

# 冷凍空調機器以外のフロン類使用製品 について

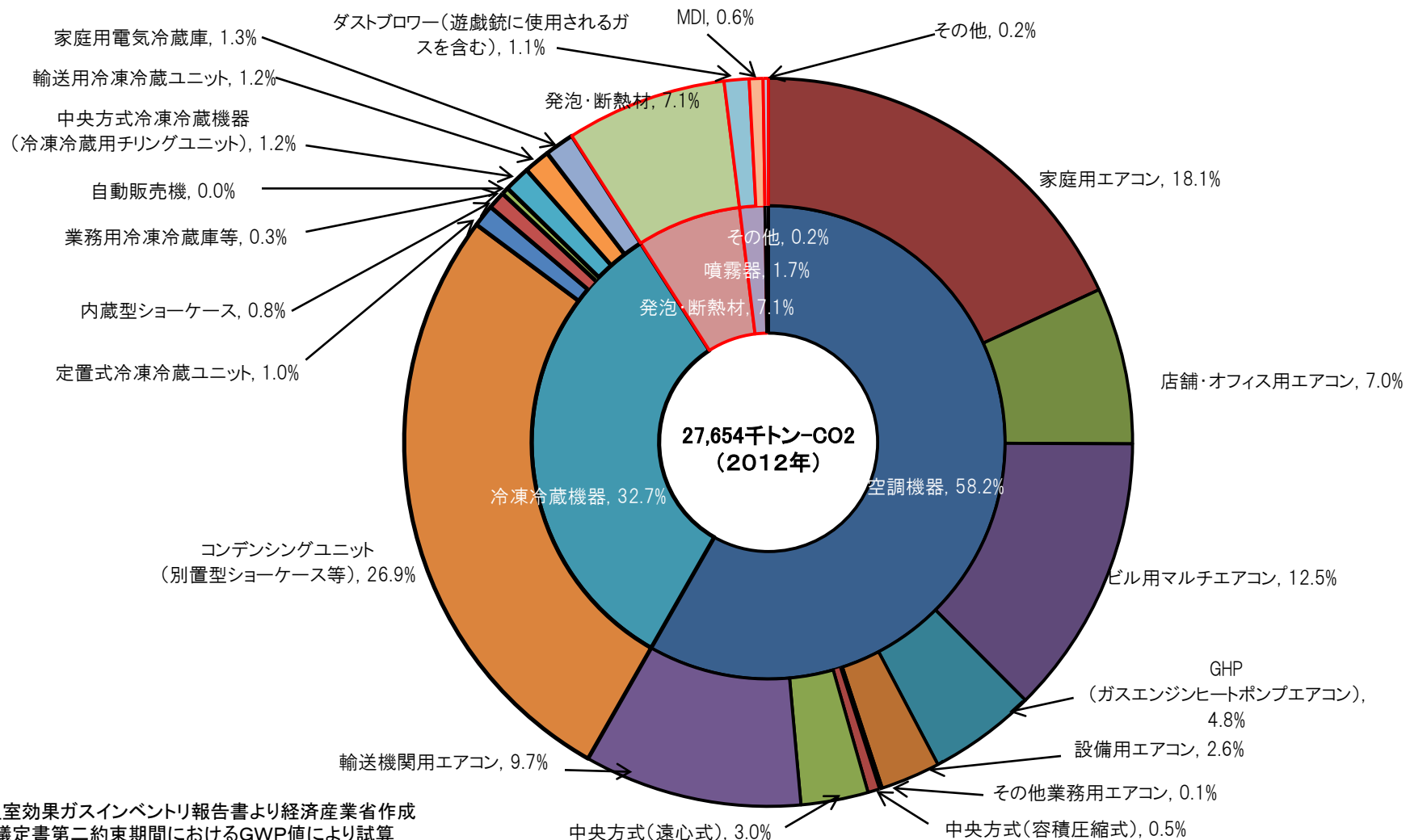
平成26年4月24日

経済産業省 製造産業局 化学物質管理課  
オゾン層保護等推進室

# 冷凍空調機器以外におけるフロン類排出量（HFC排出量）

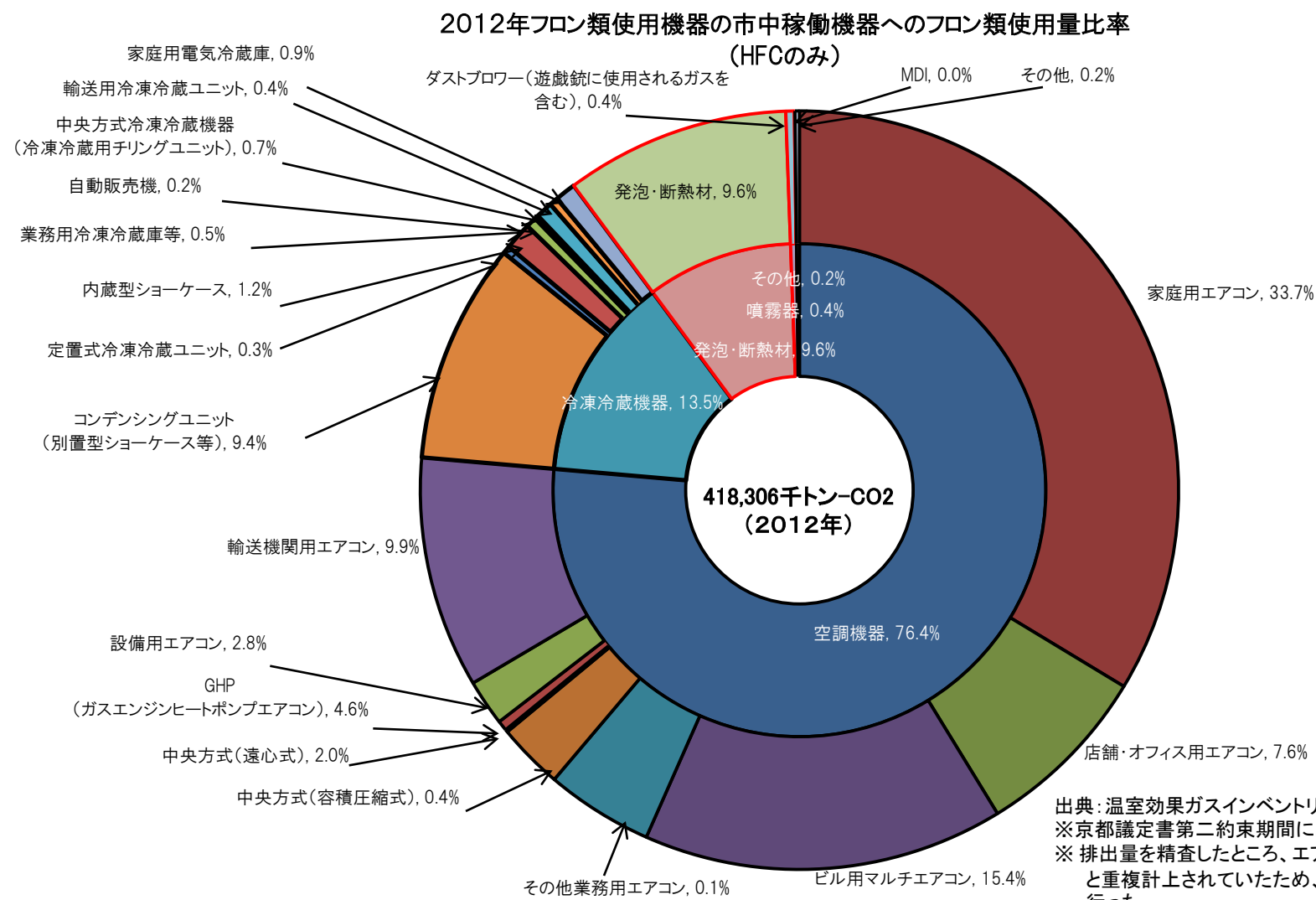
- ◆ 2012年における冷凍空調機器以外のフロン類使用製品からのフロン類排出量は、フロン類使用機器全体 における総排出量のうち、約1割（約240万トン-CO<sub>2</sub>）を占めている。
- ◆ 製品別に見ると、発泡・断熱材からの排出が多い。

2012年フロン類使用機器の総排出量比率(HFCのみ)



# 冷凍空調機器以外におけるフロン類使用量（市中のHFCストック量）

- ◆ 2012年における冷凍冷蔵機器以外のフロン類使用製品におけるHFCストック量は、フロン類使用機器全体におけるストック量のうち、約1割（約4,170万トン-CO2）を占めている。
- ◆ 機器別に見ると、発泡・断熱材におけるストックが多い。

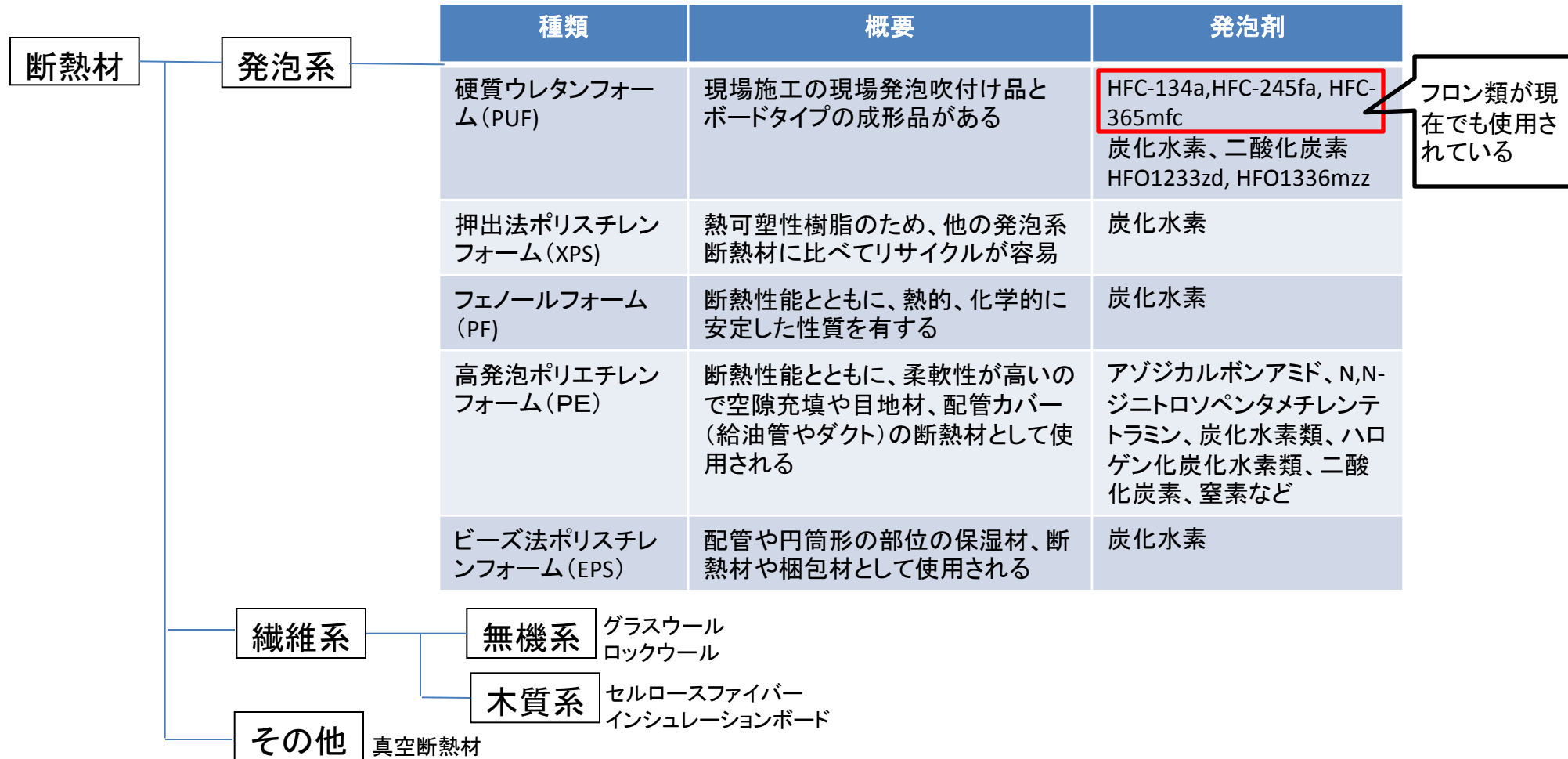


出典：温室効果ガスインベントリ報告書より経済産業省作成  
※京都議定書第二約束期間におけるGWP値により試算  
※排出量を精査したところ、エアゾールの排出量がMDIの排出量と重複計上されていたため、前回会合までのグラフから修正を行った。

# 断熱材について

## ●断熱材とは

- ・熱を遮断するために用いられる断熱材には、大きく分けて発泡系、繊維系、その他に分類される。
- ・断熱材うち発泡系の製品の中で、現在は硬質ウレタンフォームのみが発泡剤としてフロン類が使用されている。
- ・その他の押出法ポリスチレンフォーム、フェノールフォーム、高発泡ポリエチレンフォーム、ビーズ法ポリスチレンフォームでは、現在はフロン類からの代替が終了している。



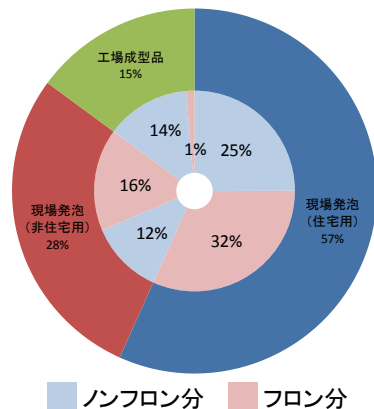
# 硬質ウレタンフォーム

## ●硬質ウレタンフォームとは

- ・硬質ウレタンフォームは、建築、車両・船舶及びプラントなど様々な用途で用いられているが、中でも現場発泡は建築材用途に多く用いられており建築材用途全体のうち約85%を占めている。
- ・主に原液を使用場所まで運び現場で発泡体を吹付ける現場発泡品において、発泡剤としてHFC-245faなどのフロン類が使用されている。
- ・硬質ウレタンフォームには自己接着性があり、現場での吹き付けにより隅々までウレタンフォームを入り込ませて高い断熱性能を実現できることが特徴である。

建築材用硬質ウレタンフォームの生産量等

|          | 生産量(2012年度) |          | うち、<br>フロン使用<br>製品 | ノンフロン<br>化率(2012<br>年) |
|----------|-------------|----------|--------------------|------------------------|
| 現場吹きつけ発泡 | 住宅用         | 34,130トン | 19,113トン           | 44%                    |
|          | 非住宅建築用      | 17,060トン | 9,895トン            | 42%                    |
| 工場成形品    | 8,968トン     |          | 807トン              | 91%                    |



フロン類を使用した建築材用硬質ウレタンフォームのうち、住宅用現場発泡品(19,113t)の占める割合は、約70%となっている。



硬質ウレタンフォーム(吹付け)  
対象物に直接吹付けて発泡  
資料：日本ウレタン工業協会パンフレット



現場吹付けイメージ

硬質ウレタンフォーム(吹付け工法)

建築材用硬質ウレタンフォームの用途別シェア  
(2012年実績)

(出典)環境省地球環境局「建材用断熱材フロンの処理技術」、富士経済「断熱・遮熱・蓄熱市場の現状と将来展望」等を基に事務局作成

# 硬質ウレタンフォームの発泡に用いられる 代表的な発泡剤の性質

| 発泡剤名                                         | 地球<br>温暖化<br>係数※ | 主な特性       | 主な用途                                                                                                                   | 備考                                                 |
|----------------------------------------------|------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| HFC-245fa                                    | 1030             | 不燃性<br>低毒性 | ・吹き付け品の硬質ウレタンフォームの発泡<br>・ラミネートボード、金属系面材付パネルに用いる硬質ウレタンフォームの発泡<br>※温室効果を下げつつ、燃焼性を下げるためHFC-245faとHFC-365mfcの混合で使われることがある。 | 現在主流のHFC系発泡剤。                                      |
| HFC-365mfc                                   | 794              | 可燃性<br>低毒性 |                                                                                                                        | HFC-245faに次いで利用されるHFC系発泡剤。                         |
| シクロペンタン<br>(C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> ) | 11               | 燃焼性<br>毒性  | ・ラミネートボード、金属系面材付パネルに用いる硬質ウレタンフォームの発泡                                                                                   | 爆発性があるため工場生産品にのみ使用される。                             |
| 二酸化炭素(注)                                     | 1                | —          | ・吹き付け品の硬質ウレタンフォームの発泡<br>・ラミネートボード、金属系面材付パネルに用いる硬質ウレタンフォームの発泡                                                           | HFC系発泡剤に比べて断熱性に劣るため、同等の断熱性能を実現するためには断熱層を厚くする必要がある。 |
| HFO1233zd                                    | <5               | —          | 吹き付け品の硬質ウレタンフォームの発泡(※使用事例30件弱程度)                                                                                       | 建築用断熱材に利用される発泡剤としてJIS A 9526規格の改定作業中。              |
| HFO1336mzz                                   | 8.9              | —          | ※開発中であり使用事例なし                                                                                                          | 建築用断熱材に利用される発泡剤としてJIS A 9526規格の改定作業中。              |

(注)HFC等による発泡は、原液中に予め溶解しておいた発泡剤を、イソシアネートとポリオールとの反応熱により気化させることにより液状の樹脂原料を発泡させるのに対し、二酸化炭素による発泡は、原液中の水とイソシアネートが反応した際に発生する炭酸ガスを発泡に利用する。このため後者の発泡剤は厳密に定義すると二酸化炭素ではなく水である。

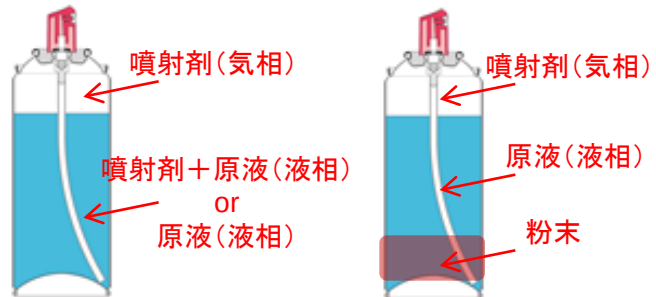


# 噴霧器（ダストブロー等）について

## ●噴霧器とは

- ・ほこり飛ばしなどに使われるダストブロー等は、ガスを放出することで利用するものであり、冷凍空調機器などで冷媒としてフロン類が用いられるものとは異なり、「放出」することが前提となった製品である。
- ・噴霧器とは内部の液化ガスの圧力を利用し、気化ガスを放出して噴霧剤を放出する製品である。
- ・噴霧器のうち、容器に噴射用のガスのみが充填された「一液製品」であるものを「ダストブロー」という。
- ・また、充填されたガスによって香料や医薬品、殺虫剤等を排出するためものは「エアゾール」といい、医療用MDIを除きノンフロンに転換されている。
- ・ダストブローは、家庭でのパソコンやキーボードの掃除、オフィスでの情報機器、製造工場・研究所の精密機器（電子機器・光学機器）、銀行やコンビニエンスストア等のATM、駅の自動改札等のメンテナンスなどに幅広く用いられている。

### 噴霧器（ダストブロー、エアゾール）の構造

| ダストブロー                                                                                            | エアゾール                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一液製品                                                                                              | 二液混合製品                                                                                     |
|                 |         |
| 埃やゴミの吹き飛ばし、不燃性が必要な通電中の機器や研究中等の急冷却 など                                                              | 空間殺虫剤、室内消臭剤、塗料、ヘアスプレー、外用薬、ガラスクリーナー、制汗剤 など                                                  |
| 生産量: 550万缶(国内生産+輸入品)。(うちフロン類使用品195万缶)。フロン類排出量(t) HFC134a・123t、HFC152a・523t。1缶あたりの充填量: 約300～500g程度 | 生産量: 51,426万缶国内生産。うち、フロン類使用品80万缶。フロン類排出量(t) HFC134a・53t、HFC152a・28t。1缶あたりの充填量: 約300～500g程度 |
| 152a、134a(一部に不燃性を求める用途あり。)を使用中。                                                                   | MDI用途を除き、CO <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> +DME混合ガスへ転換済み                                    |

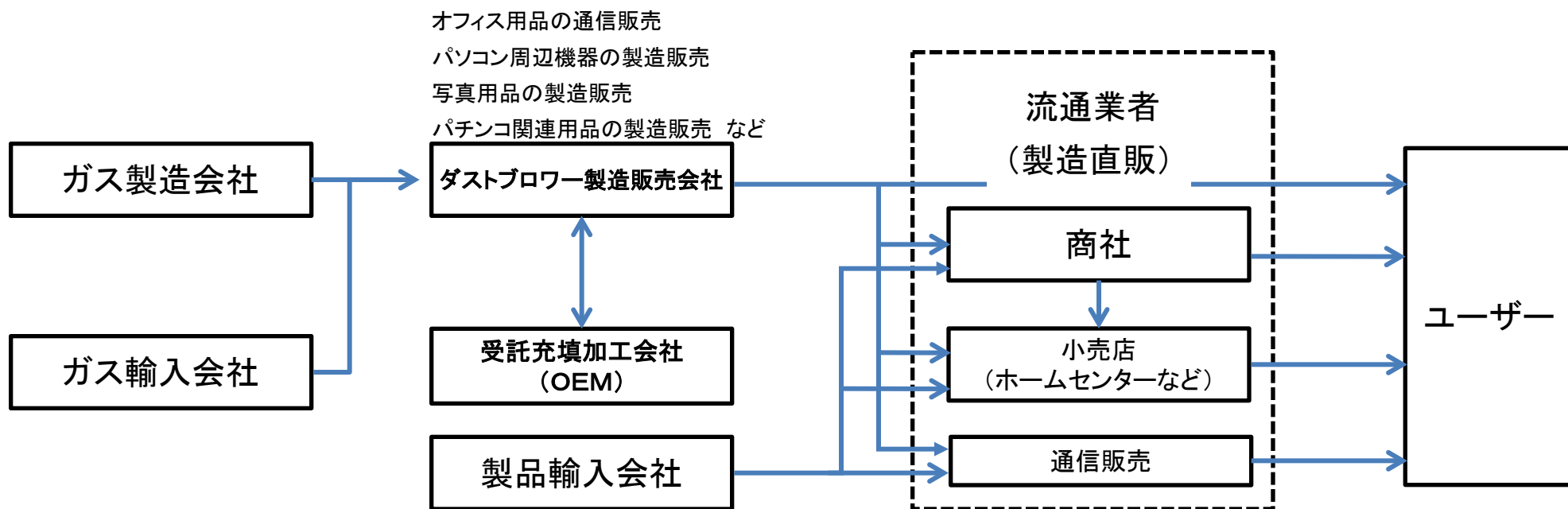
### ダストブローの利用例



(出典)環境省資料

# ダストブロワーの製造・販売の流れ

- ・ダストブロワー製造販売事業は、オフィス用品やパソコン周辺機器の販売事業者が兼業として行っている例が多い。ダストブロワーの販売は、ホームセンターや家電量販店のような小売店やインターネットなどを通して行われることが多い。
- ・缶にガス(噴射剤)を充填する工程は、高圧ガス保安法、消防法により、工場の構造や設備などに係る規制が定められており、必要とする設備投資も大きいため、参入は容易ではない。
- ・このため、ダストブロワー製造販売事業者は、使用目的、噴射剤の種類、製造数量等の主要仕様を決定した上で、充填工程を受託充填業者(「ローダー」と呼ばれる)に委託している。製造されたダストブロワーは、ダストブロワー製造販売事業者のブランドで販売される場合が多い(なお、ダストブロワー製造販売会社が充填工程を自社で実施している例もある。)
- ・また、ダストブロワーに充填されるガス(噴射剤)については、国内で製造されているもの、輸入によるものが存在する。更に、缶に充填された製品として輸入される例もある。





# ダストブロワーに用いられる噴射剤の性質

- ・ダストブロワーに用いられるフロン類は主に以下のとおり。
- ・ダストブロワーは様々な用途に用いられており、用途に応じて不燃性のガスや可燃性のガスが選択されている。

| 噴射剤名        | 地球<br>温暖化<br>係数 | 主な特性      | 主な用途                                                   | 備考                                                                       |
|-------------|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| HFC－134a    | 1430            | 不燃性       | ・電子機器等の精密機器等の急冷用途、検査・メンテナンス時の清掃用<br>・エアブラシ(絵画、プラモデル塗装) | 可燃性でも代替が可能な用途についてはDME・CO2混合ガス等への代替が進んでいるが、不燃性が求められる一部の特殊用途や場所では未だ需要がある。  |
| HFC－152a    | 124             | 可燃性       | ・ほこり飛ばし                                                | 2002年からDME・CO2混合ガスに切り替えが開始されている。                                         |
| HFO－1234ze  | 6               | 微燃性       | ・ほこり飛ばし                                                | HFC－134aの代替ガスとして販売されているが、高圧保安法上、可燃性ガスとされている。現時点では生産量も少なく、高コスト。           |
| DME         | 1<              | 可燃性       | ・ほこり飛ばし                                                | 強燃性から安全性リスクあり。容器の転倒使用、噴射の角度によっては液漏れ(液化噴射)の恐れあり。                          |
| DME・CO2混合ガス | 1<              | 可燃性<br>微臭 | ・ほこり飛ばし                                                | これまで引火事故なし。<br>温室効果ガスの排出抑制の高まりを受け、現在の主流になっているが、安全性のリスクはDMEと同様(液化噴射恐れはなし) |
| CO2         | 1               | 不燃性<br>高圧 | ・不燃が求められる箇所(銀行ATM)での清掃用途。                              | 通常のエアゾール缶ではなく耐圧容器となるため、高圧ガス保安法対応や販売店での貯蔵量規制があるほか、容器が重くなり高コスト。            |