



冷媒問題と管理者の責務

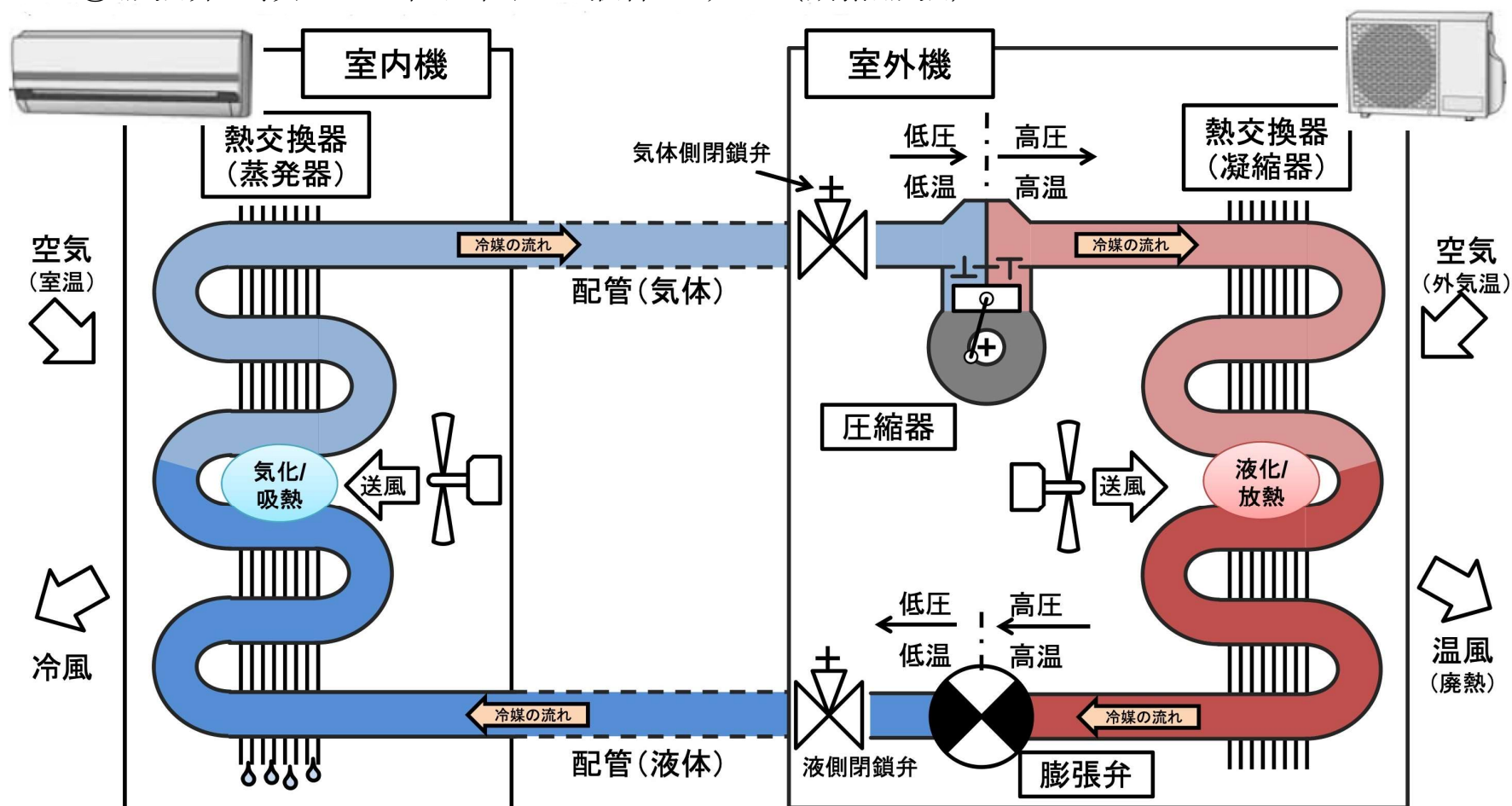


冷媒とは

室内機と室外機の間で熱の運搬を行う物質

不燃で毒性のないフロン類が使用され、液体・気体の状態かつ高圧（2MP～3MP）で室内・室外間を循環。
冷媒なしには、冷凍空調機器は動作せず！

- 冷房の場合：①室内機の蒸発器で液体冷媒を気化させて熱を奪い取る（吸熱）
②蒸発器で発生した低温低压の気体冷媒を、圧縮機で高温高压の気体とする（断熱圧縮）
③室外機の凝縮器で放熱して液化する（放熱）
④膨張弁で減圧して低温低压の液体とする（断熱膨張）



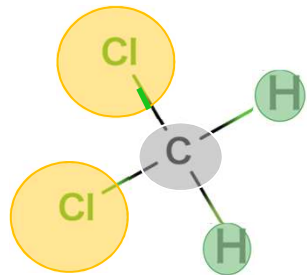
出典：経済産業省産構審フロン対策WG 平成26年2月24日

冷凍空調 黎明期

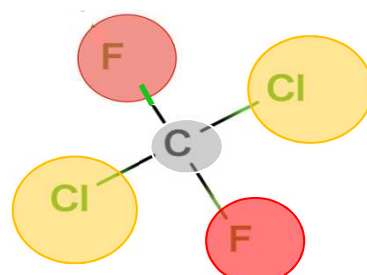
明治	7年 (1874)	ドイツのリンデがアンモニア冷凍機を開発	アンモニア	有毒	
	23年 (1890) 頃	米国アンモニア冷凍機の生産・製氷事業、冷凍倉庫建設			
	33年 (1900)	藤島鉄工所 アンモニア冷凍機を製造：製氷用途			
大正	大正時代 (1912～1926)	旧帝国海軍が弾薬庫の誘爆防止で使用	CO ₂		戦艦「薩摩」、装甲巡洋艦「出雲」、超弩級巡洋戦艦「金剛」
		製氷機などの陸上用途	アンモニア	有毒	
	10年 (1921)	ターボ冷凍機開発 (キャリア社)	メチレンクロライド	有毒	
昭和	3年 (1928)	フロン (R12) 米国で開発	CFC (R12)		
	5年 (1930)	米国 家庭用エアコン (GE社) 開発	SO ₂	有毒	
	13年 (1938)	大阪金属工業 (現ダイキン工業) フロン冷凍機を旧帝国海軍に納入	CFC (R12)		潜水艦「イ-171」
	15年 (1940)	旧帝国海軍 ターボ冷凍機導入	メチレンクロライド (ジクロルメタン)	有毒	戦艦「比叡」
	16年 (1941)	旧帝国海軍 国産ターボ冷凍機導入 (50冷凍トン：4基) 荏原製作所		有毒	戦艦「大和」 (大和ホテル)
	17年 (1942)	旧帝国海軍 国産ターボ冷凍機導入 (50冷凍トン：4基) 日立製作所		有毒	戦艦「武蔵」 (武蔵御殿)
	17年 (1942) 以降	旧帝国海軍導入は フロン冷凍機となる	CFC (R12)		
昭和(戦後)	25年 (1950) 頃	家庭用クーラー登場	CFC (R12)		
	40年 (1965) 頃	家庭用ルームエアコン登場	HCFC (R22)		

メタン系冷媒の変遷

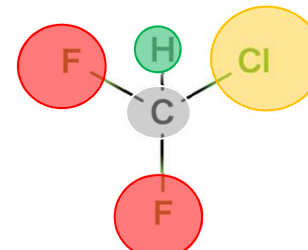
エレクトロヒート2015 NO.201/202 「ヒートポンプ技術の歴史」 (株) 前川製作所 神戸雅範
日本機械学会誌 1997.2 Vol.100 No.939 「冷凍機、空調機の100年の推移と展望」 橋爪源一郎 より



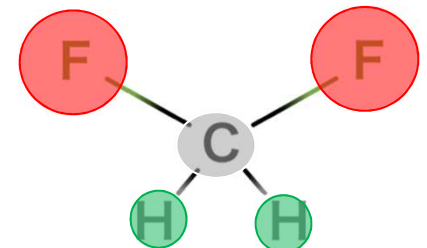
ジクロルメタン CH₂Cl₂



CFC: R12



HCFC: R22



HFC: R32

1. 冷媒規制の変遷

(オゾン層破壊問題とCFC、HCFCの生産規制)

2. 管理者の認識

3. HFCの生産削減と今後10年間

(キガリ改正によるHFCの生産規制)

4. フロン排出抑制法の遵守

5. 自社機器の稼働確保と法遵守の経営数値化

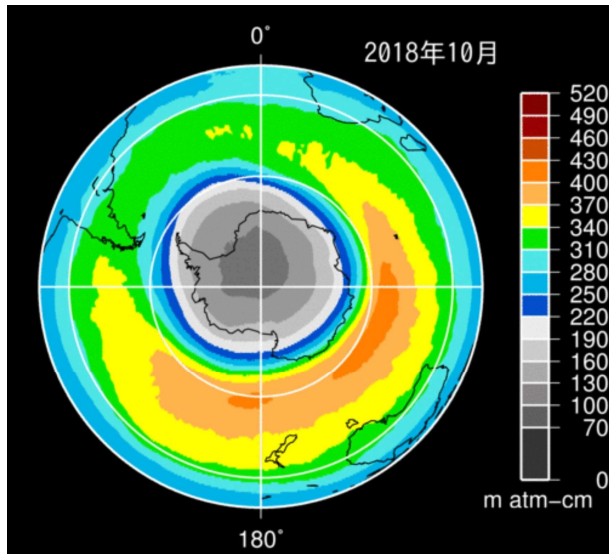
(使用機器の継続使用)

6. Excel管理とDX管理

(経営数値としての管理)

冷媒(フロン類)の環境問題

オゾン層破壊対策



オゾンホール 出典：気象庁

オゾン層の破壊は塩素を含む冷媒（CFC、HCFC）が対象

1987年モントリオール議定書 採択

1996年フロン（CFC）の全廃（先進国）

官民をあげて、塩素を含まないHFC冷媒を使う機器に切り替え

HFCを究極の対策として「代替フロン」と呼称

地球温暖化対策



温室効果ガスにHFCが対象

1997年COP3 京都議定書採択

「代替フロン」HFCが温室効果ガスと指定

2019年HFCの段階的削減（キガリ改正）

国際動向による日本のフロン規制と冷媒の変遷

国際動向

1928年CFCの開発

1960年CFCの爆発的使用

1974年オゾン層破壊メカニズム発見

1985年南極でオゾンホール発見

1987年モントリオール議定書 採択

1992年気候変動枠条約採択

1995年第1回締約国会議COP1

1996年CFCの全廃(先進国)

1997年COP3 京都議定書採択
HFCが温室効果ガスに指定

2019年HFCの段階的削減(キガリ改正)

2020年HCFCの全廃(先進国)

国内法

1988年オゾン層保護法 成立

2001年6月フロン回収・破壊法成立
(議員立法)

2002年フロン回収・破壊法 施行
4月1日第一種特定製品
10月1日第二種特定製品

2005年自動車リサイクル法 施行
1月1日より第二種特定製品は自動車リサイクル法
の枠組みに移行

2007年改正フロン回収破壊法 施行

2015年4月フロン排出抑制法 施行

2019年1月改正オゾン層保護法 施行

2020年4月改正フロン排出抑制法 施行

ポイント

1988年 オゾン層・気候保護産業協議会 設立

1993年 冷媒回収推進・技術センター 設立

廃棄機器からの確実なフロン類の回収

行程管理制度の導入(廃棄機器)

使用時の冷媒漏えい対策

廃棄時の確実な回収(直接罰・刑事罰)

冷媒

CFC冷媒の回収と再生

CFC → HCFC

HCFC → HFC

HFC

代替フロン

2036:HFC → GWP10

オゾン層保護

地球温暖化防止

1. 冷媒規制の変遷

(オゾン層破壊問題とCFC、HCFCの生産規制)

2. 管理者の認識

3. HFCの生産削減と今後10年間

(キガリ改正によるHFCの生産規制)

4. フロン排出抑制法の遵守

5. 自社機器の稼働確保と法遵守の経営数値化

(使用機器の継続使用)

6. Excel管理とDX管理

(経営数値としての管理)

代替フロンはフロン類です！



「御社のフロン管理は？」

「フロンは使っていませんよ！」

「弊社は、代替フロンです」



「え！」



「代替フロン」は「フロン類」です。

地球温暖化係数(GWP)が2,000～10,000もあります。

1995年の京都議定書から温室効果ガスに指定されました。

国内のCO₂の排出合計量に合算されます。

2019年から生産削減され、2036年以降は15%しか生産できなくなります。

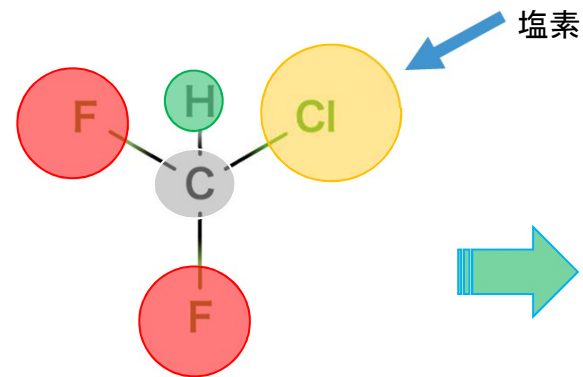
管理者は「フロン排出抑制法」を遵守しなければなりません。

「フロン排出抑制法」では2020年の改正法から刑事罰が適用されました。

オゾン層保護のため、塩素原子を除いたものが代替フロン

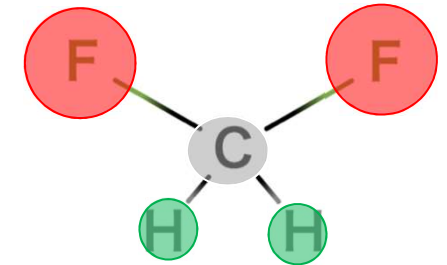


特定フロン



HCFC: R22

代替フロン



HFC: R32

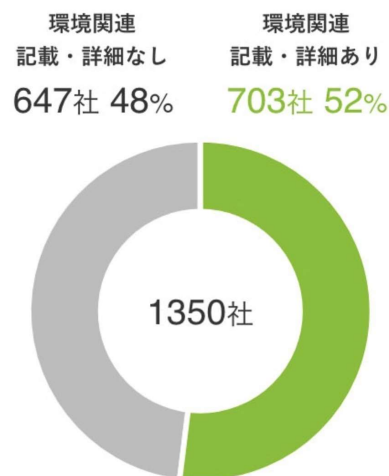
代替の文字がフロンでないと勘違い！

代替フロンはフロンです！



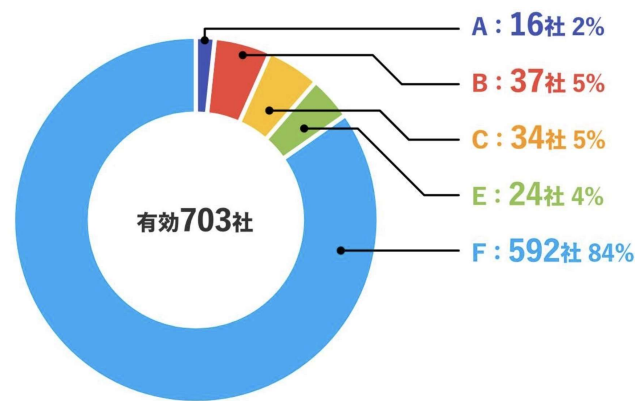
東証一部上場1350社の環境関連レポート調査（2021年度）

1350社の統合報告書などを調査「フロン排出抑制法」に付いて何らかの記載がある企業数（A、B、C）87社は1350社の6.4%。



環境関連記載・詳細の有無（1350社）

A: 算定漏えい量、定期・簡易点検状況など適切に記載: 16社
B: 法遵守の記載内容に一部不足がある: 37社
C: フロン排出抑制法遵守のみ記載: 34社
E: フロンの記載はあるが特定フロンであったり、「フロン排出抑制法」を正確に理解されていないと思われます: 24社
F: 「フロン排出抑制法」記載全くなし、あるいは法の理解度なし: 592社



「フロン排出抑制法」の記載の内訳（有効703社）

フロンは限りある資源です

- 経営者がフロン対策をトップダウンで陣頭指揮
- ↓
- 社内にフロン対策の重要度が浸透
- ↓
- 従業員一人ひとりに浸透→家族に浸透
- ↓
- 関連会社や取引先に浸透
- ↓
- 国民全体へ浸透



私たちの生活に無くてはならない、冷凍空調機器

その存在と重要性は、ほとんど知られていない

そして

冷凍空調機器には冷媒としてフロン類が今も使用されていることも・・・

世の中から、冷凍空調機器がなくなったら、どうなるのでしょうか・・・

私たちの生活と冷凍空調機器



空調

環境



冷凍・冷蔵

食



製造・その他

産業



IT

情報

住居

Office

学校

病院

商業施設

地域熱供給

冷凍冷蔵倉庫

冷凍コンテナ

冷凍冷蔵車

漁船

ショーケース

飲食店

化学プラント

医療機器

食品製造

発電・送電

農業

研究開発



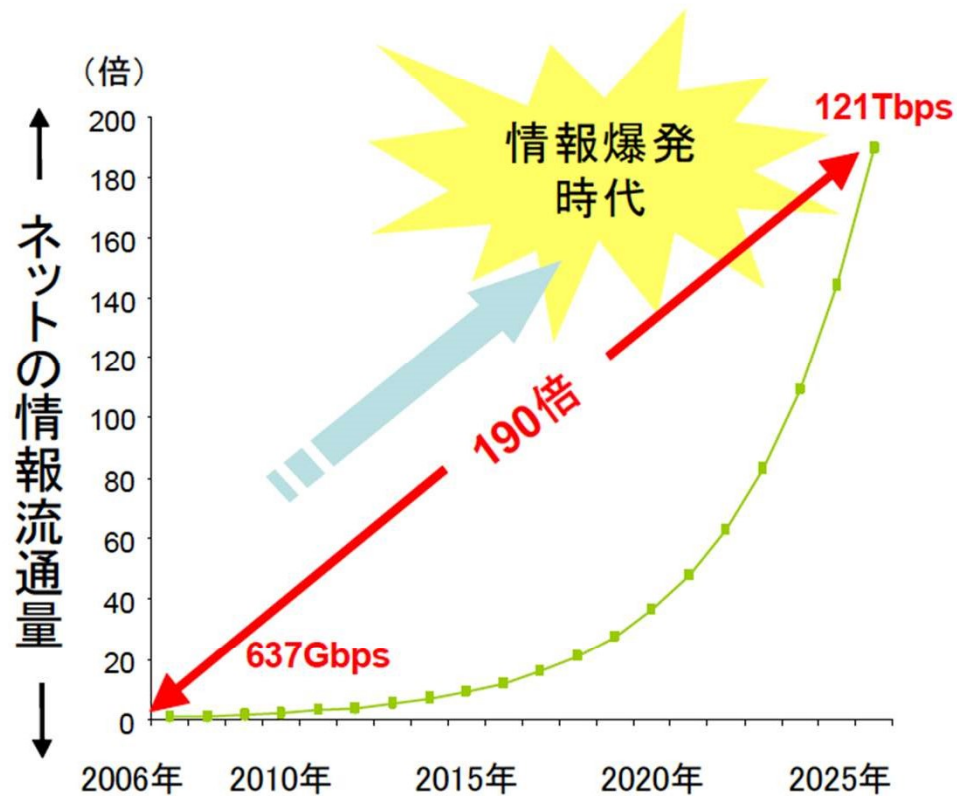
5G時代で、サーバの消費電力量(熱負荷)はさらに増え、
冷凍空調機器の必要性は増大

冷凍空調機器の新たな膨大な需要

膨大する情報量と冷凍空調機器

スマホの利用がさらに情報量を増やしている

情報爆発時代の到来



出典: 経済産業省

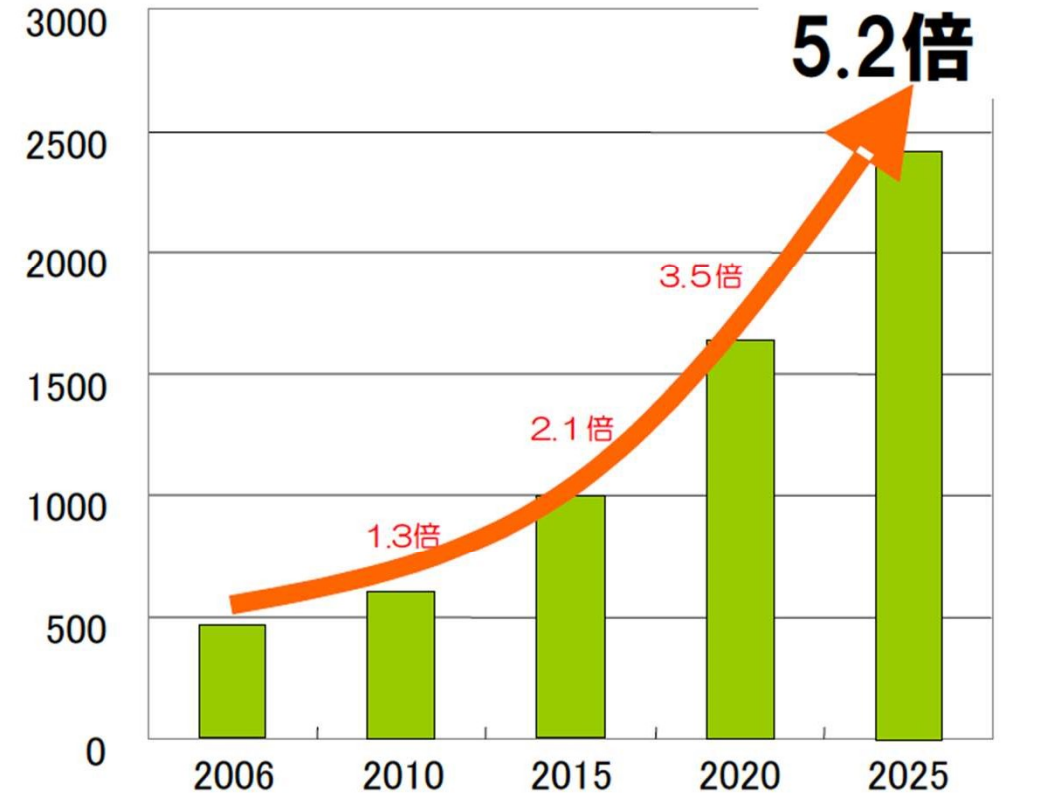
IT機器の消費電力量が急増

(国内総発電量の20%)

消費電力
(億kWh)

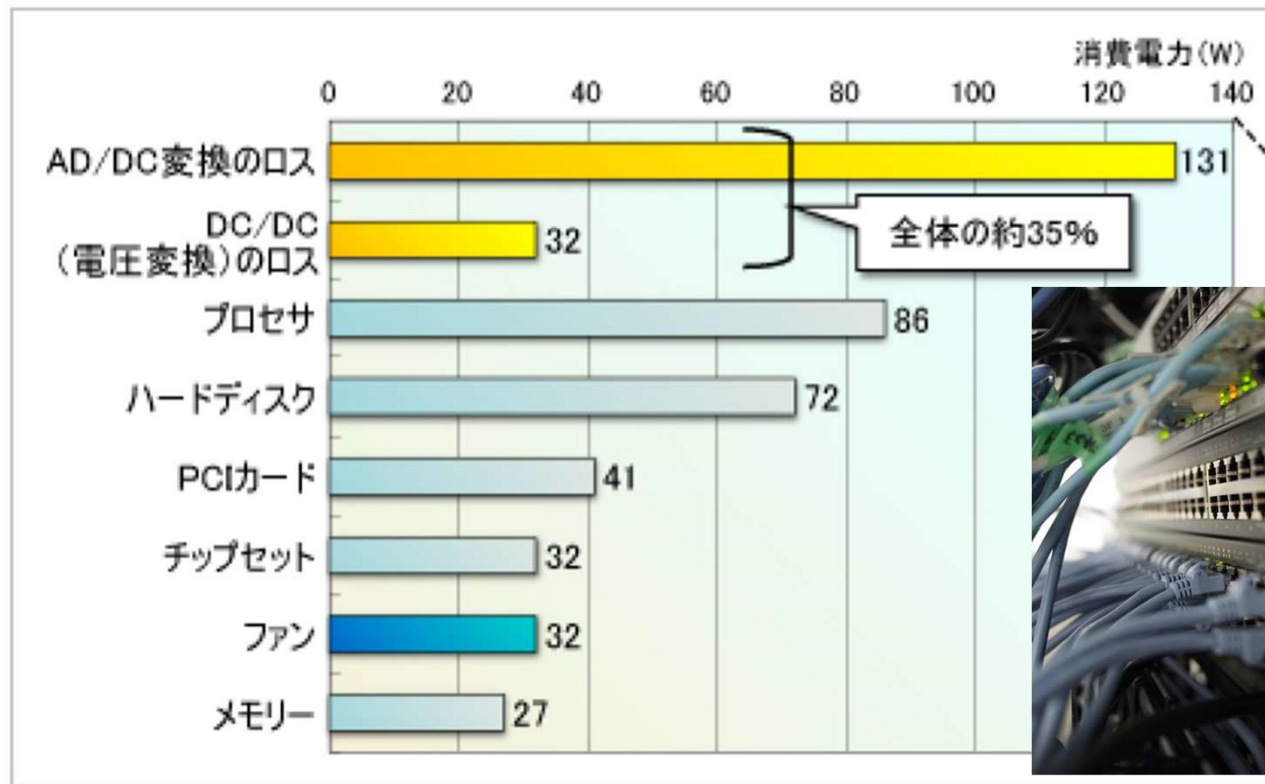
日本

2400億kWh



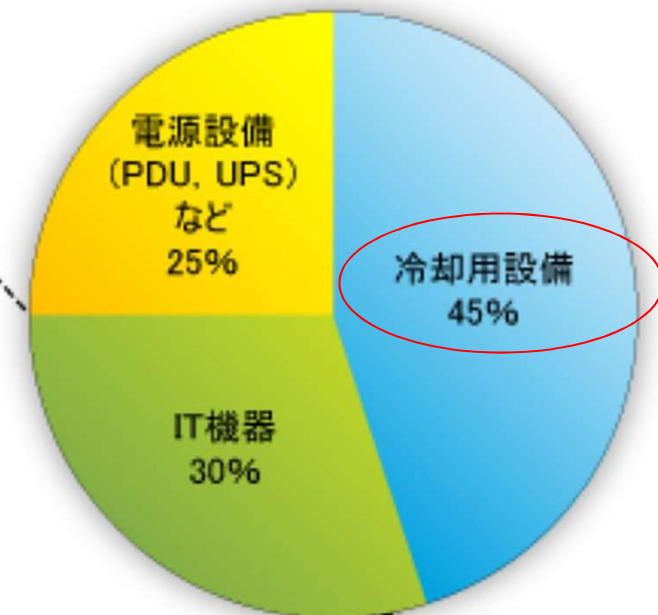
データセンター内の消費電力

サーバー内の電力消費量



出典：米インテルの調査

データセンターにおける電力消費の割合



出典：米 APC の資料

データセンターでは、全消費電力の45%を冷却設備が占める。

冷媒の一般的な保有量（実量・GWP ton）

工場



工場全体で設備用パッケージエアコン2,000台所有（例）

設備用パッケージエアコン平均冷媒量 13.7kg

$$13.7\text{kg} \times 2,000\text{台} = 27,400\text{kg}$$

台数	平均冷媒量／台	冷媒量ton	t-CO2 eq
2,000	13.7kg	27.4ton	54,800ton

ビル所有者



ビルマルチエアコン 1,000台所有（例）

ビルマルチエアコン平均冷媒量 28.6kg

$$28.6\text{kg} \times 1,000\text{台} = 28,600\text{kg}$$

台数	平均冷媒量／台	冷媒量ton	t-CO2 eq
1,000	28.6kg	28.6ton	57,200ton

算定漏えい量が1,000t-CO₂となる平均台数

空調:機器の平均充填量10Kg、排出係数3.5%で算出すると1,429台以上の保有

- ・上記は平均値であるため、1,500～3,000台以上の空調機を所有している管理者は報告の対象となる可能性がある。
- ・冷凍機器を併用している場合は、報告対象となる合計台数は所有冷凍機器の台数と種類によっては(1,500～3,000台)より少ない台数となる。
- ・ターボ冷凍機などの大量の冷媒が充填されている機器が事故漏えいした場合はそれ1件だけで報告対象となる場合がある。

	冷媒	GWP (約)	1,000トン相当の冷媒重量Kg $B=1,000/A*1,000$	排出係数	排出係数から1,000トンとなる保有合計冷媒量 $D=(B/C)Kg$	機器平均充填冷媒重量Kg	1,000トンとなる機器台数 $F=D/E$
		A	B	C	D	E	F
空調	R410A/R22	2,000	500	3.50%	14,286	10	1,429
冷凍	R404A	4,000	250	16%	1,563	50	31

国は想定される報告は約2,000事業者と想定していた

算定漏えい量が1,000t-CO₂の事業者

令和2年度算定漏えい量 集計結果の概要

特定漏えい者

特定事業所

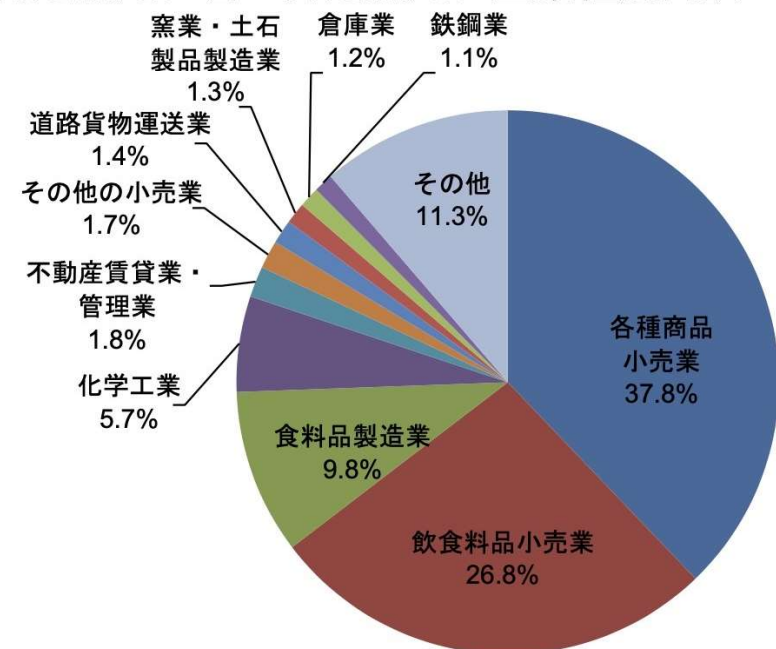
	特定漏えい者		特定事業所	
	報告者数	算定漏えい量 (tCO ₂)	事業所数	算定漏えい量 (tCO ₂)
H27	450	2,364,086	261	689,529
H28	447	2,197,021	218	566,346
H29	459	2,286,719	229	585,161
H30	452	2,363,210	212	536,784
R1	407	2,285,069	219	520,720
R2	401	2,212,971	220	525,319

令和2年度算定漏えい量

特定漏えい者 業種別報告者数 (上位10業種)

	業種 (中分類)	報告者数
1	飲食料品小売業	93
2	各種商品小売業	86
3	食料品製造業	71
4	化学工業	24
5	倉庫業	12
6	その他の小売業	8
6	学校教育	8
8	輸送用機械器具製造業	7
8	飲食料品卸売業	7
10	漁業 (水産養殖業を除く)	5
10	通信業	5
10	鉄道業	5
10	不動産賃貸業・管理業	5
10	地方公務	5

特定漏えい者 算定漏えい量業種別内訳



※業種 (中分類) 別算定漏えい量の上位10業種を表示。

令和4年3月18日公表版より作成

フロン類：変動費vs固定費

1. 冷凍・空調機器の電気代・整備費用(フロン交換費):
製造・販売原価(変動費)

製造・販売に冷凍・空調機類を使用している業種
(化学・食品製造、食料品小売等)

経営:フロン類は管理物質と認識

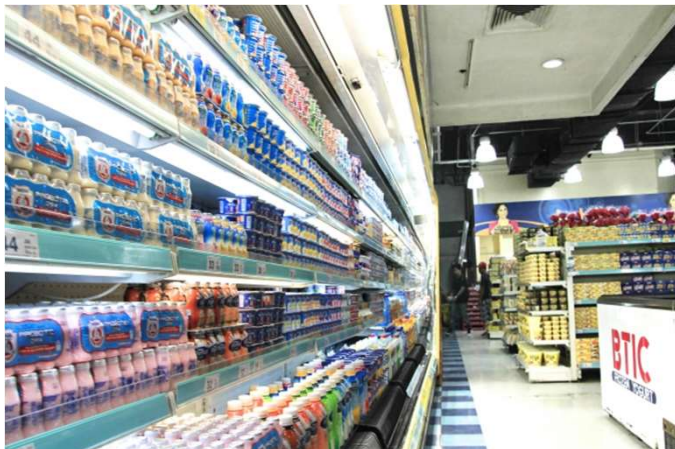


2. 事務所、製造現場での空調機の電気代・整備費用:
一般管理費(固定費)

空調機器を備品・設備として使用している業種
(一般企業)

収益活動に空調機を直接的に使用していない業種

経営:フロン類は管理物質との認識が乏しい



1. 冷媒規制の変遷

(オゾン層破壊問題とCFC、HCFCの生産規制)

2. 管理者の認識

3. HFCの生産削減と今後10年間

(キガリ改正によるHFCの生産規制)

4. フロン排出抑制法の遵守

5. 自社機器の稼働確保と法遵守の経営数値化

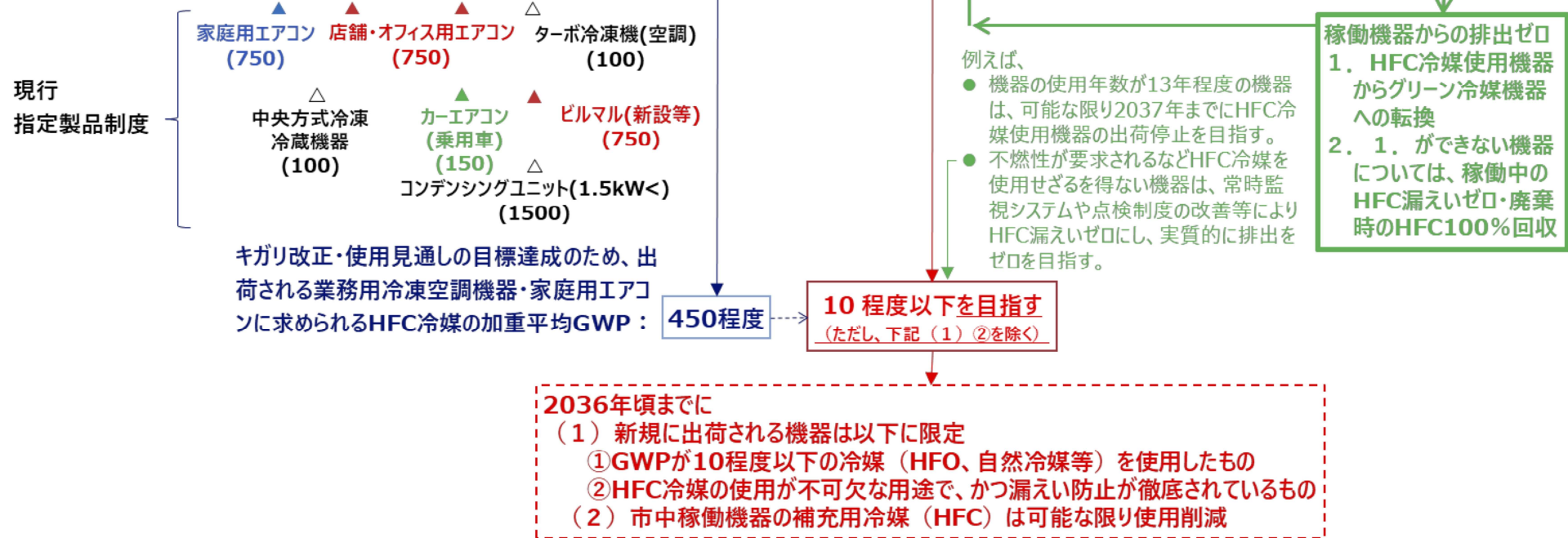
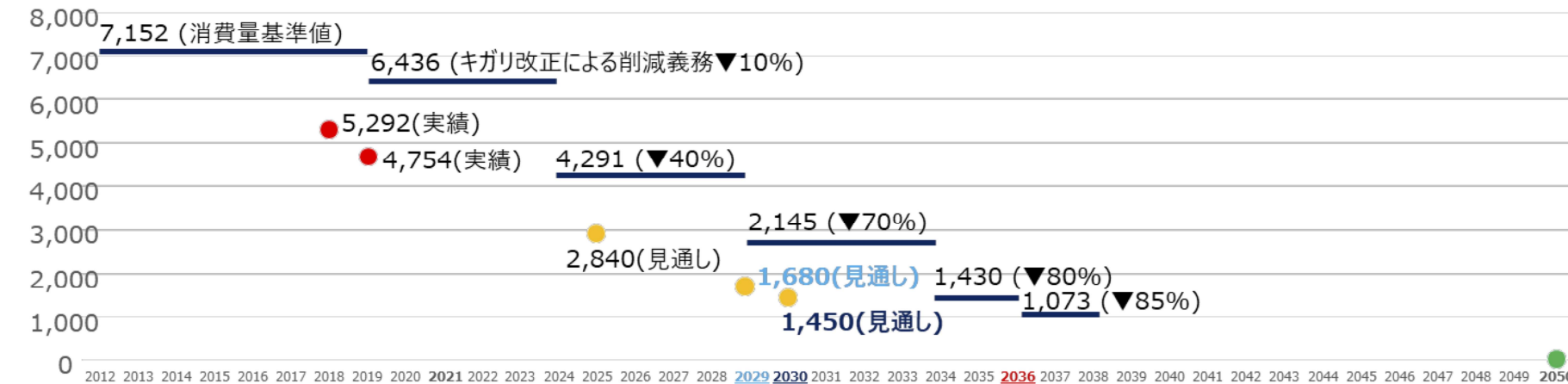
(使用機器の継続使用)

6. Excel管理とDX管理

(経営数値としての管理)

グリーン冷媒導入シナリオ (2036年より)

(万トン-CO2)

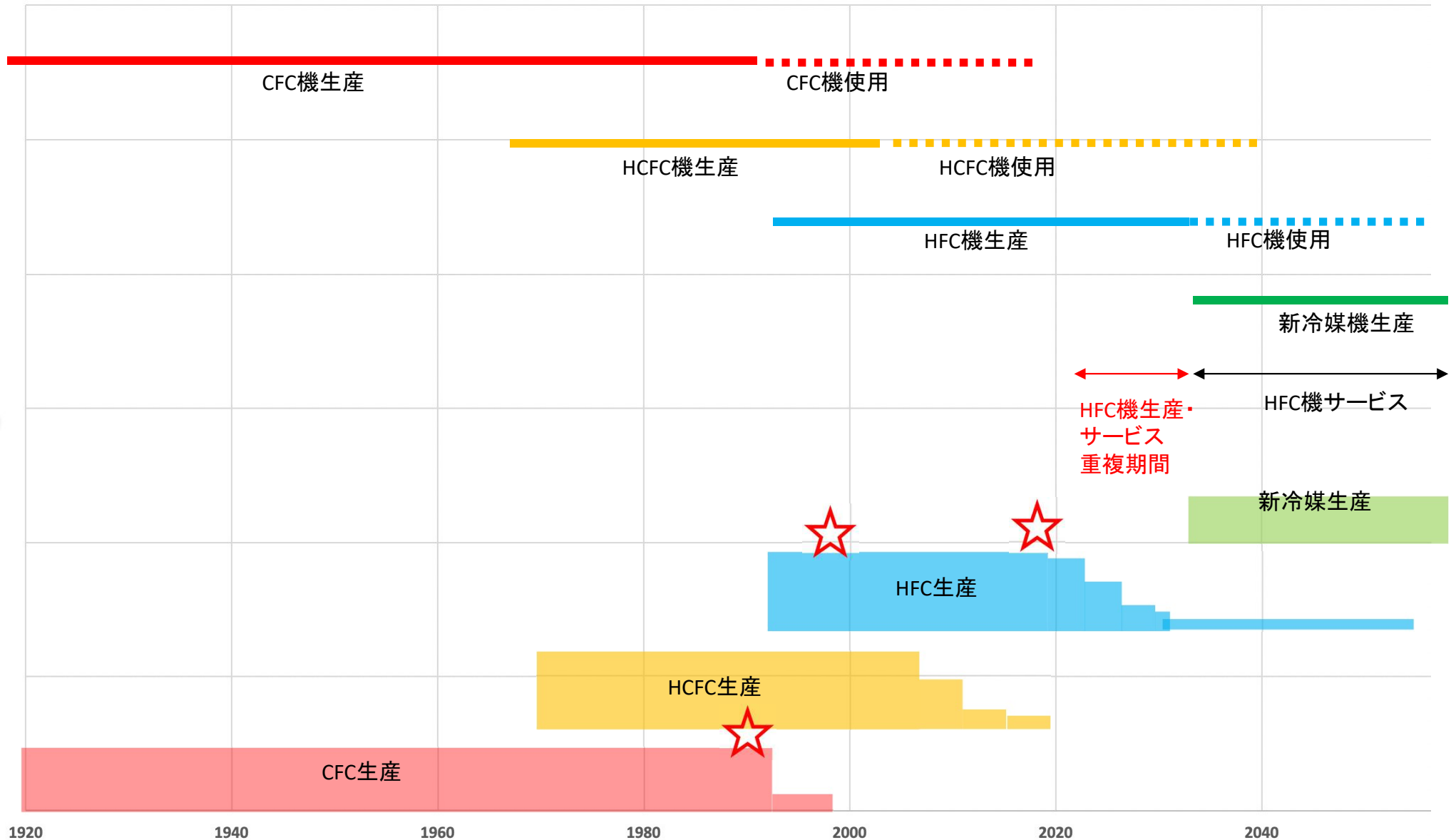


グリーン冷媒・機器の導入シナリオ

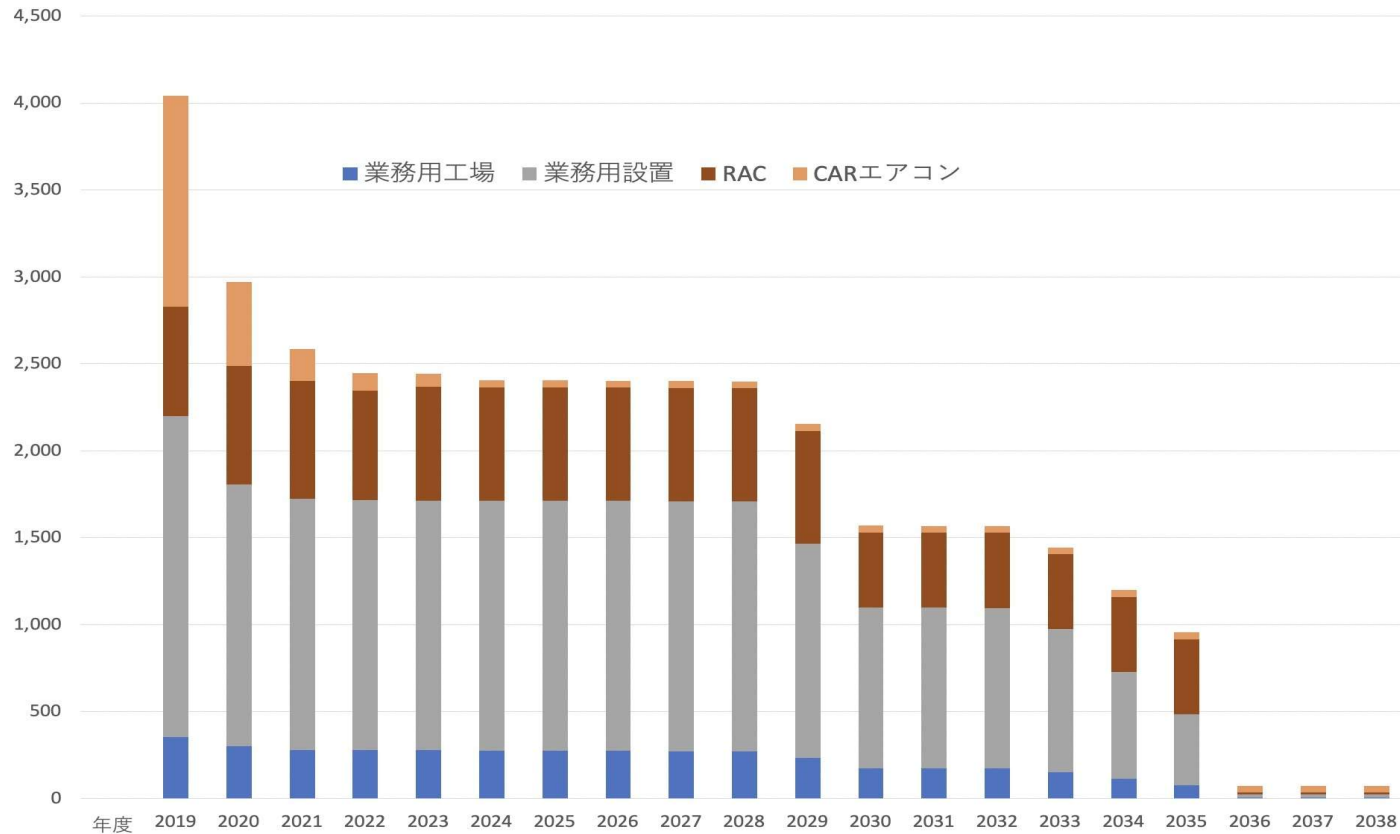
出典:平成25年改正フロン排出抑制法の施行状況の評価・検討に関する報告書 フロン類等対策小委員会(経産省・環境省)

規制による冷媒の変遷とHFCの競合問題

- CFC段階的生産削減中、機器メーカーはHCFCを使用、補充冷媒との競合なし
- HCFC段階的生産削減中、機器メーカーはHFCを使用、補充冷媒との競合なし
- HFC段階的生産削減中、機器メーカーはHFCを使用、補充冷媒との取合いが起こる



生産時の冷媒使用量



今後の生産における分野別冷媒の使用量の合計は、下記にの手法で推定した。

1. 令和4年4月22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 フロン類等対策ワーキンググループ（資料3-2）「1995年～2020年におけるHFC等の推計排出量」を資料とした。（2019年実績）

2. 業務用冷凍冷蔵空調機器製造における、冷媒充填量、生産台数、設置時充填量

3. 家庭用エアコン製造における、冷媒充填量、生産台数

4. カーエアコン製造における、冷媒充填量、生産台数、2020年度の冷媒出荷実績（R134a）

5. 上記に、指定製品制度によるGWP値、グリーン冷媒導入シナリオ

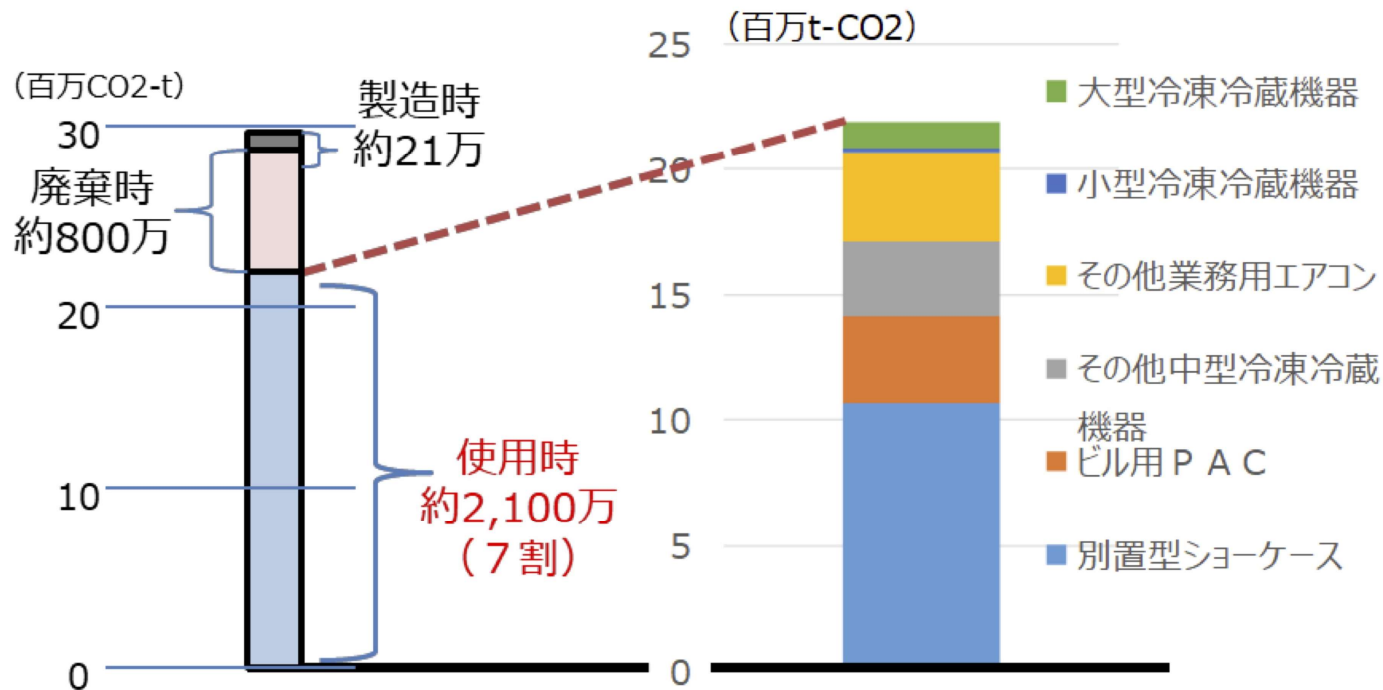
6. 2020年度の冷媒出荷実績

年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
業務用冷凍空調機器	平均GWP	700	700	700	700	700	700	700	700	700	600	450	450	450	400	300	200	10	10	10
	出荷台数（K台）	1,400	1,167	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
	工場充填量	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
	出荷合計GWP万トン	355	302	277	278	277	276	274	273	272	232	173	173	172	152	114	76	4	4	4
	設置時充填量	19	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
RAC	設置合計GWP万トン	1,842	1,503	1,448	1,437	1,437	1,437	1,437	1,437	1,437	1,232	924	924	924	821	616	411	21	21	21
	市中稼働台数（K台）	18,738	18,950	19,162	19,374	19,586	19,798	20,010	20,222	20,434	20,646	20,858	21,070	21,282	21,494	21,706	21,918	22,130	22,342	22,554
	平均GWP	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	450	450	450	450	450	10	10	10
	出荷台数（K台）	9,344	10,096	10,000	9,344	9,672	9,662	9,653	9,643	9,634	9,624	9,614	9,605	9,595	9,586	9,576	9,566	9,557	9,547	9,538
	工場充填量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CAR	出荷合計GWP万トン	383	414	425	374	395	393	392	390	388	387	385	256	256	255	255	254	254	10	10
	市中稼働台数（K台）	113,317	117,693	117,693	120,610	122,798	124,986	127,174	129,362	131,550	133,738	135,926	138,114	140,302	142,490	144,678	146,866	149,054	151,242	153,430
	平均GWP	300	200	150	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	出荷台数（K台）	8,140	4,866	2,500	2,000	1,500	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
	工場充填量	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
CAR	出荷合計GWP万トン	1,214	484	186	99	75	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	工場充填量	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

機器使用時の冷媒漏えい量（算定漏えい量）

1. 機器使用時の冷媒漏えいは21百万t-CO₂となっている。
2. 実際の機器へのサービス充填量とは、機器使用時の冷媒漏えい量に等しい。
3. キガリ改正により、機器生産用とサービス用で冷媒の取り合いとなる。
4. 数年後にサービス用の補充冷媒の確保も困難となる。

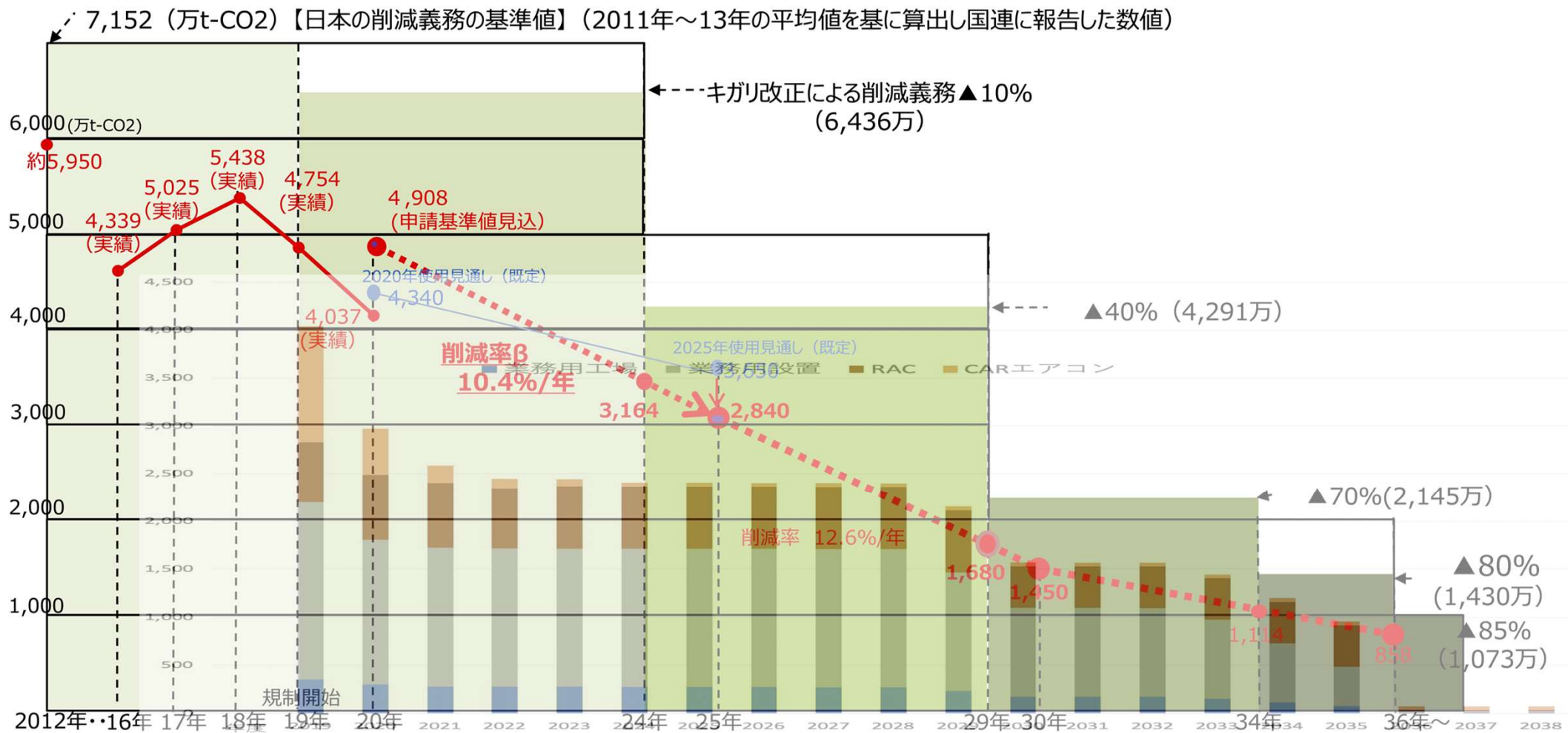
運転中にも漏洩は発生している



出典：第14回産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策WG（平成31年1月）
【資料3-2】1995年～2017年におけるHFC等の推計排出量より作成。

キガリ改正と国内冷媒使用量想定値

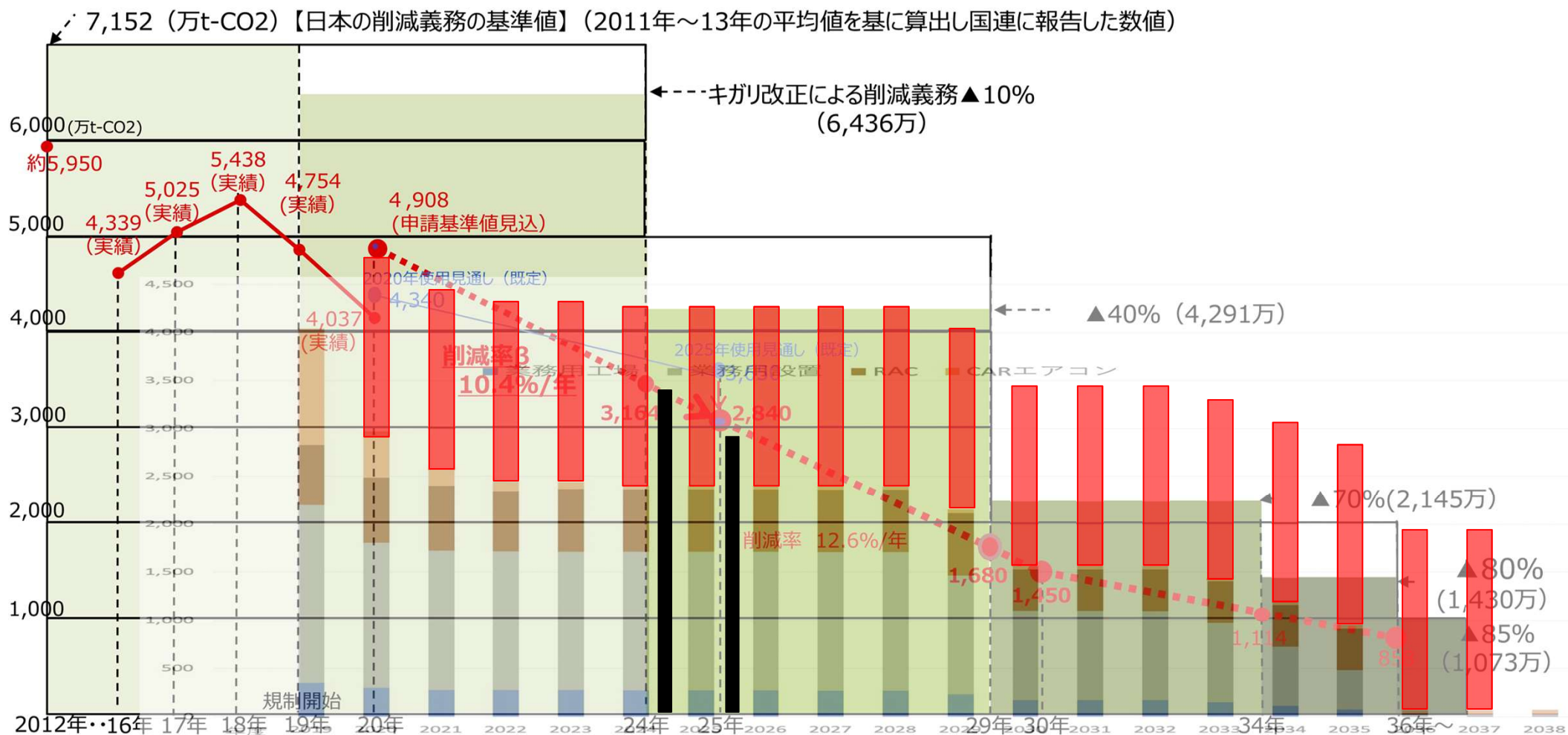
令和4年4月22日 経済産業省 製造産業局 化学物質管理課 オゾン層保護等推進室
フロン類等対策ワーキンググループ (資料1)
に冷媒使用量想定値の重ね合わせ



キガリ改正と国内冷媒使用量想定値＋補充冷媒量

令和4年4月22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

フロン類等対策ワーキンググループ（資料1）出荷目標値 2024年：3,161万トン 2025年：2,831万トン（黒色棒グラフ）
に冷媒使用量想定値＋整備時の補充冷媒量（2,100万トン）（赤色棒グラフ）の重ね合わせ



冷凍空調機のストック台数

日本の社会インフラは冷凍空調機のストックそのもの、この現実を忘れてはならない！

◎建物総数（2016年ゼンリン住宅地図より）39,162,132棟

住宅系建物（総数33,095,752棟）の内訳

戸建て住宅数	29,587,038棟
マンション数	730,932棟
アパート数	1,343,122棟
団地建物数	112,072棟
寮建物数	56,912棟
住宅兼オフィス	132,744棟
事業所兼住宅	1,132,970棟

事業所系建物（総数6,066,342棟）

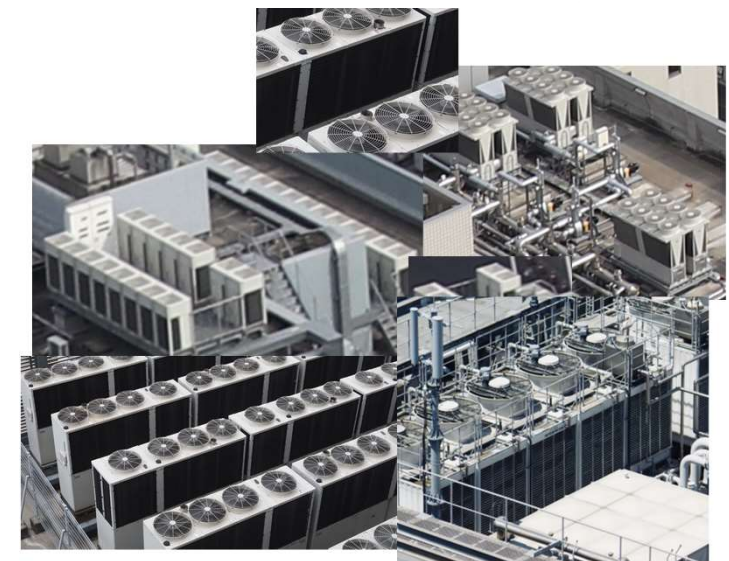
事業所系建物とは公共建物をはじめとする全事業所の建物、例えば、オフィスビル、商業ビル、店舗などをいう。約1,000業態の事業所、店舗など。



1. 自販機台数より類推するに、業務用空調機の数とは10倍以上
2. 事業所系建物数、約6百万棟には平均4台とすると
3. 日本の冷凍空調機のストック台数は2～3,000万台と類推

240万台（一般社団法人 全国清涼飲料連合会より）

商業	スーパー大型店	1,792	
	スーパー中型店	15,620	
	スーパー小型店	5,022	
	コンビニエンスストア	55,924	
	ドラッグストア	18,410	
	ファーマシー	2,622	
	リカーショップ	1,590	
	衣料品スーパー	6,665	
	ディスカウンター	1,277	
	100ショップ	1,844	
	ホームセンター	4,541	
	百貨店	427	
	ペットショップ	227	
	商業施設	1,250	
	その他	2,087	
	飲食店	619,711	
	合計	739,009	
データセンター	(2015年)	110拠点	15TWh
オフィスビル		10,572棟	131,178万㎡



2～3,000万台と推定

1. 冷媒規制の変遷

(オゾン層破壊問題とCFC、HCFCの生産規制)

2. 管理者の認識

3. HFCの生産削減と今後10年間

(キガリ改正によるHFCの生産規制)

4. フロン排出抑制法の遵守

5. 自社機器の稼働確保と法遵守の経営数値化

(使用機器の継続使用)

6. Excel管理とDX管理

(経営数値としての管理)

フロン排出抑制法（2015年）

(1)フロン類の転換、再生利用による新規製造量等の削減
(判断基準の遵守)

(2)冷媒転換の促進（ノンフロン・低GWP製品への転換）
(判断基準の遵守)

指定製品の製造業者等

フロン類の製造業者等

ノンフロン・低GWP

フロン類

ノンフロン・低GWP製品

一部再生利用

(3)業務用冷凍空調機器の冷媒適正管理
(使用時漏えいの削減)
(判断基準の遵守、漏えい量報告)

第一種特定製品の管理者

(5)再生・破壊処理の適正化
(業の許可制、再生・破壊基準の遵守、
証明書の交付、記録・報告等)

定期点検

不調時の修理

漏えい量
算定・報告

第一種フロン類再生業者

フロン類破壊業者

第一種フロン類
充填回収業者

(4)充填・回収行為の適正化
(充填の基準及び回収の基準の遵守)

破壊義務

出展：平成28年度 経済産業省 オゾン層保護等推進室 環境省 フロン対策室 資料

フロン排出抑制法 管理者（機器所有者）の遵守事項

1. 管理者が準備する事項



管理者



1. 台数の把握
2. 機器の種類と機器の大きさの把握
3. 機器リストの作成
4. 点検整備記録簿の作成（冷媒回路毎）

フロン排出抑制法の責任は管理者



3. 機器廃棄時：管理者の遵守事項

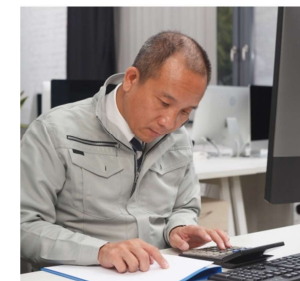


1. 行程管理制度による確実な冷媒の回収
2. 行程管理票A票（回収依頼書）、E票（引取証明書）の保存
3. 機器引取業者にE票（写）の交付
4. 点検整備記録簿に廃棄時の冷媒回収の記載

法改正により直接罰

法律で定められた書面の保存は機器廃棄後3年間

2. 機器使用時：管理者の遵守事項

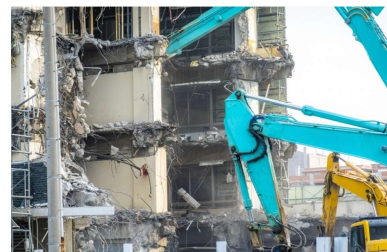


1. 点検の実施（定期点検・簡易点検）
2. 点検結果を点検整備記録簿に記載
3. 機器修理・整備内容を点検整備記録簿に記載

点検整備記録簿の保存は機器廃棄後3年間

4. 建物解体時：管理者の遵守事項

建物の大小に係わらず東屋以外は全て対象



法改正により直接罰

1. 工事発注者（管理者）はフロン類を回収せずに解体工事をしてはならない
2. 解体前に解体業者に冷凍空調機器の有無調査を依頼し、説明を受けその書面を保存*
3. 冷凍空調機器がある場合は、通常の機器廃棄時と同様の措置を行う

*書面：事前確認結果説明書の保存は機器廃棄後3年間

- ① 点検整備記録簿を機器廃棄後: 充填回収業者がフロン類を引き取ってから
3年間の保存義務
- ② 建物解体時: 解体工事元請業者は事前確認結果説明書を工事発注者に交付、双方が
3年間の保存義務
- ③ 冷媒を回収せずに機器を廃棄した場合・・・即座に50万円以下の罰金(直接罰)
法第104条第二項
- ④ 行程管理票の未記載、虚偽記載、保存違反・・・30万円以下の罰金(直接罰)
法第105条第二号～四号
- ⑤ 廃棄機器を引取業者に引き渡す場合は行程管理票の引取証明書の写しを交付の義務
・・・未交付の場合は30万円以下の罰金(直接罰)
法第105条第五号

直接罰: 交通反則制度での行政処分と異なり、前科がつく刑事罰です。

町田市の金属回収業者がフロン排出抑制法違反の疑いで逮捕されたと、11月9日警視庁が発表しました。

廃棄する業務用エアコンを買いとる際に、フロン類が充填されていることを確認せずに、重機で解体しフロン類を大気中に放出し疑い。

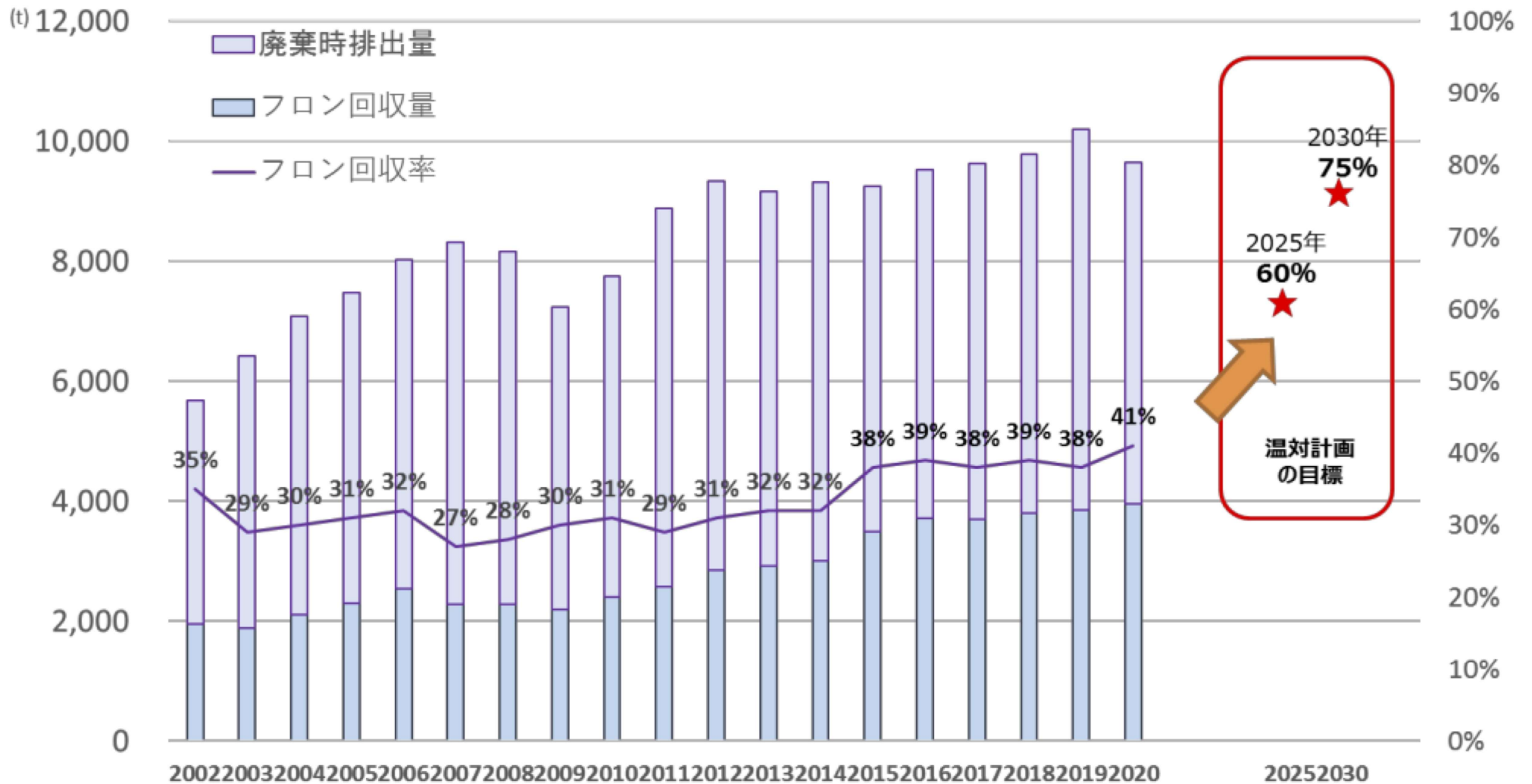
東京都環境局の立ち入り検査で指摘をしていたが、違反行為が続いていたと警視庁。

買い取った業務用機器をスクラップして金属回収業者に売却して利益を得ていたことを逮捕された社員は容疑を認めた。

複数の新聞社が今回の事件を記事としてネットで配信、ANNニュースは9日正午に地上波のTVで放映。

フロン排出抑制法での直接罰（刑事罰）が適応されました

機器廃棄時のフロン回収率



フロン類の廃棄時回収率の推移（環境省）

出典：平成25年改正フロン排出抑制法の施行状況の評価・検討に関する報告書 フロン類等対策小委員会（経産省・環境省）

1. 冷媒規制の変遷

(オゾン層破壊問題とCFC、HCFCの生産規制)

2. 管理者の認識

3. HFCの生産削減と今後10年間

(キガリ改正によるHFCの生産規制)

4. フロン排出抑制法の遵守

5. 自社機器の稼働確保と法遵守の経営数値化

(使用機器の継続使用)

6. Excel管理とDX管理

(経営数値としての管理)

フロン類の管理とリユースによる持続的社會

フロン排出抑制法の遵守状況を経営数値として経営者が把握



今までは・・・

冷凍空調機器のフロンは無害・無臭・安価

冷媒漏えい：常識！

整備時は躊躇せずに充填！

冷媒の充填・回収を経営数値に入れていない！

これからは・・・

定期点検による使用時の冷媒漏えい対策

廃棄時の確実なフロン回収と回収量の把握

企業として所有機器とフロン類総量の管理と把握

社内規定修正：**破壊→再生**

漏えいを減らす（REDUCE）

再生冷媒を使う（REUSE）

回収冷媒を再生する（RECYCLE）

1. 冷凍空調機器は社会には不可欠

(国民レベルで重要性の再認識)



2. 国際的な規制: 代替フロンの生産削減

(冷媒供給問題: 機器の生産とサービスに課題)



3. 新冷媒の実用化は容易ではない

(現在使用の機器との互換性なし)

4. コンプライアンス: 「フロン排出抑制法」遵守

(冷媒漏えい対策実施による代替フロン冷媒の確保)



5. 企業価値向上: フロン管理を経営数値として公開

TCFD(気候関連財務情報開示タスクフォース)によるGHG総量の開示

フロン排出抑制法遵守とフロン類の経営数値化

新冷媒・専用機器へ緊急Replace・・・経営圧迫

業務用機器の寿命：20～30年

現HFC機を大切に使う・・・経費削減



経営者の責務として経営数値に反映

- ・ 会社保有の全冷媒量・種の把握
 - ・ 購入（補充）冷媒量・種の把握
 - ・ 機器廃棄時の回収冷媒量・種の把握
 - ・ 定期点検・簡易点検実施の把握
 - ・ フロン排出抑制法の遵守
-
- ・ フロン関係の経営数値を統合報告書、ESGレポート等で報告

1. 冷媒規制の変遷

(オゾン層破壊問題とCFC、HCFCの生産規制)

2. 管理者の認識

3. HFCの生産削減と今後10年間

(キガリ改正によるHFCの生産規制)

4. フロン排出抑制法の遵守

5. 自社機器の稼働確保と法遵守の経営数値化

(使用機器の継続使用)

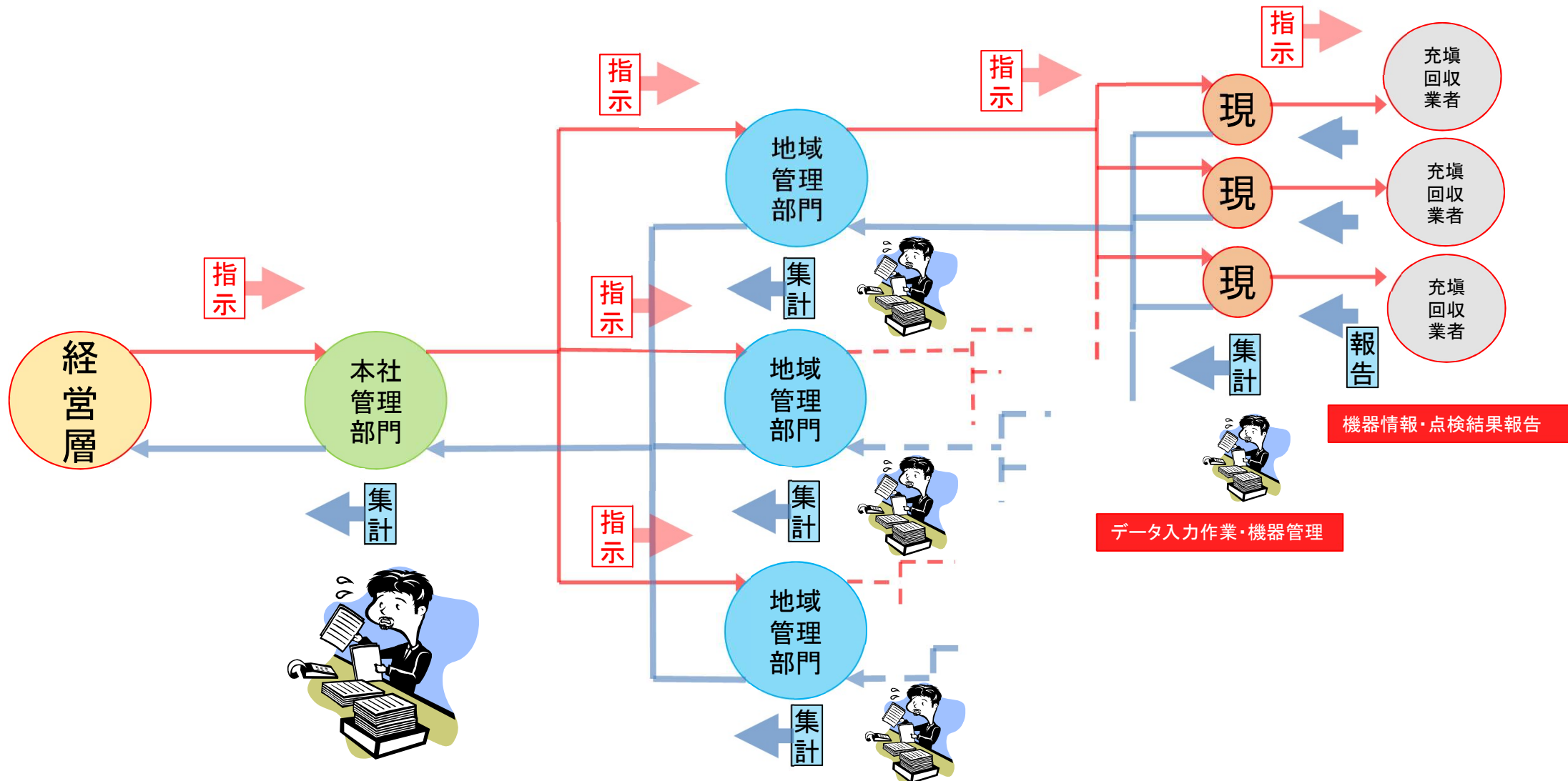
6. Excel管理とDX管理

(経営数値としての管理)

フロン排出抑制法の遵守と経営数値把握・・・Excel管理

フロン類の経営数値化: 全社冷媒量、購入(補充)冷媒量の新たな計算フォームを作成し、全社に指示通達

冷凍空調機器は台数が多いので、個々の管理は煩雑となる



施設管理部門の負荷・・・業者フォームを読込Excel入力

複数業者が点検整備

複数メーカーの機器所有のため、業者は複数



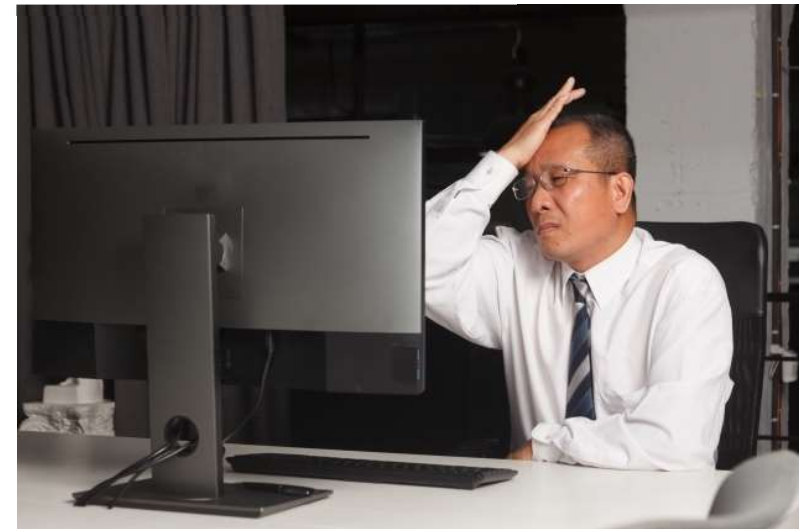
独自フォーマット書類を受領

業者フォーマットが独自なので法律の必要項目の有無確認要



書類をエクセルへ転記・再入力

台数が多く、複数業者のフォームに合わせてのエクセル入力作業の負荷は急増
従来のエクセル管理手法へ限界を感じた



該当施設別の管理データ作成

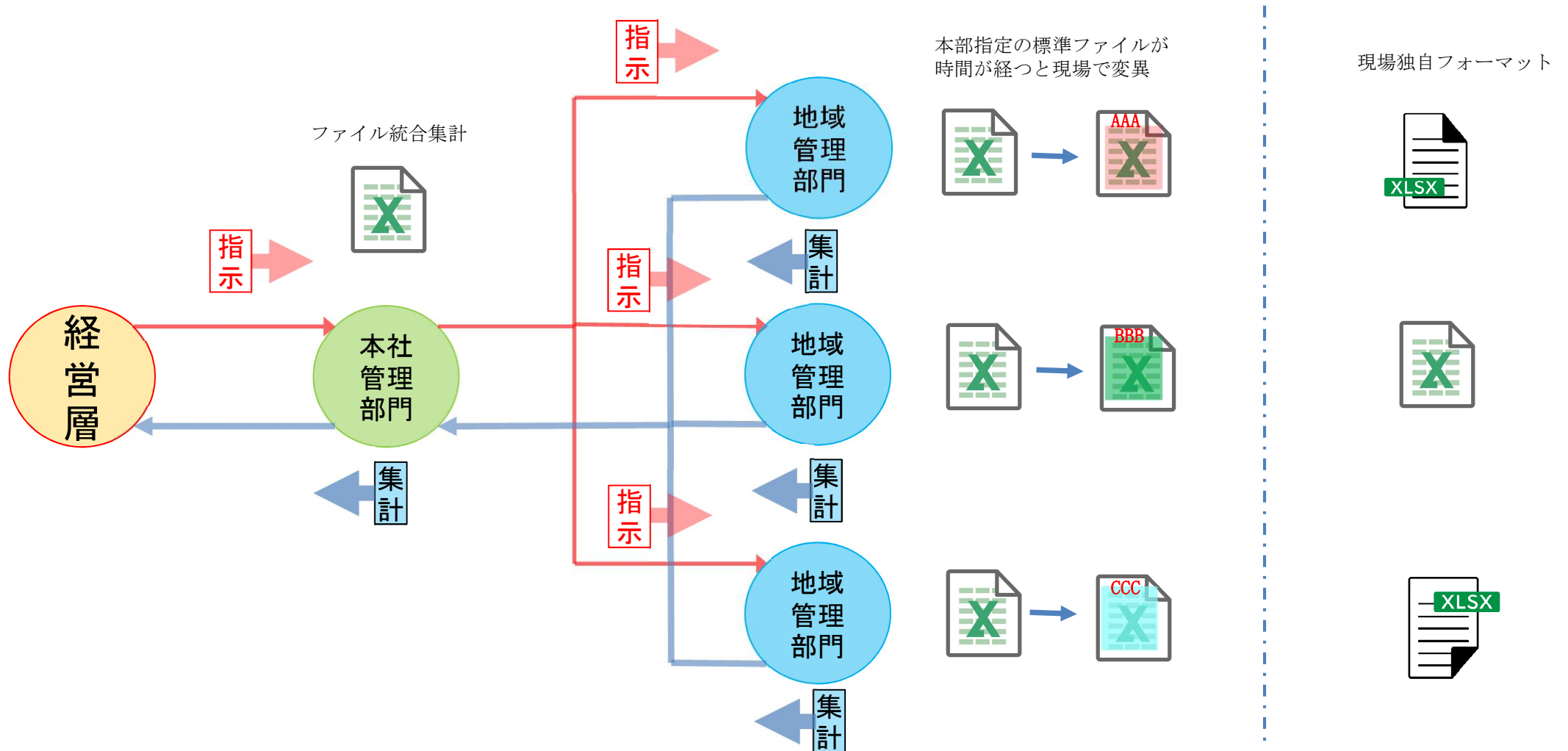
管理施設が増え、EXCEL操作でも作業量が増大



本社管理部門の負荷・・・Excelは現場で変異

本社管理部門のコストアップ要因

1. 指定ファイルがいつの間にか、現場で仕様が変わってしまう
2. 現場毎にファイルフォーマットが異なる
3. 現場からのファイルの吸い上げに時間がかかる



Excel管理の一般的課題

Excelが修復できない

VBA言語での作成者が異動・退職

1. 社内作成の非公認プログラムなのでドキュメントがない
2. Excelアプリの属人化
3. Excelバージョン間でVBAの非互換

データ量の増加とネットワーク利用での課題



社内ファイル共有での問題とは！

Excelは「個人ユース」が基本なので、「ファイル共有」には無理がある

1. 同時編集ができない、リアルタイムでの集計・分析ができない
2. エクセルのバケツリレー（メールでの転送）
3. 履歴管理ができない
4. 誤って上書き、誤削除
5. 同一書類の異バージョンが複数できる→どれが最新のものが分からなくなる
6. データ量の肥大化による動作の鈍重、ファイルの破損
7. 社内サーバ上にあるため、テレワークには不向き



PCのネットワーク共有



人に依存しない

属人業務からの解放へ

Excelからクラウドへ

携帯アプリの感覚で

何時でも、何処でも、誰でも！



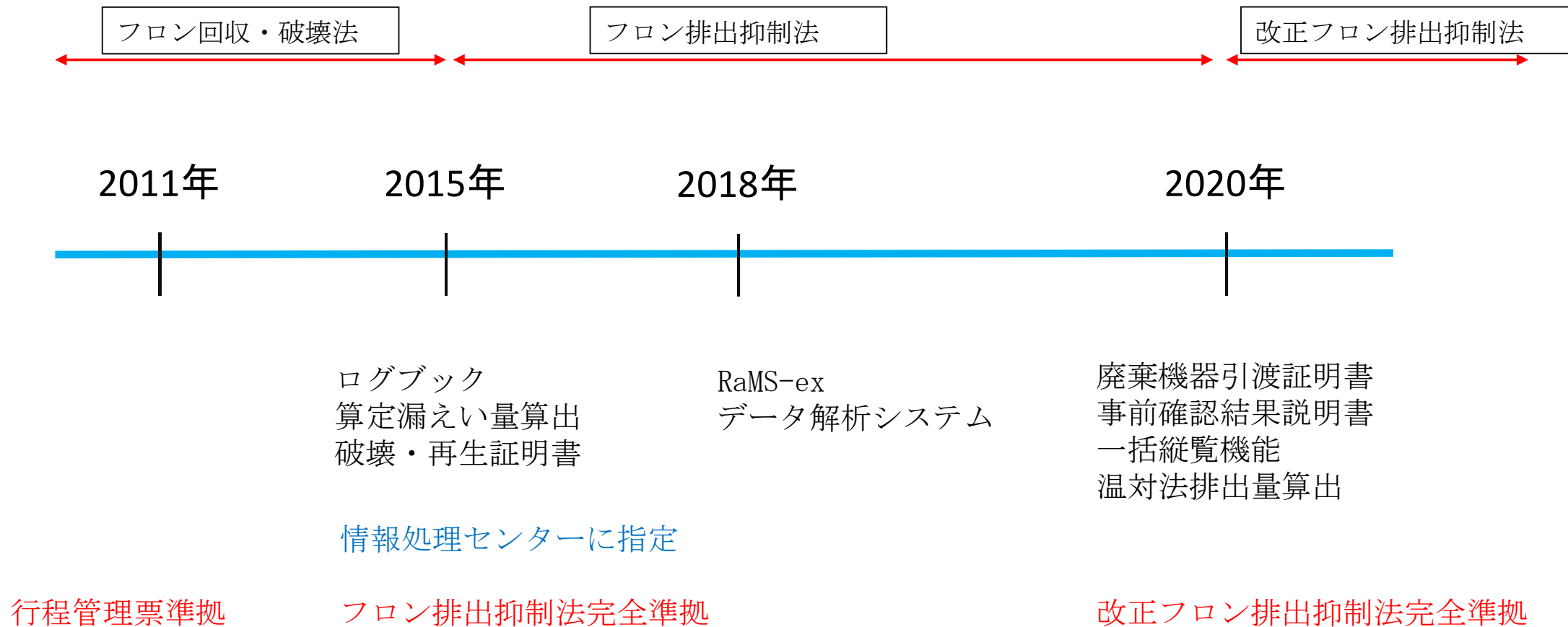
フロン排出抑制法の遵守ツールRaMS

法78条により主務大臣より認可

クラウドによる一元管理とデータ解析・・・DX推進

経済産業省・国土交通省・環境省令第3号に準拠した、電磁的に保存・作成・縦覧・交付・承諾が可能なシステム

RaMSの変遷



RaMSは2011年よりフロン法の変遷に電子的に対応し2020年の改正法にも準拠

経済産業省・国土交通省・環境省令第三号に準拠した、電磁的に保存・作成・縦覧・交付・承諾が可能なシステム

DXの推進・・・法遵守とコストカット



書類15種類（法要求全て）の保存・作成・縦覧・交付・承諾

- ・ 行程管理票
- ・ 破壊・再生証明書
- ・ ログブック（点検整備記録簿）
など

経済産業省・国土交通省・環境省令第3号に準拠した、
電磁的に保存・作成・縦覧・交付・承諾が可能なシステム

冷媒の保有量・購入量（漏えい量）の管理

15種類のデータ（解析・算出など）ダウンロード

- ・ 算定漏洩量計算（pdf、csv）
- ・ 温対法計算（xlsx）
- ・ 国の支援ツール対応（csv）
- ・ RaMS-ex（xlsx）
など

クラウドによるデータ解析





ご静聴ありがとうございました。