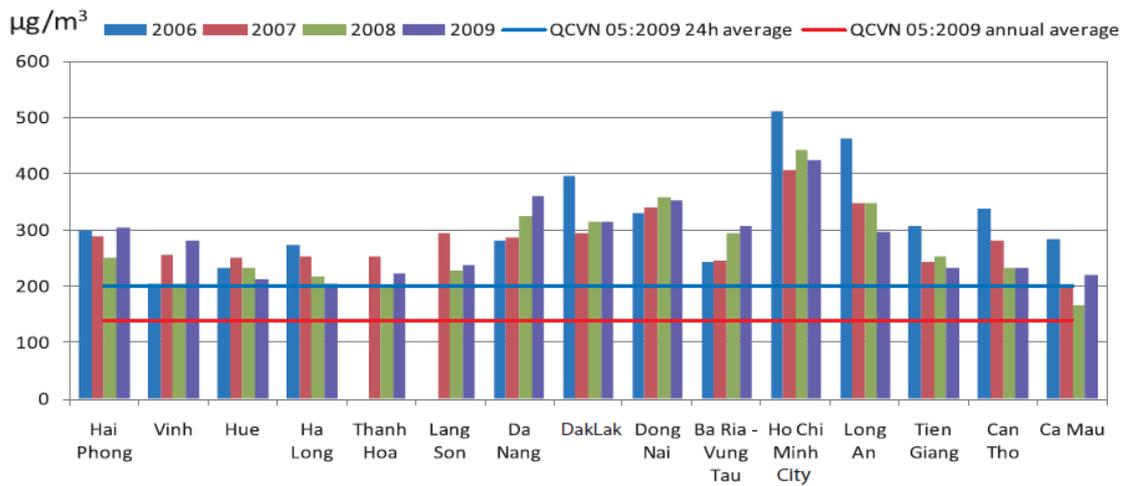


出所) CEM 2010 National State of Environmental Report – An overview of Vietnam’s environment Chapter 5. Air Environment (p.91) Diagram 5.1.

[http://cem.gov.vn/VN/BAOCAO\\_Content/tabid/356/cat/177/nfriend/3741667/language/vi-VN/Default.aspx](http://cem.gov.vn/VN/BAOCAO_Content/tabid/356/cat/177/nfriend/3741667/language/vi-VN/Default.aspx)

(最終参照日：2019年3月5日)

図 53 年平均 PM<sub>10</sub> 濃度の経年変化 (都市別) (2005～2009 年、ベトナム)

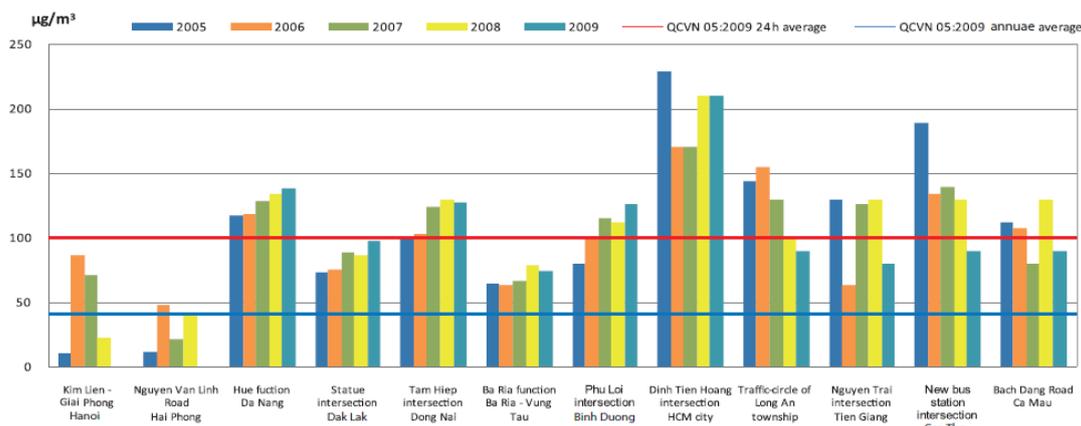


出所) CEM 2010 National State of Environmental Report – An overview of Vietnam’s environment Chapter 5. Air Environment (p.91) Diagram 5.8.

[http://cem.gov.vn/VN/BAOCAO\\_Content/tabid/356/cat/177/nfriend/3741667/language/vi-VN/Default.aspx](http://cem.gov.vn/VN/BAOCAO_Content/tabid/356/cat/177/nfriend/3741667/language/vi-VN/Default.aspx)

(最終参照日：2019年3月5日)

図 54 都市部における年平均 TSP 濃度の経年変化 (2005～2008 年、ベトナム)



出所) CEM 2010 National State of Environmental Report – An overview of Vietnam’s environment Chapter 5. Air Environment (p.91) Diagram 5.12.

[http://cem.gov.vn/VN/BAOCAO\\_Content/tabid/356/cat/177/nfriend/3741667/language/vi-VN/Default.aspx](http://cem.gov.vn/VN/BAOCAO_Content/tabid/356/cat/177/nfriend/3741667/language/vi-VN/Default.aspx)  
 (最終参照日：2019年3月5日)

図 55 都市域における交通ルート沿いの年平均 NO<sub>2</sub> 濃度の経年変化 (2005～2009 年、ベトナム)

なお、ハノイでは、HANOI AIR QUALITY MONITORING NETWORK, HANOI PEOPLE’S COMMITTEE (<http://moitruongthudo.vn/>) のウェブサイトから、大気汚染状況のモニタリング結果をリアルタイムでウェブサイトから見るができる。

## 2) 大気環境に係る法制定の動向

環境行政を担当しているのは、MONRE (Ministry of Natural Resources and Environment / 天然資源環境省) である。その下部組織である VEA (Vietnam Environment Administration / ベトナム環境総局) が、化学物質の管理をしている。

大気環境に係る法制度を表 172、その概要を表 173 に示す。

表 172 ベトナムの環境保護法 (1994) 制定下の大気に係る法令等

環境保護法 (1994 年、最新の改正は 2015 年 [55/2014/QH13])

- ・大気環境基準 (1995 年 [TVCN5937]、2005 年改正 [TVCN5937]、2009 年改正 [QCVN05])
- ・大気環境中の有害物質の最大許容濃度基準 (1995 年 [TVCN5938]、2005 年 [TVCN5938]、2009 年改正 [QCVN06])
- ・産業排ガス基準 (煤塵及び無機物質) (1995 年 [TVCN5939]、2005 年 [TVCN5939]、2009 年改正 [QCVN19])
- ・首相決定第 64 号 (2003 年 [Decision No. 64])
- ・首相決定第 256 号 (2010 年までの環境保護に関する国家戦略及び 2020 年に向けたビジョンに関する決定) (2003 年 [Decision No. 256])
- ・ベトナム・アジェンダ 21 (2004 年)
- ・環境汚染防止に関する 2010 年までの国家計画に関する決定 (2005 年)
- ・産業排ガス基準 (有機物質) (2005 年 [TVCN5940]、2009 年改正 [QCVN20])
- ・環境保護法の施行細則・指針に関する政令 (2006 年 [Decree No.80]、改正 2008 年 [Decree No.80])
- ・環境保護分野における行政違反に対する罰則 (2006 年 [Decree No.81])
- ・医療系固形廃棄物からの排ガス基準 (2008 年 [QCVN02])
- ・化学肥料製造産業からの排ガス基準 (2009 年 [QCVN21])
- ・発電所からの排ガス基準 (2009 年 [QCVN22])

- ・セメント製造産業からの排ガス基準（2009年 [QCVN23]）
- ・産業廃棄物焼却炉からの排ガス基準（2010年 [QCVN30]）
- ・産業排ガス基準（精鍊及び石油化学産業における無機物質及び粉塵）（2010年 [QCVN30]）
- ・天然資源環境省通達 40号（2015年 [Circular No. 40]）
- ・交通運輸省通達 33号（2015年 [Circular No. 33]）
- ・財務省通達 199号（2015年 [Circular No. 199]）
- ・首相決定第 90号（2030年を見据えた、2016～2025年の期間の天然資源および環境モニタリングネットワークの国家計画）（2016年 [Decision No. 90]）

出所) 環境省「ベトナムにおける環境汚染等の現状」2016年4月1日：

<https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/vietnam/files/pollution/pollution.pdf> (最終参照日:2019年3月4日)  
 経済産業省『平成 25 年度 地球温暖化問題等対策調査事業「我が国製造業の海外展開ニーズが高い地域の環境保全制度比較調査」報告書』平成 26 年 2 月：

[http://www.meti.go.jp/meti\\_lib/report/2014fy/E004080.pdf](http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004080.pdf) (最終参照日:2019年3月4日)

環境省「ベトナムにおける環境汚染の現状と対策、環境対策技術ニーズ」：

<https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/vietnam/SeidoVT.html> (最終参照日:2019年3月4日)

JETRO 訳「環境保護法 [55/2014/QH13]」：

[https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/world/asia/vn/business/pdf/VN\\_20140623.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/asia/vn/business/pdf/VN_20140623.pdf) (最終参照日:2019年3月4日)

環境省『ベトナムにおける企業の環境対策と社会的責任』平成 19 年 3 月：

[https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/H18\\_csr\\_asia/H18\\_all.pdf](https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/H18_csr_asia/H18_all.pdf) (最終参照日:2019年3月4日)

表 173 ベトナムの大気に係る主な法令概要

名称	制定年	改正年	概要
環境保護法	1994 年	2005 年 2015 年	環境保護に関して、あらゆる分野を対象とした法律である。大気については個別の法律はなく、第 4 章第 17 条や第 8 章廃棄物管理の第 5 節等に規定されている。2015 年の改正では、第 VI 章第 4 節が「大気環境の保護」とされ、第 62 条から 64 条までに記載がある。
環境保護法の施行細則・指針に関する政令	2006 年	2008 年	環境保護法に定められた条項に関して、細則と指針が策定されている。
大気環境基準	1995 年	2005 年 2009 年	環境保護法が 2005 年に改正された際に、環境基準の改正時に再設定が実施され、環境影響評価手続きの見直し、罰則及び関連する罰金の強化等が行われた。
首相決定第 64 号	2003 年		環境汚染を引き起こす企業の事業所をリストアップし、その中でも最も深刻であると認定された事業所についての対策が示されている。2006 年に、政府の調査団が作られ、定期的な調査とその結果の公表が行われている。2014 年には立入検査や調査などを強化することになり、その一環で環境保護法の改正が行われた。
環境汚染防止に関する 2010 年までの国家計画に関する決定	2005 年		汚染を引き起こす可能性のあるあらゆる産業分野における汚染防止を目的としたものである。
産業排ガス基準(煤塵及び無機物質)	2005 年	2009 年	無機物質及び粉じんの産業排出基準が定められている。企業が守るべき各物質の濃度が示されている。濃度の基準は、国家基準である TCVN で規定されているが、該当物質がない場合は、国際的な基準を適用する。
天然資源環境省通達 40 号	2015 年		製造業、工場、および焼却炉等の煙突からの排出量の監視技術プロセスについて規定する。
交通運輸省通達 33 号	2015 年		製造、および輸入される車両のガス状汚染物質排出量に関する国家技術基準 (QCVN 86) が発行された。

名称	制定年	改正年	概要
首相決定第 90 号	2016 年		2030 年を見据えた、2016～2025 年の期間の天然資源および環境モニタリングネットワークの国家計画を承認するものである。

出所) 経済産業省「平成 25 年度 地球温暖化問題等対策調査事業『我が国製造業の海外展開ニーズが高い地域の環境保全制度比較調査』報告書」平成 26 年 2 月

[http://www.meti.go.jp/meti\\_lib/report/2014fy/E004080.pdf](http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004080.pdf) (最終参照日: 2019 年 3 月 4 日)

環境省「ベトナムにおける環境汚染対策全般の現状、政策動向と課題」:

<https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/vietnam/files/policy/policy-general.pdf> (最終参照日: 2019 年 3 月 4 日)

JETRO 訳「環境保護法 [55/2014/QH13]」:

[https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/world/asia/vn/business/pdf/VN\\_20140623.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/asia/vn/business/pdf/VN_20140623.pdf) (最終参照日: 2019 年 3 月 4 日) より、三菱総合研究所作成

## (2) 環境基準／排出基準の動向

### 1) 環境基準の動向

大気に関する環境基準としては、大気環境基準 (表 174) と、大気環境中の有害物質の最大許容濃度基準 (表 175) が設定されている。大気環境基準としては、二酸化硫黄、一酸化炭素、窒素酸化物、オゾン、総浮遊粒子、PM<sub>10</sub>、鉛についての値が定められている。大気環境基準は 1995 年に規定された (TVCN5937:1955) が、2005 年に改正され (TVCN5937:2005)、2009 年に 2005 年と差し換えられた (QCVN05:2009)。表 174 は、2009 年のものであるが、2005 年との違い<sup>115</sup>は一酸化炭素の 24 時間平均 5,000 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 、窒素酸化物の 24 時間平均 100 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  が新たに基準値として追加されたことと、オゾンの 8 時間平均の基準値が 200 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  から 120 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  に変更されたことである。対象物質の追加は見られない。

表 174 ベトナムにおける大気質基準 (2009)

	1 時間平均 ( $1\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	8 時間平均 ( $1\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	24 時間平均 ( $1\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	年間平均 ( $1\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	測定方法
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	350	-	125	50	溶液伝導率法または紫外線蛍光法
一酸化炭素 (CO)	30,000	10,000	5,000	-	非分散型赤外分析計を用いる方法
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	200	-	100	40	オゾンを用いる化学発光法
オゾン (O <sub>3</sub> )	180	120	80	-	紫外線吸収法
総浮遊粒子 (TSP)	300	-	200	140	ハイボリュームエアサンプラーを用いた、ろ過捕集による重量濃度測定
PM <sub>10</sub>	-	-	150	50	重量濃度測定あるいは相対濃度測定
鉛 (Pb)	-	-	1.5	0.5	ハイボリュームエアサンプラーによる試料採取後の原子吸光分析法

注) ハイフン (-) は規定なし

出所) 環境省「ベトナムにおける環境汚染等の現状」(2016 年 4 月) 表 1.1 より三菱総合研究所作成

<https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/vietnam/files/pollution/pollution.pdf> (最終閲覧日: 12 月 26 日)

<sup>115</sup> 2005 年時点の基準については、環境省『ベトナムにおける企業の環境対策と社会的責任』平成 19 年 3 月: [https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/H18\\_csr\\_asia/H18\\_all.pdf](https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/H18_csr_asia/H18_all.pdf) (最終参照日: 2019 年 3 月 4 日) を参照した。

表 175 大気環境中の有害物質の最大許容濃度基準 (QCVN06:2009/BTNMT、ベトナム)

	番号	物質	平均時間	許容濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
無機物質	1	砒素及び砒素化合物	1 時間	0.03
			1 年間	0.005
	2	アルシン	1 時間	0.3
			1 年間	0.05
	3	塩化水素	24 時間	60
	4	硝酸	1 時間	400
			24 時間	150
	5	硫酸	1 時間	300
			24 時間	50
			1 年間	3
	6	シリカを 50%以上含有する粉塵	1 時間	150
			24 時間	50
	7	アスベストを含む粉塵	8 時間	1 本/ $\text{m}^3$
	8	カドミウム及びカドミウム化合物	1 時間	0.4
			8 時間	0.2
1 年間			0.005	
9	塩素	1 時間	100	
		24 時間	30	
10	六価クロム	1 時間	0.007	
		24 時間	0.003	
		1 年間	0.002	
11	ふっ素化合物	1 時間	20	
		24 時間	5	
		1 年間	1	
12	シアン化水素	1 時間	10	
13	マンガン及びその化合物	1 時間	10	
		24 時間	8	
		1 年間	0.15	
14	ニッケル (金属とその化合物)	24 時間	1	
15	水銀 (金属とその化合物)	24 時間	0.3	
有機物質	16	アクロレイン	1 時間	50
	17	アクリロニトリル	24 時間	45
			1 年間	22.5
	18	アニリン	1 時間	50
			24 時間	30
	19	アクリル酸	1 年間	54
20	ベンゼン	1 時間	22	
		1 年間	10	

	番号	物質	平均時間	許容濃度 (µg/m <sup>3</sup> )
	21	ベンジジン	1 時間	検出されないこと
	22	クロロフォルム	24 時間	16
			1 年間	0.04
	23	炭化水素	1 時間	5,000
			24 時間	1,500
	24	ホルムアルデヒド	1 時間	20
	25	ナフタレン	8 時間	500
			24 時間	120
26	フェノール	1 時間	10	
27	テトラクロロエチレン	24 時間	100	
28	塩化ビニル (クロロエチレン)	24 時間	26	
悪臭物質	29	アンモニア	1 時間	200
	30	アセトアルデヒド	1 時間	45
			1 年間	30
	31	プロピオン酸	8 時間	300
	32	硫化水素	1 時間	42
	33	メチルメルカプタン	1 時間	50
			24 時間	20
	34	スチレン	24 時間	260
1 年間			190	
35	トルエン	30 分	1,000	
		1 時間	500	
		1 年間	190	
36	キシレン	1 時間	1,000	

注：年間平均値は数学的平均値

出所) 環境省「ベトナムにおける環境汚染等の現状」(2016年4月)表1.2より引用

<https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/vietnam/files/pollution/pollution.pdf> (最終閲覧日：3月19日)

## 2) 排出基準の動向

排出基準としては、産業排ガス基準(煤煙及び無機物質)、産業排ガス基準(有害物質)、医療系固形廃棄物の焼却炉からの排ガス基準、化学肥料製造産業からの排ガス基準、発電所からの排ガス基準、セメント製造産業からの排ガス基準が設定されている。産業排ガス中の煤塵及び無機物質の許容限界値(2009)を表176に示す。

表176 産業排ガス中の煤塵及び無機物質の許容限界値(2009)(一部抜粋、ベトナム)

番号	物質	最大許容濃度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	
		A類	B類
1	煤塵	400	200
2	シリカを含む煤塵	50	50
3	アンモニア及びアンモニア化合物	76	50
4	アンチモン及びアンチモン化合物	20	10
5	砒素及び砒素化合物	20	10
6	カドミウム及びカドミウム化合物	20	5
7	鉛及び鉛化合物	10	5

番号	物質	最大許容濃度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	
		A 類	B 類
8	一酸化炭素	1,000	1,000
9	塩化物	32	10
10	銅及び銅化合物	20	10
11	亜鉛及び亜鉛化合物	30	30
12	塩酸	200	50
13	フッ化物、フッ化水素、またはフッ化水素を基礎とするフッ化物	50	20
14	硫化水素	7.5	7.5
15	二酸化硫黄	1,500	500
16	二酸化窒素を含む窒素化合物	1,000	850
17	二酸化窒素を含む窒素化合物(酸の生産施設において)	2,000	1,000
18	二酸化硫黄を含む、硫酸あるいは三酸化硫黄ガス	100	50
19	二酸化窒素を含む、硫酸ガス(その他の生産施設において)	1,000	500

注：

1. A 類は現在操業中の工場・施設に適用され、B 類は新規に建設される工場・施設に適用される。
2. 特定の生産・経営・サービス活動からの排ガスについては、別途の排ガス基準が規定される。
3. 産業排ガス中の煤塵及び無機物質の濃度値を測定するための試料採取、分析、具体的な数値ごとの測定計算に関する方法は、相応する TVCN が規定する、または権限を有する機関が指定する方法に従う。

出所) 環境省「ベトナムにおける環境汚染等の現状」2016年4月 表 1.3 より三菱総合研究所作成

(<https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/vietnam/files/pollution/pollution.pdf>) (最終閲覧日：2019/01/07)

なお、その他有機物質の排ガス基準（表 177）も定められている。

表 177 産業排ガス基準（有機物質）（QCVN20:2009/BTNMT、ベトナム）

番号	物質名	最大許容量	番号	物質名	最大許容量
1	Acetylene tetrabromide	14	51	n-Hexane	450
2	Acetaldehyde	270	52	Isopropylamine	12
3	Acrolein	2.5	53	n-butanol	360
4	Amyl acetate	525	54	Methyl mercaptan	15
5	Aniline	19	55	Methyl acetate	610
6	Benzidine	検出不可	56	Methyl acrylate	35
7	Benzene	5	57	Methanol	260
8	Benzyl Chloride	5	58	Methyl acetylene	1,650
9	1,3- Butadiene	2,200	59	Methyl bromide	80
10	n-Butyl acetate	950	60	Methyl cyclohexane	2,000
11	Butylamine	15	61	Methyl cyclohexanol	470
12	Cresol	22	62	Methyl cyclohexanone	460
13	Chlorobenzene	350	63	Methyl chloride	210
14	Chloroform	240	64	Methylene chloride	1,750
15	$\beta$ -Chlopren	90	65	Methyl chloroform	2,700
16	Chloropicrin	0.7	66	Monomethylaniline	9
17	Cyclohexane	1,300	67	Methanol amine	31
18	Cyclohexanole	410	68	Naphthalene	150
19	Cyclohexanone	400	69	Nitrobenzene	5
20	Cyclohexen	1,350	70	Nitroethane	310
21	Diethylamine	75	71	Nitroglycerin	5
22	Difluorodibromomethane	860	72	Nitromethane	250
23	o-Dichlorobenzene	300	73	2-Nitropropane	1,800
24	1,1-Dichloroethane	400	74	Nitrotoluene	30
25	1,2-Dichloroethylene	790	75	2-Pentanon	700
26	1,4 -Dioxan	360	76	Phenol	19
27	Dimethylaniline	25	77	Phenyl hydrazine	22
28	Dichloroethyl ether	90	78	n-Propanol	980
29	Dimethylformamide	60	79	n-Propylacetate	840
30	Dimethyl sulfate	0.5	80	Propylene	350
31	Dimethylhydrazine	1	81	Propylene oxide	240
32	Dinitrobenzene	1	82	Pyridine	30
33	Ethyl acetate	1,400	83	Pyrene	15
34	Ethyl amine	45	84	p-Quinol	0.4
35	Ethyl benzene	870	85	Styrene	100
36	Ethyl bromua	890	86	Tetrahydrofural	590
37	Ethylene diamme	30	87	1,1,2,2-Tetrachloroethane	35
38	Ethylendibromua	190	88	Quinone	670
39	Ethylacrilat	100	89	Tetrachlormethane	65
40	Ethylene clohydrin	16	90	Tetranitromethane	8
41	Ethylene oxide	20	91	Toluen	750
42	Ethyl ether	1,200	92	o-Toluidine	22
43	Ethyl chloride	2,600	93	Toluene-2,4-diisocyanate	0.7
44	Ethyl silicate	850	94	Triethylamine	100

出所) 環境省「ベトナムにおける環境汚染等の現状」2016年4月1日:

<https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/vietnam/files/pollution/pollution.pdf> 表 1.4 (最終参照日: 2019年3月4日)

※参考: 環境省『ベトナムにおける企業の環境対策と社会的責任』(平成19年3月)

[https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/H18\\_csr\\_asia/H18\\_all.pdf](https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/H18_csr_asia/H18_all.pdf) (最終参照日: 2019年3月4日)

### (3) 大気環境改善技術等の展開に係る情報

ベトナムでは、環境対策技術の中でも、中小企業（小型製鉄所）の小型ボイラの二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、粒子状物質（PM<sub>10</sub>）などの削減のための、排ガス処理装置や、集塵装置等が必要とされる。<sup>116</sup>特に、TSP の濃度が多く都市で基準値を超えており、問題となっていることから、今後 TSP・PM<sub>10</sub> につながる煤塵等への規制が強化される可能性があり、その場合、TSP の主要な発生源であるセメント工場等の集塵装置のニーズが高まることが考えられる。

---

<sup>116</sup> 環境省 ベトナムにおける環境汚染の現状と対策、環境対策技術ニーズ（2013年3月）  
(<https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/vietnam/NeedsVT.html>)（最終参照日：2019年2月5日）