



代替フロンに対する管理者の認識と対応

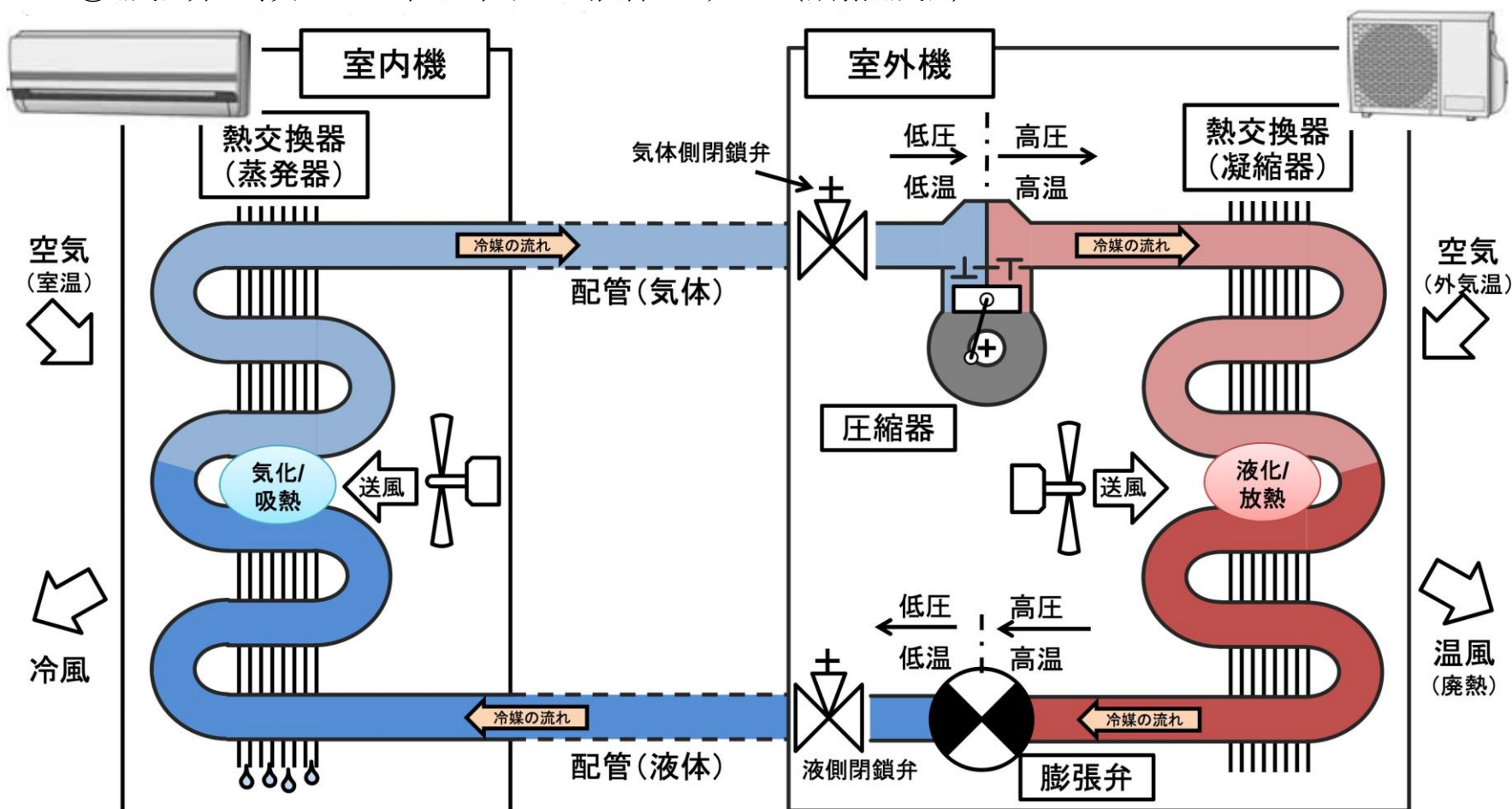


冷媒とは

室内機と室外機の間で熱の運搬を行う物質

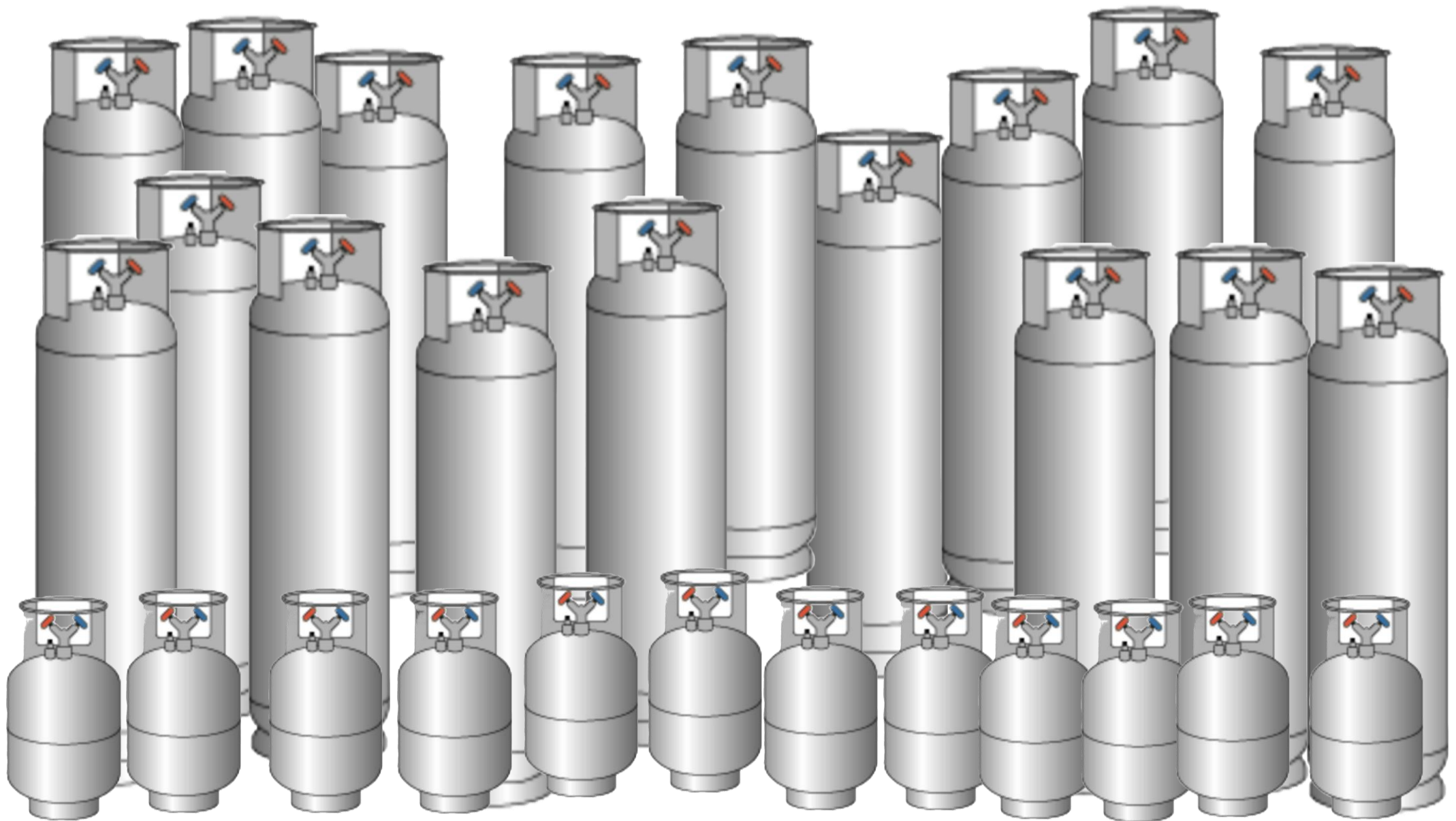
不燃で毒性のないフロン類が使用され、液体・気体の状態かつ高圧（2MP～3MP）で室内・室外間を循環。
冷媒なしには、冷凍空調機器は動作せず！

- 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

冷媒は高压ガス

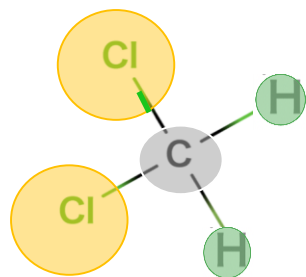


冷凍空調 黎明期

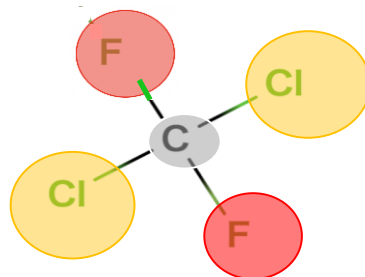
明治	7年 (1874)	ドイツのリンデがアンモニア冷凍機を開発	アンモニア	有毒	
	23年 (1890) 頃	米国アンモニア冷凍機の生産・製氷事業、冷凍倉庫建設			
	33年 (1900)	藤島鉄工所 アンモニア冷凍機を製造：製氷用途			
大正	大正時代 (1912～1926)	旧帝国海軍が弾薬庫の誘爆防止で使用	CO ₂		戦艦「薩摩」、装甲巡洋艦「出雲」、超弩級巡洋戦艦「金剛」
		製氷機などの陸上用途	アンモニア	有毒	
	10年 (1921)	ターボ冷凍機開発 (キャリア社)	メチレンクロライド	有毒	
昭和	3年 (1928)	フロン (R12) 米国で開発	CFC (R12)		
	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

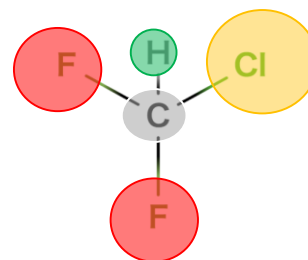
エレクトロヒート2015 NO.201/202 「ヒートポンプ技術の歴史」 (株) 前川製作所 神戸雅範
日本機械学会誌 1997.2 Vol.100 No.939 「冷凍機、空調機の100年の推移と展望」 橋爪源一郎 より



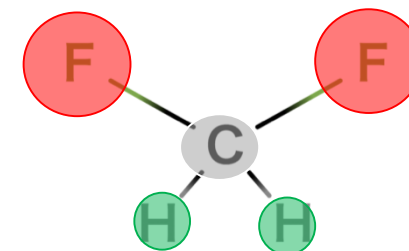
ジクロルメタン CH₂Cl₂



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

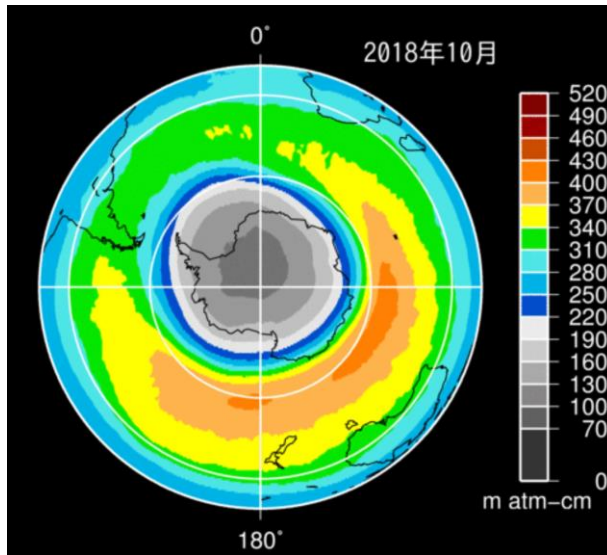
5. 自社機器の稼働確保と法遵守の経営数値化

(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)

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

国際動向による日本のフロン規制と冷媒の変遷

70年代

80年代

90年代

2000年代

オゾン層保護

地球温暖化防止

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

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。

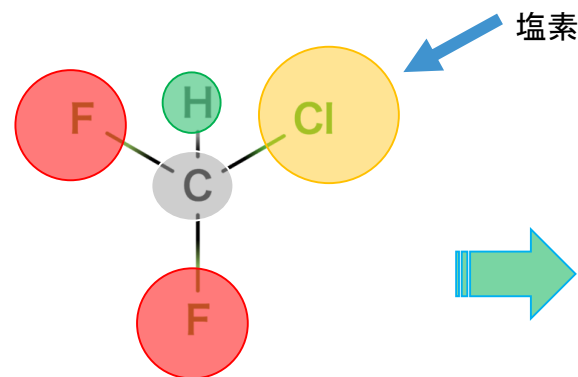
管理者は「フロン排出抑制法」を遵守しなければなりません。

「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

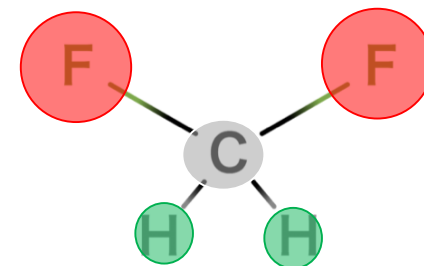


特定フロン



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！



東証プライム市場上場1653社の環境関連レポート調査第三回（2023年度）

A: 算定漏えい量、定期・簡易点検状況など適切に記載:

B: 法遵守の記載内容に一部不足がある:

C: フロン排出抑制法遵守のみ記載:

D: 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:

E: 「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:

2021年度→2022年度→2023年度

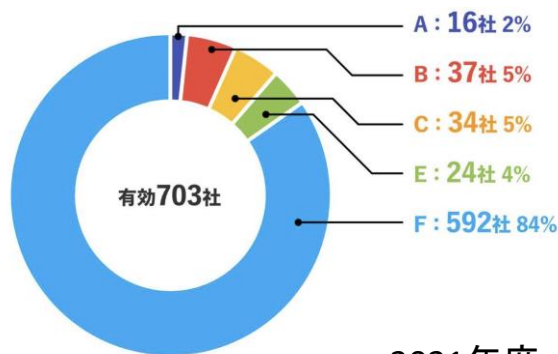
16社→49社 → 76社

37社→85社 → 41社

34社→89社 → 162社

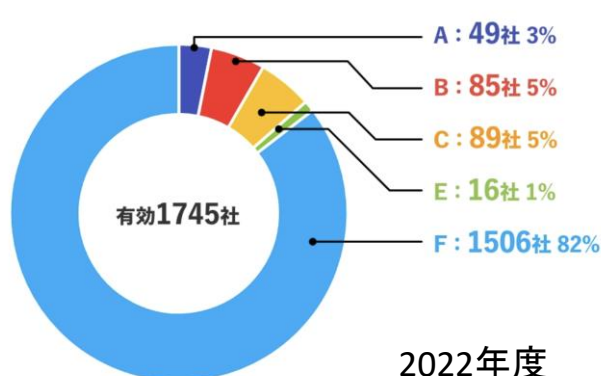
24社→16社 → 10社

592社→1506社 → 1296社

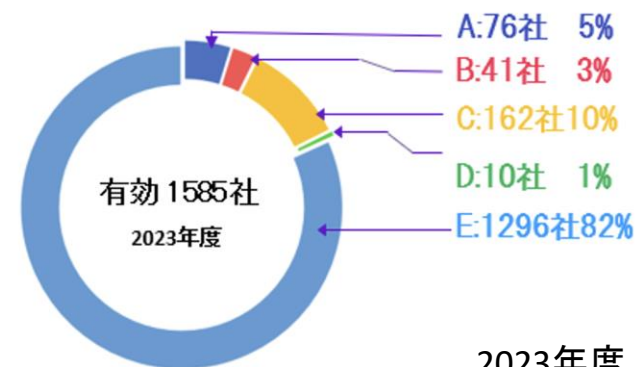


2021年度

「フロン排出抑制法」の記載の内訳（有効703社）



2022年度



2023年度



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

社会生活に不可欠な冷凍空調



私たちの生活に無くてはならない、冷凍空調機器

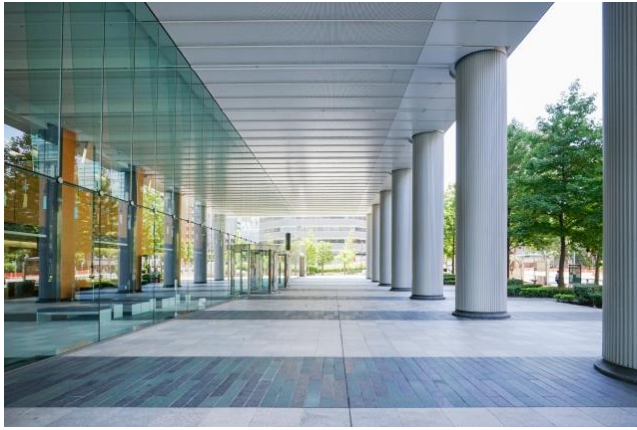
その存在と重要性は、ほとんど知られていない

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・・・

冷凍空調機器は屋上など見えない所にある→だから関心がない！



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



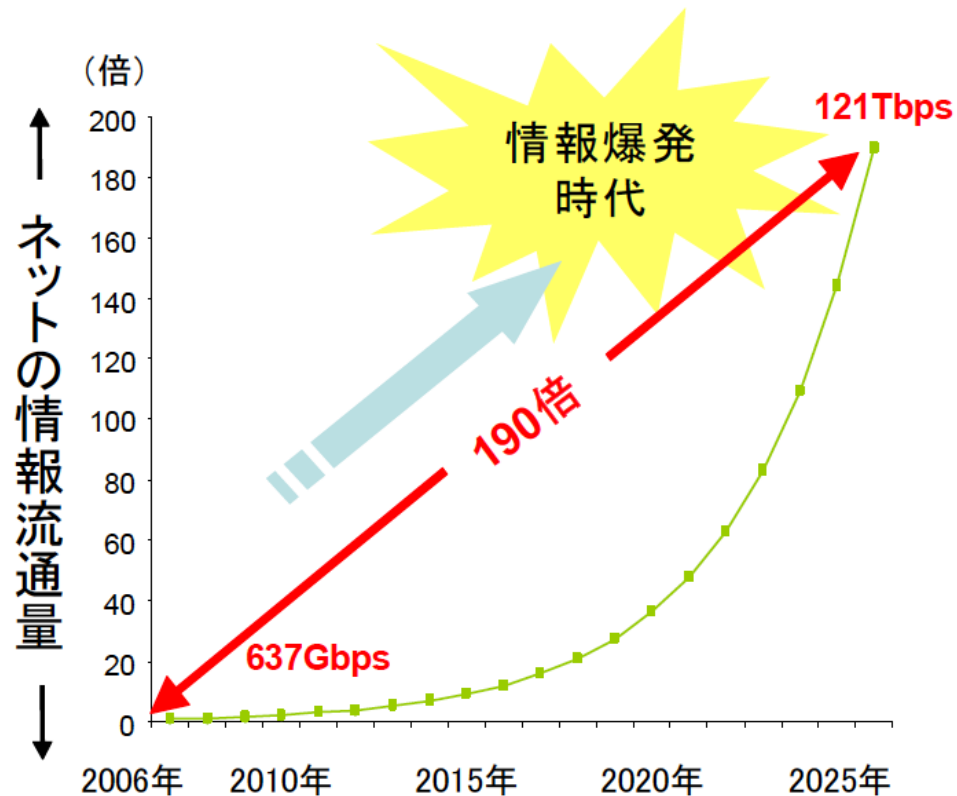
5G時代で、サーバの消費電力量(熱負荷)はさらに増え、
冷凍空調機器の必要性は増大

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

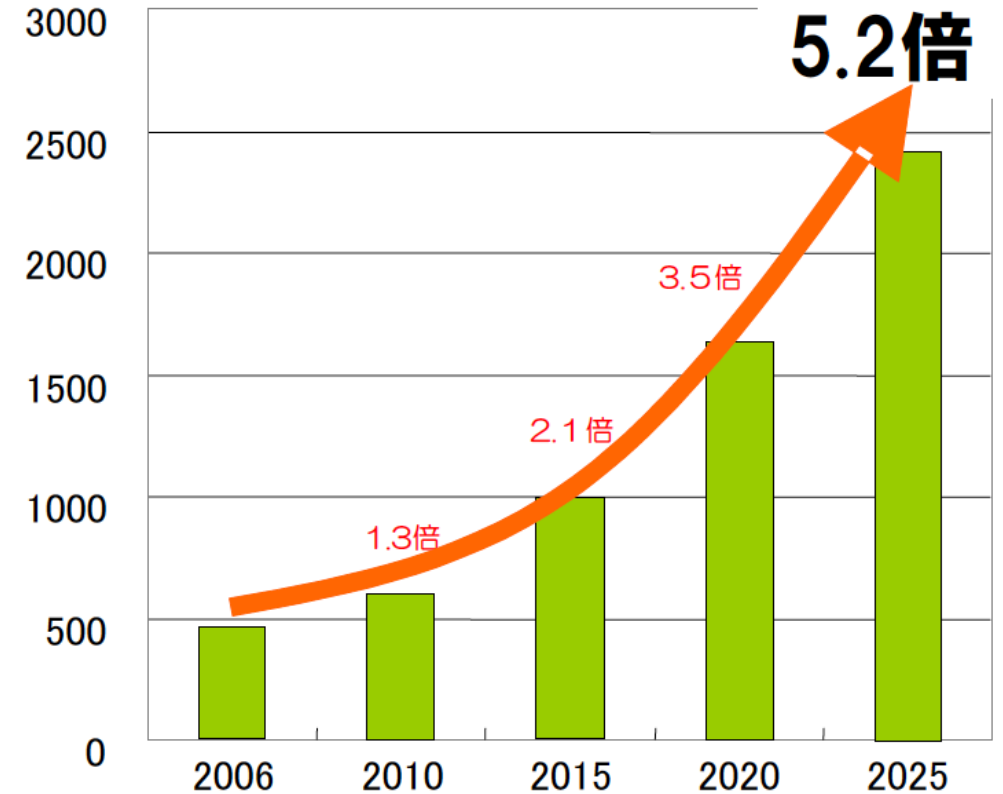
IT機器の消費電力量が急増

(国内総発電量の20%)

消費電力
(億kWh)

日本

2400億kWh



冷媒の一般的な保有量（実量・GWP ton）

工場



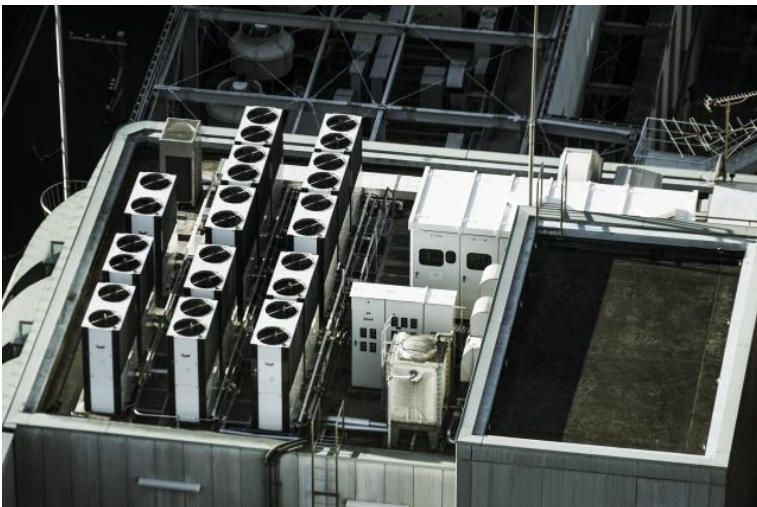
工場全体で設備用パッケージエアコン2,000台所有（例）

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 $B=1,000/A \times 1,000$	排出係数	排出係数から1,000トンとなる保有合計冷媒量 $D=(B/C) \text{Kg}$	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				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3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

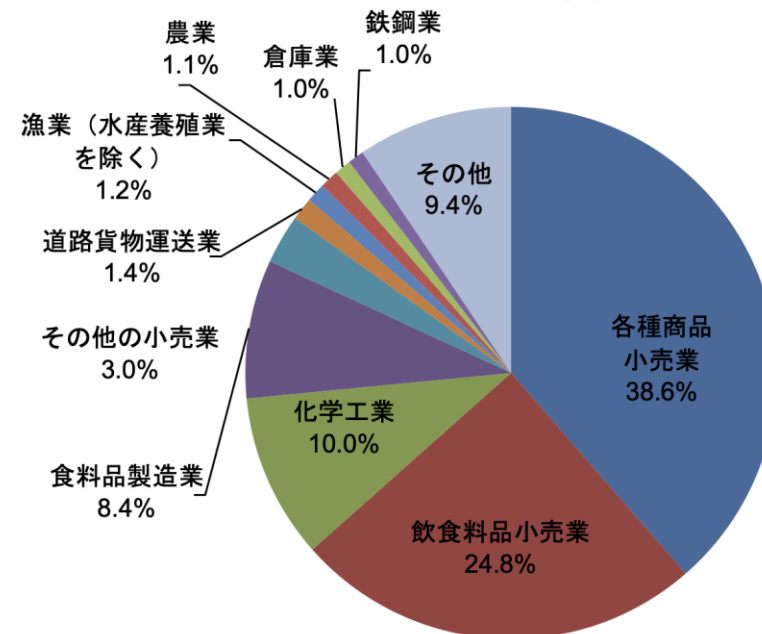
		H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
特定漏えい者	算定漏えい量(千tCO ₂)	2,364	2,197	2,287	2,363	2,298	2,248	2,272
	報告者数	450	447	459	452	410	405	396
特定事業所	算定漏えい量(千tCO ₂)	690	566	585	537	521	532	552
	事業所数	261	218	229	212	219	221	203

令和3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	各種商品小売業	91
2	飲食料品小売業	90
3	食料品製造業	61
4	化学工業	33
5	倉庫業	12
6	学校教育	8
6	地方公務	8
8	輸送用機械器具製造業	7
8	その他の小売業	7
8	不動産賃貸業・管理業	7

特定漏えい者 算定漏えい量業種別内訳



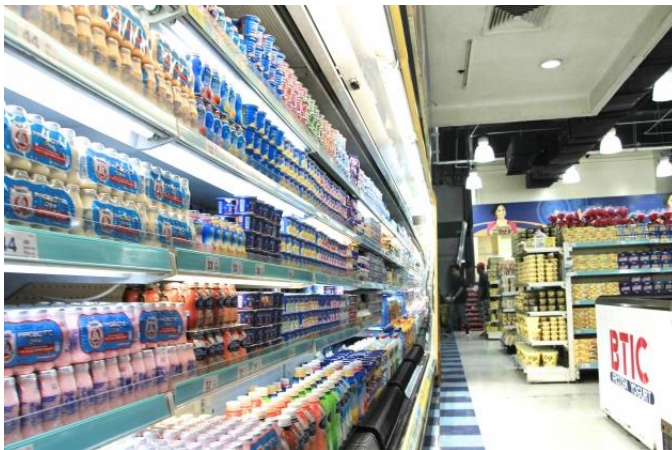
※業種 (中分類) 別算定漏えい量の上位10業種を表示。

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

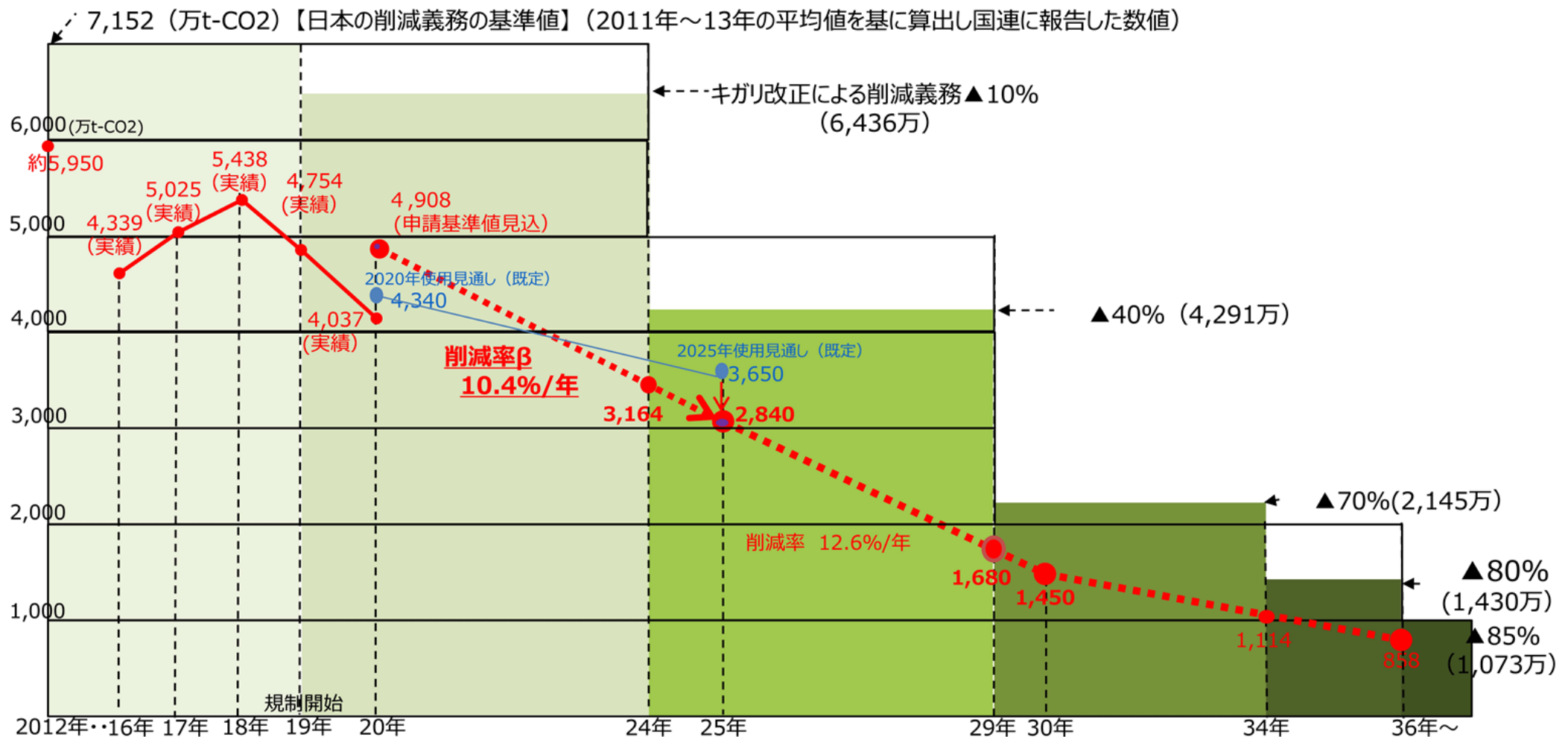
(経営数値としての管理)

HFC冷媒の生産が削減されます



キガリ改正によるHFC生産削減

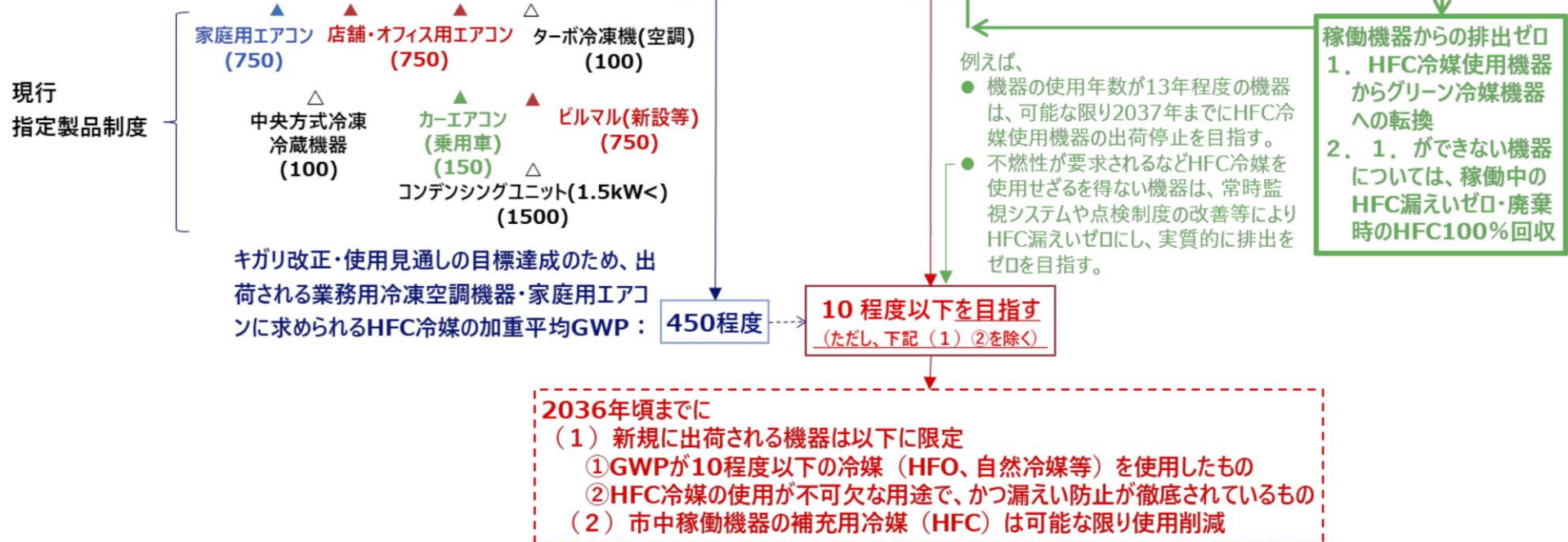
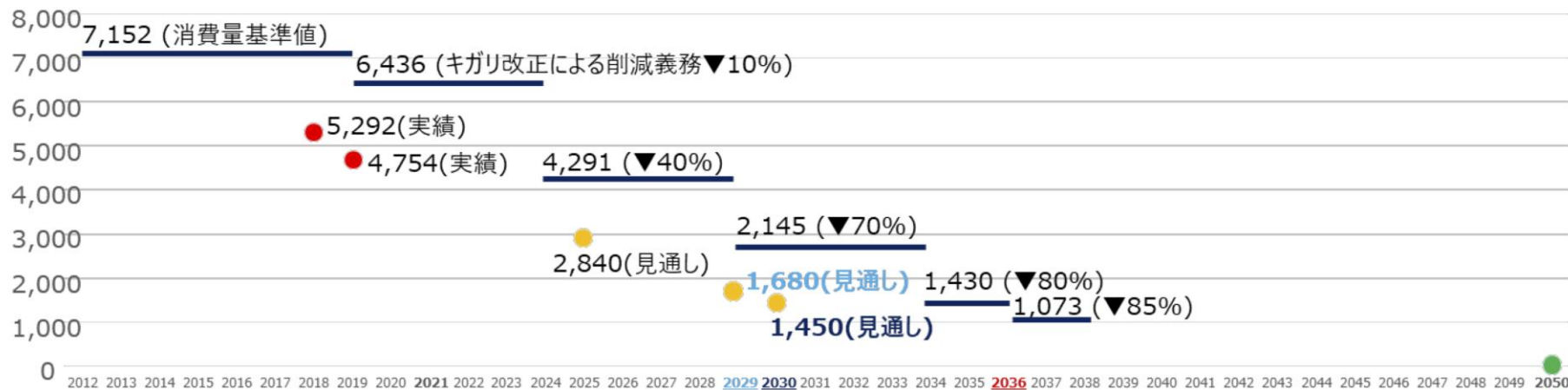
令和4年4月22日 経済産業省 製造産業局 化学物質管理課 オゾン層保護等推進室
フロン類等対策ワーキンググループ（資料1）





グリーン冷媒導入シナリオ (2036年より)

(万トン-CO₂)

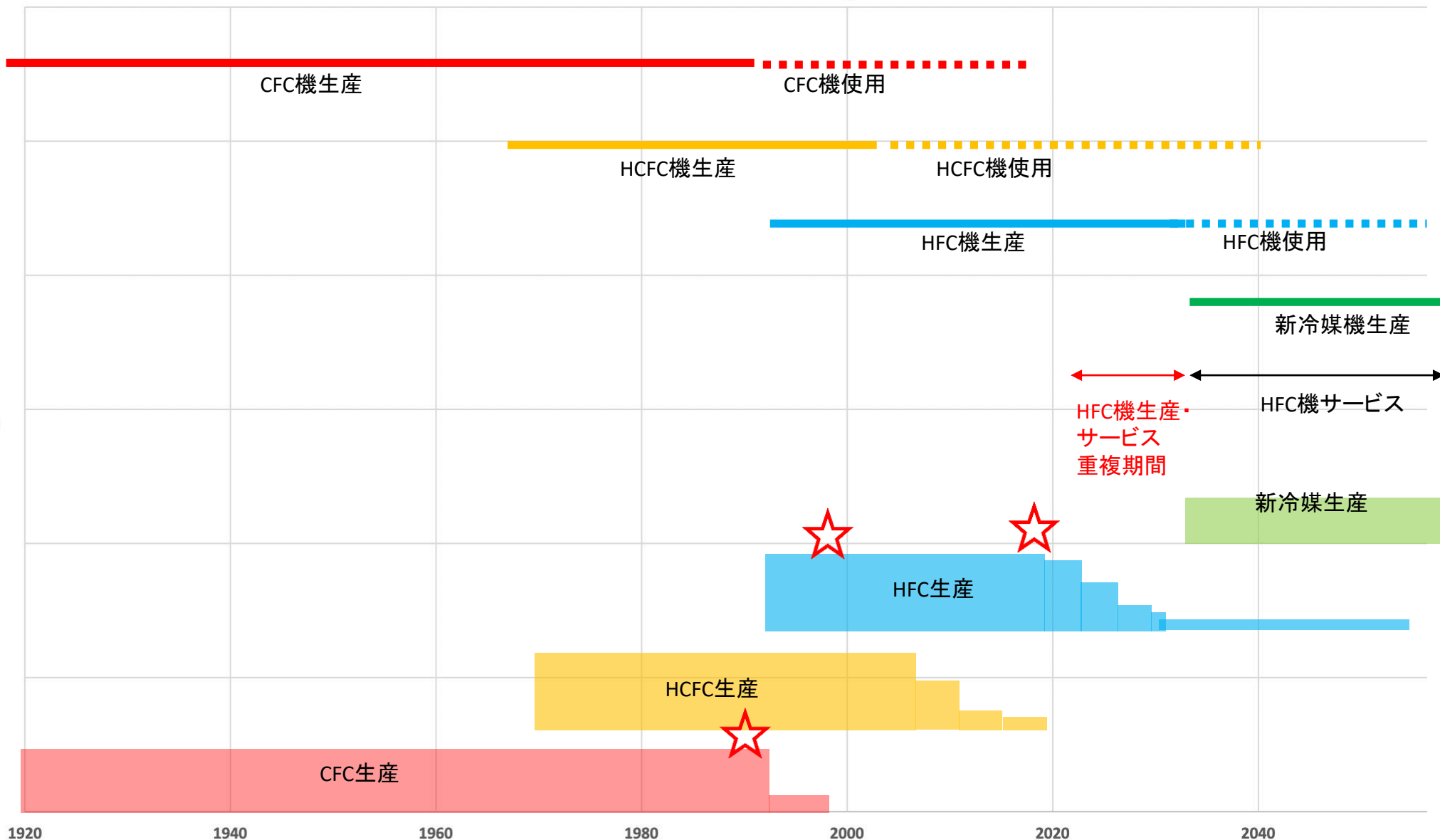


グリーン冷媒・機器の導入シナリオ

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

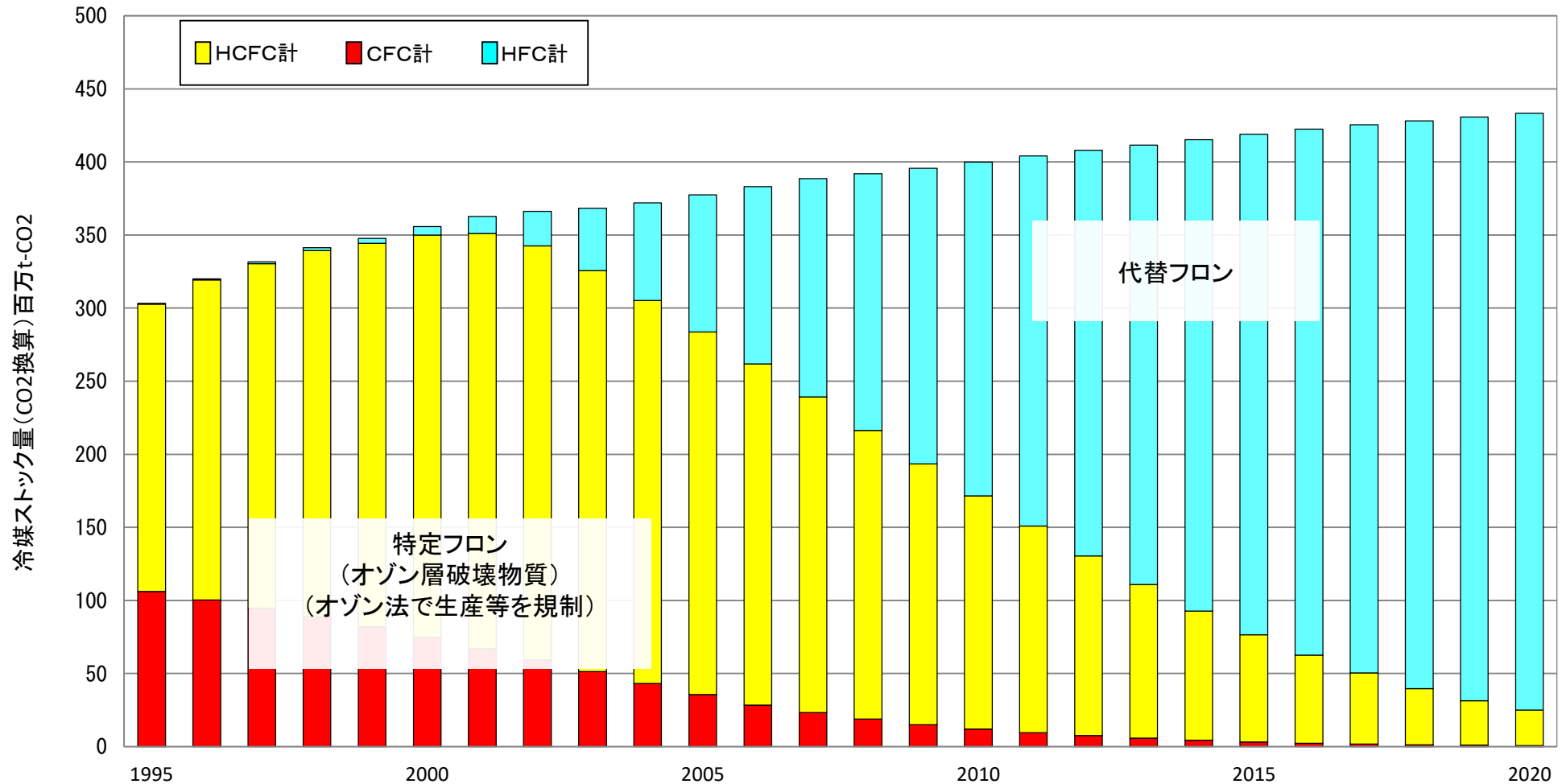


業務用冷凍空調機器の市中台数と将来



冷凍空調機器における冷媒の市中ストック(2010年 BAU推計)

過去の予測ではHCFCの使用は2020年にはほぼ無くなっているとされたが、まだ30%程度は使用されている



BAU: Business As Usual ※フロン分野の排出推計においては、現状の対策を継続した場合の推計を示す。

出典：実績は政府発表値。2020年予測は、冷凍空調機器出荷台数(日本冷凍空調工業会)、使用時漏えい係数、廃棄係数、回収実績等から経済産業省試算。

業務用機器 市中ストックHCFC機／HFC機

2009年～2020年:環境省資料の廃棄機器台数より

フロン排出抑制法に基づくフロン類の回収量(第一種特定製品及び第二種特定製品(環境省))

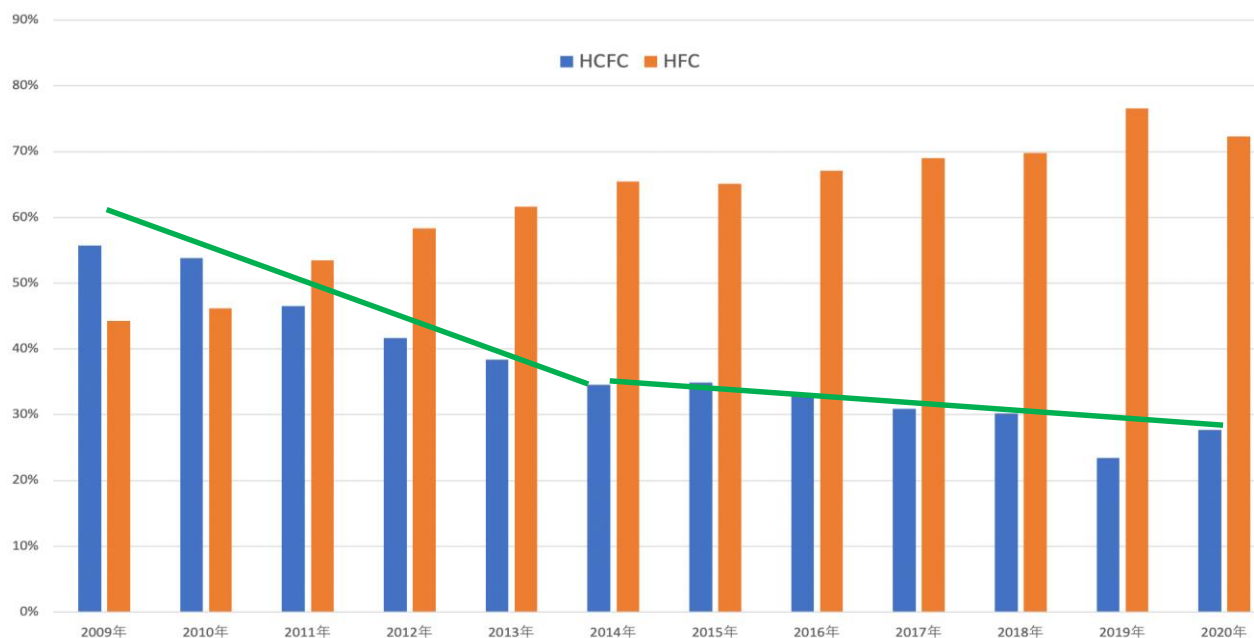
<https://www.env.go.jp/earth/ozone/cfc/report.html>

環境省資料

			2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
廃棄時	HCFC	台数K台	474	451	434	425	417	387	433	394	376	385	342	340
		トン	1,814	1,964	2,089	2,459	2,261	2,122	2,623	2,637	2,440	2,391	2,270	2,160
	HFC	台数K台	377	387	498	595	669	734	809	805	839	891	1,116	888
		トン	230	269	351	522	689	668	735	952	1,157	1,296	1,499	1,712
整備時	HCFC	台数K台	120	120	105	89	80	70	70	60	52	45	35	28
		トン	847	898	761	680	656	634	546	482	399	382	294	248
	HFC	台数K台	118	133	130	135	137	144	173	210	206	211	208	209
		トン	503	548	571	670	681	759	772	861	979	1,016	1,065	990

廃棄時台数(HCFC／合計) %	55.70	53.82	46.57	41.67	38.40	34.52	34.86	32.86	30.95	30.17	23.46	27.69
廃棄時台数(HFC／合計) %	44.30	46.18	53.43	58.33	61.60	65.48	65.14	67.14	69.05	69.83	76.54	72.31

業務用機器は2014年度以降R22機の廃棄台数は30%を推移、2019年度以降にやや減少。



R22機の廃棄台数推移からでは稼働台数が0となる時期がこの傾向からは読み取れず、しばらくR22機の使用が続くと推定される。

業務用冷凍空調機の市中ストック台数

約 2,600万台と推定

1995年～2020年におけるHFC等の推計排出量 資料3-2

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/seizo_sangyo/kagaku_busshitsu/flon_taisaku/pdf/017_03_02.pdf

経産省資料

年度	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
HFC機器生産台数 (K台)	987	1,122	1,198	1,212	1,303	1,250	1,228	1,296	1,350	1,355	1,400	1,167
工場生産平均冷媒充填量 (Kg/台)	3.28	3.28	3.36	3.46	3.41	3.54	3.47	3.36	3.33	3.48	3.63	3.69
工場生産時冷媒排出係数 (%)	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10	0.30	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
HFC機器現場充填実施台数 (K台)	175	171	190	239	225	260	240	246	249	229	217	190
現場設置時平均冷媒充填量 (Kg/台)	25.96	24.53	24.28	22.83	20.75	20.39	20.07	19.52	18.39	18.82	18.80	18.47
現場設置時冷媒排出係数 (%)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
HFC機器市中稼働台数 (K台)	10,847	11,743	12,678	13,616	14,568	15,414	16,134	16,859	17,571	18,183	18,738	18,950
機器稼働時平均冷媒充填量 (Kg/台)	5.80	5.98	6.19	6.44	6.60	6.80	6.95	7.04	7.07	7.12	7.17	7.19
機器稼働時冷媒排出係数 (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
使用済HFC機器発生台数 (K台)	325	397	453	512	576	663	748	816	887	972	1,063	1,143
法律に基づく整備時HFC回収量 (t)	503	548	571	671	682	759	712	861	979	1,016	1,066	990
法律に基づく使用済HFC回収量 (t)	230	269	352	522	689	668	735	952	1,158	1,296	1,499	1,712

市中で稼働している、業務用機器の総数を下記の条件で推定

経済産業省と環境省の資料からの算定

- 環境省の「フロン排出抑制法に基づくフロン類の回収量」に基づいて作成した前スライド (P23) から、2020年度のHCFC機の比率27.7%、HFC機の比率を72.3%
- 経済産業省「1995年～2020年におけるHFC等の推計排出量 資料3-2」より、2020年度の「HFC機器市中稼働台数」は18,950,000台
- 上記より、業務用機器総台数を**2,600万台**と算出 (18,950,000台÷72.3%)

2050年までの市中機器構成予測シミュレーション

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
HCFC機	8,635	8,251	7,874	7,857	5,742	7,256	6,756	6,256	5,756	5,256	4,756	4,256	3,756	3,256	2,756	2,256	1,756	1,256	756	256																
HFC機	16,134	16,859	17,571	18,183	18,738	18,950	19,450	19,950	20,450	20,950	21,450	21,950	22,450	22,950	23,450	23,950	24,450	24,950	25,450	25,950	26,450	25,775	25,100	24,425	23,750	23,075	22,400	21,725	21,050	20,375	19,700	19,025	18,350	17,675	17,000	16,325
グリーン冷媒機																						675	1350	2025	2700	3375	4050	4725	5400	6075	6750	7425	8100	8775	9450	10125
総数	24,769	25,110	25,445	26,040	24,480	26,206	26,206	26,206	26,206	26,206	26,206	26,205	26,206	26,206	26,206	26,206	26,206	26,206	26,206	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450

1. HFC機器が市中で稼働している台数（2015年～2020年）下記資料を使用

1995年～2020年におけるHFC等の推計排出量 資料3-2

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/seizo_sangyo/kagaku_busshitsu/flon_taisaku/pdf/017_03_02.pdf

2021年度以降は、HFC機：毎年500K台が市中に投入され稼働されると想定

2. HCFC機の市中稼働台数は下記廃棄機器台数より算出

フロン排出抑制法に基づくフロン類の回収量（第一種特定製品及び第二種特定製品（環境省）

<https://www.env.go.jp/earth/ozone/cfc/report.html>

2021年度よりは、HCFC機：毎年500K台市中から廃棄されると想定

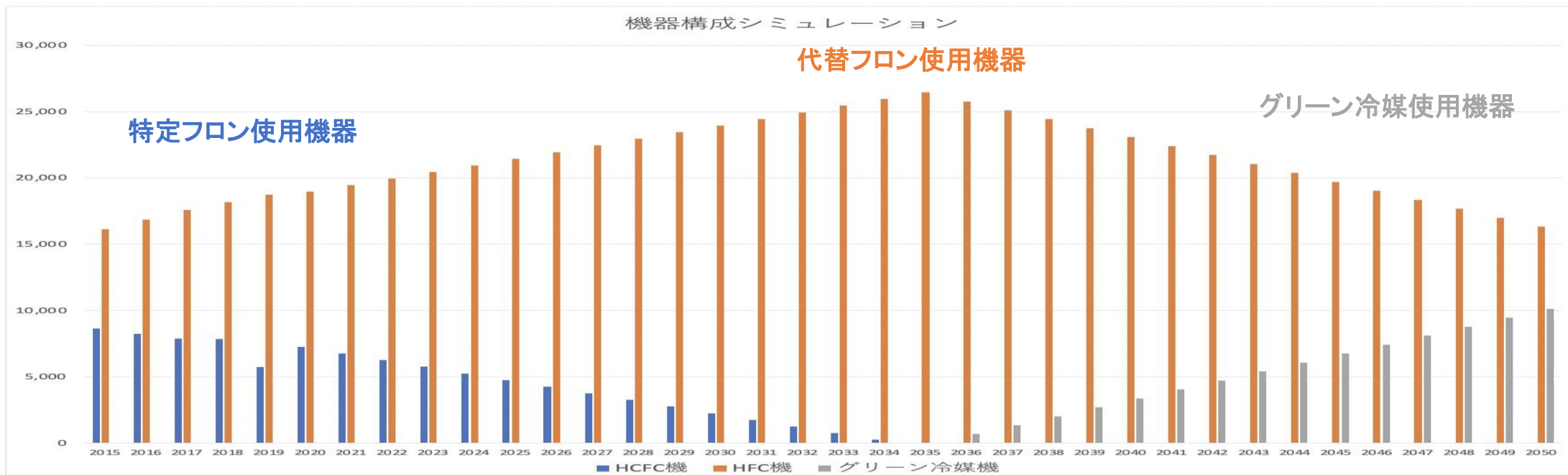
3. 市中稼働台数合計はHCFC機+HFC機の合計：約26百万台

4. 2036年度からは、グリーン冷媒機器：毎年675K台導入され、同数のHFC機が入れ替わると想定

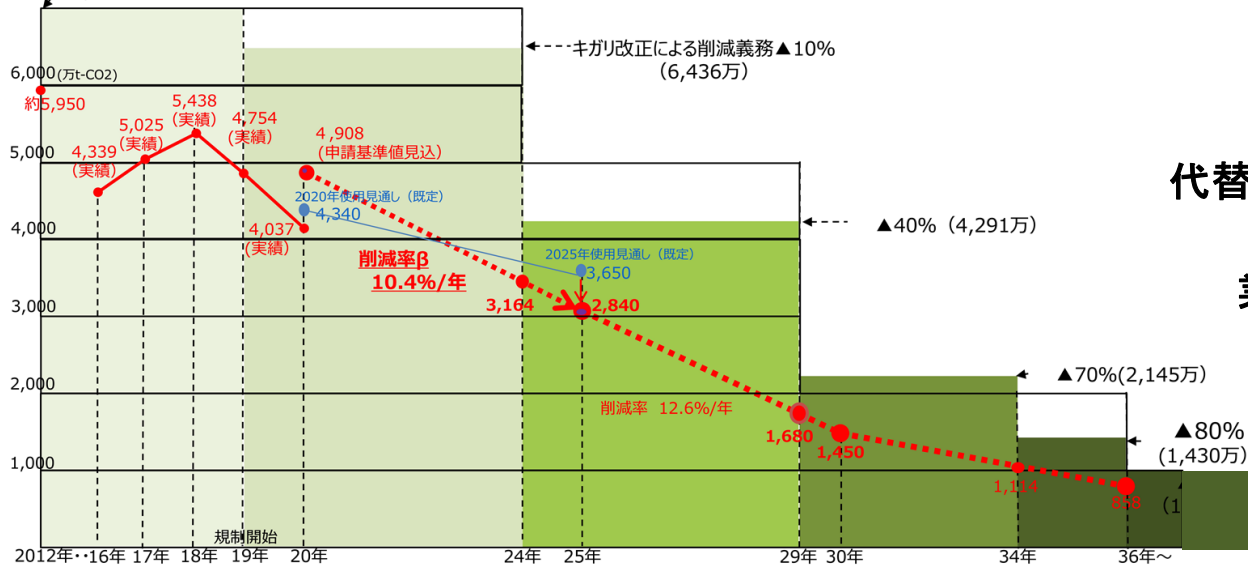
5. HCFC機は2020年度でも多くの台数（27.7%）が市中で稼働していることより、2050年度以降のHFC機の市中稼働台数かなり多くの比率を占めるのではないかと

次のスライドにシミュレーションの結果をグラフで示す

代替フロン機の市中台数シミュレーションとキガリ改正



7,152 (万t-CO2) 【日本の削減義務の基準値】(2011年～13年の平均値を基に算出し国連に報告した数値)

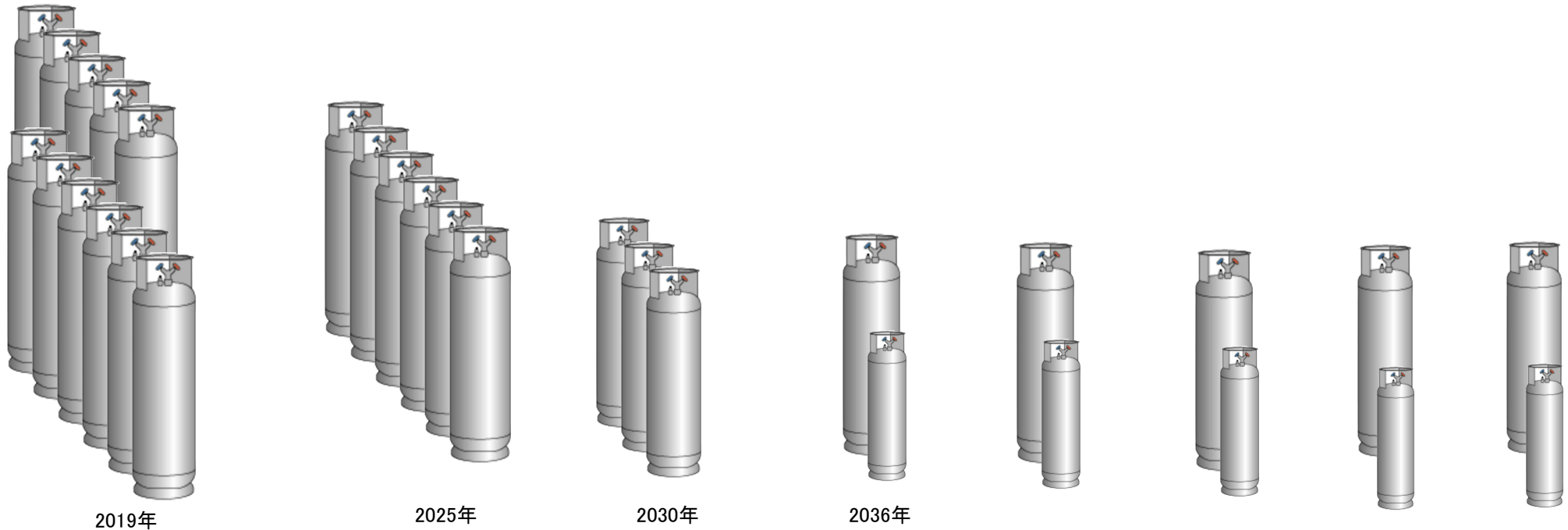
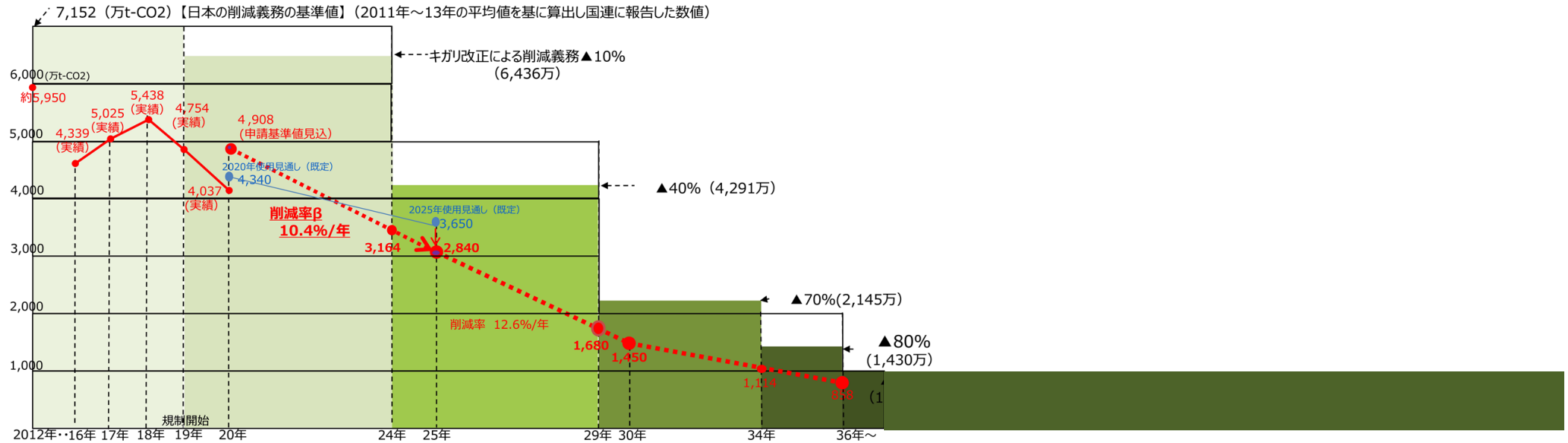


HCFC機器が市中から少なくなるため

代替フロン機の市中台数は2036年にピークとなる

業務用冷凍空調機は20～30年使用される

代替フロン機の使用可能量のビジュアル化



代替フロン使用機器にはグリーン冷媒は使えません

2036年以降

グリーン冷媒機器のみが新規生産 **可**

2024年現在

空調分野: グリーン冷媒 **未対応**

2036年まで

代替フロン使用機器生産 **継続**

業務用冷凍空調機器は20～30年間使用 **修理しながら・・・**

代替フロン使用機器の修理には **グリーン冷媒のDrop-inはできない**

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)

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

(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

一部再生利用

破壊義務

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)

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

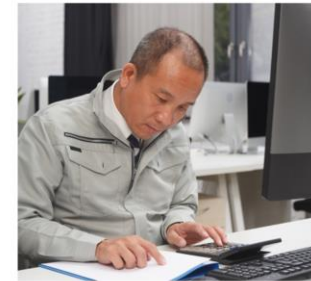


1. 行程管理制度による確実な冷媒の回収
2. 行程管理票A票（回収依頼書）、E票（引取証明書）の保存
3. 機器引取業者にE票（写）の交付
4. 点検整備記録簿に廃棄時の冷媒回収の記載

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。

町田市の解体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。

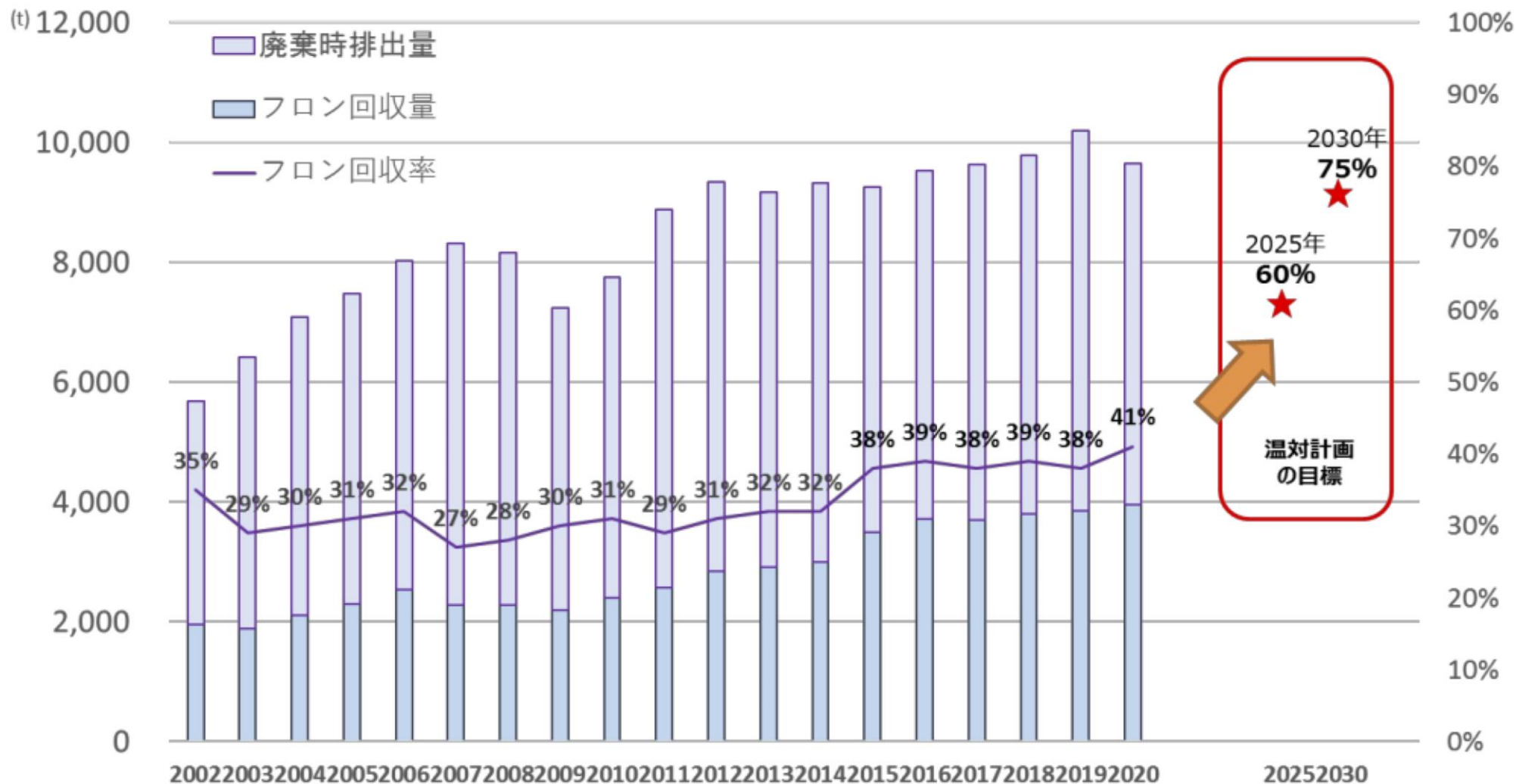
東京都環境局の立ち入り検査で指摘をしていたが、違反行為が続いていたと警視庁。

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)

代替フロンの数値管理と棚卸し、回収冷媒の再生

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「棚卸し」実行で把握



今までは・・・法遵守だけ

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・・・機器とフロン類の「棚卸し」

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

社内規程修正：**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. 「フロン排出抑制法」遵守／機器・冷媒の「棚卸し」

(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

グリーン冷媒機器へ緊急に買い換え・・・経営的に無理

業務用機器の寿命：20～30年

現在使用しているHFC機を寿命まで大切に使う・・・健全経営



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

フロンの数値管理は経営会議案件



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)

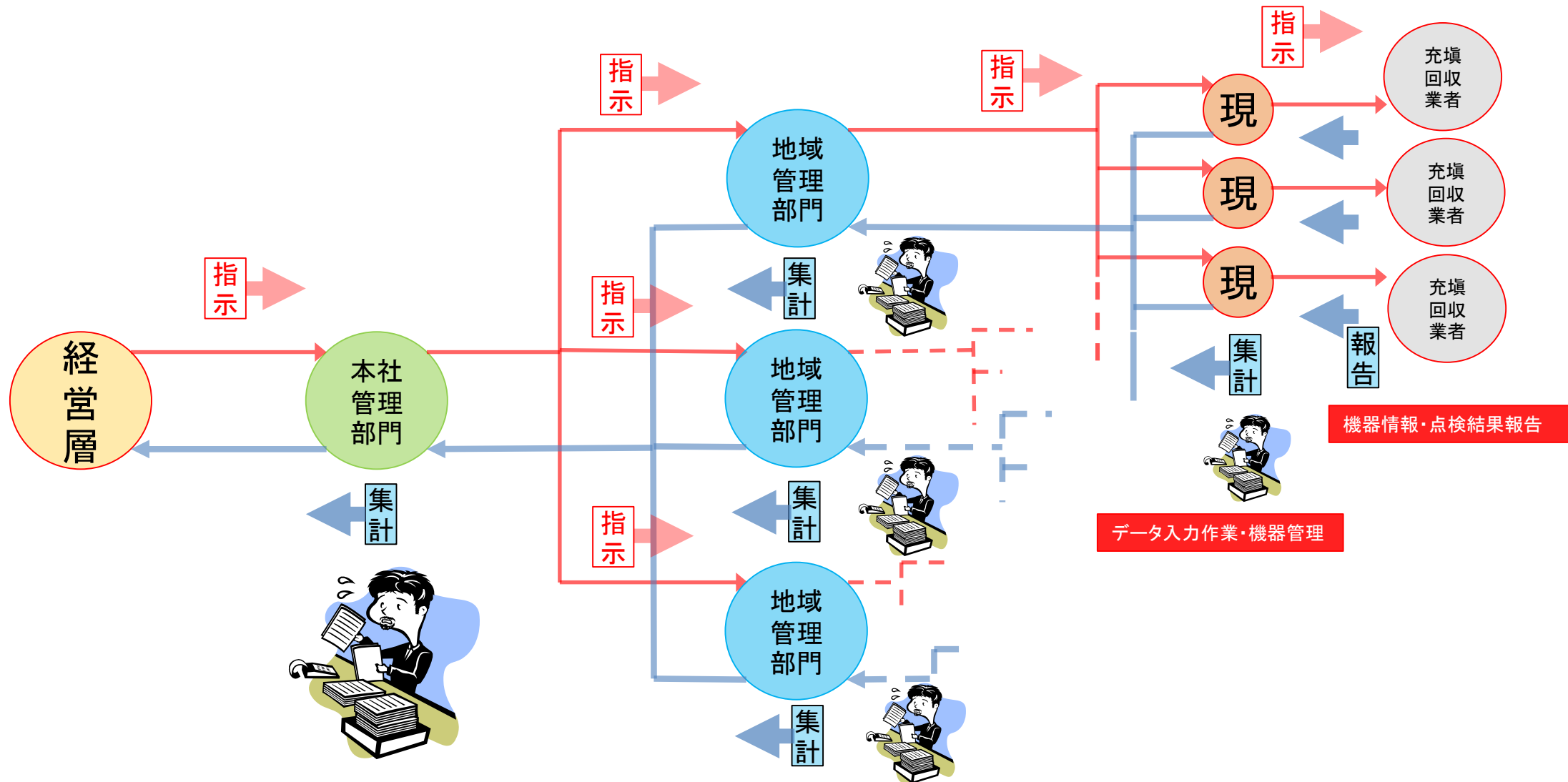
6. Excel管理とDX管理

(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

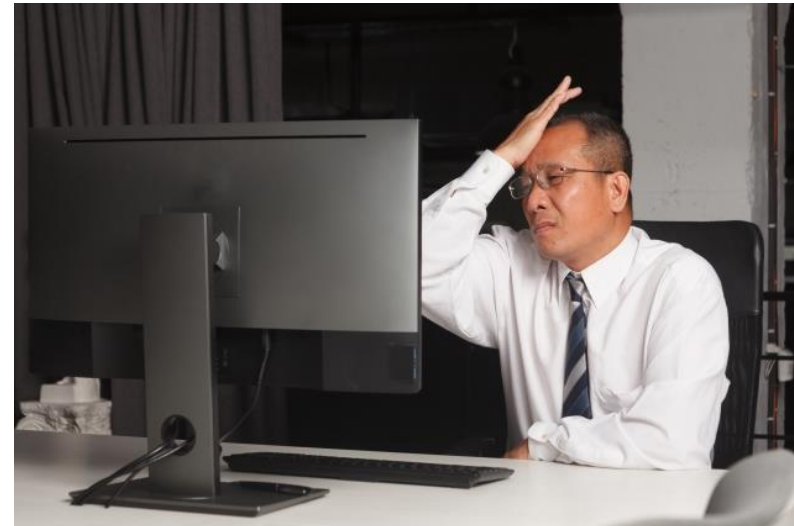


独自フォーマット書類を受領

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

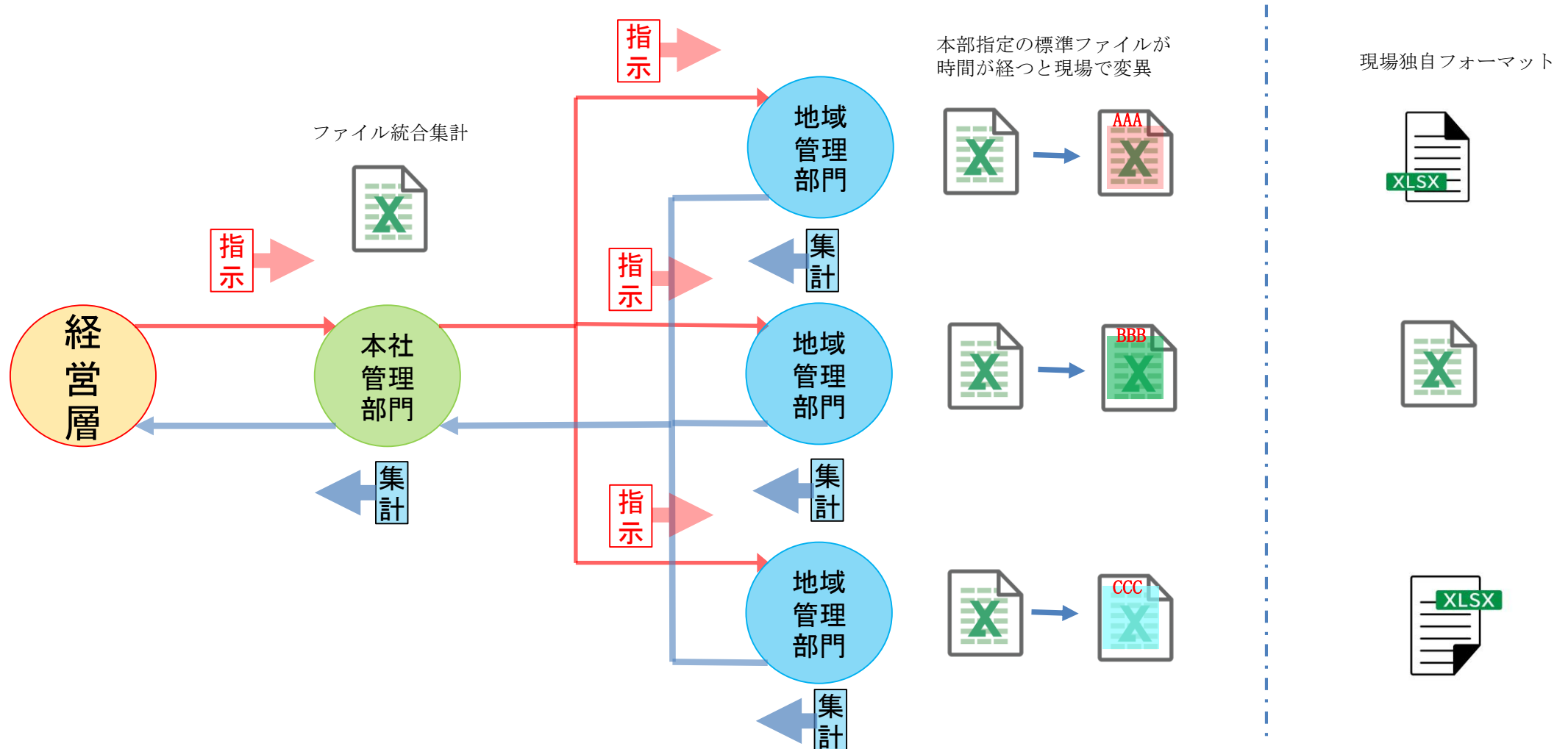
管理施設が増え、EXCEL操作でも作業量が増大



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！



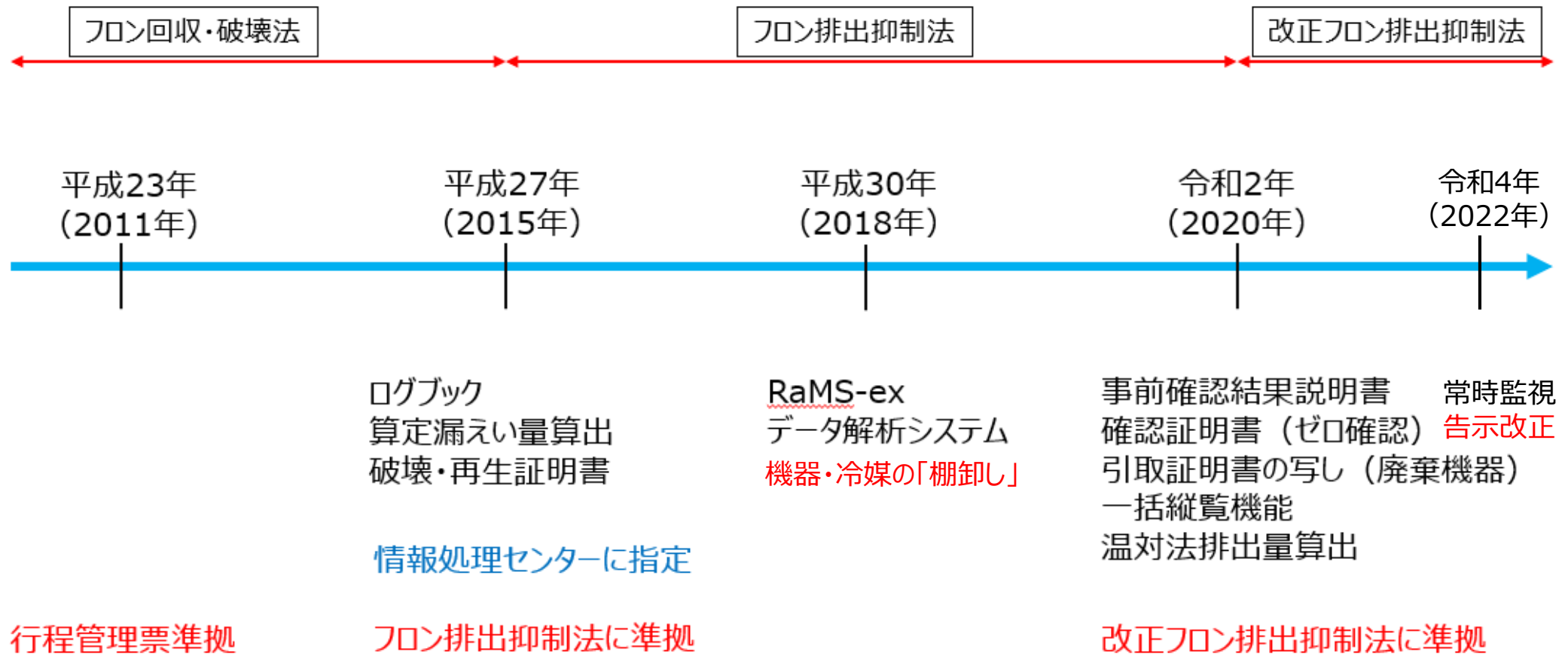
フロン排出抑制法の遵守ツールRaMS

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





RaMSを使うことにより大幅な効率化になった！



事業所

1. 都道府県立入検査への対応（法的に必要書面の瞬時開示）
2. ISO14001のサーベイランスでの管理状況の開示
3. 法遵守状況の管理
4. 購入機器・廃棄機器の管理
5. 冷媒漏えい対策（冷媒漏えい量管理と故障箇所解析による管理と対策）
6. 年間購入冷媒の量と金額の管理



本社（管理）

1. 算定漏えい量計算（瞬時）
2. 算定漏えい量報告様式による最終報告資料の作成（PDFダウンロード）
3. 各事業所の算定漏えい量管理
4. 温対法による冷凍空調機器算出（瞬時）
5. 事業所の法遵守状況管理（定期点検・簡易点検）：事業所立入パトロール削減



本社（経営）

RaMS-exによるエクセル出力活用とデータ解析

1. CSR・ESGレポートへのフロン排出抑制法遵守状況の反映
2. 全社の機器のメーカー別購入実績と購買計画
3. 逼迫する冷媒の購入実績と購買計画
4. 全社での機器入替長期戦略策定
5. ビジュアル化した経営会議資料の作成



冷凍空調機器をお使いの方々へ

代替フロン(HFC)は 貴重な資源です

冷凍空調用フロンは回収しリサイクルへ

冷凍空調機器は社会と暮らしの重要なインフラです。
その血液である冷媒には主に代替フロンが使われています。
代替フロンは地球温暖化に大きな影響を与えます。
そのため国際ルールに基づいて代替フロンの供給量は大きく削減され、
特に修理時の補充用フロンの枯渇が心配されています。



機器の漏えい対策を確実に実行願います。

フロン法を遵守した漏えい対策を確実に行うことは所有者、管理者の義務です。点検は法律により定められています。お使い頂いている機器の数量とフロンの総量を常に把握管理してください。



廃棄時等には充填回収業者に確実に回収を委託願います。

整備時や廃棄時のフロン回収は法律で定められています。必ず充填回収業者にフロン回収を委託ください。



回収した代替フロンはリサイクル(再生)するようご依頼ください。

代替フロンは貴重な資源です。リサイクルすることはお使いの機器の保守に必要であり、温暖化影響の抑制にも繋がる重要な施策です。また古いフロンを使った機器はできるだけ早期に温暖化影響の少ない冷媒の機器に切り替えるようにお願いします。

要望書発信元

(一財)日本冷媒・環境保全機構、(公社)日本冷凍空調学会、(一社)日本冷凍空調工業会
(一社)日本冷凍空調設備工業連合会、日本フルオロカーボン協会

ご静聴ありがとうございました。