

IoTを活用した フロン排出削減技術の現状

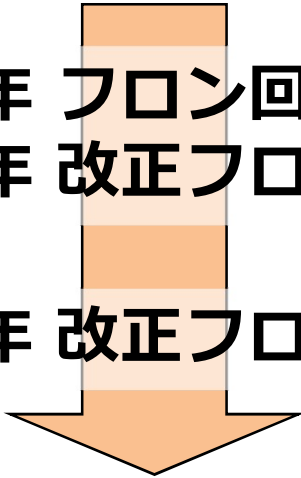


一般社団法人 東京都冷凍空調設備協会

目次

1. はじめに
2. 遠隔監視システム
3. 各社対応
4. 参考
5. 今後の課題

**フロン排出削減は
フロン排出抑制法で業務用冷凍空調機器の使用者
に義務付けられています**



2002年 フロン回収・破壊法
2007年 改正フロン回収・破壊法
2020年 改正フロン排出抑制法



(従来の想定以上に
大きいことが判明)
2015年 フロン排出抑制法

**すべての管理者が
法を正しく理解し
適正に管理することが必要**

使用者（管理者）の実施事項

2015年4月からフロンを使用した業務用のエアコンや冷凍・冷蔵機器を点検することが義務付けられています。

- ① 機器を適切に設置し、適正な使用環境を維持し、確保すること
- ② 機器を点検すること
 - ・ **全ての機器は簡易点検（3ヶ月に1回以上）が必要**
 - ・ 圧縮機定格出力7.5 kW以上の機器は専門家による定期点検が必要
- ③ 点検の結果を記録
 - ・ **いつ、だれがどの機器を点検したか記録し、保存しておく**
- ④ 算定漏えい量（フロンの漏えい量）の計算を行い、一定量以上は国へ報告
- ⑤ 機器を廃棄する時は行程管理票が必要

簡易点検の内容と実施方法

1) 簡易点検の内容

▼エアコンの場合

異常音並びに外観の損傷、磨耗、腐食、及びさび
その他の劣化、油漏れ並びに熱交換器への霜の付着
の有無

▼冷蔵機器及び冷凍機器の場合

上記の内容と貯蔵又は陳列する場所の温度

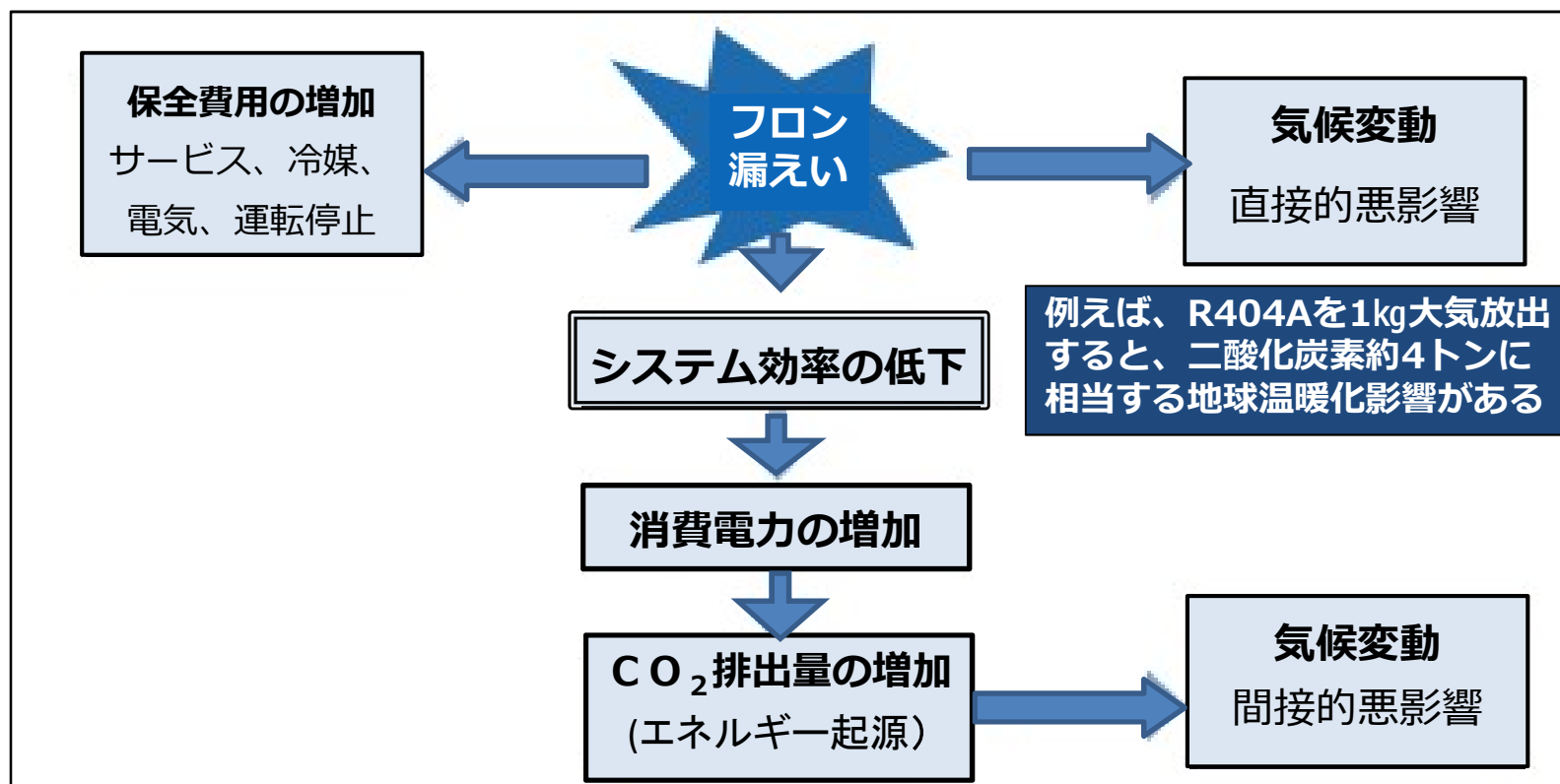
※詳細については、環境省・経済産業省が策定したガイドラインである
「簡易点検の手引き」などを参照ください。

2) 簡易点検の実施方法

- ①簡易点検は、季節ごとに運転に対する負荷が変動しますので、**3ヶ月に1回以上**行います。
- ②簡易点検は機器の設置環境や点検をする方の技術等に応じて**可能な範囲で行う**ことで問題ありません。
管理者が自ら行うことも可能です。

※簡易点検により、漏えい又は故障等を確認した場合には、可能な限り速やかに、十分な知見を有する者による専門的な点検を行ってください。

3) 簡易点検の必要性①

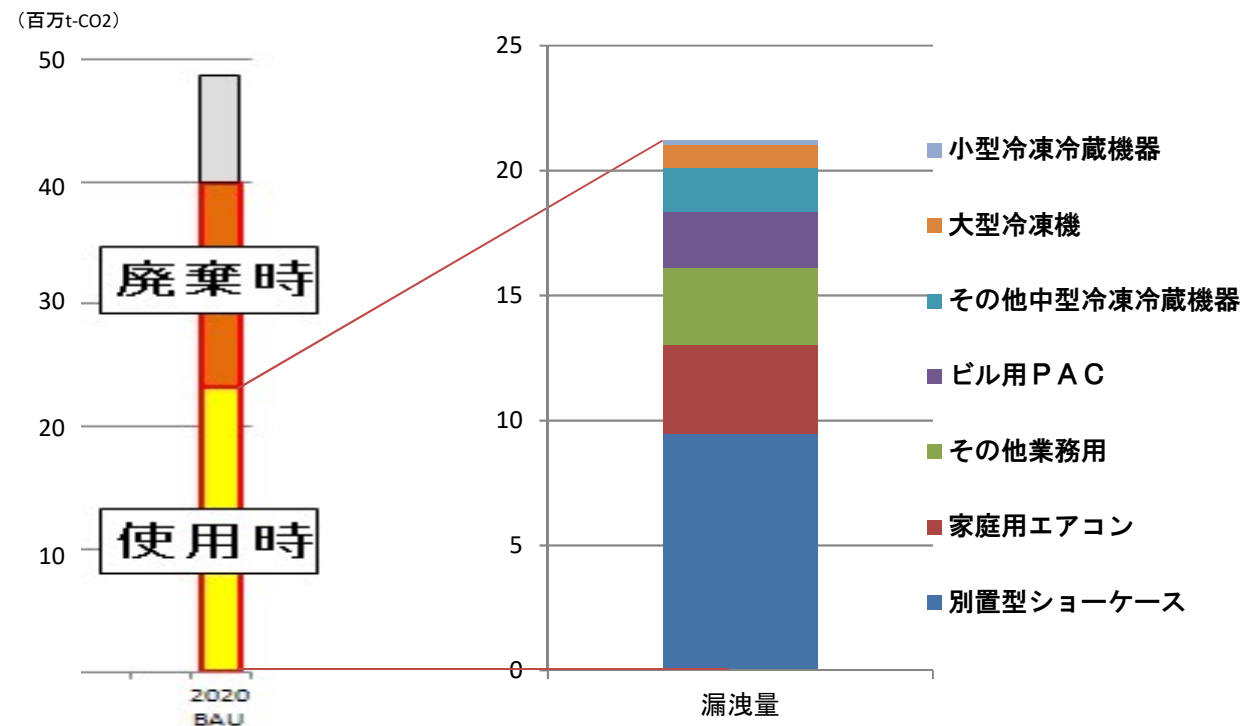


漏えいを減らすことは、使用者（管理者）の責務であり、点検は特に重要！

3) 簡易点検の必要性②

○冷凍空調機器の設備不良や経年劣化等により、これまでの想定以上に使用時漏えいが生じていることが判明しました。

代替フロン等4ガス(京都議定書対象)の2020年排出予測 (BAU)
と機器使用時漏洩源の内訳



出典:産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会 代替フロン等3ガスの排出抑制の課題と方向性について(中間論点整理)参考資料より

3) 簡易点検の必要性③

- ・ 漏れ防止～異常振動・異常運転音の有無



室外機



室外機の異常振動

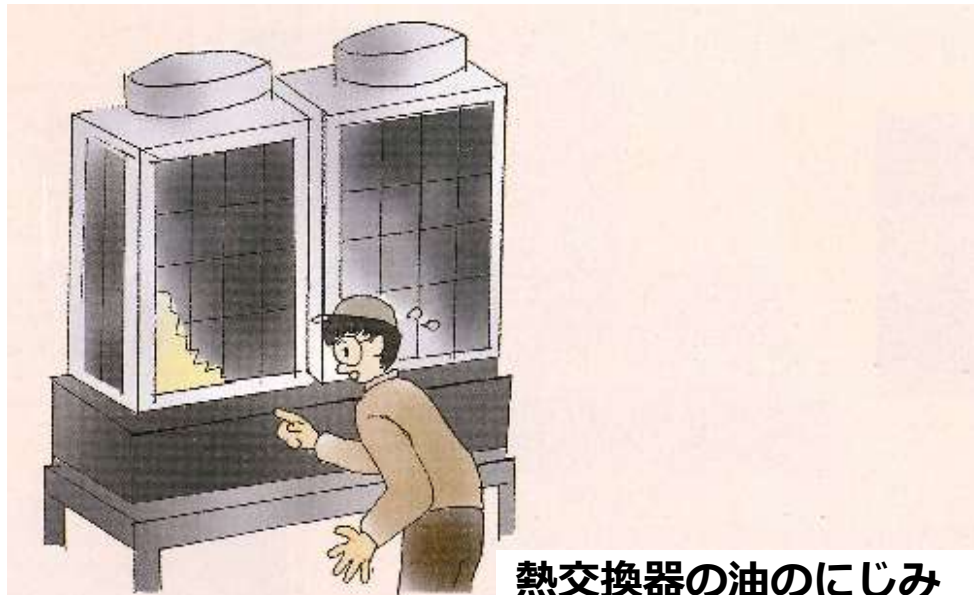


室外機からの異常音

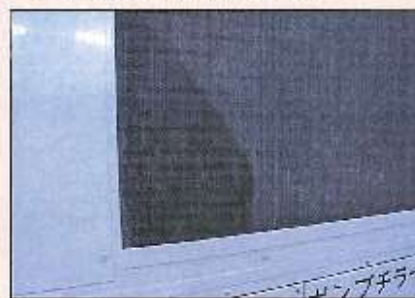
異常振動・異常運転音が見られる場合は、機器に問題が発生しています。フロンが漏れいている可能性があります。

3) 簡易点検の必要性④

- ・ 漏れ防止～室外機および室外機周辺の油のにじみの有無



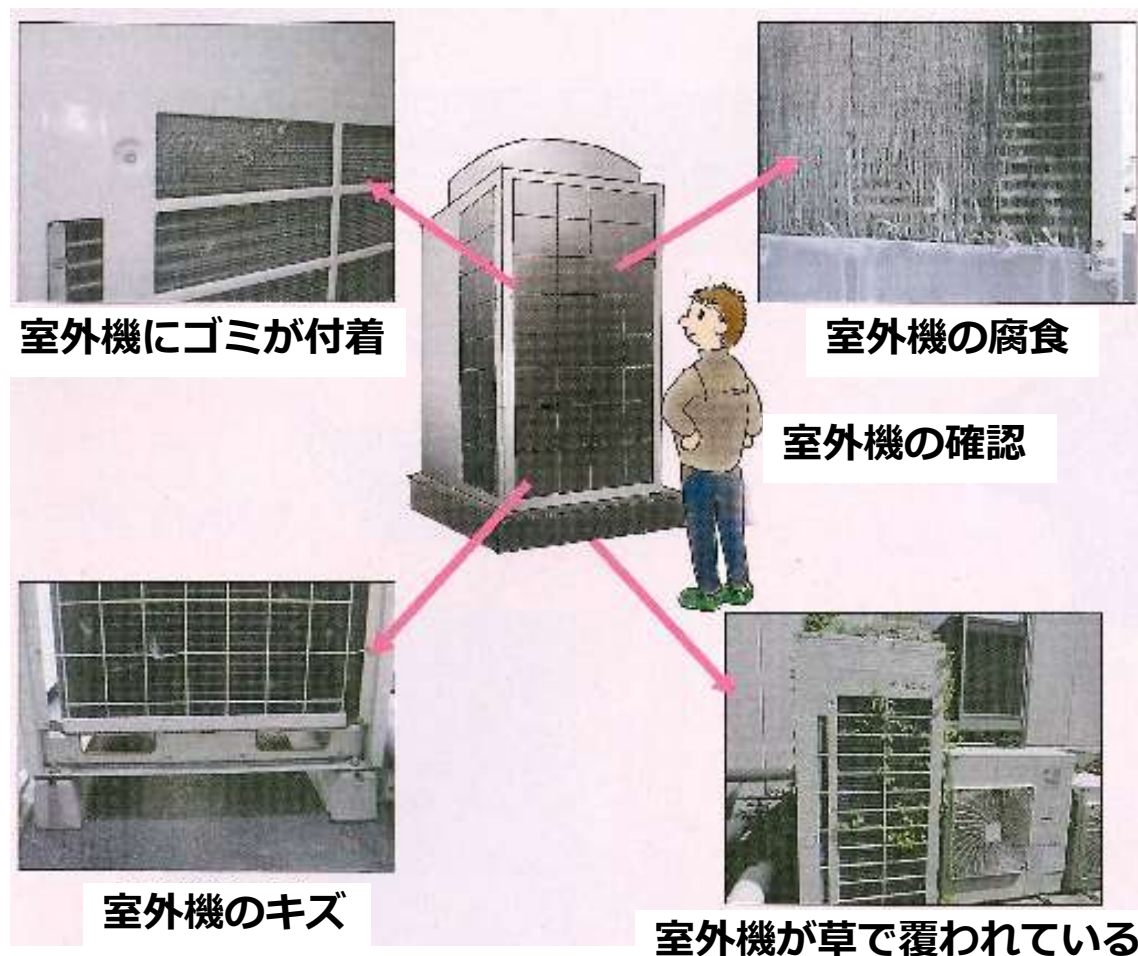
熱交換器の油のにじみ



フロンは目に見えませんが、油に溶けた状態で循環しているため、油のにじみや漏れがある場合、フロンが漏えいしている可能性があります。

3) 簡易点検の必要性⑤

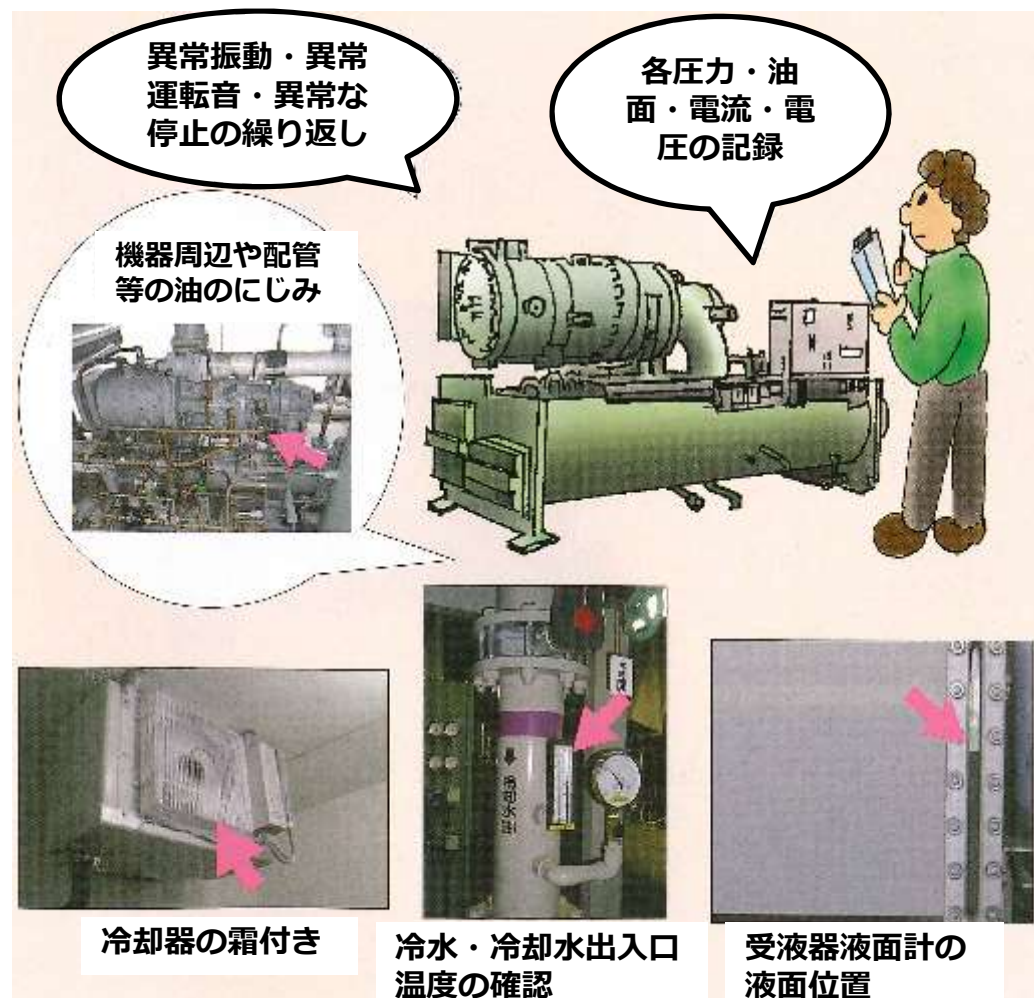
- ・ 漏れ防止～室外機のキズ、腐食、錆の有無



機器のキズや腐食・錆などは機器の劣化のサイン。劣化はフロンの漏えいにつながる可能性があります。

3) 簡易点検の必要性⑥

・ 漏れ防止～熱源機などの点検



専門的な知見が必要な大型の冷凍設備は、点検や管理などを専門業者に依頼することも、設備（機器）の適正管理には有効です。

2022年8月22日の法改正

管理第一種特定製品の点検に関する事項の追加

- ⚠ **漏えい又は故障等を常時監視するシステムのうち、基準に適合するものを用いて、漏えい又は故障等を早期に発見するために必要な措置が講じられている場合にあっては、これも検査に代えることができる。**

- ⚠ **基準に適合するものとは**
 - イ **第一種特定製品の種類に応じ、冷媒系統ごとの圧力、温度その他の漏えいを検知するために必要な状態値を1日に1回以上計測すること。**
 - ロ **イの状態値の異常又は変化に基づき、漏えい又は漏えいの疑いがあるか否かを1日1回以上診断すること。**

- ハ イの状態値又は診断の結果を1日1回以上記録し、1年以上保存すること。
- ニ ロの診断の結果、漏えい又は漏えいの疑いを検知した場合、管理者に対し、管理者以外の者が通知を容易に解除することができない方法により直ちに診断の結果を通知すること。また、通知の履歴を1年以上保存すること。
- ホ 漏えいの検知性能について、第一種特定製品の製品群ごとに日本空調工業会標準規格（JRA）若しくは日本産業規格（JIS）で規定され、又は第一種特定製品のカタログに記載された温度その他の条件で試験が行われ、適正な充填量の30%の冷媒が漏えいするまでに漏えいの判定が可能であることが確認されていること。

記録等に関する事項

常時監視システムを用いて検査に代えた場合は記録簿に
その期間を記載すること。

とされています。

東京都環境局からの委託で東冷協が先進技術を活用したフロン排出削減技術調査を実施

提供可能な漏えい検知器メーカー、冷凍空調機器メーカーの独自の判断基準・手法を調査

- ④ 漏えい検知器メーカー3社
- ④ 冷凍空調機器メーカー7社

調査項目

- ①製品分類 ②検知方法 ③検知可能ガス ④主な対象機器
- ⑤汎用性（新旧設備対応の可否他） ⑥感知通報形式
- ⑦データ蓄積、情報収集形態 ⑧通信規格 ⑨費用対効果
- ⑩フロン排出削減効果 ⑪効果検証事業への対応可否・手法

3. 各社対応

P17

A社

項目	
①製品分類	フロン検知警報装置
②検知方法	温度・圧力センサー、使用冷媒設定し過熱度、過冷却度の自動計算で漏えい判断及び赤外線・半導体センサーによる直接漏えい検知
③検知可能ガス	<u>HFC・HCFC・HFO</u>
④主な対象機器	<u>中低温冷凍機、空調機</u>
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	<u>新旧設備対応可</u>
⑥感知通報形式	RS485 赤外線・半導体センサーは外部取出し接点から有線で監視室等に通知
⑦データ蓄積、情報収集形態	外部サーバー
⑧通信規格	RS485
⑨費用対効果	初期 中
	維持 小
⑩フロン排出削減効果	中
⑪効果検証事業への対応可否	不可

3. 各社対応

P18

B社

項目		
①製品分類	設置型フロンリーク警報装置	
②検知方法	最大20ヶの設置型リークセンサー	
③検知可能ガス	R410A,R32,R404A,R407C,R134a,R22	
④主な対象機器	<u>中低温冷凍機、空調機</u>	
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	<u>新旧設備対応可</u>	
⑥感知通報形式	接点	
⑦データ蓄積、情報収集形態	—	
⑧通信規格	—	
⑨費用対効果	初期	中
	維持	小
⑩フロン排出削減効果	中	
⑪効果検証事業への対応可否	不可（製品在庫のみ対応）	

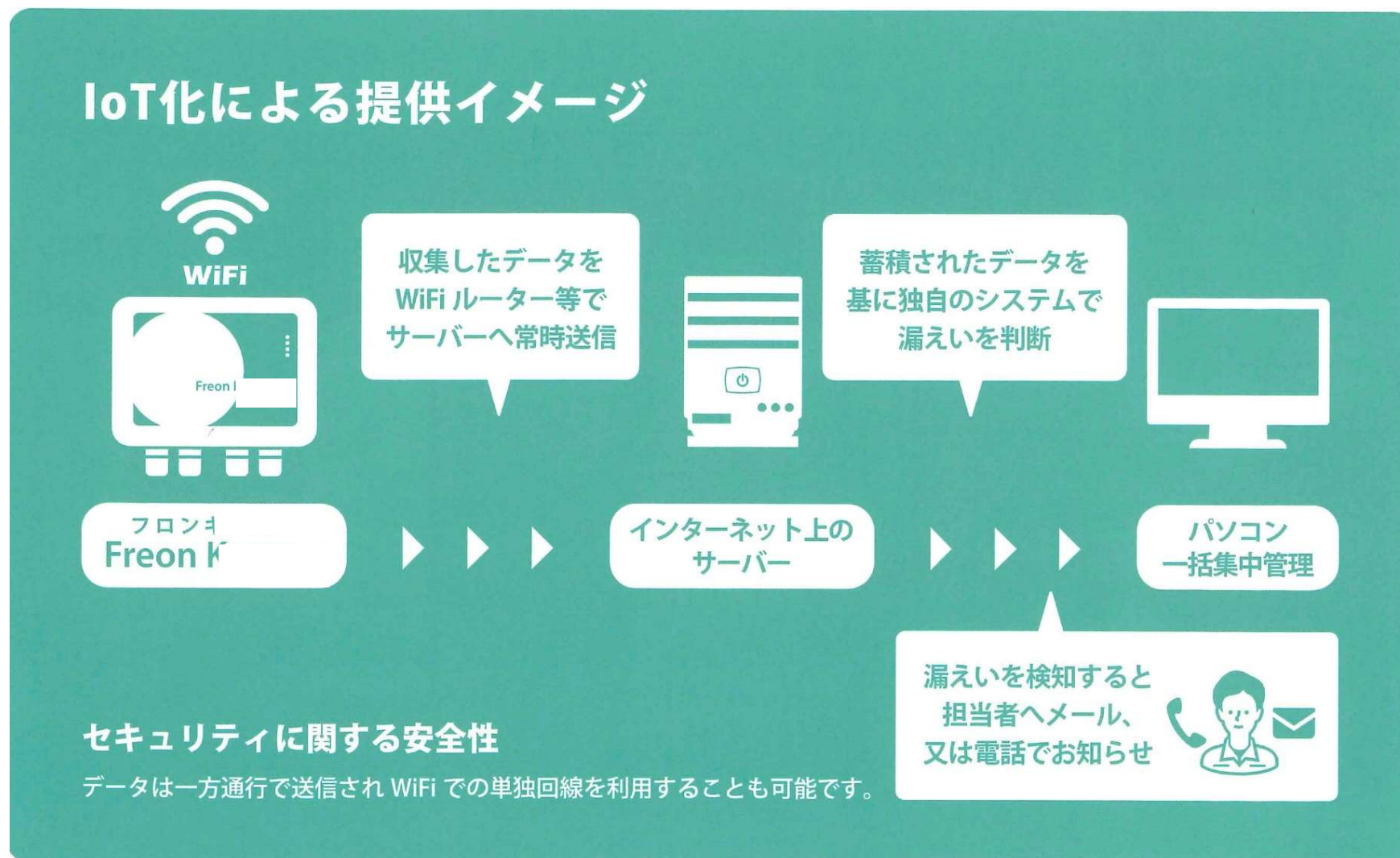
3. 各社対応

P19

C社

項目	
①製品分類	フロン漏えい検知システム
②検知方法	超音波センサーにて検知 温度、圧力センサーはデータ収集
③検知可能ガス	R22, R134a, R404A,R410A, R407C, R507F, R12,R502,R407F,R507A,R32,R744
④主な対象機器	<u>中低温冷凍機</u>
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	<u>新旧設備対応可</u>
⑥感知通報形式	<u>メールシステム通知</u>
⑦データ蓄積、情報収集形態	外部サーバー
⑧通信規格	<u>Wi-Fi</u>
⑨費用対効果	初期 大
	維持 小
⑩フロン排出削減効果	<u>大</u>
⑪効果検証事業への対応可否	可

C社イメージ



3. 各社対応

P21

D社

項目		
①製品分類	空調機運転データ解析	
②検知方法	運転データからの解析	
③検知可能ガス	対象空調機に使用される冷媒	
④主な対象機器	自社空調機	
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	新設・既設対応可能	
⑥感知通報形式	<u>メールシステム通知</u>	
⑦データ蓄積、情報収集形態	<u>クラウド</u>	
⑧通信規格	<u>Wi-Fi</u>	
⑨費用対効果	初期	中
	維持	中
⑩フロン排出削減効果	<u>大</u>	
⑪効果検証事業への対応可否	可（ <u>別途端末追加で対応可</u> ）	

D社イメージ

冷媒漏えいを遠隔監視して、フロン簡易点検をサポート

冷媒漏えいを毎日チェックして記録、もしもの時もお知らせ

冷媒漏えい検知機能標準搭載※1※2

店舗・オフィスエアコン室外機内蔵のセンサーで冷媒漏れを毎日監視。

さらに、室外機にIoT端末を取付けるだけで※2冷媒漏れを検知すると、直ちにメールでお知らせします。

冷媒漏えい検知システム〔空調機+ IoT サービス〕

店舗・オフィスエアコン



室外機

IoT
端末

毎日冷媒漏れを診断し、
結果をサーバーに記録

クラウドサーバー

冷媒漏れを検知すると
メールで直ちに知らせ



スマートフォン・
タブレットで
簡単チェック



ユーザー様

機器の異常も検知してメールでお知らせ

トラブル発生時には、系統・異常内容を登録先に
メールでお知らせ。早期対応が可能になります。

冷媒漏えい検知システムは
JRA GL-17に適合しています。
適応対象機種一覧はこちらから
ご確認ください。



1台から対応可能
IoT端末を取付けるだけの簡単施工！

・サービス契約で
利用可能（契約料金が必要です。）

3. 各社対応

P23

E社：空調機

項目	
①製品分類	空調機運転データ解析
②検知方法	運転データからの解析
③検知可能ガス	対象空調機に使用される冷媒
④主な対象機器	自社空調機
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	新規設備限定
⑥感知通報形式	<u>メールシステム通知</u>
⑦データ蓄積、情報収集形態	<u>クラウド</u>
⑧通信規格	<u>Wi-Fi</u>
⑨費用対効果	初期 中
	維持 小
⑩フロン排出削減効果	<u>大</u>
⑪効果検証事業への対応可否	可（ <u>機器限定で可</u> ）

3. 各社対応

P24

E社：中低温冷凍機

項目	
①製品分類	冷凍機運転データ解析
②検知方法	運転データからの解析
③検知可能ガス	対象空調機に使用される冷媒
④主な対象機器	自社中低温冷凍機
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	新設・既設対応可能
⑥感知通報形式	<u>メールシステム通知</u>
⑦データ蓄積、情報収集形態	<u>クラウド</u>
⑧通信規格	<u>Wi-Fi</u>
⑨費用対効果	初期 中
	維持 小
⑩フロン排出削減効果	大
⑪効果検証事業への対応可否	可（ <u>機器限定で可</u> ）

3. 各社対応

P25

F社：空調機

項目

①製品分類	フロン漏えい検知システム
②検知方法	運転データ（温度センサー、圧縮機回転数、PMV開度等）からの解析で冷媒不足検知
③検知可能ガス	R32
④主な対象機器	自社空調機
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	新規設備限定
⑥感知通報形式	本体LED点滅・通信による外部通報
⑦データ蓄積、情報収集形態	<u>クラウド</u>
⑧通信規格	RS485
⑨費用対効果	初期 中 維持 小
⑩フロン排出削減効果	中
⑪効果検証事業への対応可否	不可（ <u>ブタン、メタン、プロパンにも反応、検知センサー寿命7年</u> ）

3. 各社対応

P26

F社：中低温冷凍機

項目

①製品分類	フロン漏えい検知システム
②検知方法	運転データ（温度センサー、圧縮機回転数、PMV開度等）からの解析で冷媒不足検知
③検知可能ガス	R410A
④主な対象機器	自社中低温冷凍機
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	新規設備限定
⑥感知通報形式	本体LED点滅・通信による外部通報
⑦データ蓄積、情報収集形態	<u>クラウド</u>
⑧通信規格	RS485
⑨費用対効果	初期 中 維持 小
⑩フロン排出削減効果	中
⑪効果検証事業への対応可否	不可（ <u>ブタン、メタン、プロパンにも反応、検知センサー寿命7年</u> ）

3. 各社対応

P27

G社：空調機

項目	
①製品分類	遠隔監視・予兆診断システム
②検知方法	一定期間の正常運転データを基に運転データと比較、解析
③検知可能ガス	R410A,R32
④主な対象機器	自社空調機
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	新設・既設対応可能
⑥感知通報形式	電話、メール、FAX
⑦データ蓄積、情報収集形態	<u>クラウド</u>
⑧通信規格	Wi-Fi
⑨費用対効果	初期 中
	維持 小
⑩フロン排出削減効果	大
⑪効果検証事業への対応可否	可（ <u>2003年以降の機種対応可</u> ）

3. 各社対応

P28

G社：中低温冷凍機・空調機

項目	
①製品分類	遠隔監視・予兆診断システム
②検知方法	一定期間の正常運転データを基に運転データと比較、解析
③検知可能ガス	R410A,R32,(R404A)
④主な対象機器	自社中低温冷凍機・空調機
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	新設・既設対応可能
⑥感知通報形式	電話、メール、FAX
⑦データ蓄積、情報収集形態	クラウド
⑧通信規格	Wi-Fi
⑨費用対効果	初期 中
	維持 小
⑩フロン排出削減効果	大
⑪効果検証事業への対応可否	可（ <u>2004年以降の機種対応可</u> ）

3. 各社対応

P29

H社

項目

①製品分類	冷凍機運転データ解析
②検知方法	運転データからの解析
③検知可能ガス	対象冷凍機に使用される冷媒
④主な対象機器	自社低温冷凍機
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	限定設備
⑥感知通報形式	—
⑦データ蓄積、情報収集形態	シリアル通信 Wi-Fi
⑧通信規格	シリアル通信 Wi-Fi
⑨費用対効果	初期 中
	維持 小
⑩フロン排出削減効果	中
⑪効果検証事業への対応可否	不可（開発段階）

3. 各社対応

P30

I社：空調機

項目	
①製品分類	遠隔監視システム
②検知方法	漏えい診断無し
③検知可能ガス	対象空調機に使用される冷媒
④主な対象機器	自社空調機
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	—
⑥感知通報形式	—
⑦データ蓄積、情報収集形態	—
⑧通信規格	—
⑨費用対効果	初期 —
	維持 —
⑩フロン排出削減効果	—
⑪効果検証事業への対応可否	不可（漏えい検知でなく故障予知優先）

3. 各社対応

P31

I社：中低温冷凍機

項目	
①製品分類	遠隔監視システム
②検知方法	漏えい診断無し
③検知可能ガス	対象空調機に使用される冷媒
④主な対象機器	自社中低温冷凍機
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	—
⑥感知通報形式	—
⑦データ蓄積、情報収集形態	—
⑧通信規格	—
⑨費用対効果	初期 —
	維持 —
⑩フロン排出削減効果	—
⑪効果検証事業への対応可否	不可（自然冷媒機種に注力）

3. 各社対応

P32

J社：空調機

項目

①製品分類	空調機運転データ解析	
②検知方法	漏えい診断無し	
③検知可能ガス	対象空調機に使用される冷媒	
④主な対象機器	自社空調機	
⑤汎用性（新旧設備対応の可否他）	—	
⑥感知通報形式	—	
⑦データ蓄積、情報収集形態	—	
⑧通信規格	—	
⑨費用対効果	初期	—
	維持	—
⑩フロン排出削減効果	—	
⑪効果検証事業への対応可否	不可	

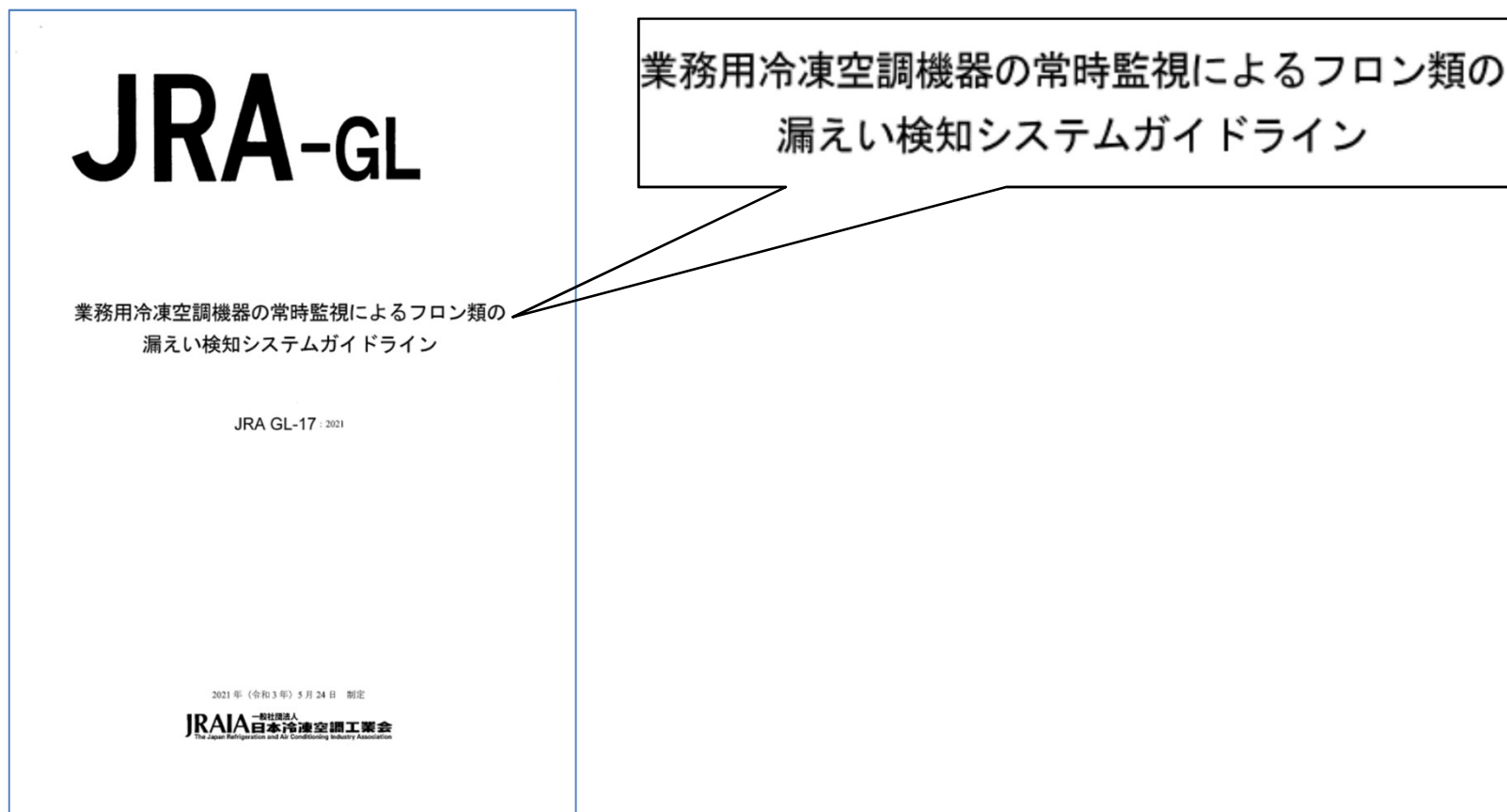
3. 各社対応

3. 各社対応

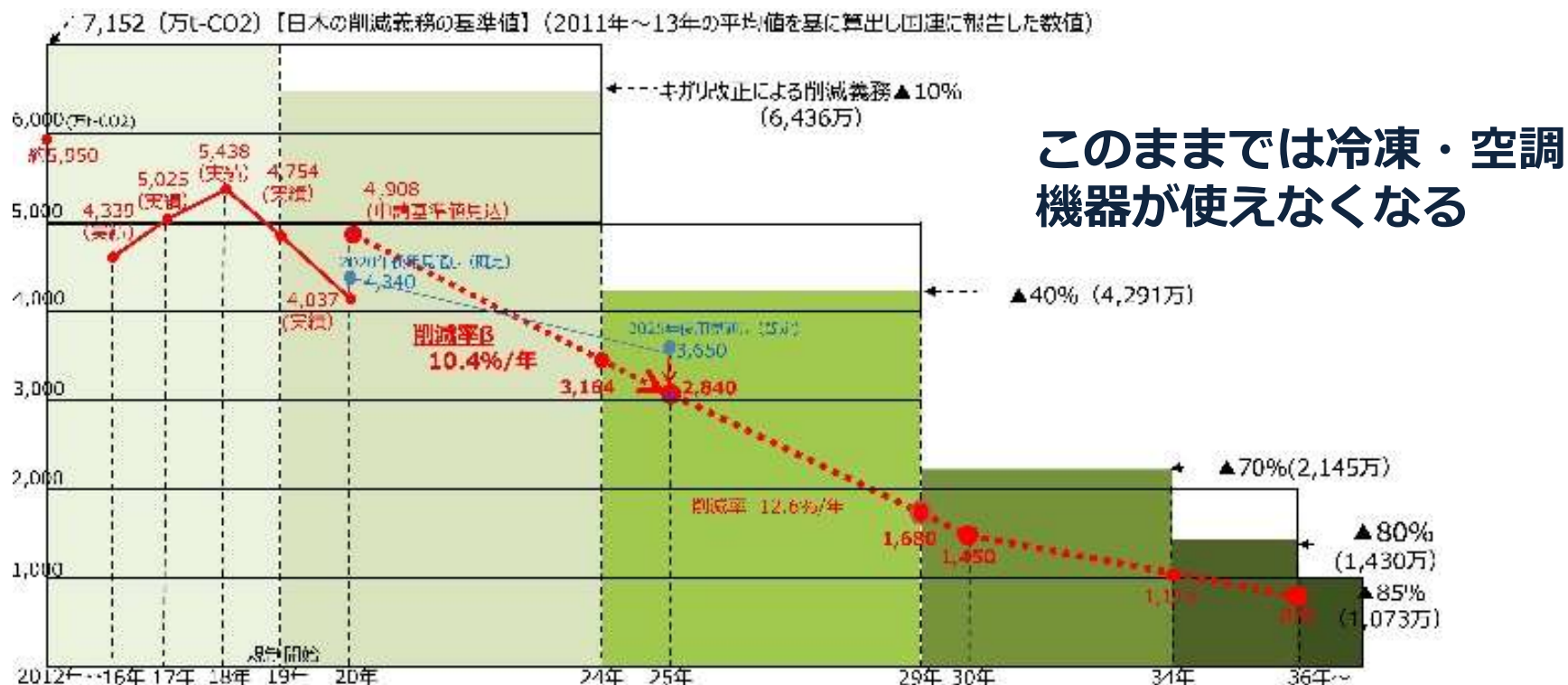
まとめ

メーカー	排出削減 効果	費用対効果		汎用性	運用利便性	採用適応性	総合評価
		新規設備	既存設備				
A社	○	○	○	○	△	×	△
	継続チェックは厳しく、試運転時・発生時に限定される						
B社	○	○	○	○	△	×	△
	該当機の継続販売が明確ではない。性能は評価できるが採用適応性に難がある						
C社	○	△	△	○	○	○	○
	既存設備への実績もあり、採用適応性も優れている						
D社	○	○	○	○	○	○	○
	新規・既存設備ともシステム契約条件ながら費用対効果が優れている						
E社	○	○	△	○	○	△	△
	既存設備はかなりの制約がある。新規設備は有効と考える						
F社	○	○	×	×	△	△	△
	既存設備は対応不可。新規設備は有効と考える						
G社	○	○	△	○	○	○	○
	既存設備はかなりの制約がある。新規設備は有効と考える						
H社	○	○	×	△	○	×	×
	IoT等は注力しているが、自社物件・自社内対応目的に特化している						
I社	×	×	×	×	×	×	×
	冷凍は自然冷媒に注力している。空調はまだ明確になっていない						
J社	×	×	×	×	×	×	×
	IoT・運転診断による排出抑制対策は現状対応していない						

(一社) 日本冷凍空調工業会では標準規格 JRA GL-17を制定



モントリオール議定書 キガリ改正



出典：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ワーキンググループ（第17回）資料1

遠隔監視システムの課題

- ・ 冷凍空調機器メーカーは自社分のみ対応・・・統一したシステムにできないか
- ・ ビル用マルチエアコン用の場合は1台当たりの価格は高くはないが台数が多いとユーザーの負担が増える。・・・低価格化

ご清聴 ありがとうございました



一般社団法人 東京都冷凍空調設備協会