

## フロンの概要について

### はじめに

現在世界中で騒がれていますフロンは、当社の製品としても深くかかわっている物質であり、今後世界的あるいは日本の状況から見てもフロンを使った製品は使用が非常に制限されるか、またその使用を中止しなければならない事態に発展する可能性があります。

どのような事態になりましても、(株)スリーボンドとしては、フロンの機能を合わせ持った製品をお客様に提供していかなければならない義務があります。

(株)スリーボンドとしても、フロンの代替研究を日夜努力して進めております。今後は現在のフロンを使用している製品に替り、ノンフロン製品が発売されてまいります。このような製品がスムーズにお客様のお手元に行き渡り使用していただくためには、使用される側も現在のフロン問題に対してよく理解していただくことが必要と思います。

### 目 次

はじめに	1
1. フロン（フロンガス）とは？	2
2. フロンの特徴	2
3. フロンの種類	2
4. オゾン層破壊のメカニズム	3
5. なぜフロンに塩素が使われるか	4
6. 規制されるフロン	4
7. フロンの数字の持つ意味	5
8. 日本のフロンメーカー	5
9. フロンの生産量とその用途	5
10. オゾン層を守るためになぜ今世紀中にフロンを全廃しなければならないのか？	6
11. (株)スリーボンドのフロン使用商品とその表示	6
12. 噴射剤としてフロンを使用している(株)スリーボンドのエアゾール商品群	6
13. 代替フロン（噴射剤、冷媒、発泡剤）について	8
14. 洗浄剤希釈剤（原液成分）としてフロンを使用している(株)スリーボンドの商品群	9

## 1. フロン(フロンガス)とは？

フロンは、炭素、フッ素、塩素、臭素、水素からなる炭素数が1~3個の化合物の総称です。なお塩素、フッ素、炭素からなる化合物をクロロ・フルオロ・カーボン(CFC)といい、

それに水素を加えたものを、ハイドロ・クロロ・フルオロ・カーボン(HCFC)と呼びます。

## 2. フロンの特徴

フロンは、  
熱に対して安定。  
不燃性である。  
金属に対して腐蝕性が少ない。  
油類に対して、優れた溶解性がある。

電気絶縁性が大きい。  
毒性が少ない。  
といった優れた特性を有し、最近では冷媒、洗浄性エアゾール噴射剤、プラスチック発泡剤として、大量に使用されるようになってきました。

## 3. フロンの種類

フロンは分子構造の違いにより、オゾン層を破壊する能力が異なっています。フロン分子中の塩素と臭素(分子中に臭素の入っているものを特にハロンと呼ぶ)がオゾン層を破壊するもので、フロンを分子構造によって次の3種類に分類します。

類.....オゾン層破壊型(塩素や臭素が入っていて水素が入っていないもの、このような分子構造を持つフロンは一般的にオゾン層を破壊する能力が大きい) = CFC

類.....分解型(水素が入っているフロンは対流圏内で分解されやすくなり成層圏まで到着しにくいいため、オゾン層を破壊する能力は類にくらべてかなり低い) = HCFC

類.....オゾン層非破壊型(塩素も臭素も入っていないため、オゾン層を破壊しない) = HFC

フロンの種類として代表的なものは、常温で気体のフロン11、フロン12と常温で液体で洗浄剤として多く使用されているフロン113などがあります。(表1参照)

表1 フロンの構造とその用途

	フロン番号	分子式	オゾン破壊能力の分類	用途
メ タ ン 系	11	$\text{CCl}_3\text{F}$	I	噴射剤、冷媒、発泡剤、洗浄剤
	12	$\text{CCl}_2\text{F}_2$	I	噴射剤、冷媒、発泡剤
	13	$\text{CClF}_3$	I	
	14	$\text{CF}_4$	III	ドライエッチング剤
	21	$\text{CHCl}_2\text{F}$	II	
	22	$\text{CHClF}_2$	II	冷媒、動作流体
	23	$\text{CHF}_3$	III	動作流体、ドライエッチング剤
エ タ ン 系	112	$\text{CCl}_2\text{F}-\text{CCl}_2\text{F}$	I	洗浄剤
	113	$\text{CClF}_2-\text{CCl}_2\text{F}$	I	洗浄剤、動作流体
	114	$\text{CClF}_2-\text{CClF}_2$	I	
	115	$\text{CClF}_2-\text{CF}_3$	I	
	116	$\text{CF}_3-\text{CF}_3$	III	
	142b	$\text{CH}_3-\text{CClF}_2$	II	
	152a	$\text{CH}_3-\text{CHF}_2$	III	ガラスの表面処理

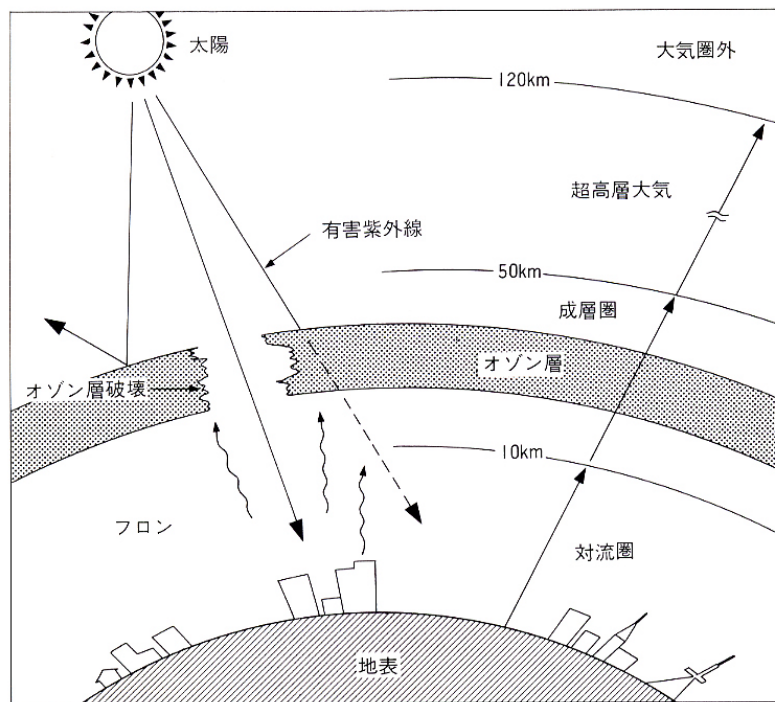
#### 4. オゾン層破壊のメカニズム

オゾンは地表から、超高層大気まで幅広く分布している気体で、特に成層圏の高度 30km 付近に高い濃度の層があります。

これを一般にオゾン層と呼んでいます。オゾン層は、太陽から降り注ぐ生物に有害な短波長紫外線(UV-B) を吸収し、地表に届くのを防いでいるのです。

オゾン層破壊とはこのオゾン濃度が減少することをいいます。その破壊メカニズムは、地表で消費されたフロンが成層

圏まで上昇し、そこで紫外線の照射を受けることでオゾンと反応し、酸素に分解してしまうというもの。この際、フロンがオゾンと直接反応するのではなく、フロンが分解して発生した塩素原子がオゾンと反応するのです。しかもこの塩素原子は1つで、約 10 万個のオゾンを破壊するといわれ、その破壊力の大きさもオゾン層破壊が危惧されている1つの要因です。



成層圏オゾン層。10 数 km に渡って分布しているが、地上と同じ 1 気圧に圧縮すると、わずか 3mm になってしまう。

図1 オゾン層破壊のメカニズム<Ⅰ>

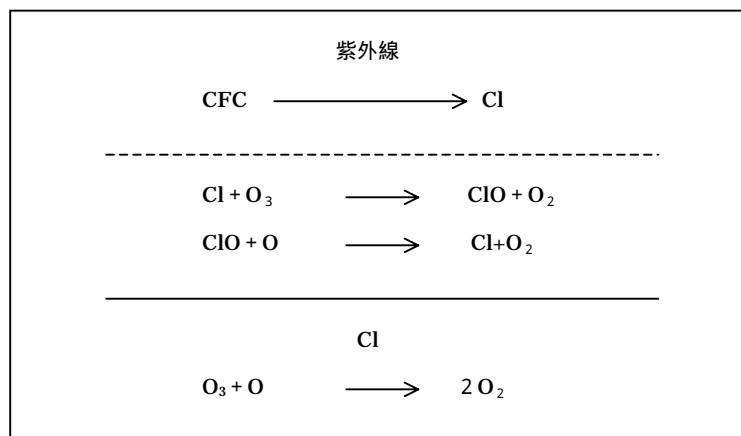


図2 オゾン層破壊のメカニズム<Ⅱ>

## 5. なぜフロンに塩素が使われるか

それではなぜオゾン層を破壊する有害な塩素をフロンの分子に入れるのでしょうか。これには大きな理由が2つあります。1つは、塩素を導入することによって沸点を高くし使いやすくすること、もう1つは分子中に塩素が入ると油との親和性がずっとよくなることです。

図3はメタンの水素を1つ1つハロゲンで置換していった場合、その沸点にどのような変化が見られるかを示したものです。ご覧のようにフッ素をメタンに導入していてもその沸点にたいした変化は見られません。ジフルオロメタンの沸点はやや高くなりますが、これは分子が非対称になり、分子間にダイポール=ダイポールの引力が出てくるため、テトラフルオロメタンの沸点は再び下がってきてメタン自身と大差がなくなります。これにくらべて塩素や臭素をメタンに導入すると沸点がどんどん上昇するのがわかります。すなわち

図の中に示したようにフルオロメタンでは沸点が低過ぎて使にくいガスも、クロロフルオロメタンにすれば過度の沸点をもつ使いやすいガスになります（CFC11、CFC12、HCFC22）。

クロロカーボンがフルオロカーボンよりも親油性が高いことはよく知られています。例えばトリあるいはテトラクロロエタンやトリクロロエタンなどは非常に溶解力の強い塩素系溶剤の代表的なものですが、これらに比べるとクロロフルオロカーボンであるCFC113はプラスチックを侵さない程度のおだやかな溶剤で、それゆえに重宝されています。しかし塩素をまったく含まないフルオロカーボンは、油をはじめとする有機物とのなじみが悪いために場合によっては使にくいのです。

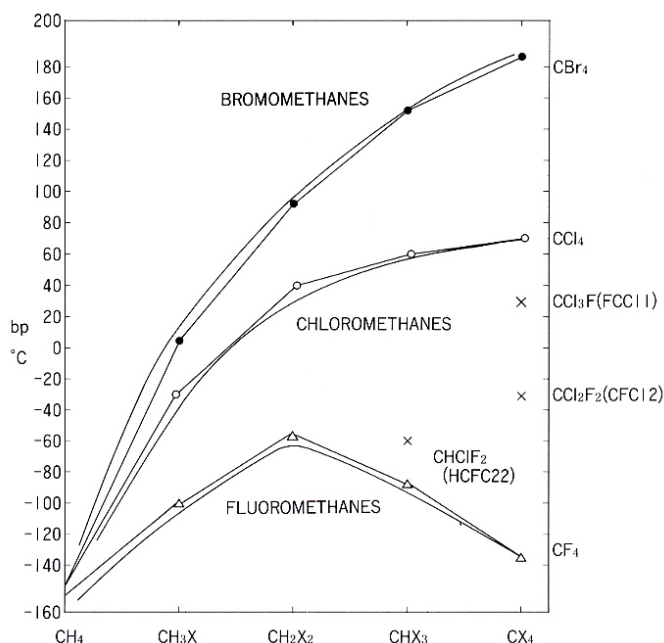


図3 ハロメタンの沸点比較

## 6. 規制されるフロン

モントリオール議定書で規制されているフロンガスはフロン11、12、113、114、115の5種類でいずれも類(オゾン層破壊型)であることが第3章の表1よりわかるとおもいます。

世界的に見ますと、自由主義圏のフロンメーカーは日本の5社(後述)を含めて約20社あります。ソ連も含めて1987

年の生産量は、フロン11、12、113の合計で約100万トンと推定され、アメリカが30万トン、西ヨーロッパが約40万トン、日本が14万トン、残りがソ連、東欧、インド、ブラジルなどです。

## 7. フロンの数字の持つ意味

フロンは一般に番号で呼ばれ、例えばフロン 11、フロン 12、フロン 113 などと呼ばれています。

これらの数字は単にフロンに番号を付けただけではなく、フロンの構造を示す識別番号です。

ここでフロンについている番号の持つ意味について説明します。

フロンの番号の意味は

1 の位.....分子中のフッ素の数

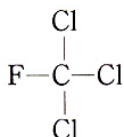
10 の位.....分子中の水素の数に 1 を加えた数

100 の位.....分子中の炭素の数から 1 を引いた数

これだけでは、まだ分子構造がわからないと思います。炭素 (C) は 4 つの手を持っており、この手に炭素 (C)、水素 (H)、フッ素 (F) が付くわけですが、これだけですと手が余ります。この余った手は全て塩素 (Cl) が付きます。

例 ( 1 ) フロン 11

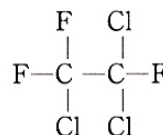
- a) フッ素 1 個
- b) 水素 0 個
- c) 炭素 1 個      ですから構造は



となります。

例 ( 2 ) フロン 113

- a) フッ素 3 個
- b) 水素 0 個
- c) 炭素 2 個      ですから構造は



となります。

表 1 の分子式をみますと、よく理解できると思います。

## 8. 日本のフロンメーカー

前述しましたが、日本のフロンメーカーは次の 5 社です。

- 1) . ダイキン工業
- 2) . セントラル硝子
- 3) . 旭硝子
- 4) . 昭和電工
- 5) . 三井・デュボンフロロケミカル

## 9. フロンの生産量とその用途

日本のフロン生産量は 1986 年で約 14 万トンです。

その主な用途はフロン 113 の洗浄用としてで、使用量の約 38% を占めます。2 番目に多く使用されているのが冷媒用で 31% でクーラーには主としてフロン 11、12 が冷蔵庫にはフ

ロン 12、22 が使用されています。4 番目がエアゾール噴射剤でフロン 11、12 など 9% が使用されています。

## 10. オゾン層を守るためになぜ今世紀中にフロンを全廃しなければならないのか？

世界的に見ましても、フロンの使用量は1960年には15万トン程度でしたが、1987年には100万トンへと増加してきました。これまでの使用量は合計で実に1,500万トンを超えています。

しかし、フロンガスが空気の対流で押し上げられて成層圏に届くまでに10年前後もかかります。

世界中で排出されたフロンガスの内、これまで成層圏までに到着したのは10%程度であると考えられます。それだけで

もオゾン層の破壊がかなり進んでいます。既に排出されたフロンガスがまだ90%も残っているわけです。

ですから、今すぐフロンを全廃しても既に手遅れだと考える学者もいます。

そういうわけで1989年5月2日～4日に開かれたヘルシンキでの第1回締約国会議（フロン規制を取決めたモントリオール議定書の締約国）でフロンは今世紀中に全廃することが決まりました。

## 11. (株)スリーボンドのフロン使用商品とその表示

(株)スリーボンドにも多くフロンを使った製品があり、フロント表示しているものもあれば表示していないフロン製品もあります。その点を少し説明します。

一般に「フロン」と表示してある製品は、エアゾール製品に多く見られます。

エアゾールの構成成分は、主目的の機能を果たすための「原液」とそれを噴射するための「噴射剤」とで成立っています。エアゾール製品は「高圧ガス取締法」という法律によって噴射剤の成分を明示する義務があります。

皆さんが目にしていないエアゾールのフロン製品はこの噴射剤としてフロンを使用している製品です。この場合「原液」は表示する義務はありません。逆に「原液」としてフロンを使い、噴射剤として炭酸ガス(CO<sub>2</sub>)やLPGを使用した場

合、エアゾール製品としては、どこにもフロン使用の表示はありません。

次に(株)スリーボンドでのフロン使用製品の例をいくつかあげます。

噴射剤として、フロンを使用しているもの

タイヤバンドー類、TB1910、バンドー19C

TB181A、TB181B、エレクトロン etc.

原液の成分としてフロンを使用しているもの

ブレーキクリーナー（エアゾール）

ブレーキクリーナー（リキッド）

フリーズドチェッカー、レーザーワックス

バンドー270A

などがあります。

## 12. 噴射剤としてフロンを使用している(株)スリーボンドのエアゾール商品群

- 1) . タイヤバンドー類
- 2) . 車体防錆剤
- 3) . モリブデン関係エアゾール品
- 4) . 金型離型剤
- 5) . 人体用品

上記エアゾール商品には、フロン12または、フロン11/12が使用されています。そのほとんどは、LPGまたはLPG/CO<sub>2</sub>による代替が可能で、実際に、LPG代替品の商品化を進めております。

これらのエアゾールに、フロン11、12が使用されているのは、フロン11、12の持つ、以下の特徴のためです。

- イ 原液との相溶性
- ロ 高比重（液比重1.3～1.5）
- ハ 不燃

従ってフロン11、12を他のものに代替する場合、上記3

点の問題をクリアする必要があります。

相溶性の問題

原液と噴射剤の相溶性は、スプレーパターン等のエアゾール特性や保存安定性などに大きく影響してきます。

噴射剤のフロン11、12をLPGに代替する場合、原液が溶剤系ならば、相溶性に関しては、ほとんどのケースで問題ありません。

ただ、LPGのみでは内圧が不十分な場合や、低温での作業性を重視する場合には、LPGとCO<sub>2</sub>を併用して使用する場合もあります。

比重の問題

フロン11、12の液比重は、約1.3～1.5です。二硫化モリブデンのような高比重のものを分散させてスプレーする場合には、フロン11、12のような高比重の噴射剤が有利なのです。

噴射剤が、LPG のように比重の小さいもの(液比重 0.5～0.6)だと、比重の大きい二硫化モリブデンのようなものは、沈殿し、ケーキングする傾向にあります。

従って、スチールボールの数を増したり、再分散性が良くなるように原液ベースから変更しなければならないケースもあります。

#### 燃焼性の問題

この燃焼性については、平成元年 8 月に、高圧ガス取締法の改正があり、表 2、3 で示しますように従来の燃焼区分の 5 段階表示(不燃、難燃、微燃、弱燃、強燃)から無表示、可燃性の 2 段階表示となっております。

また、人体に使用するエアゾール製品も従来は、不燃性でなければならなかったものが、可燃性でも良いことになりました。

しかしながら燃焼性の問題を考える場合、このようなイメージの問題だけでなく、実用上の問題も大きな要素となります。すなわち、火気や高温物の近くで使用する金型彫削剤のような商品は、不燃性が好ましい。

このような問題を残しながらも、エアゾールの噴射剤に使用されているフロン 11、12 の代替は、全体的にはスムーズに行なわれています。ただ今後、一部の不可欠用途も含めて、フロンを全廃していくために代替フロンの開発と、実用化が待たれるところです。

(株)スリーボンドとしては、1990 年の 6 月までに、一部の商品を除いてフロン使用を中止する方針で対策を講じています。

表 2 従来の高圧ガス取締法の燃焼表示区分

エアゾールの種類	表示すべき事項	
	甲	乙
1. 爆発性試験による爆発濃度が 1 リットルにつき 3 g 以上のものであって引火性試験による火炎が認められないもの。	不燃性	1. 温度が 40℃以上となるところに長時間保存しないこと。 2. 使用後火中に投じないこと。
2. 爆発性試験による爆発濃度が 1 リットルにつき 1 g 以上のものであって引火性試験による火炎の長さが 5cm 未満のもの。 (前号に掲げるものを除く。)	難燃性	1. 温度が 40℃以上となるところに保存しないこと。 2. 使用後火中に投じないこと。
3. 爆発性試験による爆発濃度が 1 リットルにつき 0.25 g 以上のものであって引火性試験による火炎の長さが 25cm 未満のもの。 (前 2 号に掲げるものを除く。)	微燃性	1. 火炎に向かって使用しないこと。 2. 火気を使用している室内で大量に使用しないこと。 3. 温度が 40℃以上となるところに保存しないこと。 4. 使用後火中に投じないこと。
4. 爆発性試験による爆発濃度が 1 リットルにつき 0.13 g 以上のものであって引火性試験による火炎の長さが 45cm 未満のもの。 (前 3 号に掲げるものを除く。)	弱燃性	1. 人体に使用しないこと。 2. 火気の付近で使用しないこと。 3. 火気を使用している室内で大量に使用しないこと。 4. 温度が 40℃以上となるところに保存しないこと。 5. 使用後火中に投じないこと。
5. 前 4 号に掲げるもの以外のもの。	強燃性	1. 人体に使用しないこと。 2. 火気の付近又は火気を使用している家屋内で使用しないこと。 3. 温度が 40℃以上となるところに保存しないこと。 4. 使用後火中に投じないこと。

表 3 平成元年 8 月改正の高圧ガス取締法の燃焼表示区分

エアゾールの種類	表示すべき事項	
	甲	乙
火炎長試験による火炎が認められないものであって、かつ、可燃性ガスを使用していないもの		高圧ガスを使用しており危険なため、下記の注意を守ること。 1. 温度が 40 度以上となるところに置かないこと。 2. 火の中にいれないこと。 3. 使い切って捨てること。
前号に掲げるもの以外のもの	可燃性 火気注意	高圧ガスを使用した可燃性の製品であり、危険なため、下記の注意を守ること。 1. 炎に向けて使用しないこと。 2. ストーブやコンロ等火気の付近で使用しないこと。 3. 火気を使用している室内で大量に使用しないこと。 4. 温度が 40 度以上となるところに置かないこと。 5. 火の中にいれないこと。 6. 使い切って捨てること。

### 13. 代替フロン（噴射剤、冷媒、発泡剤）について

12 章で噴射剤としてのフロンについて言及しましたのでその代替フロンについてここで説明したいと思います。

代替フロンとしては、オゾン層を破壊する原因と考えられている塩素原子を含まないフロンと、成層圏に到達する前に大気圏内で分解するように水素原子を含ませたフロンの 2 種類が考えられています。

前者としては、フロン 12 の代替品である HFC134a があり、後者としてはフロン 11 の代替品である HCFC123、HCFC141 b があります。

これらの代替フロンは、安全性調査実施中で、実用化は 4 ~ 5 年先になる見込みです。

表 4 現行フロンとその代替品

	性 状	構 造 式	備 考
フロン 11	沸点 23.8°C 液比重 (25°C) 1.48 燃性 不燃 ODP*1 1.0 毒性*2 5a	$\begin{array}{c} \text{F} \\   \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{Cl} \\   \end{array}$	噴射剤、冷媒、発泡剤、洗浄剤
フロン 12	沸点 -29.8°C 液比重 (25°C) 1.31 燃性 不燃 ODP 1.0 毒性 6	$\begin{array}{c} \text{F} \\   \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{F} \\   \\ \text{Cl} \end{array}$	噴射剤、冷媒、発泡剤
フロン 123	沸点 27.5°C 液比重 (25°C) 1.46 燃性 不燃 ODP (<0.05)*3 毒性 調査中	$\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{F} \\   \quad   \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{C}-\text{F} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{F} \end{array}$	フロン 11 の代替品として有望
フロン 134a	沸点 -26.3°C 液比重 (25°C) 1.21 燃性 不燃 ODP 0 毒性 調査中	$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{F} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{F} \end{array}$	フロン 12 の代替品として有望
フロン 141b	沸点 32°C 液比重 (10°C) 1.25 燃性 可燃 ODP (<0.05) 毒性 調査中	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{Cl} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{F} \end{array}$	フロン 11 の代替品

\*1: ODP=オゾン層破壊係数

\*2: 毒性=Underwriter's Laboratories Group No.

これは、ガス状の化合物の毒性を 1~6 までの段階に分けたもので、1 は著しく有毒 (0.5~1.0%の濃度のガスまたは蒸気に 5 分間接触した時、死亡又は重症となるもの)、6 はきわめて毒性が少ないこと (20%の濃度のガスまたは蒸気に 2 時間接触しても損傷を受けないもの) を示す。(例、SO<sub>2</sub>: 1、NH<sub>3</sub>: 2、CH<sub>3</sub>Cl: 4、CO<sub>2</sub>: 5)

\*3: ( ) 内は推定値



## 14. 洗浄剤希釈剤（原液成分）としてフロンを使用している

### （株）スリーボンドの商品群

1) . プレーキクリーナー

2) . レザー、タイヤ等のワックス類

3) . 部品洗浄剤

4) . フリーズドチェッカー

上記の商品群にはフロン 113 が使用されています。その使用されている理由は以下の通りです。

熱に対して安定（不燃）。

金属や樹脂に対する影響が少ない。

油脂類に対して優れた溶解力がある。

揮発性に優れている。

毒性が少ない。

ところで、現行のフロン規制では、特定フロン 5 種のみが

規制の対象となっておりますが、平成 2 年 6 月頃にフロン規制改正の動向があり、その主旨は、オゾン層破壊係数（ODP）により規制するというものです。そうすると特定フロン 5 種類以外のフロンや塩素系溶剤（1.1.1 - トリクロロエタン）も ODP によってはフロン規制の対象となります。

従って洗浄剤等に使用されているフロン 113 の代替品には、特定フロン以外のフロンや塩素系溶剤（1.1.1 - トリクロロエタン）をも除いて考えなければなりません。

洗浄剤、希釈剤に使用されている溶剤の法規制マトリックスは、下記の通りです。

表 5 溶剤の法規制マトリックス

	フロン規制	有機則*1	消防法*4	その他の法規制	備 考
フロン系溶剤	×	○	○		フロン 113 等
塩素系溶剤	△*2	×	○	*3	1.1.1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン等
水系（界面活性剤）	○	○	○		錆と溶解の問題あり
炭化水素系	芳香族	○	×	×	ベンゼン、トルエン、キシレン等
	脂肪族	○	△	×	
アルコール系溶剤	○	△	×		
グリコール系溶剤	○	△	×		
ケトン系溶剤	○	△	×		
エーテル系溶剤	○	△	×		
エステル系溶剤	○	△	×		

○：適用を受けない

△：適用を受けるものと受けないものがある

×：適用を受ける

\*1：有機溶剤中毒予防規則（有害性の指標）

\*2：1.1.1-トリクロロエタンは平成 2 年 6 月よりフロン規制と同等の規制を受ける予定です。

\*3：トリクロロエチレンは化審法（化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律）の適用を受ける。

\*4：引火性のある液体は消防法の適用を受ける。

上の表でも明らかなように、不燃性の洗浄剤としては、フロン系及び塩素系溶剤のようなハロゲン系溶剤あるいは、水系（界面活性剤タイプ）に限られます。フロン系溶剤はフロン規制を受け、塩素系溶剤は、有機溶剤中毒予防規則（有毒性の指標）を受けます。また水系の洗浄剤は錆や溶解力（洗浄力）揮発性に問題があります。これらのことをいろいろ考慮しながら代替対策を講ずる必要があります。

消防法

可燃性液体を使用する場合、消防法の規制を受けます。この消防法も平成 2 年 5 月に改正が予定されております。

その中の第四類（引火性液体）の引火点と危険物区分及び指定数量の関係を抜粋し表 6、7 に示します。

表6 現行の消防法

引火点	危険物区分	指定数量
発火点100℃以下または引火点-20℃以下で沸点40℃以下	特殊引火物	50ℓ
21℃未満	第一石油類	100ℓ
—	アルコール類	200ℓ
21℃以上70℃未満	第二石油類	500ℓ
70℃以上200℃未満	第三石油類	2,000ℓ
200℃以上	第四石油類	3,000ℓ
動植物の抽出油類	動植物油類	3,000ℓ

表7 平成2年5月改正予定の消防法

引火点	危険物区分		指定数量
発火点100℃以下または、引火点-20℃以下で沸点40℃以下	特殊引火物	—	50ℓ
21℃未満	第一石油類	非水溶性	200ℓ
		水溶性	400ℓ
—	アルコール類	—	400ℓ
21℃以上70℃未満	第二石油類	非水溶性	1,000ℓ
		水溶性	2,000ℓ
70℃以上200℃未満	第三石油類	非水溶性	2,000ℓ
		水溶性	4,000ℓ
200℃以上	第四石油類	—	6,000ℓ
動植物の抽出油類	動植物油類	—	10,000ℓ

このように現行法と比較すると、改正予定の消防法の指定数量ははるかに増えており、可燃性液体、特に水溶性の可燃物が使用しやすくなります。

通産省では、フロン113に代わるものとしてアルコールによる洗浄装置を含めた開発をアルコール協会に委託し、検討しております。

ここまで、フロン113の代替品について述べてきましたが、フロン113は、前述した通り数々の長所があり、それを用いた商品の要求性能も様々です。

従って(株)スリーボンドでは、商品ごとに、それぞれの要求性能(揮発性、引火点、溶解性、腐食性等)に合わせた商品開発を行っております。洗浄剤の分野に関していえば、フロン113の代替品として可燃性液体の中でも有機溶剤中毒予防規則に該当せず、洗浄力もフロン113と同等以上であることを目標品位として、開発を行っております。

《参考文献》

「フロン問題対策技術」(1988)

監修：フロン問題対策技術シンポジウム組織委員会

「TRIGGER」('89-6)：内田士郎

株式会社スリーボンド研究所

用品研究室 金田年永  
平山幸男

