



須賀 技術報告

---

TECHNICAL REPORT ■ NO. 31094

---

## 特定フロン対策について

須賀工業株式会社

## はじめに

アメリカで開発されたフロンは冷媒としての理想的な特性、不燃性、低毒性から多くの産業分野で用いられてきました。

しかし、1974年(昭和49年)カリフォルニア大学のローランド教授とモリナ博士が科学雑誌「NATURE」誌上に「フロンが対流圏に大量に放出されて分解されずに成層圏に達すると、紫外線により分解されてオゾン層を破壊する」という仮説を発表しました。

この警告に関心を寄せた国連環境計画(UNEP)が実態調査・影響調査を開始し、オゾンホールが発見された現在では世界中で様々な規制・生産中止策が打ち出され、モントリオール議定書締約国会議で削減・規制案が採択されてきました。

建築設備においてもフロンは小型のルームエアコンから大型空調用冷凍機の冷媒として広範囲に用いられており、消火用としても消火能力の大きさ、安全性等から電算機室、電気室等の消火薬剤はほとんどフロンに依存している状況で、フロン規制の影響は計り知れないものがあります。

本レポートでは最近のフロンをめぐる動向について整理し、今後の対応について報告いたします。

須賀工業株式会社

# 目 次

1.	フロンの種類と用途	
1.1	フロンの分類	・ ・ ・ 1
1.2	オゾン層破壊と地球温暖化	・ ・ ・ 1
2.	フロン規制	
2.1	フロン規制の経緯	・ ・ ・ 3
2.2	議定書及び決議内容	・ ・ ・ 4
3.	代替フロン	
3.1	開発状況	・ ・ ・ 6
3.2	機器	・ ・ ・ 7
4.	熱源機器への対応	
4.1	既存機器への対応	・ ・ ・ 8
4.2	新設機器への対応	・ ・ ・ 9
5.	消火設備への対応	
5.1	ハロン	・ ・ ・ 10
5.2	ハロンの規制	・ ・ ・ 10
5.3	代替消火設備	・ ・ ・ 11
5.4	消防庁の対応	・ ・ ・ 11
5.5	ハロンバンク	・ ・ ・ 11
5.6	今後の対応	・ ・ ・ 12
6.	フロン関係の法律	
6.1	オゾン層保護法	・ ・ ・ 14
6.2	地球温暖化対策推進法	・ ・ ・ 14
6.3	フロン回収破壊法	・ ・ ・ 14
6.4	高圧ガス保安法	・ ・ ・ 15

## 1. フロンの種類と用途

### 1.1 フロンの分類

フロンとはフルオロカーボンのことで分子構造上次の 3 種類に大別されます。

#### 1. CFC(Chloro Fluoro Carbon:クロロフルオロカーボン)

塩素、フッ素、炭素からなるフロン。

成層圏で紫外線により分解され発生した塩素がオゾン層を破壊するため『特定フロン』として 95 年末に全廃されました。(R11、R12、R113、R114、R115 の 5 種類)

#### 2. HCFC(Hydrogenerated Chloro Fluoro Carbon:ハイドロクロロフルオロカーボン)

水素、塩素、フッ素、炭素からなるフロン。

塩素を含んでいるが水素を結合しているため対流圏で分解し成層圏にまで達しにくく CFC に較べオゾン層破壊の危険は少ないとされていますが、1992 年 11 月の第 4 回モントール議定書締結国会議で 2020 年原則全廃が取り決められました。(R123、R22 など)

#### 3. HFC(Hydrogenerated Fluoro Carbon:ハイドロフロオロカーボン)

水素、フッ素、炭素からなり塩素を含まないフロン。

塩素を含んでいないため、オゾン層を破壊するおそれはありません。最も有望なフロンとして開発、実用化が進められています。(R134a、R152a など)

上記をまとめて表 1.1 に示します。また、消火剤としてのフロンであるハロゲン化炭化水素(ハロン)については第 5 章で述べます。

表 1.1 フロンの種類と用途

種類	代表的物質	用途
CFC 特定フロン	CFC11, 114, 12, 115, 113	冷媒, 発泡剤, 洗浄剤等
HCFC 代替フロン	HCFC123, 22, 124	冷媒, 発泡剤, 洗浄剤等
HFC 新代替フロン	HFC134a, 125, 32, 152a など さらに混合冷媒として R410A:HFC32[50%]+HFC125[50%]、 R407C:HFC32[23%]+HFC125[25%]+HFC134a[52%] など	冷媒, 発泡剤等

### 1.2 オゾン層破壊と地球温暖化

フロンは理想的な冷媒、消火薬剤として用いられてきましたが地球環境に対する以下の 2 つの重大な欠陥が指摘されています。

#### 1. オゾン層の破壊

成層圏のオゾン層は太陽光の有害な紫外線を吸収するため、このオゾン層が減少・破壊されると地上に達する有害紫外線も増加します。このため皮膚ガンや白内障などの発生が増加、また免疫力が低下して病気にかかりやすくなるなどといった影響が懸念されています。さらに、この有害紫外線は植物の発芽成長期の遺伝子を破壊し、地表近くの土壌細菌類は致命的な影響を受けるため、農作物の成育にも害を及ぼすなど、陸上生態系への影響も予測されています。

## フロンのおゾン層破壊のメカニズム

## ① オゾン層破壊物質放出

放出されたフロンは分解されずに約 10 年で成層圏へ到達

## ② フロンの光分解

太陽からの強い紫外線を受けてフロンが光分解して塩素 C□ を放出

(CC□3F、CC□2F2 など→C□)

## ③ オゾン層破壊

この塩素 (C□) がオゾン O<sub>3</sub> と反応してオゾン層を破壊しオゾンホールを開ける (C□+O<sub>3</sub>→C□+O<sub>2</sub>) このオゾン分解した時に生じる一酸化塩素が大気中の酸素原子と反応して再び塩素原子となり (C□+O→C□+O<sub>2</sub>) 繰り返しオゾン連鎖式に分解することとなり多い場合は塩素 1 原子でオゾン分子 1 万個以上を破壊するともいわれています。

## 2. 温室効果

地球が全体として温暖な気温を保っているのは大気中に含まれる二酸化炭素等の温室効果ガスのためです。しかし、産業革命以降、人類がエネルギー源として化石燃料を燃やし続けた結果、大気圏内の二酸化炭素濃度が増加し、地表からの放射されるべき熱(赤外線)を吸収、蓄熱して地球の気温を上昇させています。この現象を温室効果と呼んでいます。その結果、北極・南極の氷の融解や海水の膨張による海面の上昇、大気の循環が変化するために部分的な降雨量の増大や世界の食料危機等の影響が考えられます。

地表に近い大気中に溜まったフロンは二酸化炭素などとともに地球から放射される熱(赤外線)を吸収する温室効果をもっています。このため地球の温暖化に更に拍車かけられることになります。

オゾン破壊係数(ODP=Ozone Depletion Potential)は各物質がオゾン層を破壊すると考えられる能力を定数化したもので CFC11 を 10 とした時の重量当たりの相対値で示します。

地球温暖化係数(GWP=Global Warming Potential)は地球の温暖化に寄与する能力を定数化して CFC11 を 1.0 とした時の重量当たりの相対値で示します。

表 1.2 主なフロンのオゾン破壊係数 (ODP) と地球温暖化係数 (GWP)

フロン名		ODP	GWP
CFC	11	1.0	1.0
	12	1.0	3.0
	113	0.8	1.4
	114	1.0	3.9
	115	0.6	7.5
HCFC	22	0.055	0.36
	142b	0.065	0.42
	123	0.02	0.02
	124	0.022	0.1
	141b	0.11	0.12
	225ca	0.025	0.04
HFCa	152a	0.0	0.03
	32	0.0	0.13
	125	0.0	0.84
	134a	0.0	0.25

出典：国連環境計画 (UNEP)

## 2. フロン規制

フロンのオゾン層破壊対策として国連環境計画 (UNEP) を中心に様々な規制、生産中止策が打ち出され採択されています。

### 2.1 フロン規制の経緯

#### 1977 年

- ・国連環境計画 (UNEP) でフロン規制問題の検討を決定

#### 1985 年

- ・UNEP「オゾン層の保護に関するウィーン条約」採択

#### 1987 年

- ・「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」の採択 89 年 1 月発効

#### 1988 年

- ・日本「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」(フロン等規制法)の制定公布

#### 1989 年

- ・環境庁、通産省「特定フロンの排出抑制・使用合理化指針」の公布
- ・「モントリオール議定書第一回締約国会議」開催(於ヘルシンキ)

#### 1990 年

- ・「モントリオール議定書第二回締約国会議」開催(於ロンドン)
- ・モントリオール議定書改訂案採択

#### 1991 年

- ・「オゾン層保護法の一部を改正する法律」(改正オゾン層保護法)成立

#### 1992 年

- ・「モントリオール議定書第四回締約国会議」(於コペンハーゲン)にて議定書改訂
- ・CFC 特定フロンの全廃時期の前倒し
- ・HCFC 代替フロンの削減スケジュールと全廃の決定

#### 1995 年

- ・「モントリオール議定書第 7 回締約国会合」(於ウィーン)議定書改訂
- ・HCFC 全廃時期の前倒し

#### 1997 年

- ・「気候変動枠組条約第 3 回締約国会議(COP3)」(於 京都)にて 21 世紀における地球温暖化防止のための議定書採択
- ・温室効果ガスの排出削減を義務がなされ、HFC 等が対象ガスに指定

#### 1999 年

- ・「モントリオール議定書第 11 回締約国会合」(於 北京)議定書改訂
- ・HCFC の規制強化

## 2.2 議定書の決議内容

表 2.1 議定書及び決議内容

	1987 年 モントリオール議定書	1990 年 モントリオール議定書 改訂案 (ロンドン)	1992 年 モントリオール議定書 改訂案 第 4 回締約国会合 (コペンハーゲン)	1995 年 モントリオール議定書 改訂 第 7 回締約国会合 (ウィーン)	1997 年 気候変動枠組 条約 第 3 回締約国会議 (COP3) (京都)	1999 年 モントリオール議定書 改訂案 第 11 回締約国会 合 (北京)
CFC11,12,113, 114,115	1989 年 7 月 1 日よ り生産量、消費量 を 1986 年実績値 の 100%以下とし、 1998 年 7 月は 50% 以下とする	2001 年に全廃	1994 年 1 月に 25% 以下 1996 年 1 月に 0%			
CFC13,112 等 10 種		1989 年実績値を 100%とし、1993 年 1 月に 80%以下、 1997 年 1 月に 15% 以下、2000 年 1 月 に 0%とする	1994 年 1 月に 25% 以下 1996 年 1 月に 0%			
ハロン 1211, 1301,2402	1992 年 7 月 1 日よ り生産量、消費量 を 1986 年実績値 の 100%以下とす る	1992 年 1 月より 100%以下、1995 年 1 月より 50%以下、 2000 年 1 月に 0% とする	1994 年 1 月に 0%			
HCFC21,22, 123,124,141, 142 等 34 種		回収に努め消費 を抑制し 2020～ 2040 年頃 0%とな るよう検討する	1996 年 1 月より総 量規制 2004 年に 65% 2010 年に 35% 2015 年に 10% 2020 年に 0.5% 2030 年に 0%	全廃時期の前倒 し 2020 年に全廃		2004 年から生産 量を 1989 年レベ ルに凍結する 非締約国との輸 出入等の禁止
HFC 等					温室効果ガスと して指定され、排 出抑制される	

特定フロンおよび指定フロンの削減スケジュールは次のようになっています。

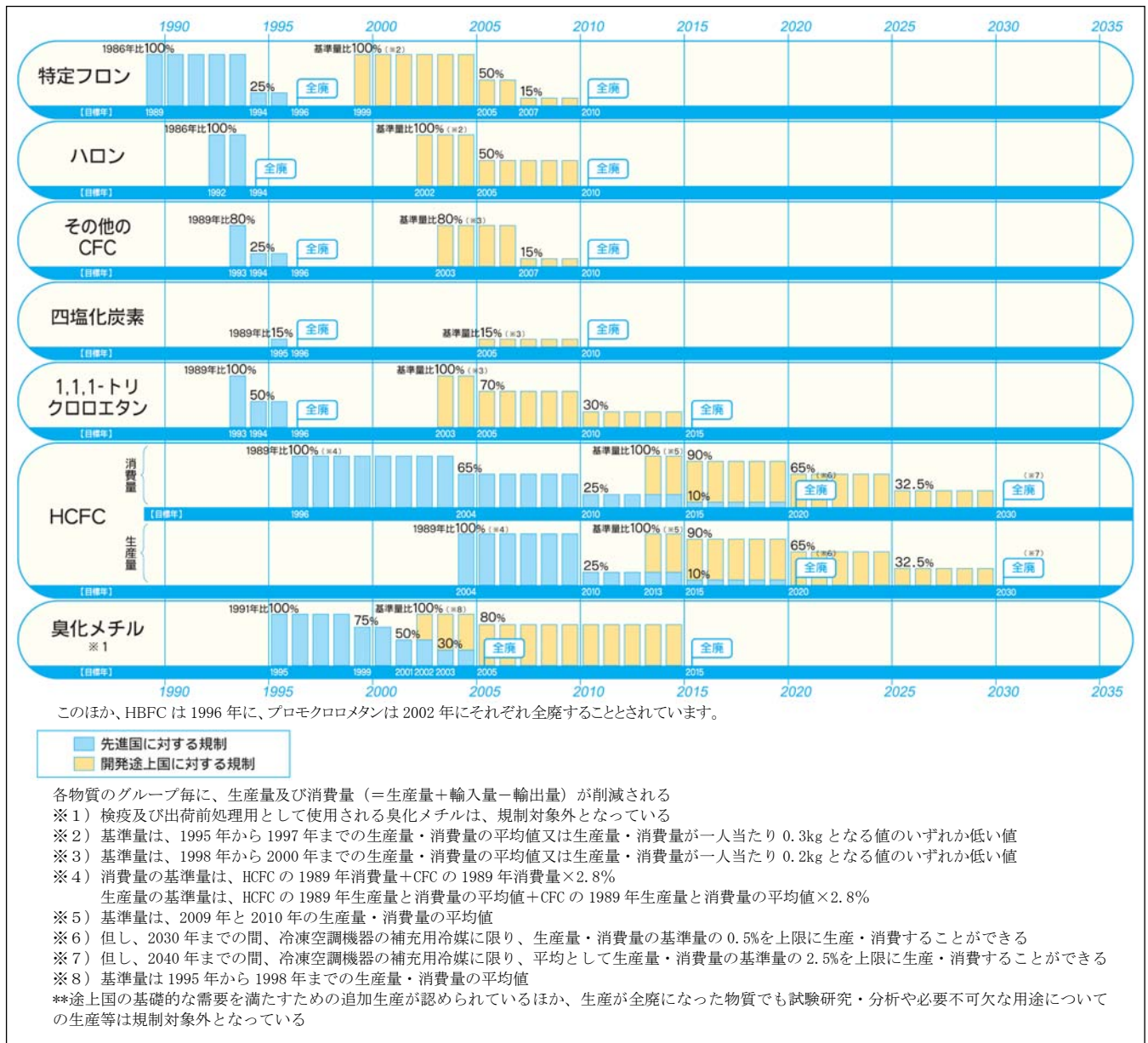


図 2.1 モントリオール議定書に基づくオゾン層破壊物質の生産量及び消費量の規制スケジュール

(環境省パンフレット「オゾン層を守ろう 2008 年版」より)



### 3. 代替フロン

#### 3.1 開発状況

##### 1. 代替フロン候補と開発状況

現在世界のフロンメーカーで開発された CFC フロンに替わるフロン系代替品の中で用途別に実用化の可能性のある候補を整理すると表 3.1 のようになります。

表 3.1 代替フロン候補

種別	名称	化学式	沸点(℃)	オゾン破壊係数 (ODP)	地球温暖化係数 (GWP)
HCFC (水素を含んだクロロフル オロカーボン)	22	CHClF <sub>2</sub>	-40.8	0.055	0.36
	123	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	27.5	0.02	0.02
	124	CHClFCF <sub>3</sub>	-12.0	0.022	0.10
	141b	CH <sub>3</sub> CCl <sub>2</sub> F	32.0	0.11	0.12
	142b	CH <sub>3</sub> CClF <sub>2</sub>	-9.7	0.065	0.42
	225ca	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> ・CF <sub>3</sub>	51.1	0.025	0.04
	225cb	CHClCF <sub>2</sub> CClF <sub>3</sub>	56.1	0.033	0.15
HFC (水素を含んだフルオロカ ーボン)	125	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	-48.5	0.0	0.84
	134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	-26.3	0.0	0.25
	152a	CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub>	-25.0	0.0	0.03
	32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	-51.7	0.0	0.13

出展：国連環境計画 (UNEP)

##### 2. R22 の代替冷媒

CFC の代替冷媒として、HCFC の代表的なものは HCFC22 で現在多量に使われています。しかし HCFC もコペンハーゲン会議で生産削減の対象となったため新たな代替物質が求められています。

日本冷凍空調工業会は、平成 4 年 3 月より米国の冷凍空調工業会 (ARI) と共同で R22 等代替冷媒評価プログラムという研究開発プロジェクト (JAREP/TC) をスタートさせています。約 10 種類のオゾン層破壊係数がゼロである代替冷媒候補 (HFC グループ) をとりあげ、本プロジェクト参加の各社で分担し確認試験を進めています。

この確認試験とは、国際共同安全性確認試験 (PAFT: Program for Alternative Fluorocarbon Toxicity testing) と言い、世界のフロンメーカーが代替フロン・新代替物質工業化に必要な安全性を確認するために設立した、代替フロン・新代替物質に関する毒性についての試験研究計画のことです。

表 3.2 は現在代替候補にあげられている冷媒とその使用機器です。

表 3.2 HCFC22 代替候補冷媒

冷媒名	構成 CC 率	使用機器
32/125	60/40	PA・RA・チラー
32/134a	30/70	PA・RA・チラー
32/125/134a	10/70/20	PA・RA
32/125/134a	30/10/60	冷凍冷蔵ユニット
290(プロパン)	－	冷凍冷蔵ユニット
134a	－	PA・RA・チラー
717(NH3)	－	冷凍冷蔵ユニット
32/125/134a/290	20/55/20/5	－
125/143a	45/55	冷凍冷蔵ユニット
125/143a/134a	40/45/15	冷凍冷蔵ユニット
143a	－	冷凍冷蔵ユニット

(出展：日本冷凍空調工業会における「JAREP」資料より)

注)PA:パッケージエアコン、RA:ルームエアコン

### 3.2 機器

代替フロンを使用する機器には、ターボ冷凍機、スクリー冷凍機、チラー、パッケージ、ルームエアコン等があります。

また、代替フロンにも中期、長期的にみて HCFC を代替冷媒とするもの、HFC を代替冷媒とするものがありその組み合わせは様々ですが、代表的なものは表-3.3 のとおりです。

表 3.3 代表的な代替フロン使用機器

機器	使用冷媒	代替冷媒	期間	状況
ターボ冷凍機	CFC11	HCFC123	中期	販売中
	CFC12	HFC134a	長期	計画中
スクリー		HFC134a	中・長期	販売中
チラー	HCFC22	HFC134a	長期	計画中
パッケージ	HCFC22	R410A、R407C		別紙参照

CFC11 の代替冷媒として HCFC123 があり既存の機器を改造して HCFC 対応機器とすることや当面は CFC11 で運転し将来 HCFC123 に切り替えることのできる機器も販売されています。

CFC12 の代替冷媒は HFC134a があり、大型スクリー冷凍機が販売を開始され、HFC134a を使ったターボ冷凍機も開発中であり販売を予定されています。

HCFC22 については、前述したとおり現在開発中です。

## 4. 熱源機器への対応

### 4.1 既存機器への対応

特定フロン(CFC)および代替フロン(HCFC)の規制はあくまで生産に対応する規制であって、使用に対する規制ではないため、全廃時期がきても既存機器は全てそのまま使用することができます。ターボ冷凍機以外のフロン使用の冷凍機はほとんどが R22 を使用しており、2020 年まで長期にわたって生産される冷媒として、既存の機器に供給が可能と考えられます。

既存のターボ冷凍機に対しては次の 3 通りの対応策があります。

1. そのまま使用する。
2. 特定フロン使用機器から代替フロン機器へ改造する。
3. 機器の更新を行う。

#### 1. そのまま使用する場合

ターボ冷凍機の法定耐用年数は 13～15 年とされていますが、ほとんどの場合 20 年以上使用されることが多く、保守、整備が良好なものは 30 年以上も使用されているものが数多くあります。しかし、定期点検、オーバーホールの際にフロンを抽出する場合や、気密性の低下により補充用のフロンが必要になりますが、規制が行われてからはフロンの入手が困難になると予想されています。従ってメーカー等へ補充用フロンの確保につきその対応を確認しておく必要があります。既存機器で法定耐用年数以上使用のものは、更新する必要があると思われます。

#### 2. 特定フロン使用機器から代替フロン機器へ改造する場合

代替冷媒 HCFC123 が商品化されており部品の一部交換(主電動機、パッキン、O リング等)により改造が可能ですが、能力は従来約 10～15%、効率は約 5%減少するため、必要能力に対して機器能力に余裕がないものは不都合が生じます。改造コストがかかることや、HCFC123 自体も将来規制対象となるフロンであり、フロン規制に対する有効な手段となりません。

#### 3. 機器を更新する場合

更新機器の選定は新規の場合と同様であるので、ここでは既存機器を更新する場合の問題点について述べます。

更新には既存機器の撤去、新設機器の搬入口、搬入経路の確保ができるかどうかは大きな問題となります。現在の場所に設置できずに屋上やその他の場所に設置せざるを得ないような場合、配管の盛り替えや建築の構造チェック等が必要になります。また、更新機器として冷温水発生機を選定した場合、冷温熱源が一体となり、空きスペースの有効利用、契約電力の削減、余剰電力を利用して OA 化を図ることができる等のメリットがある反面、ガス配管引き込みの検討や冷却塔容量が増大する等の既存建物に与えるデメリットへのチェックも必要となります。

## 4.2 新設機器への対応

新設の場合、既存の場合のように種々の制約を受けることなく最適な機器を選ぶことができます。  
冷凍機の場合

1990年に建設省設計要領(建設省監修平成2年度版)からターボ冷凍機は削除され代わって吸収式冷温水発生機の設置台数が増えています。

ターボ冷凍機は吸収式冷温水発生機と比較したとき、運転しやすい、高効率で運転できる、クリーンルーム等の熱源として冷水の取り出し温度が5℃であり吸収式冷温水発生機の7℃に比較して使いやすい、何よりも吸収式冷温水発生機の一般的な耐用年数15年に比べ寿命が長い等の長所をもっています。

吸収式冷温水発生機は振動、騒音が低く低負荷への追従性が良い、冷温熱源兼用で設置スペースが小さい、契約電力が少なくて済む等の多くの長所をもっています。

スクリーチャーも従来の製品に比べて大型となったHFC134a使用の機器が開発され、販売も一部では行われています。

HFC登載機も様々な機種の研究開発が進められており、2020年の全廃時期には新たなラインアップが完成するものと思われます。

我々建築設備に携わるものとしても、業界、世界の動向を見ながら最適な機種選定を行う必要があります。

## 5. 消火設備への対応

### 5.1 ハロン

ハロンはハロゲン化炭素の一種(臭化三ふっ化炭素  $\text{CF}_3\text{Br}$ )で、常温において無色・無臭で毒性が少なく不燃性で安定した気体です。消火設備に使用されているハロンとしてはハロン 1301 が全体の約97%(平成4年2月現在)を占めています。

一般によく知られた消火方法としては、燃料の除去、冷却、窒息(酸素の除去、希釈)の3つの方法がありますがハロン消火薬剤は、ガス体の化学反応を応用し燃焼を抑制します。ハロンは燃焼物の熱により分解し臭素ラジカルが発生し、これが燃焼連鎖反応の大きな因子となっている水素ラジカルと結合し、燃焼連鎖反応をカットします。さらに、ここで発生した臭化水素が、燃焼連鎖反応の一因子である水酸基ラジカルと結合し、臭素ラジカルに再生され、消火作用を繰り返します。この様に繰り返される一連の反応を負触媒効果と言います。

ハロン消火薬剤としては、次のような特長をもっています。

- ① 希釈消火作用と同時に、燃焼の連鎖反応を遮断する化学的な負触媒効果との相乗効果により、消火能力が大きくなります。
- ② 消火能力が非常に優れているため、少ない薬剤量で消火できますから設備のコストダウンにつながります。
- ③ 消火後の損傷がほとんどなく、火熱の影響がなかった機器類は直ちに使用できます。
- ④ 電気絶縁性が良好ですから、電気火災にも適しています。
- ⑤ 毒性が少なく、かつ視界性がよいので薬剤放射中でも安全に退避できます。
- ⑥ 迅速に放射されるため、消火は瞬時に行われ火災による障害を最小限にとどめることができます。

### 5.2 ハロンの規制

ハロンの規制削減スケジュールは図 5.1 のようになっています。

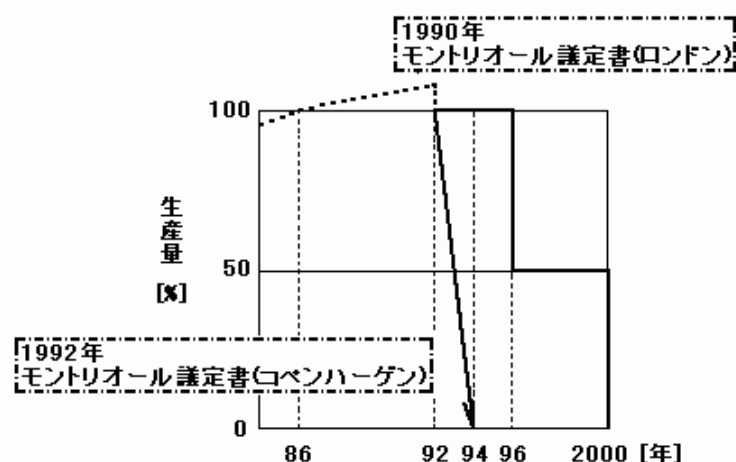


図 5.1 ハロン削減スケジュール

1992 年モントリオール議定書締約国会議(コペンハーゲン)で採択されたスケジュールに従い、日本でも昨年(1993 年)末をもって生産は中止されました。

### 5.3 代替消火設備

ハロンの代替消火設備としては、

- ・ 水噴霧消火設備
- ・ 泡消火設備
- ・ 二酸化炭素消火設備
- ・ 粉末消火設備
- ・ スプリンクラー消火設備

が設置可能ですが、水噴霧、スプリンクラー、泡には水による損害、二酸化炭素には人命への危険性、粉末には消火後の清掃の問題等があり、5-1 で述べたハロンの長所に比べると使用箇所も限定されてきます。

### 5.4 消防庁対応

削減計画が打ち出されてからは消防庁でも使用実態調査、検討が行われ、平成 3 年 8 月には「ハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制等について」の通知が出されています。

主要内容としては、

- ① 「危険物関係」「駐車場関係」のハロンについては使用抑制することとして他の消火設備で代替すること。
- ② 上記以外の部分については、充填用のハロン消火剤が入手困難になることが予想されることから、代替消火設備としては消火対象施設への影響、設置費用、スペース等を考慮して二酸化炭素消火設備が多用される

としています。しかし、CO<sub>2</sub> は人命の危険性が危惧されるためその安全性の強化対策案(起動方式、感知器、開閉弁)が出されています。

東京消防庁では、自走式の駐車場では泡、粉末消火、無人式では CO<sub>2</sub>、粉末消火を指導することが追記されています。

安全性・消火能力等の面からハロンに代わり得る他の消火設備はないため、上記の通知以降も CO<sub>2</sub> がハロンの代替と想定された通知が次々に出されました。

### 5.5 ハロンバンク

平成 5 年 7 月に民間の団体としてのハロンバンクの推進協議会が設置されました。その目的は、既に生産され消火設備、機器として設置済みのハロンのデータベースを作成し、ハロンの回収、再生および再利用のために管理するというものです。(注)

(注) ハロンバンク推進協議会の設立および運用は、「ハロンの回収、再利用等の促進に係る調査等について」(平成 5 年 7 月 22 日付け消防予第 215 号、消防危第 56 号通知)および「ハロンバンクの

運用等について」(平成6年2月10日付け消防予第32号、消防危第9号通知)に基づいている。  
協議会の運営は、ハロン供給時の手数料と賛助会員の会費によっている。

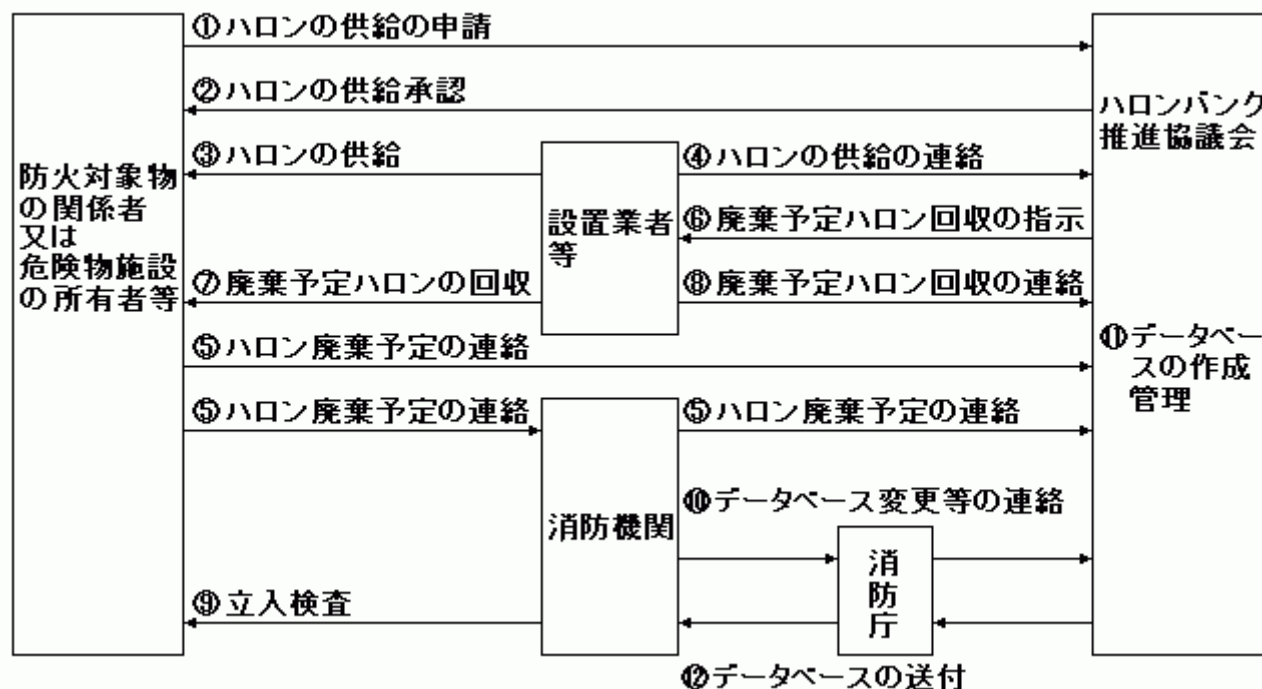


図 5-2 ハロンバンクの運用フロー

消防庁の使用実績調査(平成6年2月現在)によれば、ハロン1301は16,000t、その他のハロンは482tが確認されています。

新設時に必要とされるガス、火災時の放出による補充ガス、容器弁の取り替え時に必要となる10%程度の不足分のガスは建物取り壊し時等に出される回収分により今後30～40年は安定して供給されるものと考えられています。

## 5.6 今後の対応

表5.1の部分に関しては今後ともハロン消火設備を設置するものとします。

駐車場に関しては、

自走式の場合：泡、粉末消火設備

無人式の場合：二酸化炭素、粉末消火設備

の設置とします。

電算機室は予作動式スプリンクラーも可です。

表 5.1

使用用途の種類		具体例
大項目	小項目	
航空機、ヘリコプター等		航空機、ヘリコプター
通信機関係等	通信機室等	通信機械室、無線機室、電話交換室、磁気デスク室、電算機室、テレックス室、電話局切換室、通信機調整室、データープリント室
	放送室等	TV 中継室、リモートセンター、スタジオ、照明制御室、音響機器室、調整室、モニター室、放送機材室
	制御室等	電力制御室、操作室、制御室、管制室、防災センター、動力計器室
	発電機室等	発電機室、変圧器、冷凍庫、冷蔵室、電池室、配電盤室
	ケーブル室	共同溝、局内マンホール、地下ピット、EPS
	フィルム等保管庫	フィルム保管庫、調光室、中継台、VTR 室、テープ室、映写室、テープ保管庫
	危険物施設計器室等	危険物施設の計器室
歴史的遺産等	美術品展示室等	歴史的遺産等

注:各使用用途には、具体例に掲げた用途とともに、これらに類するものも含むものとする。

ハロン代替消火設備として欧米では INERGEN、FM200、FE13、NAF S-Ⅲ等が開発を終え、販売、使用が許可されているものもありますが、国内では消防法による技術基準をパスするための問題点等改善の余地があります。ハロンに代わる新しい消火設備が広く普及するまで、あるいは処理方法が確立されるまではハロン消火設備・機器の業務に携わっている我々も保守、点検を慎重に行い、ハロンガスの不必要な放出の防止に努め、地球環境の保全に寄与していかねばなりません。



## 6. フロン関係の法律

フロン類に関する法律として、オゾン層保護、地球温暖化防止の観点より、「オゾン層保護法」（「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」）、あるいは、「地球温暖化対策推進法」（「地球温暖化対策の推進に関する法律」）により規定されています。

さらにフロン類の管理として「フロン回収・破壊法」（「特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律」）が施行されています。

また、特定フロン類に限定されませんが、冷凍・空調機器に冷媒として使用されているフロン類の取扱いについては、「高圧ガス保安法」により規定されています。

### 6.1 オゾン層保護法

オゾン層は大気の上層部にある成層圏に存在し、太陽光に含まれる有害な紫外線を吸収することによって、地球上の生物を守る働きをしています。しかし、オゾン層が大気中に放出された特定フロン等の化学物質により破壊されています。

このため、オゾン層保護問題は、他の地球環境問題に先駆けて検討が行われており、国際的にオゾン層破壊物質の生産量及び消費量（生産量+輸入量-輸出量）の削減が義務付けされています。

我が国では、1988年に「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（オゾン層保護法）」を制定して、1989年7月からオゾン層破壊物質の生産・輸出入の規制を開始するとともに、その需要を円滑かつ着実に削減するための施策が行われています。

### 6.2 地球温暖化対策推進法

地球温暖化は現在の人類の生活と将来の人類の生存に関わる深刻な問題と考えられています。1992年のリオ・デ・ジャネイロでの地球サミットで、地球温暖化対策に最大限努力すべく気候変動に関する国際連合枠組条約への署名が開始され、1994年に発効されました。さらに世界各国が協調して地球温暖化防止への取組を加速的に進めるために、1997年、京都において気候変動に関する国際連合枠組条約第3回締約国会議（COP3）が開催され、京都議定書が採択されています。

これらを踏まえて1998年に「地球温暖化対策の推進に関する法律（地球温暖化対策推進法）」が制定され、国、地方公共団体、事業者及び国民それぞれの責務と取組が定められています。これにより代替フロン（HFC）の排出量が規制されています。

### 6.3 フロン回収破壊法

1999年のモントリオール議定書第11回締約国会合で先進国に対して2001年7月までに「CFC管理戦略」を提出することを求める決定がなされました。これを踏まえて、我が国では「特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律（フロン回収破壊法）」が、2001年6月に公布され、2002年4月から施行されています。

これにより、冷凍空調機器、冷蔵機器及び冷凍機器の廃棄や修理等を行う場合、フロン類の回収とその破壊が義務づけられています。

#### 6.4 高圧ガス保安法

冷凍空調機器で使用する冷媒や圧縮空気は「高圧ガス」に分類され、「高圧ガス保安法」の規制対象となります。冷媒もその他の高圧ガスと同様に、ガスの種類によっては爆発、破裂、火災、凍傷、窒息などの危険性を有し、この危険から公共の安全を確保する必要があります。

1997 年 4 月より施行されている現行法は、昭和 26 年に制定された旧高圧ガス取締法に代わって新たに制定された法律で、高圧ガスの製造、貯蔵、販売、移動、その他の取扱を規制することで、高圧ガスによる災害を防止することを目的としています。

## 参考文献

- ・明野徳夫他、「冷凍機における特定フロン対策」建築設備と配管工事、1993. 2、日本工業出版  
環境総覧 1994、通産資料調査会
- ・西弘、フロン・この魅惑的な魔女、設備と管理、1994. 3、オーム社
- ・ハロンバンク推進協議会資料
- ・橋本洋、欧州におけるハロン代替消火設備の現状、建築設備士、1994. 1、社団法人建築設備技術者協会
- ・湯浅俊雄、ハロン消火の代替設備の現状、建築設備士、1994. 1、社団法人建築設備技術者協会
- ・日本冷凍空調工業会資料
- ・ガス冷房普及東京センター
- ・ダイキン工業、日立製作所、三菱重工業資料
- ・平成 10 年度版消防設備士講習用テキスト、1998、財団法人東京防災指導協会

---

## ■高度環境制御技術

有害紫外線から地球上のあらゆる生物を保護しているオゾン層に欠損ホールが発見されて以来、安定冷媒として多用されてきたフロンに対してその使用が規制されるようになってきました。その代替冷媒の開発状況と消火設備で使用されているハロンの規制動向を解説します。

### ●キーワード:

フロン、ハロン、代替物質、オゾンホール、冷媒

---

分 類： 須賀 技術報告

SUGA TECHNICAL REPORT

No. 31094 V119404-2000

資料名： 特定フロン対策について

発行者： 須賀工業株式会社

編 集： 技術部, 技術研究所