

5. ドライエッチング・CVDクリーニング用途

(1) 対象ガス、GWP値

電子情報技術産業協会資料(C)【(4)参照】によれば、下記のガスが使用されている。

化学品審議会資料(B)【(4)参照】では、GWP換算値のデータのみ公開されており個別の物質の特定はされて

算定対象ガス	GWP
HFC-23	11,700
PFC-14	6,500
PFC-116	9,200
PFC-218	7,000
PFC-c318	8,700
SF6	23,900

(注) GWP：百年積分値

(2) 排出量算定結果

上段は、重量ベース値、下段はGWPベース値を示す。

化学品審議会資料では、生産量予測等のデータが(1)で示すガスの種類別で公開されておらず、PFCおよびSF6で一括りとしてGWPベース値のみで公表されている。(HFC-23についてはデータが公表されていない)ここでは、PFC及びSF6を各々一つの単位として排出量を算定した。

業界の自主行動計画では、PFC、SF6の物質毎でなく、半導体分野および液晶分野においてGWPトータルでの削減目標が設定されている。

1) 半導体

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
百万GWP t	4.7	4.5	5.2	5.4	6.3	9.9	4.4
(うちPFC)	3.8	3.6	4.2	4.5	5.2	8.1	3.3
(うちSF6)	1.0	0.9	1.0	1.0	1.1	1.8	1.0

2) 液晶

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
百万GWP t	0.3	0.6	0.7	0.7	1.2	3.6	2.7
(うちPFC)	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.5	0.4
(うちSF6)	0.2	0.5	0.6	0.6	1.0	3.0	2.3

3) 合計

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
百万GWP t	5.0	5.1	5.9	6.2	7.5	13.4	7.1
(うちPFC)	3.9	3.7	4.4	4.6	5.4	8.6	3.7
(うちSF6)	1.2	1.4	1.5	1.6	2.2	4.8	3.3

(3) 算定プロセス

1) 排出量算定式

施行令	算定式
五号へ (PFC) 六号へ (SF6)	<p>【式中の番号は対応するパラメータ番号を示している。 2)参照】</p> <p>排出量 = 排出係数 × 活動量 - 回収処理量 = 反応消費率 × PFC・SF6使用量 - 回収処理量 = 反応消費率 × 単位製造数量当りPFC・SF6使用量 × PFC・SF6使用率 × 製品製造数量 - PFC・SF6除害効率 × PFC・SF6除害装置設置率</p> <p>(重量ベース値：A) $A = \dots$ 【ただし、\dots がGWPベース値であるためGWPベース値と \dots \dots \dots】</p> <p>(GWPベース値：B) $B = A \times GWP$</p>

2) パラメータ(排出量算定式中的変数)

()内のアルファベット記号は、(4)の出典番号を示している。【(4)参照】

反応消費率

プラズマ下におけるラジカルな化学反応により分解されるガス量を、PFC、SF6使用量と発生量の差分から求めてその使用量に対する割合を反応消費率(分解率)として表したものである。

反応消費率は、PFCおよびSF6での区別は無く、半導体および液晶用途での区別のみである。

ア.半導体

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
GWP t /GWP	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	1999年値
対策の内容	反応消費率の低減						
対策の動向	不明						

イ.液晶

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
GWP t /GWP	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	1999年値
対策の内容	反応消費率の低減						
対策の動向	不明						

使用量

ア.半導体

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
千GWP t	6,779	6,399	7,386	7,771	9,005	14,114	11,304
(うちPFC)	5,421	5,117	6,029	6,371	7,383	11,571	8,696
(うちSF6)	1,357	1,281	1,357	1,400	1,622	2,543	2,609
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					単位製造数量当りPFC・SF6 使用量、PFC・SF6使用率、 製品製造数量より算出【 参照】 (= x x)	同左
対策の内容	、 、 参照						
対策の動向	同上						

イ.液晶

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
千GWP t	363	750	913	900	1,538	4,445	6,234
(うちPFC)	113	175	200	138	235	679	912
(うちSF6)	250	575	713	763	1,303	3,766	5,322
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					単位製造数量当りPFC・SF6 使用量、PFC・SF6使用率、 製品製造数量より算出【 参照】 (= x x)	同左
対策の内容	、 、 参照						
対策の動向	同上						

回収処理量

ア．半導体

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画	
千GWP t	0	0	0	0	0	0	3,561	
(うちPFC)	0	0	0	0	0	0	2,739	
(うちSF6)	0	0	0	0	0	0	822	
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					PFC・SF6除害効率、PFC・SF6除害装置設置率より算出【 、参照】 (= x x x)		同左
対策の内容	、参照							
対策の動向	同上							

イ．液晶

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画	
千GWP t	0	0	0	0	0	0	2,244	
(うちPFC)	0	0	0	0	0	0	328	
(うちSF6)	0	0	0	0	0	0	1,916	
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					PFC・SF6除害効率、PFC・SF6除害装置設置率より算出【 、参照】 (= x x x)		同左
対策の内容	、参照							
対策の動向	同上							

単位製造数量当りPFC・SF6使用量

ア．半導体

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画	
PFC (GWPt/100万)	0.24	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.20	
SF6 (GWPt/100万)	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	
設定根拠 (出典など)	使用量、製品製造量から算出【 、参照】 (= /)					1998年値		業界の前減目標【1995年比で総排出量(GWPベース値)で10%削減】を達成するためには、何らかの対策により ~ の変数を低減、または向上(~ は低減、 ~ は向上)させる必要があり、以上を総合的に考慮しながら計画ケースとして可能であると考えられる数値を設定した
対策の内容	・使用原単位の削減							
対策の動向	・エッチング、CVDクリーニング時の使用効率化(使用原単位の削減) ・よりGWPの低いPFCに代替							

イ．液晶

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
PFC (GWPt/千)	0.010	0.010	0.009	0.004	0.004	0.004	0.006
SF6 (GWPt/千)	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.04
設定根拠 (出典など)	使用量、製品製造量から算出【 参照】 (= /)					1998年値	業界の削減目標【規格原単位ベースで旧ライン10%、新ライン70%以上の削減】を達成するためには、何らかの対策により ~ の変数を低減、または向上(~ は低減、 ~ は向上)させる必要があるが、旧ラインおよび新ラインの規格原単位に関する情報が無いため、ここでは半導体でのケース設定を参考に計画ケースとして可能である
対策の内容	使用原単位の削減						
対策の動向	エッチング、CVDクリーニング時の使用効率化(使用原単位の削減)						

PFC・SF6使用率(全ガス使用量に占めるPFC、SF6使用量の割合)

ア．半導体

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
PFC (GWPt/GWPt)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95
SF6 (GWPt/GWPt)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95
設定根拠 (出典など)	HFC-23の使用割合が不明であるが、ドライエッチング・CVDクリーニング用の物質としては、ほぼPFCおよびSF6が使用されているものとした。					1998年値	業界の削減目標【1995年比で総排出量(GWPベース値)で10%削減】を達成するためには、何らかの対策により ~ の変数を低減、または向上(~ は低減、 ~ は向上)させる必要があり、以上を総合的に考慮しながら計画ケースとして可能であると考えら
対策の内容	代替(低GWP、温室効果の無い物質)						
対策の動向	エッチング用PFC代替ガス・システム等研究開発の実施(政府プロジェクト、1999~2003年度) SF6等の代替ガスを利用したCVDクリーニングプロセスシステム研究の開始(政府プロジェクト、1998~2002年度)						

イ．液晶

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
PFC (GWPt/GWPt)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95
SF6 (GWPt/GWPt)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95
設定根拠 (出典など)	HFC-23の使用割合が不明であるが、ドライエッチング・CVDクリーニング用の物質としては、ほぼPFCおよびSF6が使用されているものとした。					1998年値	業界の削減目標【規格原単位ベースで旧ライン10%、新ライン70%以上の削減】を達成するためには、何らかの対策により ~ の変数を低減、または向上(~ は低減、 ~ は向上)させる必要があるが、旧ラインおよび新ラインの規格原単位に関する情報が無いため、ここでは半導体でのケース設定を参考に計画ケースとして可能である
対策の内容	代替(低GWP、温室効果の無い物質)						
対策の動向	不明						

製品製造数量

ア．半導体

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
10億個	22,955	21,665	25,651	25,200	29,200	45,767	45,767
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1995～1999年の実績値をもとに、一次式による近似を行い製造数量を予測した。	同左

イ．液晶

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
千個	11,824	17,837	21,721	32,406	55,396	160,064	160,064
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1995～1999年の実績値をもとに、一次式による近似を行い製造数量を予測した。	同左

PFC・SF6除害効率

ア．半導体

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
PFC (GWPt/GWPt)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
SF6 (GWPt/GWPt)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	1999年値
対策の内容	回収処理(除害)						
対策の動向	・除害技術の調査 ・実用レベルの除害効率の向上						

イ．液晶

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
PFC (GWPt/GWPt)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
SF6 (GWPt/GWPt)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	1999年値
対策の内容	回収処理(除害)						
対策の動向	・除害技術の調査 ・実用レベルの除害効率の向上						

PFC・SF6除害装置設置率

ア．半導体

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
PFC (設置数/設置対象数)	0	0	0	0	0.005	0	0.5
SF6 (設置数/設置対象数)	0	0	0	0	0.005	0	0.5
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	業界の削減目標【1995年比で総排出量(GWPベース値)で10%削減】を達成するためには、何らかの対策により～の変数を低減、または向上(～は低減、～は向上)させる必要があり、以上を総合的に考慮しながら計画ケースとして可能であると考えら
対策の内容	回収処理						

対策の動向	・回収・破壊装置（除害装置）の開発・普及（市場商品化） ・回収・破壊装置（除害装置）導入評価調査の実施
-------	--

イ．液晶

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
PFC （設置数/設置対象数）	0	0	0	0	0.10	0	0.5
SF6 （設置数/設置対象数）	0	0	0	0	0.22	0	0.5
設定根拠 （出典など）	業界実績値(A)					1998年値	業界の前減目標【規格原単位ベースで旧ライン10%、新ライン70%以上の削減】を達成するためには、何らかの対策により～の変数を低減、または向上（～は低減、は向上）させる必要があるが、旧ラインおよび新ラインの規格原単位に関する情報が無いため、ここでは半導体でのケース設定を参考に計画ケースとして可能であると考えられる数値を設定し
対策の内容	回収処理						
対策の動向	・回収・破壊装置（除害装置）の開発・普及（市場商品化） ・回収・破壊装置（除害装置）導入評価調査の実施						

(4) 出典

出典番号	出典名	作成主体	作成年
A	第7回化学品審議会地球温暖化防止対策部会資料	経済産業省	2000
B	第5回化学品審議会地球温暖化防止対策部会資料	経済産業省	1998
C	「Think! Global Warming《半導体業界の取り組み》」	電子情報技術産業協会	1999