

6. 冷媒用途
6. 1家庭用冷蔵庫

(1)対象ガス、GWP値

○化学品審議会資料(B)【→(4)参照】では下記のガスの使用が認められている。

算定対象ガス	GWP
HFC-134a	1,300

(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。

1)製造時

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	6	8	8	6	6	7	4
百万GWPt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2)使用時

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	3	5	7	9	11	23	23
百万GWPt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3)廃棄時

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0	0	1	4	14	553	232
百万GWPt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.3

4)合計

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	9	13	16	20	31	583	259
百万GWPt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.3

(3)算定プロセス

1)排出量算定式

施行令	算定式
四号ハ	<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=製造時漏洩率×HFC使用量 HFC使用量=1台当り充填量×HFC使用製品製造・出荷率×製品製造台数</p> <p>【製造時】 (重量ベース値:A) A=①×② ②=⑦×⑧×⑨ (GWPベース値:B) B=A×GWP</p>
四号ニ	<p>排出量=排出係数×活動量=使用時漏洩率×HFC保有量 HFC保有量=Σ[使用年数別(1台当り充填量×HFC使用製品製造・出荷率×製品出荷台数×製品残存率)]</p> <p>【使用時】 (重量ベース値:A) A=③×④ ④=Σ[使用年数別(⑧×⑨×⑩×⑪)] (GWPベース値:B) B=A×GWP</p>
四号ホ	<p>排出量=回収対象量-回収量 回収対象量=Σ[使用年数別(1台当り充填量×HFC使用製品製造・出荷率×製品出荷台数×製品廃棄率)]</p> <p>回収量=回収対象量×(1-回収処理率)</p> <p>【廃棄時】 (重量ベース値:A) A=⑤-⑥ ⑤=Σ[使用年数別(⑧×⑨×⑩×⑫)] ⑥=⑤×(1-⑬) (GWPベース値:B) B=A×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】

【製造時】

①製造時漏洩率

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
kg/kg	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	業界目標値(B)
対策の内容	漏洩防止						
対策の動向	・使用量、排出量の集計、推計の精度向上 ・品質確認用および実験用機器からのガス回収						

②HFC使用量

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	641	775	805	631	636	700	700
設定根拠 (出典など)	製造台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台 当り充填量より算出【→⑦、⑧、⑨参照】 (②=⑦×⑧×⑨)					同左	同左
対策の内容	⑦、⑧、⑨参照						
対策の動向	同上						

【使用時】

③使用時漏洩率

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
kg/kg	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	業界目標値(B)
対策の内容	漏洩防止						
対策の動向	設計、製造上の品質確保による不良率の減少						

④HFC保有量

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	900	1,655	2,441	3,079	3,730	7,801	7,801
設定根拠 (出典など)	出荷台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台 当り充填量および製品残存率より算出【→ ⑧、⑨、⑩、⑪参照】 (④=Σ[使用年数別(⑧×⑨×⑩×⑪)])					同左	同左
対策の内容	⑧、⑨、⑩、⑪参照						
対策の動向	同上						

【廃棄時】

⑤回収対象量

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0.0	0.1	0.8	4.6	15.5	626	626
設定根拠 (出典など)	出荷台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台 当り充填量および製品廃棄率より算出【→ ⑧、⑨、⑩、⑫参照】 (⑤=Σ[使用年数別(⑧×⑨×⑩×⑫)])					同左	同左
対策の内容	⑧、⑨、⑩、⑫参照						
対策の動向	同上						

⑥回収処理量

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0.0	0.0	0.1	0.5	1.8	73	394
設定根拠 (出典など)	廃棄量、回収処理率より算出【→⑤、⑬参照】 (⑥=⑤×(1-⑬))					同左	同左
対策の内容	⑤、⑬参照						
対策の動向	同上						

【基礎データなど】

⑦1台当り充填量

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0.15	0.15	0.15	0.13	0.14	0.13	0.14
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	業界目標値が設定されていないため、1999年値と同じとした。
対策の内容	使用量削減						
対策の動向	エネルギー効率を低下させない冷媒使用量削減技術の開発						

⑧HFC使用製品製造・出荷率(全製造台数に占めるHFC使用製品台数の割合)

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
台/台	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
設定根拠 (出典など)	不明であるため、参考資料(C)のグラフを参考に、1台当りの充填量が時間的に変化しないと仮定した上で冷媒CFC使用量の変遷から推計した。					1998年値	業界目標値が設定されていないため、1999年値と同じとした。
対策の内容	代替(低GWP、非フルオロカーボン系物質)						
対策の動向	・炭化水素系冷媒使用の安全基準策定開始 ・ペルチェ式冷蔵庫の開発						

⑨製品製造台数、⑩製品出荷台数

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
製造台数 (千台)	5,013	5,163	5,369	4,851	4,543	5,000	5,000
出荷台数 (千台)	4,693	5,035	5,246	4,938	4,761	5,000	5,000
設定根拠 (出典など)	実績値(製造台数:D、出荷台数:E)					ここ数年は、製造台数および出荷台数ともに5,000千台/年の前後で推移していることから、2000年以降の製造台数、出荷台数を5,000千台/年で一定と仮定した。	同左

⑪製品残存率、⑫製品廃棄率

単位\経過年数	4	8	12	16	20	算定式
製品残存率 (台/台)	1.00	0.86	0.46	0.12	0.01	$1-f(x, m, to)$
製品廃棄率 (台/台)	0.00	0.06	0.11	0.06	0.01	$f(x, m, to) = f(x-1, m, to) = (1-EXP(-(x-3)^m/to)) - (1-EXP(-(x-3-1)^m/to))$
累積製品廃棄率 (台/台)	0.00	0.14	0.54	0.88	0.99	$f(x, m, to) = 1-EXP(-(x-3)^m/to)$
設定根拠 (出典など)	(参考)化学品審議会資料(B)によれば、平均使用年数はここ5年間の実績として12.5年である。					家庭用冷蔵庫の残存・廃棄特性を既存データ(E)に基づいて、ワイブル分布関数を用いて表現した。

●算定式中のパラメータ(変数)の説明

記号	内容	設定値
x	製造時からの経過年数	
m	特性曲線の形のパラメータ	2.75
to	特性曲線の尺度のパラメータ	545

⑬回収処理率

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
kg/kg	0.04	0.08	0.10	0.12	0.14	0.12	0.63
設定根拠 (出典など)	「資料5-6 (参考)冷媒フロン回収率の考え方(P7)」に基づいて回収量/回収対象量ベースで推計した。回収量の出典は参考資料(G)、回収対象量は参考資料(H)である。ただし1997~98年の回収量に関するデータは出されていないため、1996年と1999の値から補間して求めた。					1998年値	業界の自主行動計画で設定している製品回収率90%、ガス回収率70%が達成できるとした。
対策の内容	回収処理						
対策の動向	<ul style="list-style-type: none"> ・家電リサイクル法の施行に伴う指定取引場所等の製品回収システムの構築 ・引取った使用済み製品全てからのガス回収 ・ガスの回収・破壊処理費用の低減検討 						

(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	オゾン層破壊物質全廃対応技術の調査	産業基盤整備基金 (実施:オゾン層保護対策産業協議会)	1997
D	出荷統計	(社)日本電機工業会	毎年公表
E	出荷統計	(社)日本電機工業会	毎年公表
F	廃家電製品発生量の予測調査研究報告書(平成4年度版)	(財)家電製品協会	1993
G	CFC回収等に関する調査結果	環境省・経済産業省	毎年公表
H	フロン回収の手引き	環境省	2000

6. 2家庭用エアコン

(1)対象ガス、GWP値

○化学品審議会資料(B)【→(4)参照】では下記のガスの使用が認められている。

算定対象ガス	GWP
R-410A	1,890

(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。

1)製造時

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0	0	0	4	16	220	88
百万GWPt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2

2)使用時

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0	0	0	0	0	309	277
百万GWPt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5

3)廃棄時

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0	0	1	4	14	553	232
百万GWPt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.4

4)合計

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0	0	1	8	30	1,082	597
百万GWPt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.0	1.1

(3)算定プロセス

1)排出量算定式

施行令	算定式 【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】
四号ハ 【製造時】	排出量=排出係数×活動量=製造時漏洩率×HFC使用量 HFC使用量=1台当り充填量×HFC使用製品製造・出荷率×製品製造台数 (重量ベース値:A) $A=①×②$ $②=⑦×⑧×⑨$ (GWPベース値:B) $B=A×GWP$
四号ニ 【使用時】	排出量=排出係数×活動量=使用時漏洩率×HFC保有量 HFC保有量=Σ[使用年数別(1台当り充填量×HFC使用製品製造・出荷率 ×製品出荷台数×製品残存率)] (重量ベース値:A) $A=③×④$ $④=Σ[使用年数別(⑧×⑨×⑩×⑪)]$ (GWPベース値:B) $B=A×GWP$
四号ホ 【廃棄時】	排出量=回収対象量-回収量 回収対象量=Σ[使用年数別(1台当り充填量×HFC使用製品製造・出荷率 ×製品出荷台数×製品廃棄率)] 回収量=回収対象量×(1-回収処理率) (重量ベース値:A) $A=⑤-⑥$ $⑤=Σ[使用年数別(⑧×⑨×⑩×⑫)]$ $⑥=⑤×(1-⑬)$ (GWPベース値:B) $B=A×GWP$

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】

【製造時】

①製造時漏洩率

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
kg/kg	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.021
(うち製造時)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
(うち設置時)	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.020
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	業界目標値(B)
対策の内容	漏洩防止						
対策の動向	・一層の削減の可能性を検討(製造時) ・設置業者への技術講習会、パンフレット配布等による、①適切な配管工事方法の提示、②真空引き設置方法の実施に係る啓発、など対策(設置時)						

②HFC使用量

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0	0	0	91	392	5,355	4,200
設定根拠 (出典など)	製造台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台 当り充填量より算出【→⑦、⑧、⑨参照】 (②=⑦×⑧×⑨)					同左	同左
対策の内容	⑦、⑧、⑨参照						
対策の動向	同上						

【使用時】

③使用時漏洩率

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
kg/kg	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	業界目標値(B)
対策の内容	漏洩防止						
対策の動向	・メーカーによる故障率の低減、設置業者への適切な工事手法の提示と啓発(故障による漏洩防止) ・HFC冷媒回収機の開発、設置業者への技術指導、啓発(サービス時の漏洩防止)						

④HFC保有量

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0	0	0	0	0	30,906	27,690
設定根拠 (出典など)	出荷台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台 当り充填量および製品残存率より算出【→ ⑧、⑨、⑩、⑪参照】 (④=Σ[使用年数別(⑧×⑨×⑩×⑪)])					同左	同左
対策の内容	⑧、⑨、⑩、⑪参照						
対策の動向	同上						

【廃棄時】

⑤回収対象量

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2,118	1,958
設定根拠 (出典など)	出荷台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台 当り充填量および製品廃棄率より算出【→ ⑧、⑨、⑩、⑫参照】 (⑤=Σ[使用年数別(⑧×⑨×⑩×⑫)])					同左	同左
対策の内容	⑧、⑨、⑩、⑫参照						
対策の動向	同上						

⑥回収処理量

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	124	1,233
設定根拠 (出典など)	廃棄量、回収処理率より算出【→⑤、⑬参照】 (⑥=⑤×(1-⑬))					同左	同左
対策の内容	⑤、⑬参照						
対策の動向	同上						

【基礎データなど】

⑦1台当り充填量

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0.60	0.60	0.60	0.77	0.77	0.77	0.60
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A) (ただし、1995～1997はHCFC-22ベース、 1998～はR-410Aベース:大型のものから転 換が開始されたため数字が大きくなってい る。)					1998年値	業界目標値が設定されてい ないが、1995～1999年の最小 値までは達成されると仮定し た。
対策の内容	使用量削減						
対策の動向	エネルギー効率を低下させない冷媒使用量削減技術の開発						

⑧HFC使用製品製造・出荷率(全製造台数に占めるHFC使用製品台数の割合)

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	0.00	0.00	0.00	0.02	0.08	1.00	1.00
設定根拠 (出典など)	化学品審議会資料(A)および⑩より推計 (R-410使用製品の生産(販売)台数を製品 出荷台数【⑩参照】で除した)					モントリオール議定書に基づ いてHCFCの生産が中止され た後には、HFCが必然的に使 用されると仮定している。	特に業界で目標値を設定して いないが、2010年までには全 製造台数に占めるHFC使用 タイプの割合が100%であると 見込まれるとした。
対策の内容	代替(低GWP、非フルオロカーボン系物質)						
対策の動向	・炭化水素系冷媒の使用時性能およびリスク評価 ・可燃性冷媒の使用に関する国際規格の検討会への参加						

⑨製品製造台数、⑩製品出荷台数

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
製造台数 (千台)	8,093	8,193	7,071	5,943	6,405	7,000	7,000
出荷台数 (千台)	7,697	8,116	7,154	6,551	6,469	7,000	7,000
設定根拠 (出典など)	実績値(製造台数:C、出荷台数:D)					ここ数年は、製造台数および 出荷台数ともに7,000千台/年 の前後で推移していることか ら、2000年以降の製造台数、 出荷台数を7,000千台/年で一 定と仮定した。	同左

⑪製品残存率、⑫製品廃棄率

単位\経過年数	4	8	12	16	20	算定式
製品残存率 (台/台)	0.99	0.78	0.42	0.15	0.03	$1-f(x, m, to)$
製品廃棄率 (台/台)	0.01	0.08	0.09	0.05	0.02	$f(x, m, to) = f(x-1, m, to) = (1-EXP(-(x-3)^m/to)) - (1-EXP(-(x-3-1)^m/to))$
累積製品廃棄率 (台/台)	0.01	0.22	0.58	0.85	0.97	$f(x, m, to) = 1-EXP(-(x-3)^m/to)$
設定根拠 (出典など)	(参考)化学品審議会資料(B)によれば、平均 使用年数はここ5年間の実績として12年であ る。					家庭用エアコンの残存・廃棄特性を既存データ(E)に基づい て、ワイブル分布関数を用いて表現した。

●算定式中のパラメータ(変数)の説明

記号	内容	設定値
x	製造時からの経過年数	
m	形のパラメータ	2.15
to	尺度のパラメータ	130

⑬回収処理率

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
kg/kg	0.02	0.04	0.04	0.06	0.07	0.06	0.63
設定根拠 (出典など)	家庭用エアコンについては使用冷媒がHFC Cであり、回収状況のデータが無い。しかしな がら、現在の回収率は家庭用冷蔵庫からの CFC回収率よりも一般に低いと考えられてい ることから、ここでは家庭用エアコンの回収 率を家庭用冷蔵庫の回収率の1/2と仮定し た。【6.1家庭用冷蔵庫参照】					1998年値	業界の自主行動計画で設定 している製品回収率90%、ガス 回収率70%が達成できるとし た。
対策の内容	回収処理						
対策の動向	<ul style="list-style-type: none"> ・家電リサイクル法の施行に伴う指定取引場所等の製品回収システムの構築 ・引取った使用済み製品全てからのガス回収 ・ガスの回収・破壊処理費用の低減検討 						

(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	機械統計年報(生産動態統計)	経済産業省	毎年発行
D	出荷統計	(社)日本電機工業会	毎年公表
E	廃家電製品発生量の予測調査研究報告書 (平成4年度版)	(財)家電製品協会	1993

6. 3業務用冷凍空調機器

(1)対象ガス、GWP値および算定対象機器

○化学品審議会資料(B)【→(4)参照】では下記のガスの使用が認められている。

○業務用冷凍空調機器に関しては、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いない。

算定対象ガス	GWP
HFC-134a	1,300
R-410A	1,890
R-404A	3,750
R-407C	1,610
R-507A	3,800

(注)GWP: 百年積分値

○業務用冷凍空調機器は機種が多岐にわたることから、日本冷凍空調工業会資料(C)を参考に機種毎に算定を行った。

○ただし、スクリー冷凍機、冷温風・冷風機、大型低温施設および除湿機器は近年の製造・出荷台数の統計が無いため算定を行っていない。

○また、日本冷凍空調工業会の取扱機器以外の、船舶・列車・航空機用の冷凍空調機器やウォールスルー他空調機器も、算定に必要な基礎データが無かったため対象としていない。

○業務用冷凍空調機器でのR-410A、R-507Aの利用用途は僅かであると考えられることから、算定の対象とはしていない。

(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。

1) 製造時

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
HFC-134a(t)	1	1	1	1	1	1	1
R-404A(t)	0	0	0	0	0	0	0
R-407C(t)	0	0	0	0	0	0	0
合計(百万GWPt)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
うちHFC-134a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
うちR-404A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
うちR-407C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2) 使用時

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
HFC-134a(t)	2	3	4	5	6	14	14
R-404A(t)	0	0	0	0	0	0	0
R-407C(t)	0	1	1	1	2	3	3
合計(百万GWPt)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
うちHFC-134a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
うちR-404A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
うちR-407C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3) 廃棄時

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
HFC-134a(t)	0	0	0	0	1	28	26
R-404A(t)	0	0	0	0	0	759	715
R-407C(t)	0	0	0	0	0	1,428	1,340
合計(百万GWPt)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	4.9
うちHFC-134a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
うちR-404A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	2.7
うちR-407C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.2

4) 合計

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
HFC-134a(t)	2	4	5	6	7	42	41
R-404A(t)	0	0	0	0	0	759	715
R-407C(t)	1	1	1	2	2	1,431	1,344
合計(百万GWPt)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	4.9
うちHFC-134a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
うちR-404A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	2.7
うちR-407C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.2

(3)算定プロセス

1)排出量算定式

施行令	算定式
四号ハ	$\text{排出量} = \text{排出係数} \times \text{活動量} = \text{製造時漏洩率} \times \text{HFC使用量}$ $\text{HFC使用量} = 1 \text{台当り充填量} \times \text{HFC使用製品製造・出荷率} \times \text{製品製造台数}$
【製造時】	(重量ベース値:A) $A = \text{①} \times \text{②}$ $\text{②} = \text{⑦} \times \text{⑧} \times \text{⑨}$ (GWPベース値:B) $B = A \times \text{GWP}$
四号ニ	$\text{排出量} = \text{排出係数} \times \text{活動量} = \text{使用時漏洩率} \times \text{HFC保有量}$ $\text{HFC保有量} = \sum [\text{使用年数別}(1 \text{台当り充填量} \times \text{HFC使用製品製造・出荷率} \\ \times \text{製品出荷台数} \times \text{製品残存率})]$
【使用時】	(重量ベース値:A) $A = \text{③} \times \text{④}$ $\text{④} = \sum [\text{使用年数別}(\text{⑧} \times \text{⑨} \times \text{⑩} \times \text{⑪})]$ (GWPベース値:B) $B = A \times \text{GWP}$
四号ホ	$\text{排出量} = \text{回収対象量} - \text{回収量}$ $\text{回収対象量} = \sum [\text{使用年数別}(1 \text{台当り充填量} \times \text{HFC使用製品製造・出荷率} \\ \times \text{製品出荷台数} \times \text{製品廃棄率})]$ $\text{回収量} = \text{回収対象量} \times (1 - \text{回収処理率})$
【廃棄時】	(重量ベース値:A) $A = \text{⑤} - \text{⑥}$ $\text{⑤} = \sum [\text{使用年数別}(\text{⑧} \times \text{⑨} \times \text{⑩} \times \text{⑫})]$ $\text{⑥} = \text{⑤} \times (1 - \text{⑬})$ (GWPベース値:B) $B = A \times \text{GWP}$

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】

【製造時】

①製造・設置時漏洩率

○個別機器毎に漏洩率が異なるため、各々の漏洩率で算出するのが望ましいが、機器平均の漏洩率のみ公開されているため一つの漏洩率を用いて算定した。

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
kg/kg	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	業界目標値(B)
対策の内容	漏洩防止						
対策の動向	・製造ラインの改善の検討(製造時)、冷媒の過充填防止(設置時)						

②HFC使用量

192,617

1)HFC-134a

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	107	155	139	148	118	118	118
ターボ冷凍機	78	114	99	112	83	84	84
ウォータークーラー	6	6	5	5	4	4	4
輸送用冷蔵ユニット	23	34	35	32	31	30	30
設定根拠 (出典など)	製造台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台当り充填量より算出【→⑦、⑧、⑨参照】 (②=⑦×⑧×⑨)					同左	同左
対策の内容	⑦、⑧、⑨参照						
対策の動向	同上						

2) R-404A

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	0	0	0	267	512	2,462	2,462
製氷機	0	0	0	2	4	21	21
輸送用冷凍ユニット	0	0	0	4	8	41	41
冷凍・冷蔵ショーケース	0	0	0	86	162	787	787
業務用冷蔵庫	0	0	0	9	15	75	75
冷凍冷蔵ユニット	0	0	0	10	19	90	90
コンデンシングユニット	0	0	0	155	304	1,448	1,448
設定根拠 (出典など)	製造台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台 当り充填量より算出【→⑦、⑧、⑨参照】 (②=⑦×⑧×⑨)					同左	同左
対策の内容	⑦、⑧、⑨参照						
対策の動向	同上						

3) R-407C

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	0	0	0	0	449	4,242	4,212
パッケージエアコン	0	0	0	0	350	3,360	3,360
スポットクーラー	0	0	0	0	1	12	12
ガスエンジンヒートポンプエアコン	0	0	0	0	42	450	450
チリングユニット	0	0	0	0	27	270	270
自動販売機	0	0	0	0	29	150	120
設定根拠 (出典など)	製造台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台 当り充填量より算出【→⑦、⑧、⑨参照】 (②=⑦×⑧×⑨)					同左	同左
対策の内容	⑦、⑧、⑨参照						
対策の動向	同上						

【使用時】

③使用時漏洩率

○個別機器毎に漏洩率が異なるため、各々の漏洩率で算出するのが望ましいが、機器平均の漏洩率のみ公開されているため一つの漏洩率を用いて算定した。

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
kg/kg	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	業界目標値(B)
対策の内容	漏洩防止						
対策の動向	メンテナンス業者等へ技術講習、普及啓発(マニュアル作成、技術講習会の開催など)						

④HFC保有量

1) HFC-134a

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	223	378	517	663	778	1,708	1,708
ターボ冷凍機	162	276	375	487	569	1,371	1,371
ウォータークーラー	17	23	28	32	35	36	36
輸送用冷蔵ユニット	44	78	113	144	173	301	301
設定根拠 (出典など)	出荷台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台 当り充填量および製品残存率より算出【→ ⑧、⑨、⑩、⑪参照】 (④=Σ[使用年数別(⑧×⑨×⑩×⑪)])					同左	同左
対策の内容	⑦、⑧、⑨参照						
対策の動向	同上						

2) R-404A

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	0	0	0	267	779	20,069	20,069
製氷機	0	0	0	2	6	144	144
輸送用冷凍ユニット	0	0	0	4	13	350	350
冷凍・冷蔵ショーケース	0	0	0	86	248	6,453	6,453
業務用冷蔵庫	0	0	0	9	25	515	515
冷凍冷蔵ユニット	0	0	0	10	28	738	738
コンデンシングユニット	0	0	0	155	459	11,869	11,869
設定根拠 (出典など)	出荷台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台 当り充填量および製品残存率より算出【→ ⑧、⑨、⑩、⑪参照】 (④ = \sum [使用年数別 (⑧ × ⑨ × ⑩ × ⑪)])					同左	同左
対策の内容	⑦、⑧、⑨参照						
対策の動向	同上						

3) R-407C

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	0	0	0	0	449	34,267	34,131
パッケージエアコン	0	0	0	0	350	27,377	27,377
スポットクーラー	0	0	0	0	1	82	82
ガスエンジンヒートポンプエアコン	0	0	0	0	42	3,851	3,851
チリングユニット	0	0	0	0	27	2,059	2,059
自動販売機	0	0	0	0	29	898	762
設定根拠 (出典など)	出荷台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台当り 充填量および製品残存率より算出【→⑧、⑨、 ⑩、⑪参照】 (④ = \sum [使用年数別 (⑧ × ⑨ × ⑩ × ⑪)])					同左	同左
対策の内容	⑦、⑧、⑨参照						
対策の動向	同上						

【廃棄時】

⑤回収対象量

1) HFC-134a

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	0	0	0	0	1	52	52
ターボ冷凍機	0	0	0	0	0	18	18
ウォータークーラー	0	0	0	0	0	4	4
輸送用冷蔵ユニット	0	0	0	0	1	30	30
設定根拠 (出典など)	出荷台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台当り 充填量および製品廃棄率より算出【→⑧、⑨、 ⑩、⑫参照】 (⑤ = \sum [使用年数別 (⑧ × ⑨ × ⑩ × ⑫)])					同左	同左
対策の内容	⑧、⑨、⑩、⑫参照						
対策の動向	同上						

2) R-404A

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	0	0	0	0	0	1,430	1,430
製氷機	0	0	0	0	0	18	18
輸送用冷凍ユニット	0	0	0	0	0	18	18
冷凍・冷蔵ショーケース	0	0	0	0	0	451	451
業務用冷蔵庫	0	0	0	0	0	63	63
冷凍冷蔵ユニット	0	0	0	0	0	51	51
コンデンシングユニット	0	0	0	0	0	829	829
設定根拠 (出典など)	出荷台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台当り 充填量および製品廃棄率より算出【→⑧、⑨、 ⑩、⑫参照】 (⑤ = \sum [使用年数別 (⑧ × ⑨ × ⑩ × ⑫)])					同左	同左
対策の内容	⑧、⑨、⑩、⑫参照						
対策の動向	同上						

3) R-407C

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	0	0	0	0	0	2,563	2,550
パッケージエアコン	0	0	0	0	0	2,052	2,052
スポットクーラー	0	0	0	0	0	10	10
ガスエンジンヒートポンプエアコン	0	0	0	0	0	227	227
チリングユニット	0	0	0	0	0	130	130
自動販売機	0	0	0	0	0	144	131
設定根拠 (出典など)	出荷台数、HFC使用製品製造・出荷率、1台当り充填量および製品廃棄率より算出【→⑧、⑨、⑩、⑫参照】 (⑤ = Σ [使用年数別(⑧ × ⑨ × ⑩ × ⑫)])					同左	同左
対策の内容	⑧、⑨、⑩、⑫参照						
対策の動向	同上						

⑥回収処理量

1) HFC-134a

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	0	0	0	0	1	24	26
ターボ冷凍機	0	0	0	0	0	8	9
ウォータークーラー	0	0	0	0	0	2	2
輸送用冷蔵ユニット	0	0	0	0	0	14	15
設定根拠 (出典など)	廃棄量、回収処理率より算出【→⑤、⑬参照】 (⑥ = $⑤ \times (1 - ⑬)$)					同左	同左
対策の内容	⑤、⑬参照						
対策の動向	同上						

2) R-404A

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	0	0	0	0	0	671	715
製氷機	0	0	0	0	0	8	9
輸送用冷凍ユニット	0	0	0	0	0	9	9
冷凍・冷蔵ショーケース	0	0	0	0	0	212	225
業務用冷蔵庫	0	0	0	0	0	30	31
冷凍冷蔵ユニット	0	0	0	0	0	24	26
コンデンシングユニット	0	0	0	0	0	389	415
設定根拠 (出典など)	廃棄量、回収処理率より算出【→⑤、⑬参照】 (⑥ = $⑤ \times (1 - ⑬)$)					同左	同左
対策の内容	⑤、⑬参照						
対策の動向	同上						

3) R-407C

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	0	0	0	0	0	1,136	1,209
パッケージエアコン	0	0	0	0	0	963	1,026
スポットクーラー	0	0	0	0	0	5	5
ガスエンジンヒートポンプエアコン	0	0	0	0	0	107	114
チリングユニット	0	0	0	0	0	61	65
自動販売機	0	0	0	0	0	68	65
設定根拠 (出典など)	廃棄量、回収処理率より算出【→⑤、⑬参照】 (⑥ = $⑤ \times (1 - ⑬)$)					同左	同左
対策の内容	⑤、⑬参照						
対策の動向	同上						

【基礎データなど】

⑦1台当り充填量

○近年のデータが公表されていないため、ここでは日本冷凍空調工業会資料(C)を参考に各機器毎に設定を行った。

○冷凍・冷蔵ショーケースは、内蔵形冷蔵、内蔵形冷凍、別置形冷蔵および別置形冷凍の4機種で充填量がそれぞれ異なるが、製造・出荷統計上、冷凍・冷蔵ショーケースの1区分のみで公表されていることから、ここでは既存資料(C)をもとに、4機種の出荷台数比と1台当りの充填量から平均値を算出した。

○コンデンシングユニットも同様に、密閉形、半密閉形で充填量がそれぞれ異なるが、製造・出荷統計上、コンデンシングユニットの1区分のみで公表されていることから、ここでは既存資料(C)をもとに、それぞれの出荷台数比と1台当りの充填量から平均値を算出した。

単位:kg/台

機器\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
ターボ冷凍機	420	420	420	420	420	420	420
ウォータークーラー	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
輸送用冷蔵ユニット	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
製氷機	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
輸送用冷凍ユニット	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
冷凍・冷蔵ショーケース	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
業務用冷蔵庫	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
冷凍冷蔵ユニット	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
コンデンシングユニット	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1
パッケージエアコン	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
スポットクーラー	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
ガスエンジンヒートポンプエアコン	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
チリングユニット	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
自動販売機	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
設定根拠 (出典など)	業界実績値(C) (1993年時点のデータをもとに設定)					1998年値	業界目標値が設定されていないため、1999年値と同じとした。
対策の内容	使用量削減						
対策の動向	エネルギー効率を低下させない冷媒使用量削減技術の開発						

⑧HFC使用製品製造・出荷率(全製造台数に占めるHFC使用製品台数の割合)

単位:台/台

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
ターボ冷凍機	0.60	0.70	0.70	0.80	0.80	1.00	1.00
ウォータークーラー	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
輸送用冷蔵ユニット	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
製氷機	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	1.00	1.00
輸送用冷凍ユニット	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	1.00	1.00
冷凍・冷蔵ショーケース	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	1.00	1.00
業務用冷蔵庫	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	1.00	1.00
冷凍冷蔵ユニット	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	1.00	1.00
コンデンシングユニット	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	1.00	1.00
パッケージエアコン	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	1.00	1.00
スポットクーラー	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	1.00	1.00
ガスエンジンヒートポンプエアコン	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	1.00	1.00
チリングユニット	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	1.00	1.00
自動販売機	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00	1.00
設定根拠 (出典など)	資料(D)を参考に推計					モントリオール議定書に基づいてHCFCの生産が中止された後には、HFCが必然的に使用されると仮定している。	特に業界で目標値を設定していないが、2010年までには全製造台数に占めるHFC使用タイプの割合が100%であると見込まれるとした。
対策の内容	代替(低GWP、非フルオロカーボン系物質)						
対策の動向	<ul style="list-style-type: none"> ・対策ではないが、現在の傾向としてHCFCからR-404A、R-407Cへの転換が近年行われ始めている。 ・吸収式冷凍機では自然冷媒(アンモニア、炭化水素、水など)を利用しているが、今回の算定の対象としていない。 						

⑨製品製造台数、⑩製品出荷台数

○製造台数に関しては、機械統計年報(生産動態統計)で公表されているが、工業会統計(C)と機種等の区分が異なるため、ここでは工業会統計の出荷台数を使用し、製造台数も同じであると仮定した。

単位:千台

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
ターボ冷凍機	0.31	0.39	0.34	0.33	0.25	0.20	0.20
ウォータークーラー	64	63	54	45	38	40	40
輸送用冷蔵ユニット	11	11	12	11	10	10	10
製氷機	78	81	84	78	68	70	70
輸送用冷凍ユニット	17	17	18	16	15	15	15
冷凍・冷蔵ショーケース	496	500	464	438	410	400	400
業務用冷蔵庫	174	201	211	190	153	150	150
冷凍冷蔵ユニット	43	49	53	48	46	45	45
コンデンシングユニット	163	158	155	140	136	130	130
パッケージエアコン	805	829	786	682	624	600	600
スポットクーラー	45	47	47	33	22	20	20
ガスエンジンヒートポンプエアコン	32	36	40	39	42	45	45
チリングユニット	11	12	12	10	9	9	9
自動販売機	322	383	415	464	487	500	500
設定根拠 (出典など)	実績値(E)				1995～1999年の傾向から、各機種ともに今後の大幅な変動は無いものとして、2000年以降一定の値を設定した。		同左

⑪製品残存率、⑫製品廃棄率

○各機器の残存・廃棄特性が不明であるため、ワイブル分布関数のパラメータを以下のように設定した。

○形のパラメータ:mは、(財)家電製品協会資料(F)を参考に空調機器は家庭用ルームエアコン、冷凍機器は家庭用冷蔵庫のパラメータを使用した。【→「6. 1家庭用冷蔵庫、6. 2家庭用エアコン」】参照

○尺度のパラメータ:toは、既存の平均使用年数データ(C、ヒアリング等)とワイブル分布関数から得られる各年次の廃棄率に使用年数を乗じて算出される平均使用年数が一致するように設定した。

○算定式は「6. 1家庭用冷蔵庫」を参照

単位\経過年数	m	to	平均使用年数
ターボ冷凍機	2.75	24.16	25
ウォータークーラー	2.75	7.31	10
輸送用冷蔵ユニット	2.75	8.43	11
製氷機	2.75	5.06	8
輸送用冷凍ユニット	2.75	8.43	11
冷凍・冷蔵ショーケース	2.75	7.31	10
冷凍・冷蔵ショーケース	2.75	7.31	10
冷凍冷蔵ユニット	2.75	7.31	10
コンデンシングユニット	2.75	7.31	10
パッケージエアコン	2.15	7.34	10
スポットクーラー	2.15	5.08	8
ガスエンジンヒートポンプエアコン	2.15	8.45	11
チリングユニット	2.15	7.34	10
自動販売機	2.75	3.93	7

⑬回収処理率

○機種毎の回収率のデータが無い場合、全ての同じ回収率であると仮定した。

単位: kg/kg

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
ターボ冷凍機	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
ウォータークーラー	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
輸送用冷蔵ユニット	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
製氷機	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
輸送用冷凍ユニット	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
冷凍・冷蔵ショーケース	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
業務用冷蔵庫	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
冷凍冷蔵ユニット	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
コンデンシングユニット	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
パッケージエアコン	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
スポットクーラー	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
ガスエンジンヒートポンプエアコン	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
チリングユニット	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
自動販売機	0.09	0.04	0.26	0.47	0.48	0.47	0.50
設定根拠 (出典など)	「資料5-6 (参考)冷媒フロン回収率の考え方(P7)」に基づいて回収量/回収対象量ベースで推計した。回収量の出典は参考資料(G)、回収対象量は参考資料(H)である。ただし1997年の回収量に関するデータは出されていないため、1996年と1998年の値から補間して求めた。					1998年値	現行の関係業界主導による自主的な回収の取組み下では、現時点(1999年)よりも幾分回収率が向上するとして2010年のHFCの回収率を50%とした。
対策の内容	回収処理						
対策の動向	<ul style="list-style-type: none"> ・関係業界による回収システムの構築 ・回収装置に関する業界基準の立案 ・冷媒回収の普及啓発(技術者講習、パンフレット配布など) 						

(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	冷媒フロンの使用量と回収可能量調査報告	(社)日本冷凍空調工業会	1993
D	新技術研修会資料	(社)静岡県冷凍空調工業会	2000
E	冷凍空調機器データブック	(社)日本冷凍空調工業会	毎年発行
F	廃家電製品発生量の予測調査研究報告書	(財)家電製品協会	1993
G	CFC回収等に関する調査結果	環境省・経済産業省	毎年公表
H	フロン回収の手引き	環境省	2000

7. カーエアコン(冷媒用途)

(1)対象ガス、GWP値及び算定対象機器

○化学品審議会資料(B)【→(4)参照】では下記のガスの使用が認められている。

算定対象ガス	GWP
HFC-134a	1,300

(注)GWP:百年積分値

○車種において、1台当りの充填量、HFC使用製品の製造・出荷率、カーエアコンの装着率、使用年数に差異があることから、ここでは以下の6種に区分けして算定を行った。

[普通・小型乗用車、軽乗用車、普通トラック、小型トラック、軽トラック、バス]

(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。

1)製造時

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	34	35	37	34	33	34	32
百万GWPt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2)使用時

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	404	597	801	941	1,065	1,360	1,360
百万GWPt	0.5	0.8	1.0	1.2	1.4	1.8	1.8

3)廃棄時

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	36	105	227	419	690	2,166	1,931
百万GWPt	0.0	0.1	0.3	0.5	0.9	2.8	2.5

4)合計

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
t	475	737	1,065	1,394	1,789	3,560	3,323
百万GWPt	0.6	1.0	1.4	1.8	2.3	4.6	4.3

(3)算定プロセス

1)排出量算定式

施行令	算定式
四号へ	【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】 排出量=排出係数×活動量=製造時漏洩率×HFC使用エアコン装着台数 HFC使用エアコン装着台数=HFC使用製品製造・出荷率×カーエアコン装着率 ×自動車製造台数
【製造時】	(重量ベース値:A) A=①×② ②=⑧×⑨×⑩ (GWPベース値:B) B=A×GWP
四号ト	排出量=排出係数×活動量=使用時漏洩率×HFC使用エアコン使用台数 HFC使用エアコン使用台数=∑[使用年数別(HFC使用製品製造・出荷率×カーエアコン装着率 ×自動車出荷台数×自動車残存率)]
【使用時】	(重量ベース値:A) A=③×④ ④=∑[使用年数別(⑧×⑨×⑩×⑫)] (GWPベース値:B) B=A×GWP
四号チ	排出量=回収対象量-回収量 回収対象量=∑[使用年数別((1-経過年数×使用時漏洩率)×HFC使用製品製造・出荷率 ×カーエアコン装着率×自動車出荷台数×自動車廃棄率)]
【廃棄時】	(重量ベース値:A) A=⑤-⑥ ⑤=∑[使用年数別((1-③×経過年数)×⑦×⑧×⑨×⑩×⑬)] ⑥=⑤×(1-⑭) (GWPベース値:B) B=A×GWP

2)パラメータ(排出量算定式中的の変数)

○()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】

【製造時】

①製造時漏洩率

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
kg/台	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.00325
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	業界目標値(B)
対策の内容	漏洩防止						
対策の動向	・自動車への組付作業工程の管理 ・施設管理の徹底						

②HFC使用エアコン装着台数

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(千台)	9,789	9,979	10,632	9,765	9,569	9,700	9,700
普通・小型乗用	6,694	6,894	7,562	7,108	6,843	7,000	7,000
軽乗用車	916	970	930	948	1,257	1,300	1,300
普通トラック	824	794	950	837	626	600	600
小型トラック	909	895	781	517	476	450	450
軽トラック	399	372	348	298	319	300	300
バス	46	53	62	57	48	50	50
設定根拠 (出典など)	自動車製造台数、カーエアコン装着率、HFC 使用製品製造・出荷率より算出【→⑦、⑧、 ⑨参照】 (②=⑦×⑧×⑨)					同左	同左
対策の内容	⑦、⑧、⑨参照						
対策の動向	同上						

【使用時】

③使用時漏洩率

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(kg/台)	0.027	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
自然漏洩率	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
事故時漏洩率	0.012	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A) (ただし、事故時漏洩率は保有台数と漏洩量 から推計した。)					1998年値	業界目標値(B) (ただし、事故時漏洩率は 1999年と同じとした。)
対策の内容	漏洩防止						
対策の動向	・関連機器の一体化による連結部分の減少により、漏洩量の低減を実施						

④HFC使用エアコン使用台数

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(千台)	15,113	20,597	27,635	32,463	36,734	46,886	46,886
普通・小型乗用	9,032	12,672	16,070	18,848	21,096	25,016	25,016
軽乗用車	1,883	2,830	3,718	4,600	5,707	10,814	10,814
普通トラック	421	579	710	772	811	662	662
小型トラック	2,962	4,378	5,620	6,478	7,106	7,788	7,788
軽トラック	762	69	1,433	1,669	1,906	2,447	2,447
バス	53	69	84	96	108	159	159
設定根拠 (出典など)	自動車出荷台数、カーエアコン装着率、HFC 使用製品製造・出荷率および製品残存率よ り算出【→⑧、⑨、⑪、⑫参照】 (④=Σ[使用年数別(⑧×⑨×⑪×⑫)])					同左	同左
対策の内容	⑧、⑨、⑪、⑫参照						
対策の動向	同上						

【廃棄時】

⑤回収対象量

○年間100万台程度の中古車輸出があると考えられている。(日本自動車工業会ヒアリング)

○本来ならば、国内での廃棄台数を推計する際に中古車輸出分を差し引く必要があるが、

将来の中古車輸出の動向が不透明であるため、ここでは全て国内で廃棄されるものとして算定を行っている。

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	39	108	235	437	721	2,262	2,147
普通・小型乗用	15	46	110	224	395	1,317	1,249
軽乗用車	1	5	12	27	50	328	307
普通トラック	3	7	12	19	27	27	27
小型トラック	16	40	80	134	199	439	419
軽トラック	2	6	13	22	33	80	76
バス	2	4	7	11	16	70	68
設定根拠 (出典など)	自動車出荷台数、カーエアコン装着率、HFC 使用製品製造・出荷率、1台当り充填量およ び製品廃棄率より算出【→⑦、⑧、⑨、⑪、⑬ 参照】 (⑤ = \sum [使用年数別((1-③×経過年数) ×⑦×⑧×⑨×⑪×⑬)])					同左	同左
対策の内容	③、⑦、⑧、⑨、⑪、⑬参照						
対策の動向	同上						

⑥回収処理量

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(t)	3	3	8	19	31	96	216
普通・小型乗用	1	1	4	9	17	56	125
軽乗用車	0	0	0	1	2	14	31
普通トラック	0	0	0	1	1	2	4
小型トラック	1	1	3	6	8	19	42
軽トラック	0	0	0	1	1	3	8
バス	0	0	0	0	1	3	7
設定根拠 (出典など)	廃棄量、回収処理率より算出【→⑤、⑭参照】 (⑥ = ⑤ × (1 - ⑭))					同左	同左
対策の内容	⑤、⑭参照						
対策の動向	同上						

【基礎データなど】

⑦1台当り充填量

単位:kg/台

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
普通・小型乗用	0.65	0.63	0.60	0.58	0.55	0.58	0.55
軽乗用車	0.45	0.43	0.42	0.40	0.38	0.40	0.38
普通トラック	0.65	0.63	0.60	0.58	0.55	0.58	0.55
小型トラック	0.65	0.63	0.60	0.58	0.55	0.58	0.38
軽トラック	0.45	0.43	0.42	0.40	0.38	0.40	0.38
バス	6.0	5.7	5.4	5.1	4.8	5.1	4.8
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A) (ただし、1996～1998年のデータが不明で あったため、1995年度と1999年度の値から 補間して求めた。)					1998年値	業界目標値が設定されていな いため、1999年値と同じとし た。
対策の内容	使用量削減						
対策の動向	・コンデンサーの効率化(小型化) ・ホースの小径化(漏洩部分の面積縮小)						

⑧HFC使用製品製造・出荷率(全製造台数に占めるHFC使用製品台数の割合)

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
普通・小型乗用	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
軽乗用車	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
普通トラック	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
小型トラック	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
軽トラック	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
バス	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
設定根拠 (出典など)	業界実績値(A)					1998年値	業界目標値が設定されていないため、1999年値と同じとした。
対策の内容	代替(低GWP、非フルオロカーボン系物質)						
対策の動向	・二酸化炭素冷媒使用の試作品の評価と技術課題の明確化 ・二酸化炭素冷媒の使用に係る国際基準の策定作業への酸化						

⑨カーエアコン装着率

○国内出荷用自動車に対する装着率のデータであるが、製造台数ベースにおいても同程度の装着率があるものと仮定した
単位:台/台

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
普通・小型乗用	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
軽乗用車	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
普通トラック	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
小型トラック	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
軽トラック	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
バス	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
設定根拠 (出典など)	実績値(日本自動車工業会データによる。ただし1998年までしかデータが無いため、1999年は1998年と同値とした。)					1998年値	同左
対策の内容	使用量削減(カーエアコンの不使用)						
対策の動向	無し						

⑩自動車製造台数

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計(千台)	10,207	10,351	10,980	10,063	9,888	10,000	10,000
普通・小型乗用	6,694	6,894	7,562	7,108	6,843	7,000	7,000
軽乗用車	916	970	930	948	1,257	1,300	1,300
普通トラック	824	794	950	837	626	600	600
小型トラック	909	895	781	517	476	450	450
軽トラック	815	745	695	597	637	600	600
バス	47	53	62	57	48	50	50
設定根拠 (出典など)	実績値(C)					1995～1999年の傾向から、各車種ともに今後の大幅な変動は無いものとして、2000年以降一定の値を設定した。	同左

⑪自動車出荷台数

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
合計((千台)	6,854	7,073	6,721	5,866	5,869	5,944	5,944
普通・小型乗用	3,544	3,711	3,575	3,146	2,918	3,000	3,000
軽乗用車	900	957	917	947	1,236	1,300	1,300
普通トラック	177	168	151	94	85	80	80
小型トラック	1,411	1,479	1,371	1,082	970	950	950
軽トラック	804	740	691	583	645	600	600
バス	17	17	16	14	14	14	14
設定根拠 (出典など)	実績値(C)					1995～1999年の傾向から、各車種ともに今後の大幅な変動は無いものとして、2000年以降一定の値を設定した。	同左

⑫自動車残存率、⑬自動車廃棄率

1)乗用車(普通・小型、軽乗用車)

単位\経過年数	3	6	9	12	15	算定式
製品残存率 (台/台)	0.99	0.87	0.48	0.09	0.00	$1-f(x, m, to)$
製品廃棄率 (台/台)	0.01	0.06	0.16	0.10	0.01	$f(x, m, to)-f(x-1, m, to)$ $= (1-EXP(-(x/to)^m))-(1-EXP(-(x-1/to)^m))$
累積製品廃棄率 (台/台)	0.01	0.13	0.52	0.91	1.00	$f(x, m, to)=1-EXP(-(x/to)^m)$
設定根拠 (出典など)	(参考)参考資料(D)によれば、乗用車の平均使用年数は9.63年(1999年)である。					車種別自動車の残存・廃棄特性を既存データ(D)に基づいて、ワイブル分布関数を用いて表現した。

●算定式中のパラメータ(変数)の説明

記号	内容	設定値
x	製造時からの経過年数	
m	形のパラメータ	4.14
to	尺度のパラメータ	9.73

2)トラック(普通、小型、軽トラック)

単位\経過年数	3	6	9	12	15	算定式
製品残存率 (台/台)	0.96	0.77	0.44	0.16	0.03	$1-f(x, m, to)$
製品廃棄率 (台/台)	0.02	0.08	0.11	0.08	0.03	$f(x, m, to)-f(x-1, m, to)$ $= (1-EXP(-(x/to)^m))-(1-EXP(-(x-1/to)^m))$
累積製品廃棄率 (台/台)	0.04	0.23	0.56	0.84	0.97	$f(x, m, to)=1-EXP(-(x/to)^m)$
設定根拠 (出典など)	(参考)参考資料(D)によれば、トラックの平均使用年数は9.84年(1999年)である。					車種別自動車の残存・廃棄特性を既存データ(D)に基づいて、ワイブル分布関数を用いて表現した。

●算定式中のパラメータ(変数)の説明

記号	内容	設定値
x	製造時からの経過年数	
m	形のパラメータ	2.81
to	尺度のパラメータ	9.69

3)バス

単位\経過年数	4	8	12	16	20	算定式
製品残存率 (台/台)	0.97	0.78	0.47	0.18	0.04	$1-f(x, m, to)$
製品廃棄率 (台/台)	0.02	0.06	0.08	0.06	0.02	$f(x, m, to)-f(x-1, m, to)$ $= (1-EXP(-(x/to)^m))-(1-EXP(-(x-1/to)^m))$
累積製品廃棄率 (台/台)	0.03	0.22	0.53	0.82	0.96	$f(x, m, to)=1-EXP(-(x/to)^m)$
設定根拠 (出典など)	(参考)参考資料(D)によれば、バスの平均使用年数は14.1年(1999年)である。					車種別自動車の残存・廃棄特性を既存データ(D)に基づいて、ワイブル分布関数を用いて表現した。

●算定式中のパラメータ(変数)の説明

記号	内容	設定値
x	製造時からの経過年数	
m	形のパラメータ	2.81
to	尺度のパラメータ	13.25

⑭回収処理率

○車種毎の回収率のデータが無いため、全ての同じ回収率であると仮定した。

単位:kg/kg

単位\年次	1995	1996	1997	1998	1999	2010 固定	2010 計画
普通・小型乗用	0.08	0.03	0.03	0.04	0.07	0.04	0.10
軽乗用車	0.08	0.03	0.03	0.04	0.07	0.04	0.10
普通トラック	0.08	0.03	0.03	0.04	0.07	0.04	0.10
小型トラック	0.08	0.03	0.03	0.04	0.07	0.04	0.10
軽トラック	0.08	0.03	0.03	0.04	0.07	0.04	0.10
バス	0.08	0.03	0.03	0.04	0.07	0.04	0.10
設定根拠 (出典など)	「資料5-6 (参考)冷媒フロンの回収率の考え方(P7)」に基づいて回収量/回収対象量ベースで推計した。回収率の出典は参考資料(E)、回収対象量は参考資料(F)である。ただし1997年の回収率に関するデータは出されていないため、1996年と1998年の値から補間して求めた。					1998年値	現行の関係業界主導による自主的な回収の取組み下では、現時点(1999年)よりも幾分回収率が向上するとして2010年のHFCの回収率を10%とした。
対策の内容	回収処理						
対策の動向	既存のCFCの回収システムの活用・拡充等により、HFC回収のシステム構築のための検討						

(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	自動車統計データブック	(社)日本自動車販売協会連合会	毎年発行
D	わが国の自動車保有動向	(財)自動車検査登録協力会	毎年発行
E	CFC回収等に関する調査結果	環境省・経済産業省	毎年公表
F	フロン回収の手引き	環境省	2000