



フロン法遵守状況をSDGs実績へ

～後ろ向きの業務をいかにプラスに替えるか！～



2019年度(令和元年度)の温室効果ガス排出量(速報値:電気・熱配分後)

(2021年1月8日速報値)



日本全体
1,213百万トン



産業部門(工場等)
386百万トン



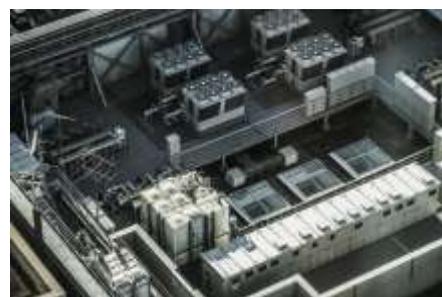
家庭部門
159百万トン



商業・サービス・事務所等
192百万トン



製油所・発電所
89.9百万トン



代替フロン(HFCs)
50.4百万トン

地球温暖化対策計画 政府方針

地球温暖化対策計画(2016年5月策定・・・閣議決定)

(百万トン-CO2)

	2005年度 実績	2013年度 実績	2030年度 目標(目安)
エネルギー起源CO2	1,219	1,235	927
非エネルギー起源CO2	85.4	75.9	70.8
メタン(CH4)	39.0	36.0	31.6
一酸化二窒素(N2O)	25.5	22.5	21.1
代替フロン等4ガス	27.7	38.6	28.9
HFCs	12.7	31.8	21.6
PFCs	8.6	3.3	4.2
SF6	5.1	2.2	2.7
NF3	1.2	1.4	0.5
総計	1,397	1,408	1,079

※2030年度エネルギー起源CO2は目安値、その他は目標値
(2021年1月8日速報値)

	2015年度	2016年度	2017年度	速報値 2019年度	2030年度 目標
代替フロン等4ガス	45.3	48.8	51.0	56.1	28.9
HFCs	39.3	42.6	44.9	50.4	21.6
PFCs	3.3	3.4	3.5	3.4	4.2
SF6	2.2	2.2	2.1	2.0	2.7
NF3	0.57	0.63	0.45	0.26	0.5

- ・2030年における全温室効果ガスの削減量は、左記の削減値に吸収量の目標を加え、2013年度比26.0%減となる。
- ・代替フロン等4ガスは2013年度比25.1%の減となる。

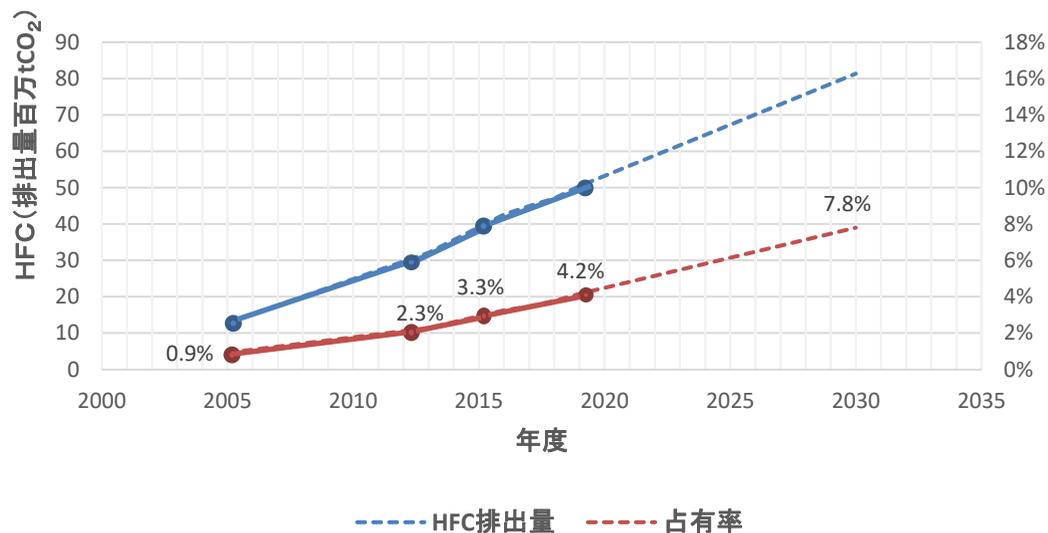
廃棄時回収率: 50%(2020年)、70%(2030年)

代替フロン等4ガスに関する対策

- ①ガス・製品製造分野におけるノンフロン・低GWP化の推進
- ②業務用冷凍空調機器の使用時におけるフロン類の漏えい防止<フロン排出抑制法の遵守>
- ③業務用冷凍空調機器からの廃棄時等のフロン類の回収の推進<フロン排出抑制法の遵守>
- ④産業界の自主的な取り組みの推進

温室効果ガスインベントリ(速報値)が公表 2021年1月8日

HFC排出量と温室効果ガス全体での占有率



2019年度の温室効果ガス排出量(速報値)が1月8日に環境省より公表され、総排出量は12億1,300万tCO₂で、前年度比2.7%減、2013年度比14.0%減で、総排出量は6年連続で減少したが、HFCの排出量は毎年増加している。

各温室効果ガスの排出量の推移は左図のとおりでHFCが占める量が多い。

2005年度から2019年度の全排出量とHFCの排出量、その占有率は下表となる。

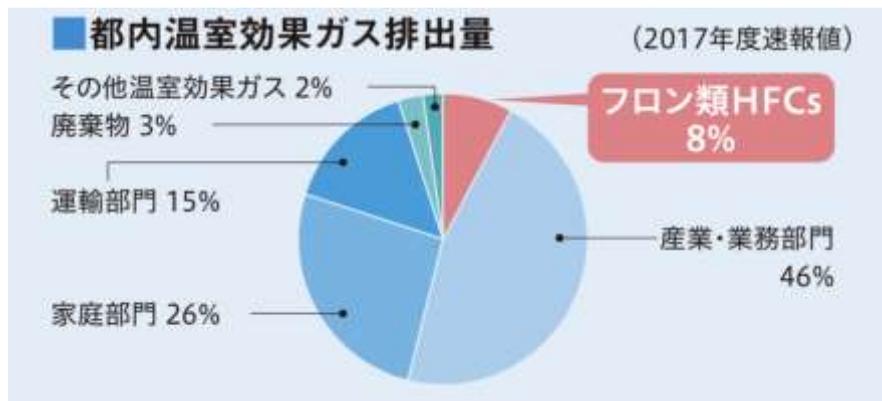
単位:百万tCO₂

年度	全排出量	HFC排出量	占有率
2005	1,382	12.8	0.9%
2013	1,410	32.1	2.3%
2017	1,291	44.9	3.5%
2019	1,213	50.4	4.2%

2030年度における全温室効果ガスの削減目標は2013年度比26%であるので全排出量は1,043百万tCO₂以下となる。

もし、HFC排出量がこのままの増加率であったら2030年には81.3百万tCO₂となり、全排出量が目標を達成した場合、占有率は7.8%にまで及んでしまう。(占有率目標は2.0%)

なお、温室効果ガスとして国連気候変動枠組条約への提出はフロンとしてはHFCのみであり、特定フロンのCFC、HCFCは含まれていないので、フロン全体では10%を超えることになり、早急に対策を行う必要がある。



都内代替フロン排出量
5.2百万t-CO₂eq (2017年度)
 都内温室効果ガス排出量の約8%相当

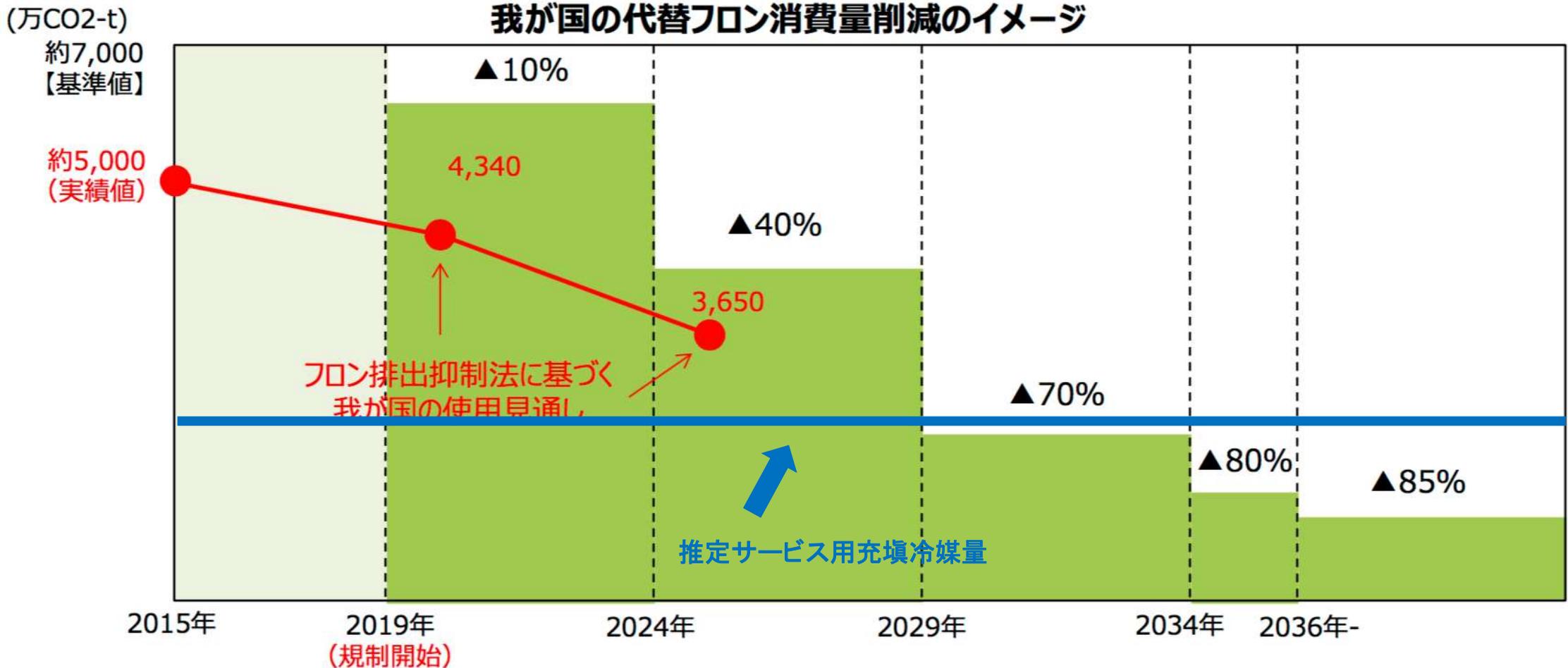
※CO₂eqとは、“CO₂equivalent”の略であり、地球温暖化係数(GWP)を用いてCO₂相当量に換算した値

出典:ゼロエミッション東京戦略

今後の冷媒供給への危機 (管理者のフロン排出抑制法遵守がさらに重要になる)

このまま冷媒の排出抑制が進まないと、既存の機器への整備（修理）での補充冷媒問題と新規機器の価格の高騰だけに留まらない。

フロン排出抑制法を遵守し、冷媒漏えい対策に取り組むことが管理者の喫緊の課題。



出展: モントリオール議定書キガリ改正への対応と最近の動向について
平成30年1月11日 経済産業省製造産業局 オゾン層保護等推進室

自社使用の冷凍空調機器・・・台数と冷媒量 (意外と多い自社保有の冷媒量)

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

フロン類:変動費vs固定費 (認識の分岐点)

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

収益活動(製造・販売):冷凍・空調機類を使用
(化学・食品製造、食料品小売等)

<フロン類算定漏洩量報告公表制度>
結果に反映!

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:備品・設備として使用
(一般企業)

経営:フロン類への関心はあまり高くない



報告結果の概要（平成28年度算定漏えい量）

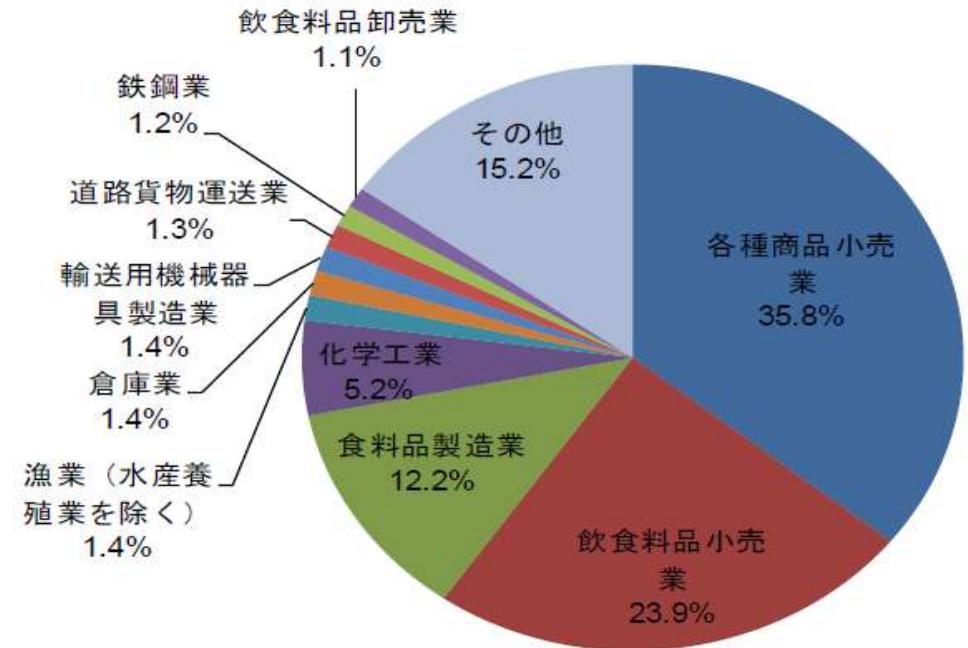
（平成30年3月23日 環境省・経済産業省 報道発表による）

	報告事業者数	算定漏えい量の合計
特定漏えい者	445事業所	219万t-CO ₂
特定事業所	218事業所	57万t-CO ₂

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	97
2	飲食料品小売業	87
3	食料品製造業	68
4	化学工業	26
5	倉庫業	11
6	輸送用機械器具製造業	10
7	飲食料品卸売業	10
8	鉄道業	9
8	地方公務	9
10	漁業（水産養殖業を除く）	8

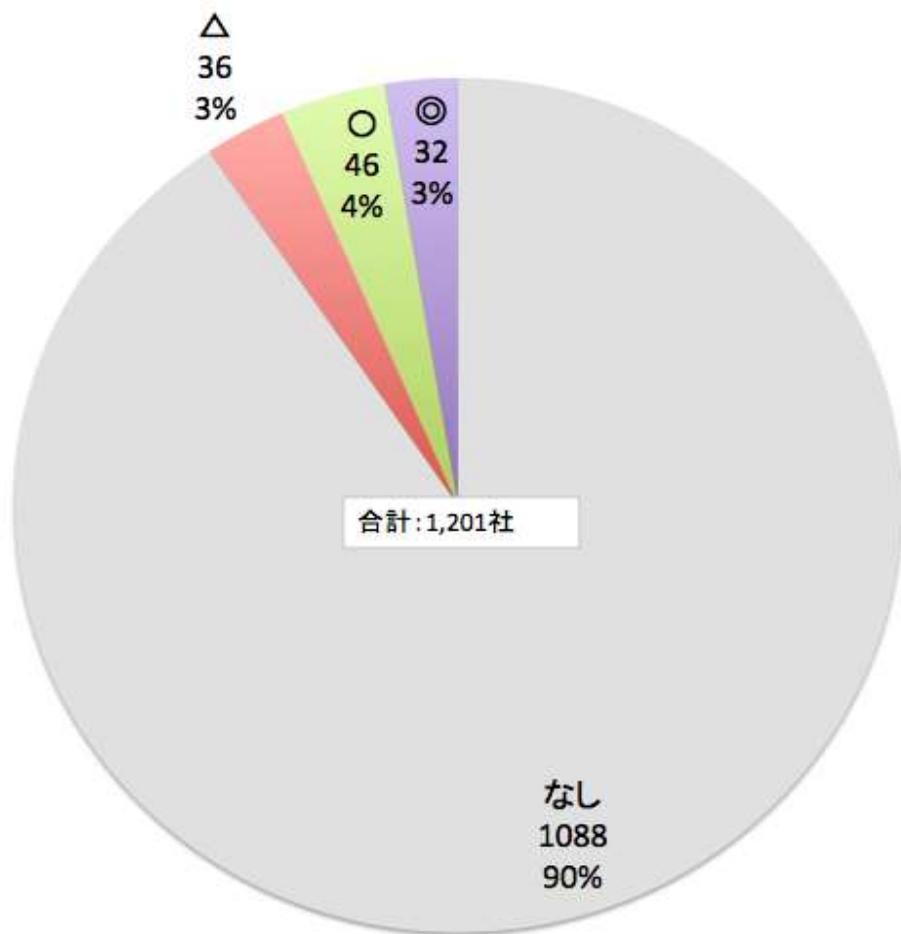
特定漏えい者 算定漏えい量業種別内訳



算定漏えい量：219万tCO₂

※業種（中分類）別算定漏えい量の上位10業種を表示。

フロン排出抑制法の遵守状況報告：少ない現実



	企業数	なし	△	○	◎
建設業	72	61	7	0	4
食品製造業	65	57	4	2	2
繊維	35	34	1	0	0
パルプ・紙	10	8	0	2	0
化学	171	146	4	9	12
石油・ゴム	19	17	0	1	1
窯業	30	29	0	1	0
鉄鋼	32	28	1	1	2
非鉄・金属	56	53	1	2	0
機械	88	78	0	7	3
電気機器	110	99	5	5	1
輸送用機器	49	47	1	1	0
精密機器	14	14	0	0	0
その他製造	37	36	0	0	1
商業(売上1,000億円以上)	105	103	1	1	1
不動産	35	34	0	1	0
金融・保険	13	13	0	0	0
陸運・海運・空運	56	48	4	3	1
倉庫・情報・通信	88	80	3	4	1
サービス	81	79	0	1	1
農林・水産・鉱業	14	12	2	0	0
電力・ガス	21	12	2	5	2
合計	1201	1088	36	46	32

環境・CSRレポートにフロン排出抑制法の記載

◎：フロン排出抑制法の実施状況の記載

○：フロン排出抑制法の名称記載のみ

△：特定フロンなど過去のデータのコピペ的な記載

CSR/ESGレポート報告：全社一元データが必要



SDGsの管理目標として「フロン排出抑制法の遵守」をCSR/ESGレポートに明記している企業は少ない！



実態報告

企業イメージ
確実に向上！



全社管理：ハードルは高い

「フロン排出抑制法遵守」詳細報告が少ない
本社一元管理：負荷が大



エクセルや帳票管理では一元管理業務量は膨大



現状：フロン法遵守と管理状況（エクセルや帳票で管理が実態）

全社一元管理

本社：各事業所からのデータ集約作業は人的負荷大

現場管理（事業所、支社）

現場：エクセルや帳票での管理

整備・回収作業



算定漏えい量計算、データ解析



ログブック・行程管理票の管理と保存
法遵守のエビデンス、ISO14001のエビデンス保存対応



行程管理票・回収・充填証明書



書類の3年間保存



これから：後ろ向きの業務をいかにプラスに替えるか！

フロン排出抑制法の遵守

法遵守は人件費・管理費の増加

～後ろ向き業務と考えがち～



煩雑な法遵守業務をいかに**プラス**に変換するか！

RaMS（クラウド）：全社一元管理

RaMS導入で確実な法遵守管理と管理の一元化
：人件費・管理費削減

SDGs報告データ：RaMS-exから自動取得



SDGs推進：RaMS管理で法の遵守状況を適切・適確にアピール

CSR/ESGレポート：フロン排出抑制法の遵守の状況報告（RaMS-exから自動取得）

1. 冷凍空調機器の台数管理
2. 簡易点検・定期点検の実施管理
3. 保有冷媒の量とCO2換算量
4. 整備時充填冷媒の量とCO2換算量
5. 廃棄機器の台数と回収冷媒



法遵守状況報告：CSR/ESGレポート作成（RaMS-exデータ活用の一例）

2018年度 冷凍空調機器管理表

2019年01月25日

	点検・整備 件数	期末冷媒保有 量(kg) A	回収量(kg) B	充填量(kg) C	実漏えい量 (kg) D=C-B	漏えい率 D/A(%)
空調	59	1,483.63	396.33	694.13	297.80	20.07%
冷凍・冷蔵	54	4,232.74	25.00	859.14	834.14	19.71%
合計	113	5,716.37	421.33	1,553.27	1,131.94	19.80%

機器種別	管理機器台数	簡易点検実施 件数	定期点検対象 台数	定期点検実施 件数	漏えい防止 修理件数
空調	92	51	58	14	42
冷凍・冷蔵	78	14	67	24	32
合計	170	65	125	38	74

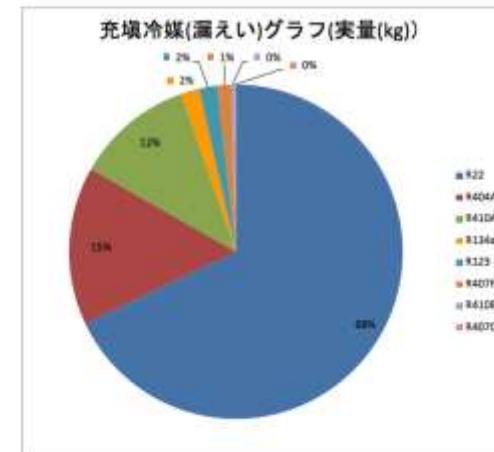
2018年度 保有機器と廃棄機器と廃棄時回収冷媒量表

2019年01月25日

機器種別	保有台数	新規設置台数	廃棄台数	期末台数	廃棄時フロン 回収量(kg)			CO2換算回収量	
					CFC	HCFC	HFC		
空調	83	9	60	32	308.88	0.00	116.17	192.69	605.26
冷凍冷蔵	78	2	27	51	204.51	0.58	166.46	37.47	432.46
合計	161	11	87	83	513.37	0.58	282.63	230.16	1,037.81

2018年度 充填冷媒(漏えい)グラフ(重量、GWP重量)

2019年01月25日



充填冷媒(漏えい)グラフ(実量(kg))

冷媒番号	漏えい量(kg)	整備時充填量 kg	整備時回収量 kg
R22	792.1	801.03	22.83
R404A	170	186	25
R410A	130.0	162	32.5
R134a	20.14	110.14	89
R123	0	245	220
R407F	0	15	0
R410B	0	3	0
R407C	0	23.0	0

現場でのExcel管理における課題

1. 現場ごとにファイル形式が異なる
2. VBAで作成した専門家が異動・退職した場合
3. 形式の異なるファイルでのデータ利用
4. 共有利用での問題
5. ファイルの安定性



重要データ・共同作業：DXの推進

1. DX推進はクラウド（RaMS）で実現
2. 複数の同時アクセス可能として共同作業の実現
3. 場所と時間を選ばない：テレワーク対応
4. 情報セキュリティー／耐障害性はクラウドで実現
5. データの自動解析機能（RaMS-ex）活用
6. 本社での一元管理



RaMS 導入：コスト改善効果（作業時間短縮）・・・ルーチンの作業

1,000台導入時の初年度、2年目以降の効果予想(当機構試算)

(税別)

	台数/頻度	初年度			2年目以降				
		件数	時間/件	工数(hr)	費用(万円)	件数	時間/件	工数(hr)	費用(万円)
■自社管理									
管理機器台数	1000								
点検・整備記録簿作成(エクセルフォーマット)	0	0	0	0	0	0	0		
ログブック初期登録	1	50	0.4	20	50	0.4	20		
定期点検・修理記録(点検頻度/年)	0.1	100	0.3	30	100	0.3	30		
簡易点検記録(点検頻度/年)	4	4000	0.15	600	4000	0.15	600		
算定漏洩量集計	1	1	16	16	1	16	16		
行程管理票起票(廃棄率5%)	0.05	50	0.5	25	50	0.5	25		
行程管理票保存	0.05	50	0.1	5	50	0.1	5		
担当者工数計				696			696		
担当者人件費(時間単価3,000円)							209		209
管理者工数計(10%)				70			70		
管理者人件費(時間単価5,000円)							35		35
(計)				766			244		766
■RaMS利用管理									
管理機器台数	1000								
点検・整備記録簿作成(エクセルフォーマット)	0	0	0	0	0	0	0		
ログブック初期登録	1	1000	0.3	300	50	0.3	15		
定期点検・修理記録(点検頻度/年)	0.1	100	0.2	20	100	0.2	20		
簡易点検記録(点検頻度/年)	4	4000	0.1	400	4000	0.1	400		
算定漏洩量集計	1	1	1	1	1	1	1		
行程管理票起票(廃棄率5%)	0.05	50	0.3	15	50	0.3	15		
行程管理票保存	0.05	50	0.05	3	50	0.05	3		
担当者工数計				739			454		
担当者人件費(時間単価3,000円)							222		136
システム費用		1000台×540円+50台×100円/10000		55	1000台×100円+50台×100円/10000		11		11
合計費用							277		147
管理者工数計(10%)				74			45		
管理者人件費(時間単価5,000円)							37		23
(計)				813			314		499

RaMS導入による本当の改善とは

ルーチン的な作業から



クリエイティブな業務へ

★1,000台導入時
 (工数) 初年度 766hr/年⇒813hr/年(+6%)
 2年目以降 766hr/年⇒499hr/年▲35%)
 (費用) 初年度 244万円/年⇒314万円/年(+29%)
 2年目以降 244万円/年⇒170万円/年(▲30%)

5年間で226万円

10年間で596万円

の費用削減効果があります!



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