

---

# 代替フロンに関する状況と現行の取組について

---

2021年4月26日

環境省 フロン対策室

経済産業省 オゾン層保護等推進室



経済産業省



環境省

1. 世界におけるCNの潮流について
2. 日本における代替フロンに関する状況について
3. 2030に向けた代替フロン分野での現行の取組について

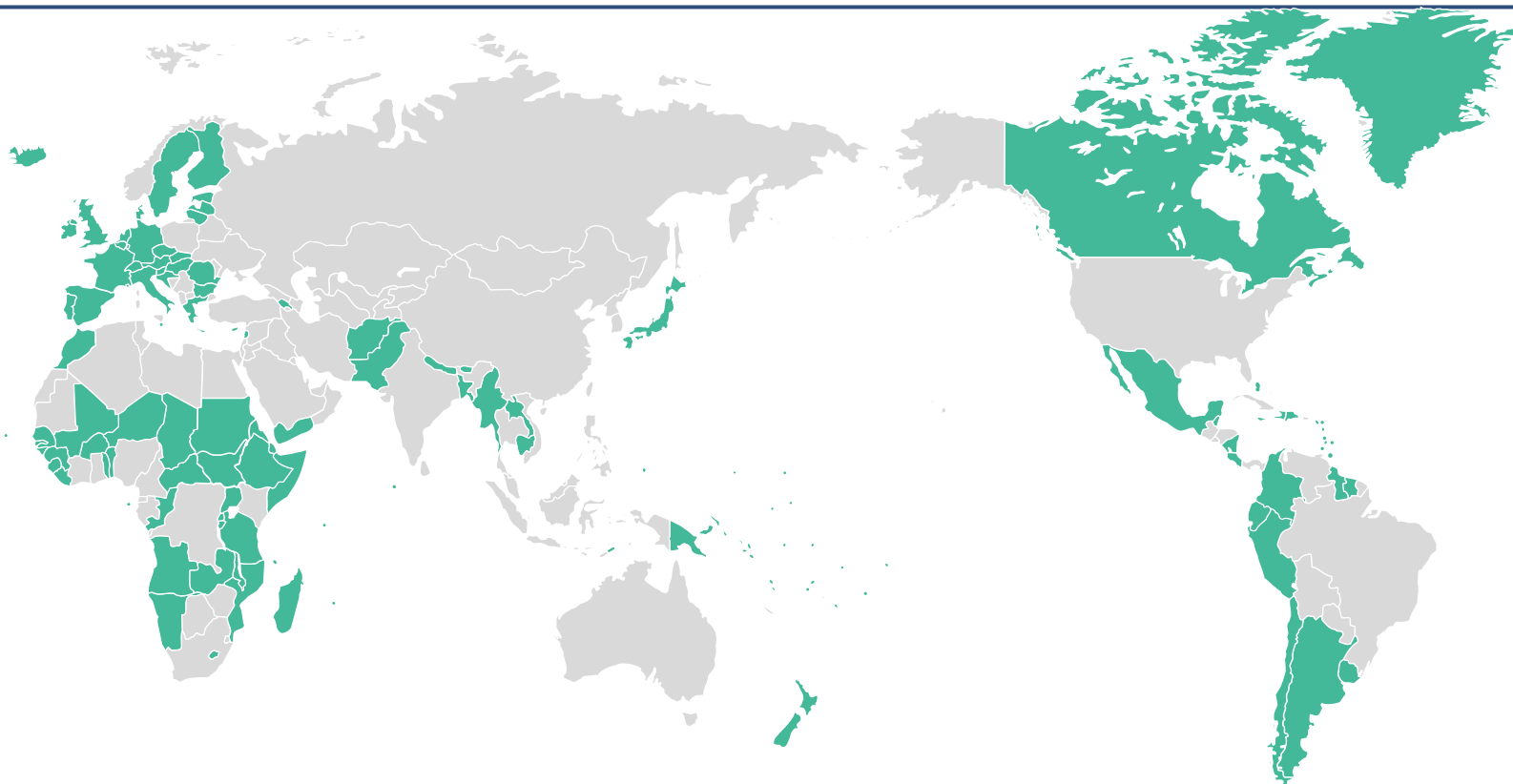
---

# 1. 世界におけるCNの潮流について

---

## 諸外国の2030年及び2050年に向けた取組 (Climate Ambition Alliance: Net Zero 2050)

- 2019年9月、国連気候行動サミットにおいてグテーレス国連事務総長、チリ等が呼びかけ。2050年までのカーボンニュートラル（net-zero CO<sub>2</sub> emissions by 2050）を目指す国等の同盟。
- これまで**121か国**及びEUが参加。他に、都市(454)、地域(23)、企業(1392)、団体(569)、投資家(74)。
- 2020年10月27日、国連事務総長との電話会談にて、**菅総理より日本も参加する旨表明**。



# Climate Ambition Alliance加盟国一覧

※G7は青、G20は赤

## UN Climate Action Summit 2019 で参加した国（65か国＋EU）

アイスランド、アイルランド、**アルゼンチン**、アンティグア・バーブーダ、**イタリア**、ウルグアイ、エストニア、エチオピア、オーストリア、オランダ、カーボベルデ、ガイアナ、キリバス、クック諸島、グレナダ、コスタリカ、コモロ、コロンビア、サモア、ジャマイカ、スイス、スウェーデン、スペイン、スリナム、セーシェル、セントクリストファー・ネイビス、セントビンセント及びグレナディーン諸島、セントルシア、ソロモン諸島、チリ、ツバル、デンマーク、**ドイツ**、ドミニカ共和国、ドミニカ国、トリニダード・トバゴ、トンガ、ナウル、ナミビア、ニウエ、ニカラグア、ニュージーランド、バヌアツ、バハマ、パプアニューギニア、パラオ、バルバドス、フィジー、フィンランド、**フランス**、ベナン、ベリーズ、ベルギー、ポルトガル、マーシャル諸島、ミクロネシア、**メキシコ**、モーリシャス、モナコ公国、モルディブ、ルクセンブルク、レバノン、**英国**、東ティモール、南スーダン、**EU**

## COP25で参加した国（55か国）

アフガニスタン、アルメニア、アンゴラ、イエメン、ウガンダ、エクアドル、エリトリア、**カナダ**、ガンビア、カンボジア、ギニア、ギニアビサウ、キプロス、ギリシャ、クロアチア、コンゴ、サントメ・プリンシペ、ザンビア、シエラレオネ、ジブチ、スーダン、スロバキア、スロベニア、セネガル、ソマリア、タンザニア、チェコ、チャド、中央アフリカ、トーゴ、ニジェール、ネパール、ハイチ、パキスタン、ハンガリー、バングラデシュ、ブータン、ブルガリア、ブルキナファソ、ブルンジ、ペルー、マダガスカル、マラウイ、マリ、マルタ、ミャンマー、モザンビーク、モロッコ、ラオス、ラトビア、リトアニア、リベリア、ルーマニア、ルワンダ、レソト

## COP25以降に参加した国（1か国）

日本

## ネットゼロ目標のNDCへの反映が重要 (UNEP Emissions Gap Report 2020 )

- UNEP Emissions Gap Report 2020:  
排出量ネットゼロ目標の宣言国の増加は、2020年の最も重要で有望な気候政策の進展であった。実現可能で信頼できるものにするため、**50年ネットゼロへのコミットメントを迅速に短期政策に落とし込み、NDCに反映することが重要**である。

- ◆ 本報告書作成時点（2020年12月）で、世界のGHG排出量の51%を占める126か国が、正式に採択・発表済、あるいは検討中の実質ゼロ目標を持っている。米国が2050年までにバイデン氏の気候計画で提案されるネットゼロGHG目標を採用すると、その割合は63%に増加する。
- ◆ 実質ゼロ排出量の目標は非常に有望であるが、これら**50年目標の野心度と2030年のNDCの野心度との間には大きな乖離**がある。さらに、現行の政策が示唆する排出レベルと、現行のNDCで2030年までに予測される排出レベルとの間に矛盾があり、2050年までに正味ゼロ排出を達成するために必要な排出レベルとの間にも矛盾がある。
- ◆ 2030年までにパリ協定の長期温度目標の達成に向けて大きく前進するためには、第一にパリ協定と統合的な**長期戦略を策定する国が増えること**、第二に新規及び更新された**NDCが正味ゼロ排出目標と統合的になることが必要**である。

# 2050年カーボンニュートラルに係る国内の動向①

- 2020年10月26日、第203回臨時国会において、菅総理より「**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す**」ことが宣言された。

【第203回国会における菅内閣総理大臣所信表明演説】（令和2年10月26日）〈抜粋〉

## 三 グリーン社会の実現

- 菅政権では、成長戦略の柱に**経済と環境の好循環**を掲げて、**グリーン社会の実現**に最大限注力して参ります。我が国は、**2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします**。もはや、温暖化への対応は経済成長の制約ではありません。積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想の転換が必要です。
- 鍵となるのは、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションです。実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進します。規制改革などの政策を総動員し、グリーン投資の更なる普及を進めるとともに、**脱炭素社会の実現に向けて、国と地方で検討を行う新たな場を創設**するなど、総力を挙げて取り組みます。環境関連分野のデジタル化により、効率的、効果的にグリーン化を進めていきます。世界のグリーン産業をけん引し、経済と環境の好循環をつくり出してまいります。
- 省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

## 2050年カーボンニュートラルに係る国内の動向②

- 2020年10月30日に開催された地球温暖化対策推進本部では、2050年カーボンニュートラルに向けた取組について議論が行われ、菅総理から以下の指示が各閣僚にあった。

### 【第42回地球温暖化対策推進本部における菅内閣総理大臣指示】（令和2年10月30日）

- **2050年カーボンニュートラルへの挑戦は、日本の新たな成長戦略**。この挑戦を産業構造や経済社会の発展につなげ、経済と環境の好循環を生み出していきたい。
- 梶山大臣には、成長戦略策定の中心となって、厳しい課題だが、世界市場獲得の可能性のあるエネルギー・産業分野の変革という大きな課題を背負っていただきたい。
- 小泉大臣には、新たな地域の創造や国民のライフスタイルの転換など、カーボンニュートラルへの需要を創出する経済社会の変革や、国際的な発信に取り組んでいただきたい。
- 各閣僚には、それぞれの所掌分野の排出削減策、脱炭素技術の開発や実装、グリーンファイナンス促進、関連規制の改革などを検討いただきたい。そして世界をリードできる外交も進めていただきたい。
- このような課題について、「**成長戦略会議**」や「**国と地方で検討を行う新たな場**」等において議論を重ね、「**地球温暖化対策計画**」、「**エネルギー基本計画**」、「**パリ協定に基づく長期戦略**」の見直しを加速してほしい。
- 全閣僚一丸となって、取り組むようお願いする。



# 2050年カーボンニュートラルに係る国内の動向③

- 令和3年1月18日に開かれた第204回通常国会の菅総理の施政方針演説において、**環境対策はもはや経済の制約ではなく、力強い成長を生み出す鍵となることや、COP26までに、意欲的な2030年目標を表明すること等が宣言された。**

【第204回国会における菅内閣総理大臣施政方針演説】（令和3年1月18日）〈抜粋〉

三 我が国の長年の課題に答えを

- 2050年カーボンニュートラルを宣言しました。**もはや環境対策は経済の制約ではなく、社会経済を大きく変革し、投資を促し、生産性を向上させ、産業構造の大転換と力強い成長を生み出す、その鍵となるものです。**まずは、政府が環境投資で大胆な一步を踏み出します。
- 過去に例のない二兆円の基金を創設し、過去最高水準の最大10%の税額控除を行います。次世代太陽光発電、低コストの蓄電池、カーボンリサイクルなど、野心的なイノベーションに挑戦する企業を、腰を据えて支援することで、最先端技術の開発・実用化を加速させます。
- 水素や、洋上風力など再生可能エネルギーを思い切って拡充し、送電線を増強します。デジタル技術によりダム発電を効率的に行います。安全最優先で原子力政策を進め、安定的なエネルギー供給を確立します。2035年までに、新車販売台数で電動車100%を実現いたします。
- **成長につながるカーボンプライシングにも取り組んでまいります。先行的な脱炭素地域を創出するなど、脱炭素に向けたあらゆる主体の取組の裾野を広げていきます。**CO2サイクルの早い森づくりを進めます。
- 世界的な流れを力に、民間企業に眠る240兆円の現預金、さらには3000兆円とも言われる海外の環境投資を呼び込みます。そのための金融市場の枠組みもつくります。グリーン成長戦略を実現することで、2050年には年額190兆円の経済効果と大きな雇用創出が見込まれます。
- 世界に先駆けて、脱炭素社会を実現してまいります。

(中略)

六 外交・安全保障

- **COP26までに、意欲的な2030年目標を表明し、**各国との連携を深めながら世界の脱炭素化を前進させます。

# 中央環境審議会 中長期の気候変動対策検討小委員会・ 産業構造審議会 地球温暖化対策検討WG 合同会合

■ 2020年3月に国連に提出した「日本のNDC（国が決定する貢献）」等を踏まえ、長期のビジョンを見据えつつ、地球温暖化対策計画の見直しを含めた我が国の気候変動対策について、中央環境審議会・産業構造審議会の合同会合において審議を進めている。

## <開催実績>

### 第1回：令和2年9月1日

- ① 温対計画の見直しに当たってどのような点について対策・施策の強化・深掘りが必要か
- ② コロナの影響が気候変動対策に対してどのように作用するか

### 第2回：令和2年12月16日

- ① 2050年カーボンニュートラルを巡る国内外の動き
- ② 気候変動分野におけるファイナンス

### 第3回：令和3年2月26日

- ① 温室効果ガス排出の現状等
- ② 将来世代からのヒアリング

### 第4回：令和3年4月9日

- ① 2019年度における地球温暖化対策計画の進捗状況
- ② 関係省庁からのヒアリング（農業分野、フロン分野、廃棄物分野）

## <委員>

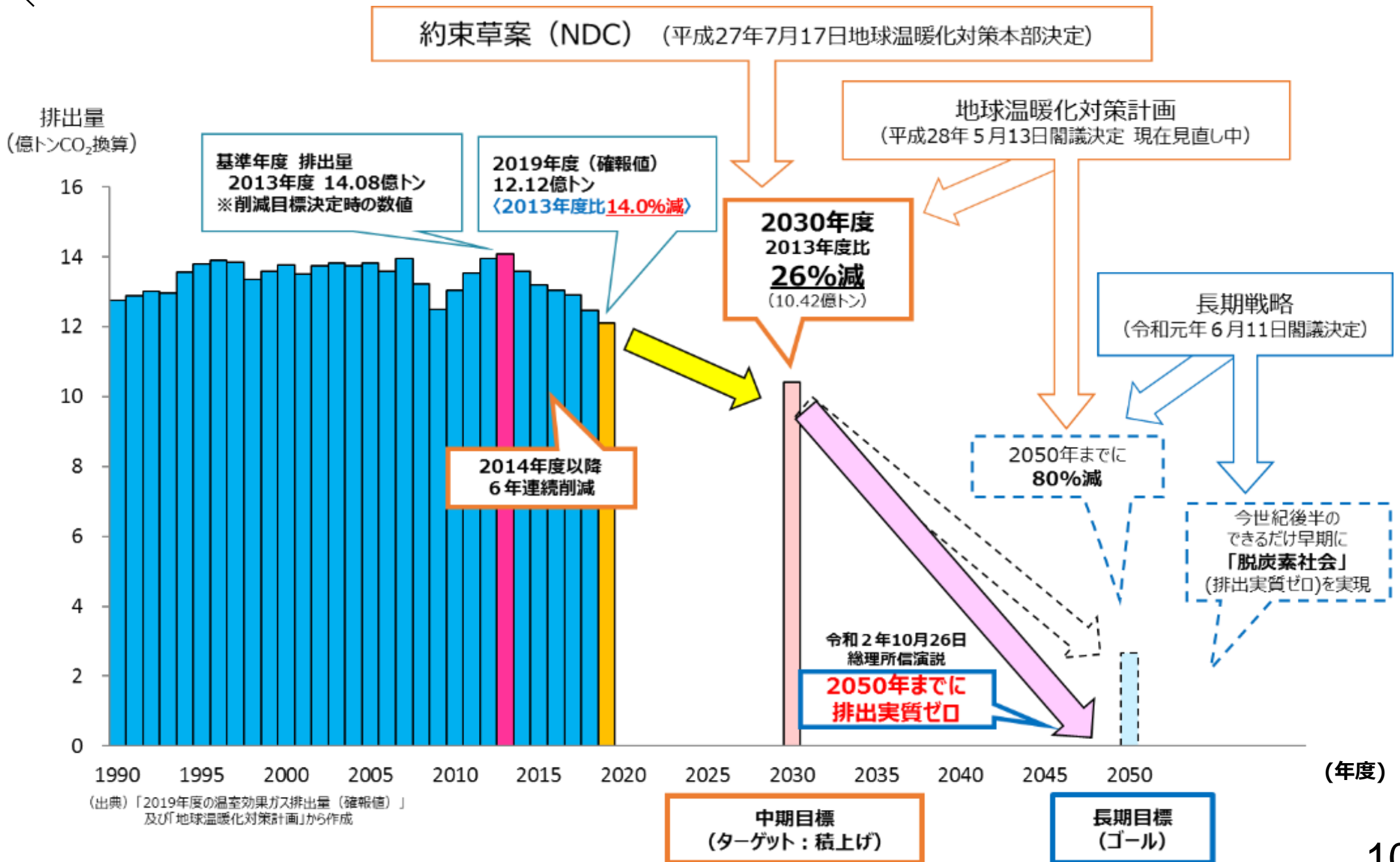
中央環境審議会地球環境部会中長期の気候変動対策検討小委員会  
(◎：委員長)

- ◎大塚 直 早稲田大学大学院法務研究科教授
- 石井 菜穂子 東京大学教授、グローバル・コンパス・センターディレクター
- 江守 正多 国立環境研究所地球環境研究センター副センター長
- 小西 雅子 (公財)世界自然保護基金(WWF) ジャパン専門ディレクター
- 下田 吉之 大阪大学大学院工学研究科教授
- 高村 ゆかり 東京大学未来ビジョン研究センター教授
- 増井 利彦 国立環境研究所社会環境システム研究センター  
統合環境経済研究室室長
- 三宅 香 JCLP共同代表
- 薬師寺 えり子 横浜市温暖化対策統括本部長
- 山口 豊 元比朝日アナウンサー
- 吉高 まり 三菱UFリサーチ&コンサルティング(株)経営企画部  
副部長・プリンシパル・サステナビリティ・ストラテジスト

産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会  
地球温暖化対策検討WG (○：座長)

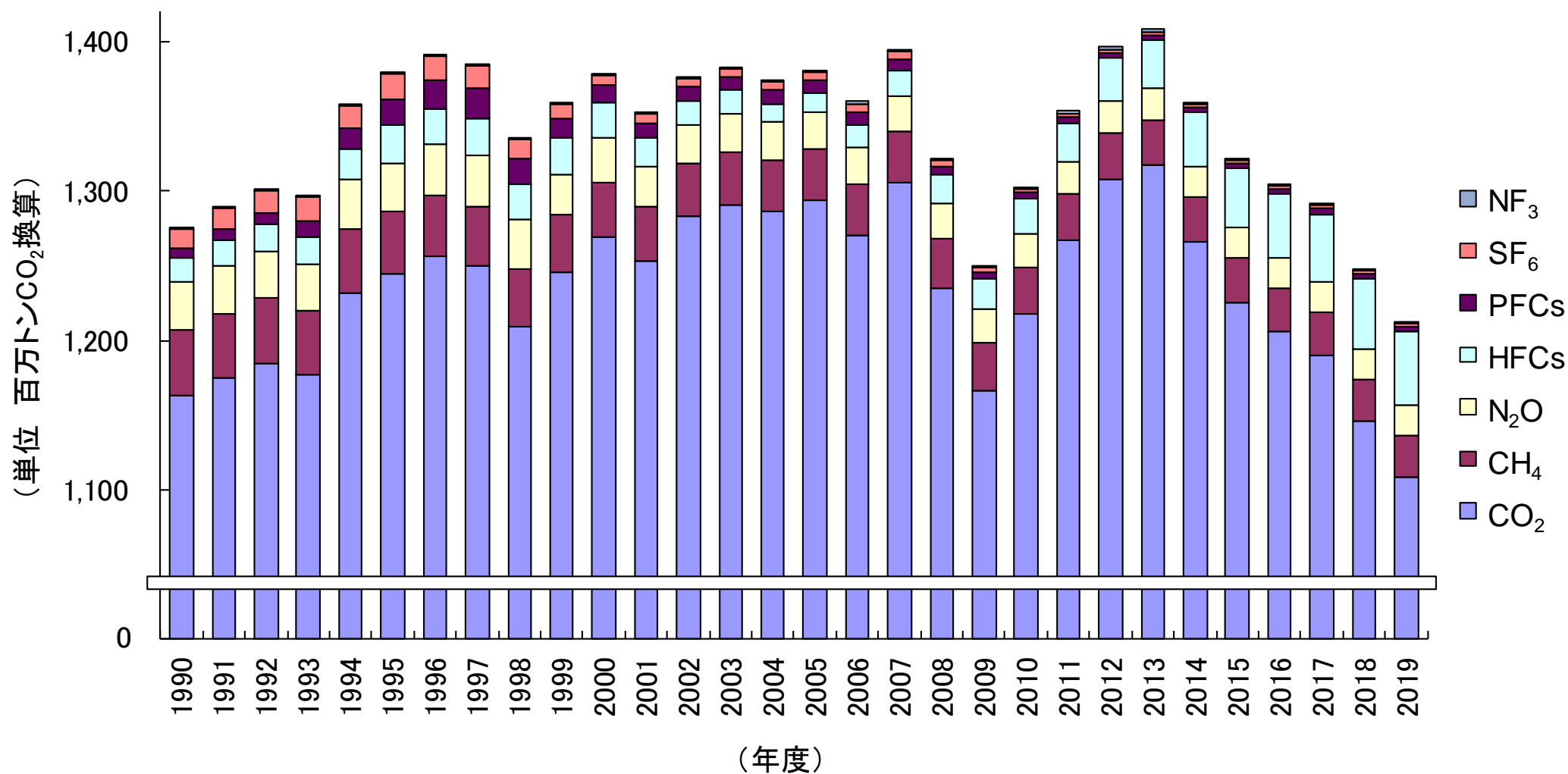
- 山地 憲治 (公財)地球環境産業技術研究機構副理事長・研究所長
- 伊藤 聡子 リーキャスター／事業創造大学院大学客員教授
- 井上 博貴 日本商工会議所 環境部 環境専門委員会 委員  
愛知産業株式会社 代表取締役社長
- 小川 博之 (一社)日本鉄鋼連盟環境部 政策委員会 副委員長
- 杉山 大志 ヤンググローバル戦略研究所 研究主幹
- 高村 ゆかり 東京大学未来ビジョン研究センター教授
- 竹ヶ原 啓介 日本政策投資銀行執行役員／産業調査本部  
副本部長／経営企画部サステナビリティ経営室長
- 長谷川雅巳 (一社)日本経済団体連合会環境部 本部長
- 山下 ゆかり (一財)日本環境経済研究所 常務理事

# 我が国の温室効果ガス削減の中期目標と長期目標



# 我が国の温室効果ガス排出量

- 我が国の温室効果ガス排出量は2014年度以降6年連続で減少しているが、ガス種別に見ると、HFCsのみ増加傾向にある。



---

## 2. 日本における代替フロンに関する 状況について

---

# フロン対策の全体像

- **オゾン層保護法**：モントリオール議定書に基づく特定フロン（CFC、HCFC）及び代替フロン（HFC）※の生産量・消費量の削減のため、**フロンの製造及び輸入の規制措置を講ずる。**  
※ 代替フロン（HFC）は2016年の議定書の改正（キガリ改正）を受け、2019年から規制対象に追加。
- **フロン排出抑制法**：フロン類の排出抑制を目的として、業務用冷凍空調機器の使用時の管理適正化や廃棄時のフロン回収義務など、**フロン類のライフサイクル全般にわたる排出抑制対策を規定。**

## オゾン層保護法

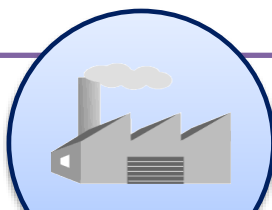
- フロン類の製造・輸入の規制  
(2019年から代替フロンも対象)

### フロンメーカー



一部  
再生利用

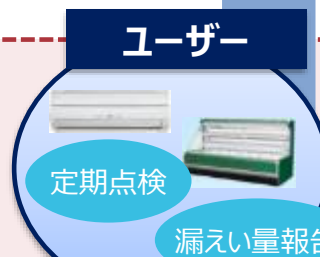
破壊義務



破壊・  
再生業者



充填回収業者



### ユーザー

定期点検

漏えい量報告

設備業者・解体工事業者

製品の処分は廃棄物業者

### 製品メーカー



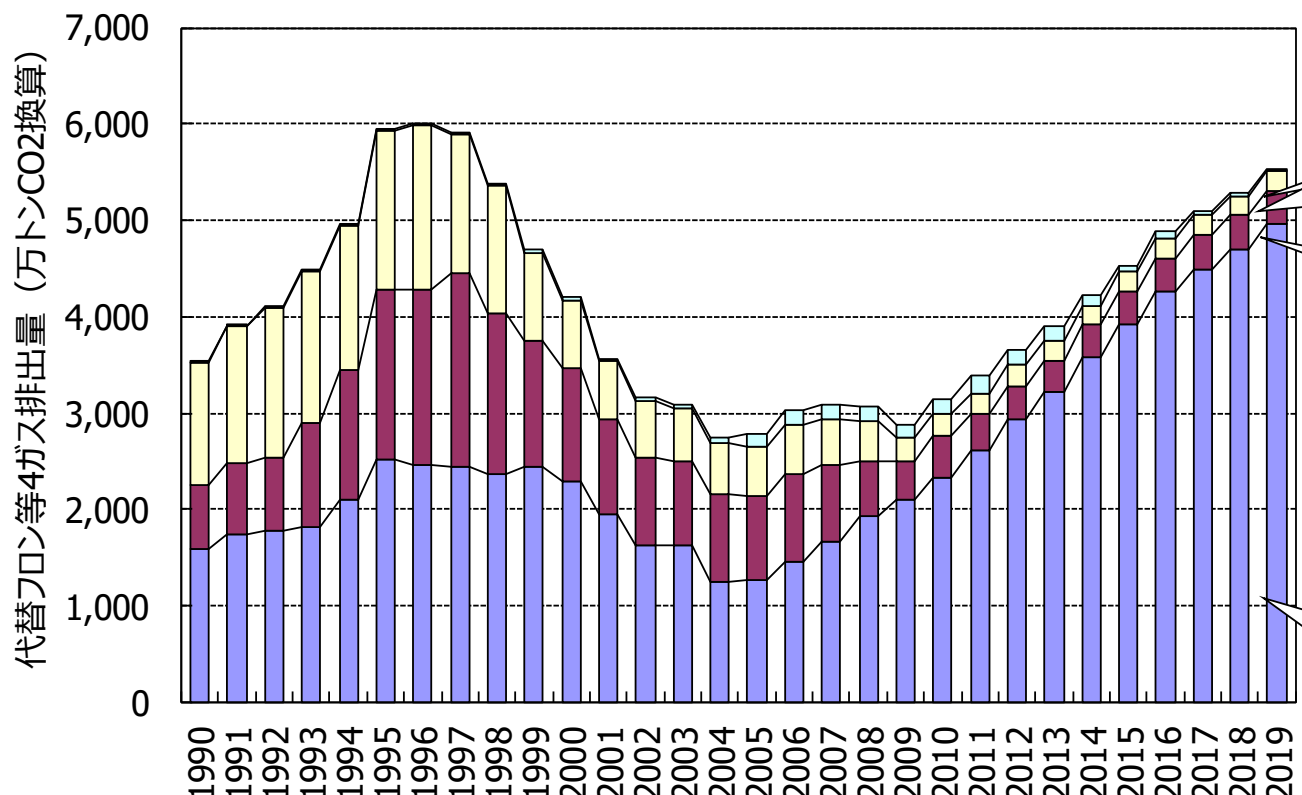
## フロン排出抑制法

- ライフサイクル（生産・使用・回収・破壊等）全体を通じた対策の推進
  - ・フロン類の国内出荷量の低減
  - ・フロン類機器の点検
  - ・フロン類の漏えい量報告
  - ・機器廃棄時のフロン類の回収・破壊等

# 代替フロン等4ガスの排出量の推移

- 代替フロン等4ガスの排出量は、2004年までは大きく減少していたが、主に冷媒用途で使用されていた **オゾン層破壊物質であるハイドロクロロフルオロカーボン類（HCFCs）からHFCsへの代替**に伴い、その後は大幅な増加傾向にある。（前年比：4.8%増、2013年比：41.7%増、2005年比：98.4%増）
- 2019年の排出量は**HFCsが最も大きく、全体の約9割**を占める。**HFCsの排出量は2005年から大きく増加している一方、他のガスは2005年から減少している。**

代替フロン等4ガス全体 5,540万トン（CO<sub>2</sub>換算）  
 (+98.4%) «+41.7%» [+4.8%]



NF3 30万トン  
 (▲82.2%)«▲83.8%» [▲7.4%] <0.5%>

SF6 200万トン  
 (▲60.2%)«▲3.6%» [▲2.6%] <3.6%>

PFCs 340万トン  
 (▲60.4%)«+4.1%» [▲1.9%] <6.2%>

HFCs 4,970万トン  
 (+288.9%)«+54.8%» [+5.7%] <89.7%>

<出典> 温室効果ガスインベントリをもとに作成 (年度)

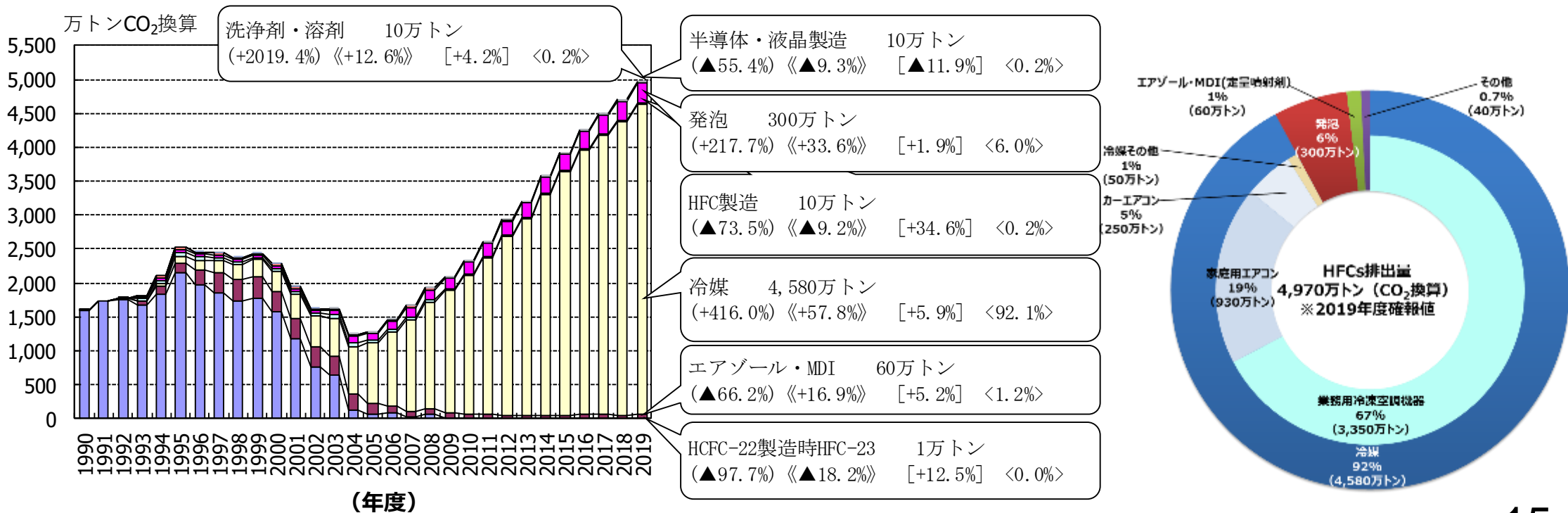
(2005年度比) «2013年度比» [前年度比] <全体に占める割合(最新年度)>



# HFCsの排出量の内訳

- HFCsの排出量は近年増加傾向にあり、2019年の排出量は前年比5.7%、2013年比54.8%、2005年比288.9%増加した。
- 特に、**エアコン等の冷媒用途**における排出量が急増しており、**全体の9割以上**を占めている。これは**オゾン層破壊物質であるHCFCsからの代替に伴うもの**である。

**HFCs全体 4,970万トン (CO<sub>2</sub>換算)**  
**(+288.9%) «+54.8%» [+5.7%]**



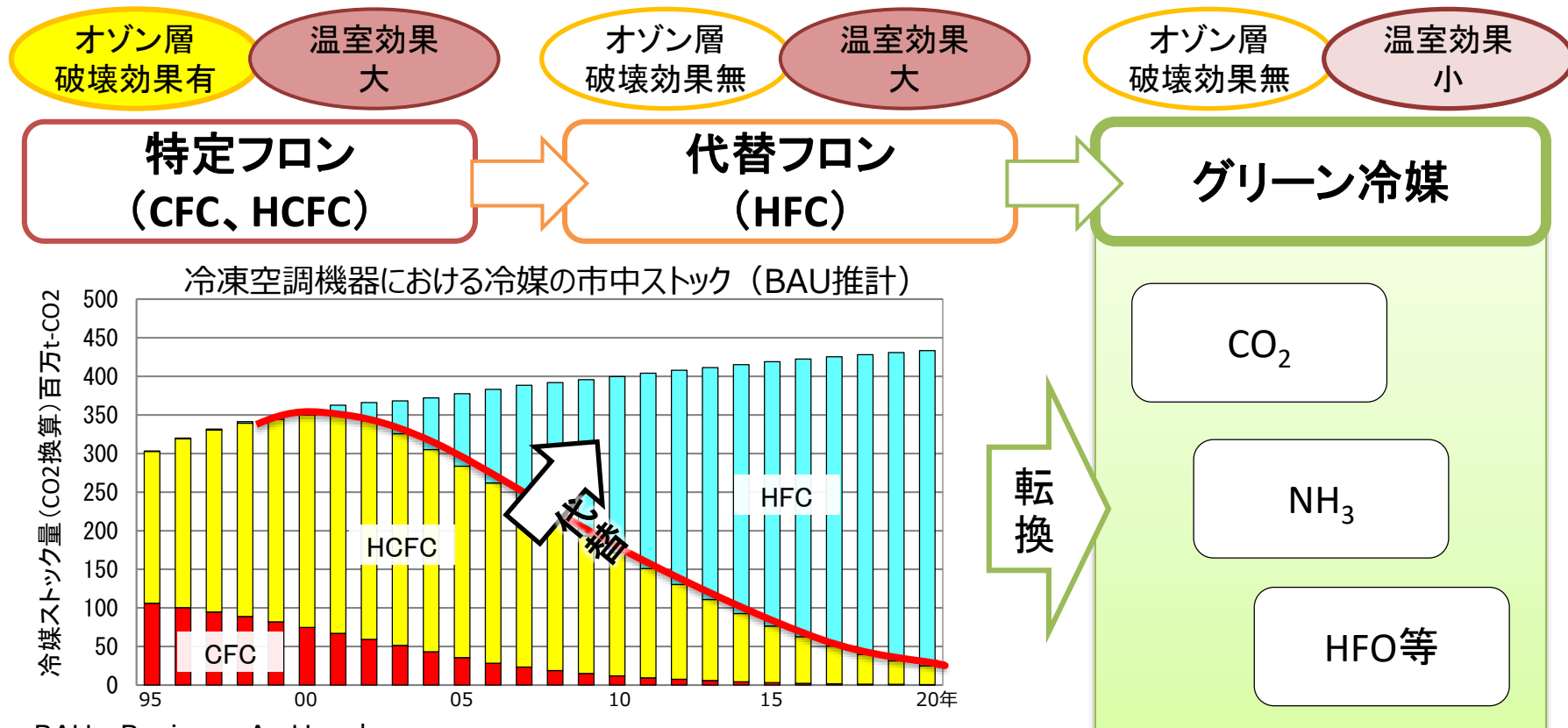
<出典> 温室効果ガスインベントリをもとに作成

(2005年度比) «2013年度比» [前年度比] <全体に占める割合(最新年度)>



# フロン転換の推移

- オゾン層保護のため、オゾン層を破壊する「特定フロン」からオゾン層を破壊しない「代替フロン」に転換を実施。
- 今後、高い温室効果を持つ「代替フロン」から、温室効果の小さい「グリーン冷媒」への転換が必要。
- 現に利用している機器からの排出の抑制も重要。



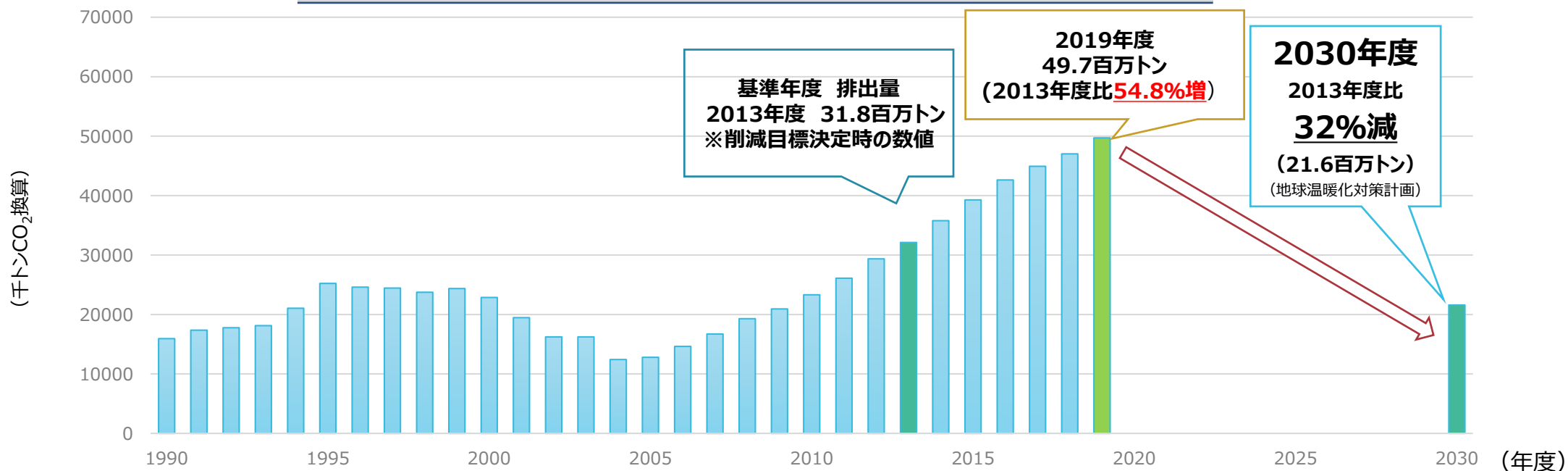
BAU : Business As Usual

※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: 第2回 中央環境審議会地球環境部会2020年以降の地球温暖化対策検討小委員会 産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会約束草案検討ワーキンググループ 合同会合 資料4

# 地球温暖化対策計画（H28.5閣議決定）における代替フロン等4ガスの対策・施策

## HFCs の排出量推移及び温対計画における目標

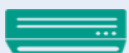


<出典> 2019年度温室効果ガス排出量、地球温暖化対策計画をもとに作成 ※より正確な排出量算定に向けて算定方法を毎年度見直しており、最新の算定方法を用いて、都度過去の排出量も再計算を行っているため、温対計画策定時の2013年度排出量とグラフ上の値(最新の算定方法で算定)が一致していない。



### ガス・製品製造分野におけるノンフロン・低GWP化の推進

- ・ 指定製品制度の導入
- ・ 省エネ型自然冷媒機器の導入支援



### 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

- ・ フロン類算定漏えい量報告・公表制度の効果的な運用
- ・ フロン排出抑制法の適切な実施・運用（機器の管理者による点検の実施）



### 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促進

- ・ フロン排出抑制法の適切な実施・運用（機器の廃棄時の確実な回収依頼、充填回収業者による確実な回収の実施）



### 産業界の自主的な取組の推進

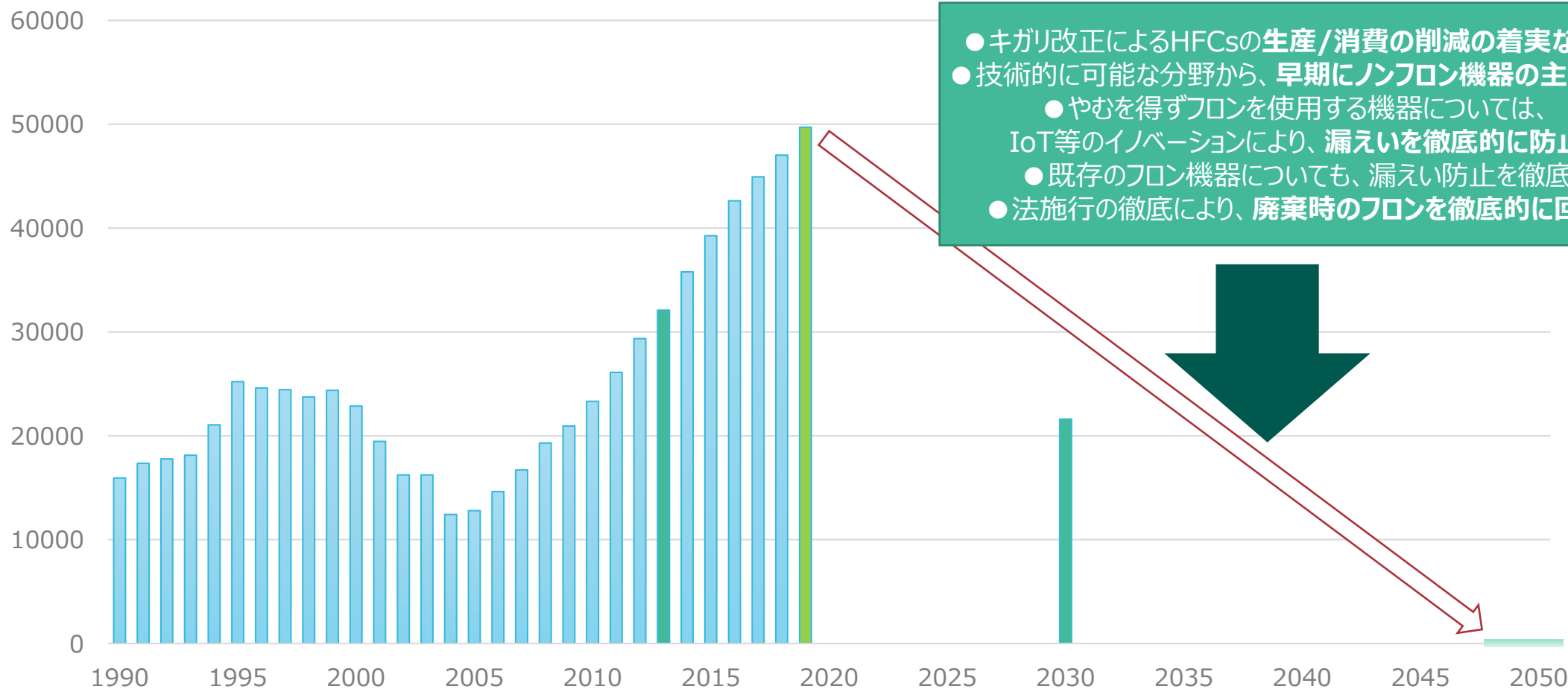
- ・ 産業界によるHFCs等の排出抑制に係る自主行動計画に基づく取組の促進

# 2050年カーボンニュートラル実現に向けたHFCs分野の取組

■ HFCs 分野における2050年CNに向けた取組の方向性（案）は以下のとおり

- 自然冷媒機器の導入拡大
- キガリ改正に基づくHFCs 生産・消費のフェーズダウンの着実な実現
- HFCs 排出ゼロを目指した機器使用時漏えい対策及び機器廃棄時徹底回収

## 2050CNに向けたHFCs 排出削減イメージ



- キガリ改正によるHFCsの生産/消費の削減の着実な達成
- 技術的に可能な分野から、早期にノンフロン機器の主流化へ
  - やむを得ずフロンを使用する機器については、IoT等のイノベーションにより、漏えいを徹底的に防止
  - 既存のフロン機器についても、漏えい防止を徹底
  - 法施行の徹底により、廃棄時のフロンを徹底的に回収

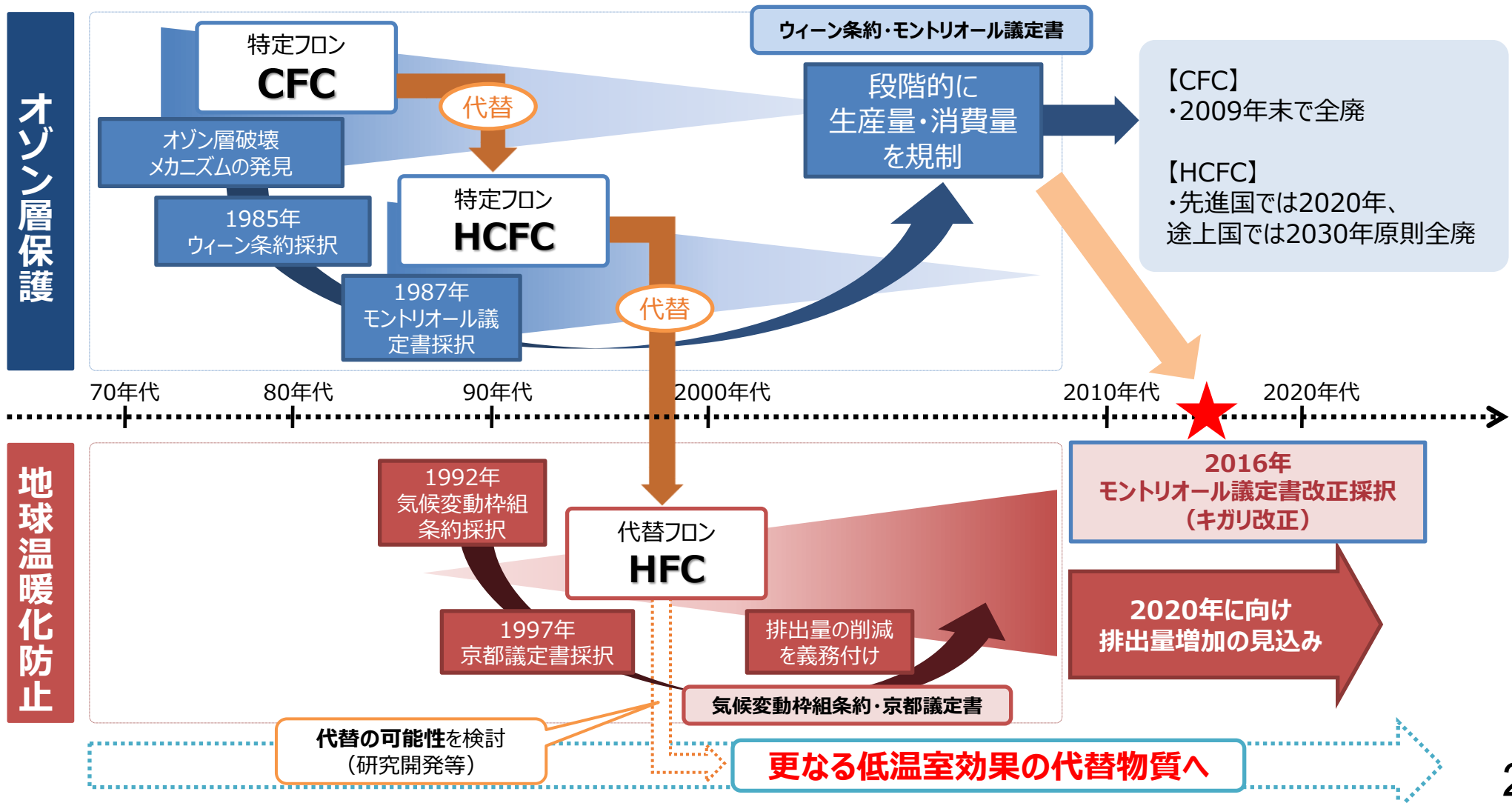
---

**3. 2030に向けた代替フロン分野での  
現行の取組について  
－蛇口（製造・輸入）－**

---

# 国際的なフロン対策 モントリオール議定書

- 国際的な取組として、モントリオール議定書により特定フロンを抑制、オゾン層を保護してきた。
- **2016年には、地球温暖化の防止に貢献するキガリ改正が採択された。**



# モントリオール議定書キガリ改正の内容

	先進国※1	途上国第1グループ※2	途上国第2グループ※3
基準年	2011-2013年	2020-2022年	2024-2026年
基準値 (HFC + HCFC)	各年のHFC生産・消費量の平均 + HCFCの基準値 × 15%	各年のHFC生産・消費量の平均 + HCFCの基準値 × 65%	各年のHFC生産・消費量の平均 + HCFCの基準値 × 65%
凍結年	なし	2024年	2028年※4
削減 スケジュール※5	2019年 : ▲10% 2024年 : ▲40% 2029年 : ▲70% 2034年 : ▲80% 2036年 : ▲85%	2029年 : ▲10% 2035年 : ▲30% 2040年 : ▲50% 2045年 : ▲80%	2032年 : ▲10% 2037年 : ▲20% 2042年 : ▲30% 2047年 : ▲85%

※1 : 先進国に属するベラルーシ、露、カザフスタン、タジキスタン、ウズベキスタンは、規制措置に差異を設ける（基準値について、HCFCの参入量を基準値の25%とし、削減スケジュールについて、第1段階は2020年5%、第2段階は2025年に35%削減とする）。

※2 : 途上国第1グループ:開発途上国であって、第2グループに属さない国

※3 : 途上国第2グループ:印、パキスタン、イラン、イラク、湾岸諸国

※4 : 途上国第2グループについて、凍結年（2028年）の4～5年前に技術評価を行い、凍結年を2年間猶予することを検討する。

※5 : すべての締約国について、2022年、及びその後5年ごとに技術評価を実施する。

# オゾン層保護法について（2018年改正）

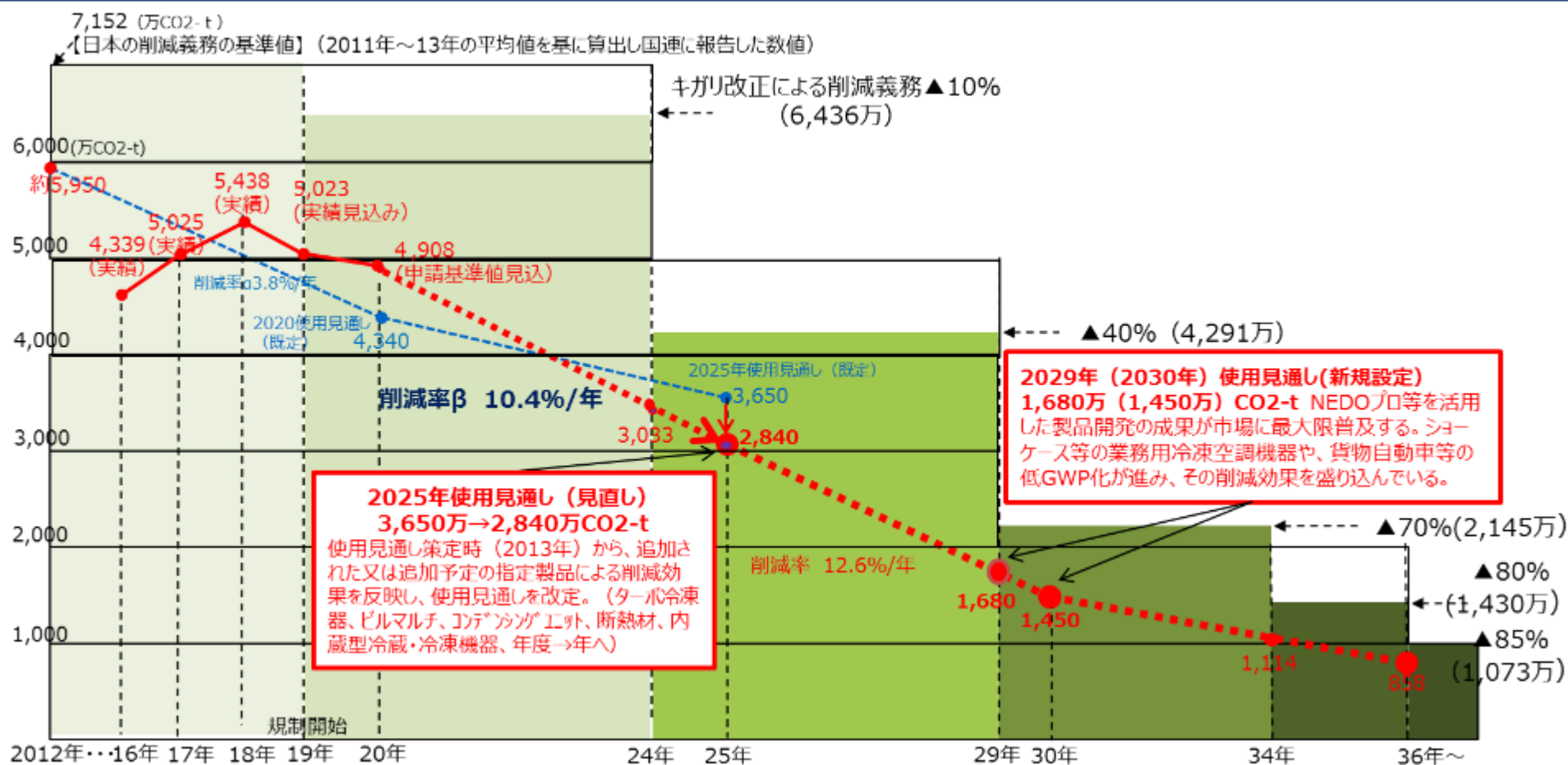
- キガリ改正に基づく代替フロン<sup>1</sup>の生産量・消費量の削減義務を履行するため、**代替フロンの製造及び輸入を規制する**等の措置を講じた。
- **2019年1月1日から施行され、製造・輸入規制が開始。**

- 経済産業大臣及び環境大臣は、議定書に基づき我が国が遵守すべき**代替フロンの生産量・消費量の限度（基準限度）**を定めて公表する。（法第3条）
- 代替フロンの製造及び輸入について、
  - **製造**は、経済産業大臣の**許可制**（法第4条第1項）
  - **輸入**は、外為法第52条の規定に基づく経済産業大臣の**承認制**（法第6条）とする。  
**製造数量、輸入数量の許可・承認**は、国全体の基準限度の範囲内で行う。→**割当制**

※ 製造、輸入、輸出については、定められた期間内に実績報告が必要。
- **原料用途の製造及び輸入**については、上記割当の対象外として、**経済産業大臣の確認**を受けることで、製造や輸入が可能。（法第12条第1項）

# フロン類使用見通し（2025年の見直し、2030年の新規設定）

- **フロン類使用見通しは、フロン排出抑制法に基づきフロン類製造事業者等に対し、HFCの国内消費量の将来見通しを示すもの。また、オゾン層保護法と一体的運用が求められている。**
- **キガリ改正に基づく消費量の基準限度を確実に下回る運用を前提とし、グリーン冷媒が各用途で十分に普及すること等を考慮し、2020年7月に使用見通しを改定。2025年は2,840万CO<sub>2</sub>-tに引き下げるとともに、2030年は1,450万CO<sub>2</sub>-tと設定（削減率βは10.4%）。**





# オゾン層保護法の運用結果①（消費量の割当て）

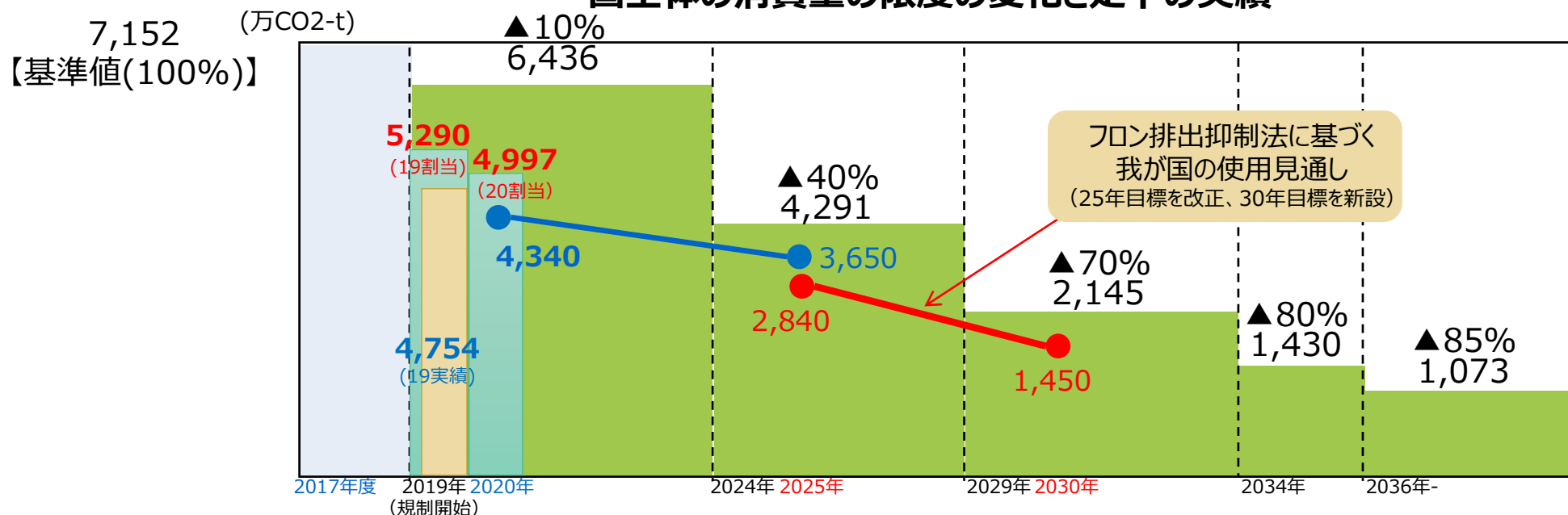
■ 2020年の消費量の割当ての運用結果（実績はこれを下回る）は、

- ・基本的運用は、製造事業者8社、輸入事業者32社 合計4,958万トン-CO2
- ・例外的運用は、製造事業者3社、輸入事業者 7社 合計 40万トン-CO2

※例外的運用の主な用途は、例外的用途（消火剤、ぜんそく薬噴進剤、原料用途の未反応分（半導体）、試験研究用途等）

■ 総計は 4,997万トン-CO2であり、日本の基準値6,436万トン-CO2から22%程度の余裕を持って運用した。

国全体の消費量の限度の変化と足下の実績

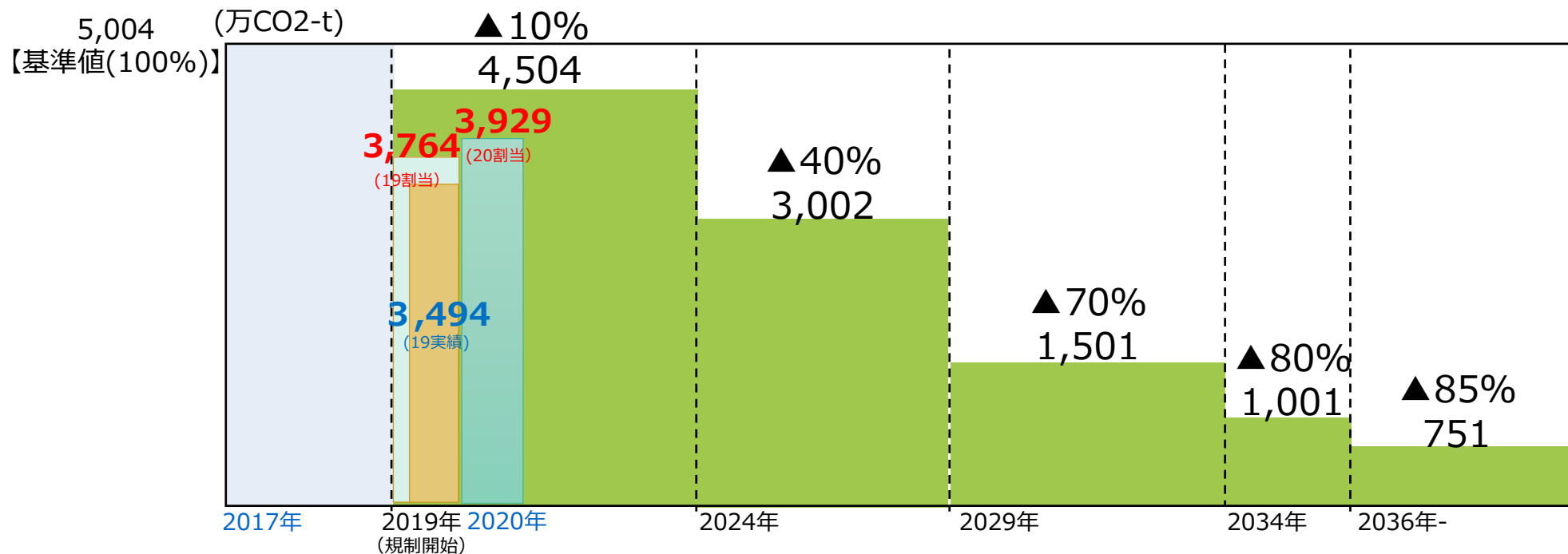


※ 基準値：2011-2013年実績の平均値から計算

## オゾン層保護法の運用結果②（生産量の割当て）

- 2020年の生産量の割当て運用結果（実績はこれを下回る）は、
  - ・基本的運用は、製造事業者 8 社 3,916万トン-CO2
  - ・例外的運用は、製造事業者 3 社 13万トン-CO2
- 総計は、3,929万トン-CO2であり、日本の基準値4,504万トン-CO2から13%程度の余裕をもって運用した。

国全体の生産量の限度の変化と足下の実績



※ 基準値：2011-2013年実績の平均値から計算

# 代替フロン冷媒及びグリーン冷媒の導入状況

※青字：微燃性 赤字：可燃性

領域	分野	現行の代替フロン冷媒 (GWP)	代替フロン冷媒に代わるグリーン冷媒
① 代替が進んでいる、 又は進む見通し	家庭用冷凍冷蔵庫	(HFC-134a (1,430) )	イソブタン
	自動販売機	(HFC-134a (1,430) ) (HFC-407C (1,770) )	CO2 イソブタン HFO-1234yf
	カーエアコン	HFC-134a (1,430)	HFO-1234yf
② 代替候補はある が、普及には課題	超低温冷凍冷蔵庫	HFC-23 (14,800)	空気
	大型業務用冷凍冷蔵庫	HFC-404A (3,920) HFC-410A (2,090)	アンモニア、CO2
	中型業務用冷凍冷蔵庫 (別置型ショーケース)		CO2
③ 代替候補を 検討中	小型業務用冷凍冷蔵庫	HFC-404A (3,920) HFC-410A (2,090)	(代替冷媒候補を検討中) ※経済産業省が開発支援。
	業務用エアコン	HFC-410A (2,090) HFC-32 (675)	
	家庭用エアコン	HFC-32 (675)	

※新規出荷分は、全てグリーン冷媒に転換済

※今後代替が進む見通し。

※環境省が導入支援。

※GWP・・・地球温暖化係数 (CO2を1とした場合の温暖化影響の強さを表す値)  
 ※HFC-407C・・・HFC-32、125、134aの混合冷媒 (23:25:52)  
 HFC-404A・・・HFC-125、143a、134aの混合冷媒 (44:52:4)  
 HFC-410A・・・HFC-32、125の混合冷媒 (1:1)

# グリーン冷媒技術の開発、導入の推進

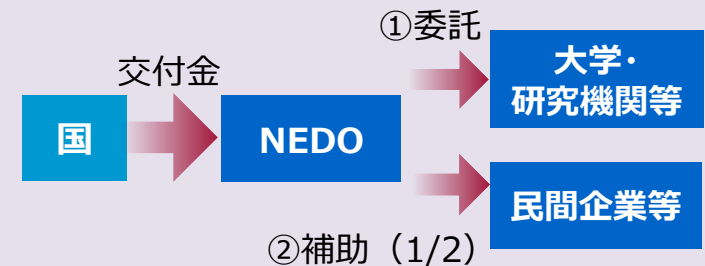
- 以下の役割分担のもと、政府としてグリーン冷媒技術の開発、導入を計画的に推進。
  - ・ 経済産業省：グリーン冷媒への転換を進めるために必要な技術開発
  - ・ 環境省：実用化しつつもコスト等の課題を有する分野での導入支援

## 経済産業省

### 省エネ化・低温室効果を達成できる次世代冷媒・冷凍空調技術及び評価手法の開発事業

2021年度予算額 6.5億円（2020年度予算額 7.0億円） 期間：2018～2022年度（5年間）

- ・グリーン冷媒は、**温室効果が低い**が**可燃性を有する**ものも多く、実用化には、漏えいを想定した**着火リスク**を評価することが必要。
- ・可燃性に関する**リスク評価手法**を、**産学官連携のもと世界に先駆けて確立**。成果は**国際標準化**し、日本の技術を海外に展開。
- ・さらに2019年度からは、**低温室効果と省エネ性、安全性を両立するグリーン冷媒及び機器技術の開発**を支援、実用化を加速。

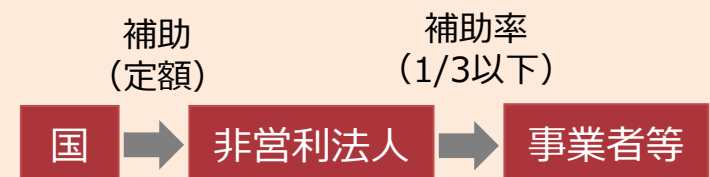


## 環境省

### 脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業

2021年度予算額 73億円（2020年度予算額 73億円） 期間：2018～2022年度（5年間）

- ・フロン類の代替技術として省エネ型自然冷媒機器の技術があるものの、**イニシャルコストが高いことから導入は限定的**。
- ・このため、**省エネ性能の高い自然冷媒機器の導入を支援・加速化し、脱フロン化・低炭素化を進める**。
- ・併せて、省エネ型自然冷媒機器の一定の需要を生み出すことで、機器メーカーの低価格化の努力を促進。






# NEDOプロジェクト： 省エネ化・低温室効果を達成できる次世代冷媒・冷凍空調技術及び評価手法の開発

- モントリオール議定書キガリ改正の採択を受け、次世代の低温室効果冷媒・機器の開発が急務。これらの冷媒は可燃性を有するものが多く、また、機器適用時の技術的ハードルの高さもあり、これまで実用化されていない。
- 次世代冷媒・機器の実用化に必要な、安全性・リスク評価手法の確立に関する技術開発を実施する。また、次世代冷媒・機器の普及を妨げる技術課題に対して技術開発を進め、効率の向上・適用範囲の拡大を通して普及を促進する。

## 研究開発の進捗

- 次世代冷媒・機器の基本特性データの取得及び評価や安全性・リスク評価手法の開発を実施中。
- 本事業で得られた次世代冷媒の評価手法に関する成果を、業界の実用的な安全基準や、国際規格・国際標準等への提案に効果的に結び付けるための工程表を策定。
- 次世代冷媒機器の開発では、各技術課題に対して、試作機レベルでの要素技術の検討を実施及び試作機による実店舗評価を開始。
- 新たな次世代冷媒の開発では、新冷媒の成分物質について、初期の性能評価を実施。可燃性・毒性に関する基礎データを取得。

## ＜研究開発スケジュールと体制＞

年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023
研究開発項目1	次世代冷媒の基本特性に関するデータ取得及び評価 					
研究開発項目2	次世代冷媒の安全性・リスク評価手法の開発 					
研究開発項目3	次世代冷媒・機器技術開発 					
評価時期			中間評価			事後評価

委託事業（研究開発項目1、2）：

九州大学、早稲田大学、東京大学、公立諏訪東京理科大学、産総研（機能化学、安全科学）

助成事業（研究開発項目3）：

三菱電機、ダイキン工業、パナソニック、東芝キャリア

## 【参考】NEDOプロジェクト中間評価結果（補助事業分）

- 2020年10月に公開形式で中間評価を実施。中間目標はいずれも達成見込みであり、最終目標も達成される見通しと高評価。

### 実施企業

### 研究テーマ

### 中間目標



【冷媒】 GWP10以下の直膨型空調機器用 微燃性冷媒の開発  
※家庭用エアコン、業務用エアコンの一部が対象

次世代冷媒の成分物質を用いて、直膨型空調機器に適したGWP10以下の次世代冷媒の組成を決定する。



【機器】 自然冷媒および超低GWP冷媒を適用した大形クーリングユニットの研究

従来機器と比べ、定格条件並びに年間の運転を想定した特定の負荷パターンでの年間COPが100%以上、機器販売価格が140%以下を達成するため、冷媒選定及び高元側サイクルの要素技術を確立する。



【機器】 コンデンシングユニットの次世代低GWP冷媒対応化技術の開発

定格機器性能 対従来比100%を達成する冷媒種の選定し、コンデンシングユニットの仕様を決定する。



【機器】 低温機器におけるCO2冷媒を使用した省エネ冷凍機システム開発及びその実店舗評価  
※コンビニ、スーパー、物流倉庫、食品加工工場が対象

CO2冷凍機の大出力化、高外気温度対応、CO2冷媒の特性を活かした未利用熱利用、中高温領域への利用範囲拡大について、実用化へ向けた装置群の技術的な目途付けを行う。



# 【参考】過去のNEDOプロジェクトでの実績例（1）

- 荏原冷熱システムは、AGCの生産する環境対応型新冷媒「**AMOLEA® 1224yd**」を使用した「ノンフロン高効率ターボ冷凍機RTBA型」を、**国立競技場の空調用熱源機器**として納入。
- この新冷媒は、AGCがNEDO事業（高効率ノンフロン型空調技術開発）で開発した成果。

## <高効率ノンフロン型空調技術の開発>

- 【プロジェクト期間】2011～2015年度
- 【予算規模】17.6億円
- 【事業概要】：

低温温室効果冷媒を用い、かつ高効率を両立する業務用空調機器を実現するため、以下を実施。

- ① 低温温室効果の冷媒で高効率を達成する主要機器（圧縮機、熱交換気等）の開発
- ② 高効率かつ低温温室効果の新冷媒の開発
- ③ 冷媒の性能、安全性評価（微燃性、毒性等）



2020年2月26日  
荏原冷熱システム株式会社  
A G C株式会社

### 国立競技場で環境対応型新冷媒使用の新型ターボ冷凍機が採用 —地球温暖化対策に貢献—

荏原冷熱システム（荏原冷熱システム株式会社）は、A G C（A G C株式会社）の生産する環境対応型新冷媒「AMOLEA® 1224yd」（以下新冷媒）を使用した「ノンフロン高効率ターボ冷凍機<sup>TM</sup> RTBA 型」（以下冷凍機）を、国立競技場の空調用熱源機器として納入いたしました。同競技場をはじめ今後も様々な施設への展開を進め、地球温暖化の抑制に貢献していきます。

荏原冷熱システムは、A G Cの新冷媒を使用した冷凍機を開発し、2018年以降商業・宿泊施設や化学プラント等の様々な施設へ設置を進めており、第21回オゾン層保護・地球温暖化防止大賞において審査委員会特別賞を受賞しました。その優れた性能と実績を評価され、今般国立競技場での採用、設置に至りました。また新冷媒は従来設備に対する適合性にも優れているため、従来型冷凍機を部分改造して新冷媒を導入するサービスの提供も開始しています。これによりお客様は大きな初期投資無しで、地球温暖化を抑制する環境技術を導入することができます。



スタジアム内観  
(提供:大成建設株式会社)

A G Cは、「冷媒や溶剤としての性能はそのままに、地球温暖化係数を大幅に低減」をコンセプトとする次世代冷媒・溶剤ブランド AMOLEA®（アモレア）の1グレードとして、地球温暖化係数が従来品の1/1,000以下<sup>2</sup>となる新冷媒の開発<sup>TM</sup>に成功し、2018年より販売を開始しました。本製品を各種冷凍機に導入することで、気候変動の抑制に貢献することが可能です。

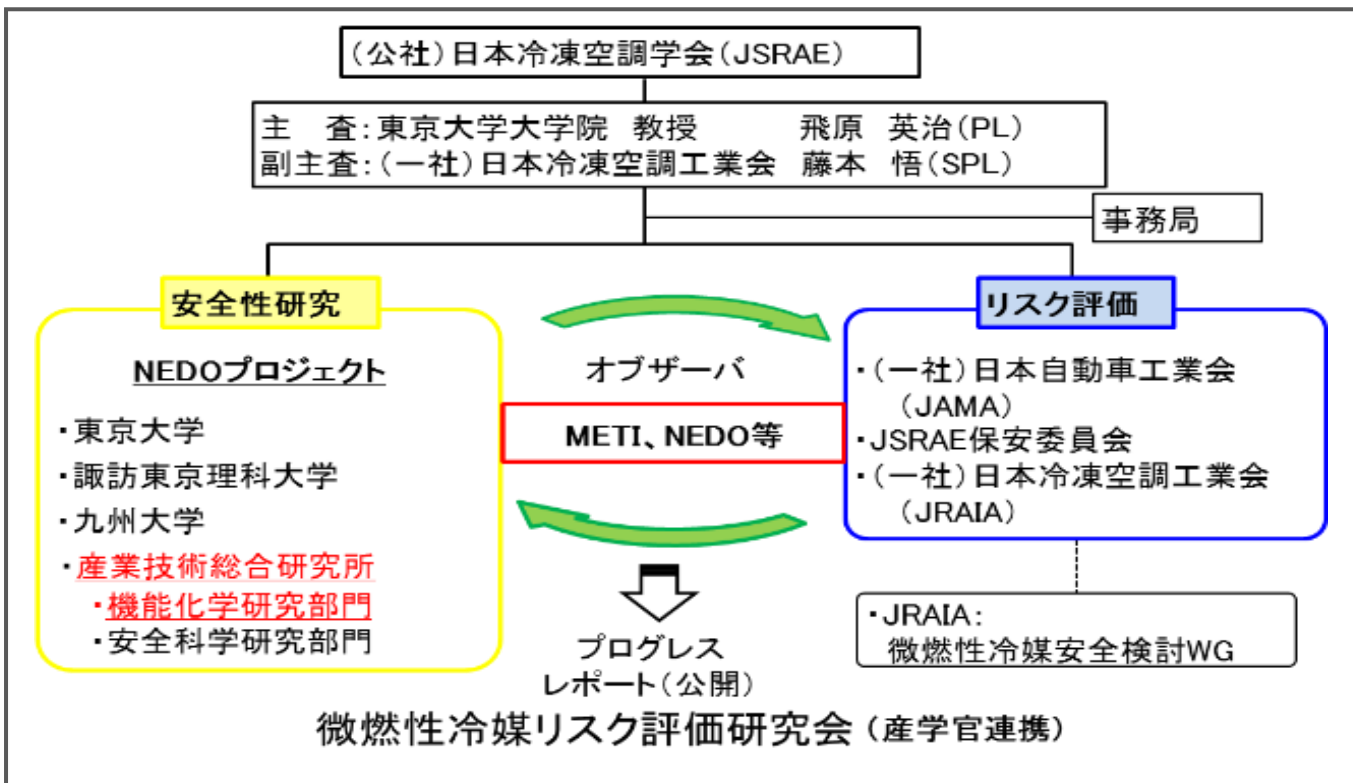
荏原冷熱システム及びA G Cは、それぞれの技術・製品により、冷凍・冷蔵・空調分野でお客様の地球温暖化の抑制に貢献していきます。



ノンフロン高効率ターボ冷凍機 RTBA 型

## 【参考】過去のNEDOプロジェクトでの実績例（2）

- NEDOプロジェクト（高効率ノンフロン型空調技術開発）における冷媒性能・安全性評価研究で得られた燃焼性、着火性等のデータを基に、「**微燃性冷媒リスク研究会**」において、**微燃性冷媒のリスク評価を推進**。
- R32、R1234yf 等の微燃性冷媒を対象に、**家庭用エアコンや業務用機器のリスクアセスメントを実施**。結果の一部を業界団体が発行する**安全確保に向けたガイドラインや規格に反映**。
- さらに、冷媒選択の柔軟性を高める**特定不活性ガスの性能規定化**（高圧ガス保安法冷凍則改正パブコメ中）の検討に貢献。



# JRA-GL

微燃性（A2L）冷媒を使用した業務用エアコンの  
冷媒漏えい時の安全確保のための施設ガイドライン

JRA GL-16 : 2020

2016年（平成28年）9月26日 制定  
2020年（令和2年）3月30日 改正

一般社団法人  
JRAIA 日本冷凍空調工業会  
The Japan Refrigeration and Air Conditioning Industry Association



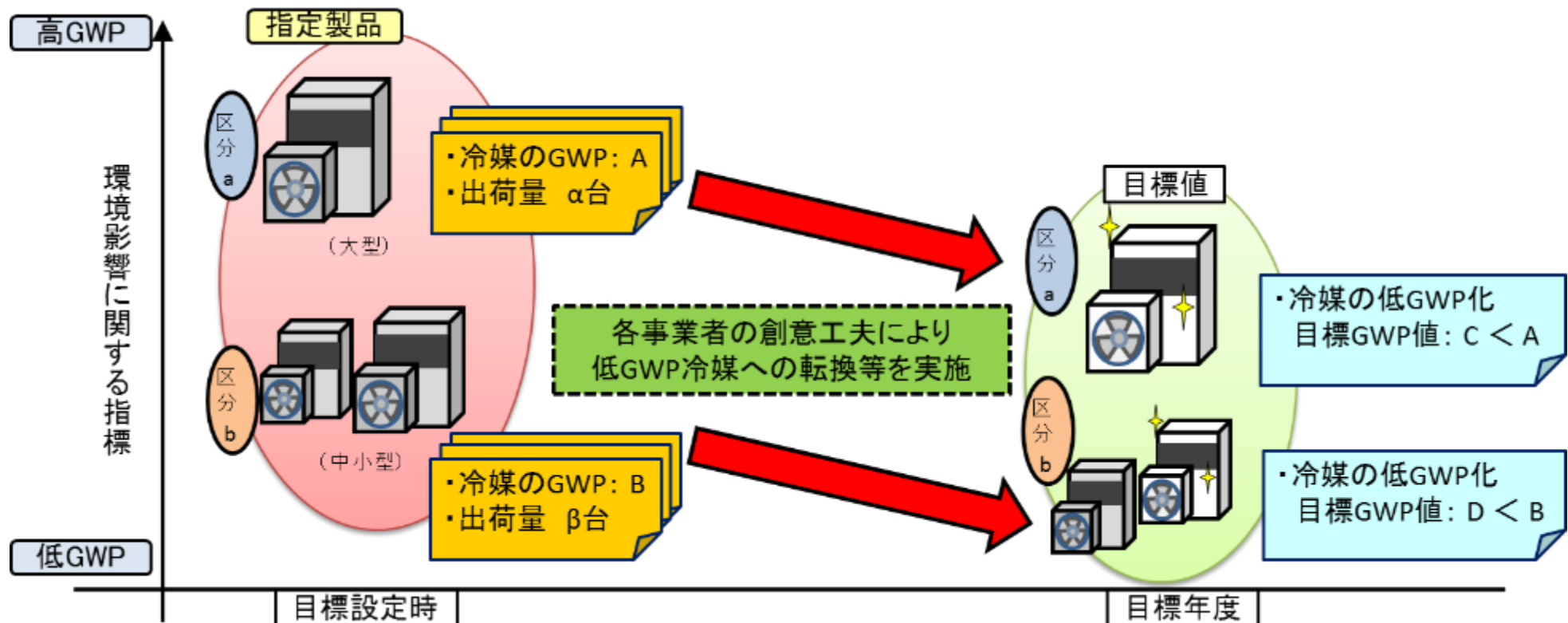
---

**3. 2030に向けた代替フロン分野での  
現行の取組について  
－上流（フロン使用製品）－**

---

# フロン排出抑制法に基づく指定製品制度

- フロン類使用製品の低GWP・ノンフロン化を進めるため、フロン類使用製品（指定製品）の製造・輸入業者に対して、出荷する製品区分毎に、環境影響度（GWP）低減の目標値、目標年度を定め、事業者毎に、出荷台数による加重平均で目標の達成を求める制度。
- 目標値は、安全性、経済性、省エネ性能等に留意しつつ、上市されている又は見通しがあるものの中で、最もGWP値が小さい製品（トップランナー）を普及できるように設定。



# 指定製品制度における現行の対象製品

- 現在、製品の開発及び安全性評価等の状況を踏まえ、以下を指定。要件が整い次第、追加。
- 今後、他のフロン類使用製品（ビル用マルチエアコン等）の追加を検討中。

指定製品の区分	現在使用されている 主な冷媒及びGWP	環境影響度 の目標値	目標年度
家庭用エアコンディショナー（壁貫通型等を除く）	R410A(2090)、R32(675)	750	2018
店舗・オフィス用エアコンディショナー			
①床置型等除く、法定冷凍能力3トン未満のもの	R410A(2090)、R32(675)	750	2020
②床置型等除く、法定冷凍能力3トン以上のものであって、③を除くもの	R410A(2090)	750	2023
③中央方式エアコンディショナーのうちターボ冷凍機を用いるもの	R134a(1430)R245fa(1030)	100	2025
自動車用エアコンディショナー （乗用自動車（定員11人以上のものを除く）に掲載されるものに限る）	R134a(1430)	150	2023
コンデンシングユニット及び定置式冷凍冷蔵ユニット（圧縮機の定格出力が1.5kW以下のもの等を除く）	R404A(3920)、R410A(2090) R407C(1770)、CO2(1)	1500	2025
中央方式冷凍冷蔵機器 （5万㎡以上の新設冷凍冷蔵倉庫向けに出荷されるものに限る）	R404A(3920)、アンモニア（一桁）	100	2019
硬質ポリウレタンフォームを用いた冷蔵機器及び冷凍機器		100	2024
硬質ポリウレタンフォームを用いた冷蔵又は冷凍の機能を有する自動販売機			
住宅用硬質ポリウレタンフォーム用原液	HFC-245fa(1030)、 HFC-365mfc(795)	100	2020
非住宅用硬質ポリウレタンフォーム用原液		100	2024
硬質ポリウレタンフォームを用いた断熱材 （断熱性能を与えるために硬質ポリウレタンフォームを用いたものに限る）		100	2024
専ら噴射剤のみを充填した噴霧器（不燃性を要する用途のものを除く）	HFC-134a(1430) HFC-152a(124) CO2(1)、DME(1)	10	2019

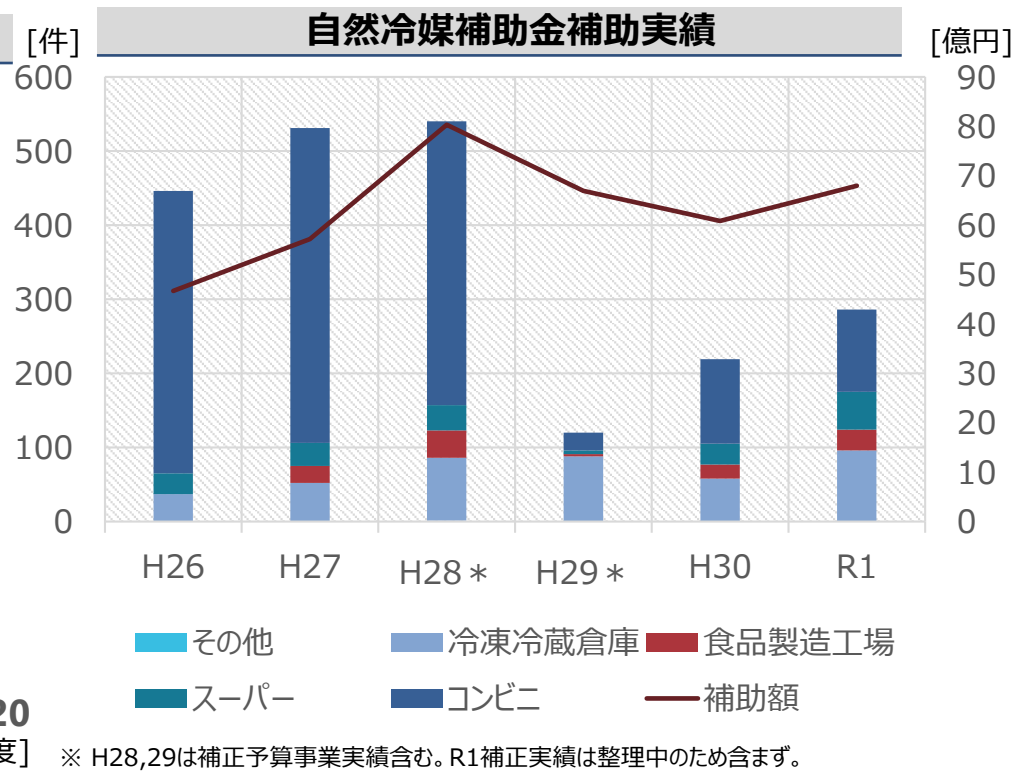
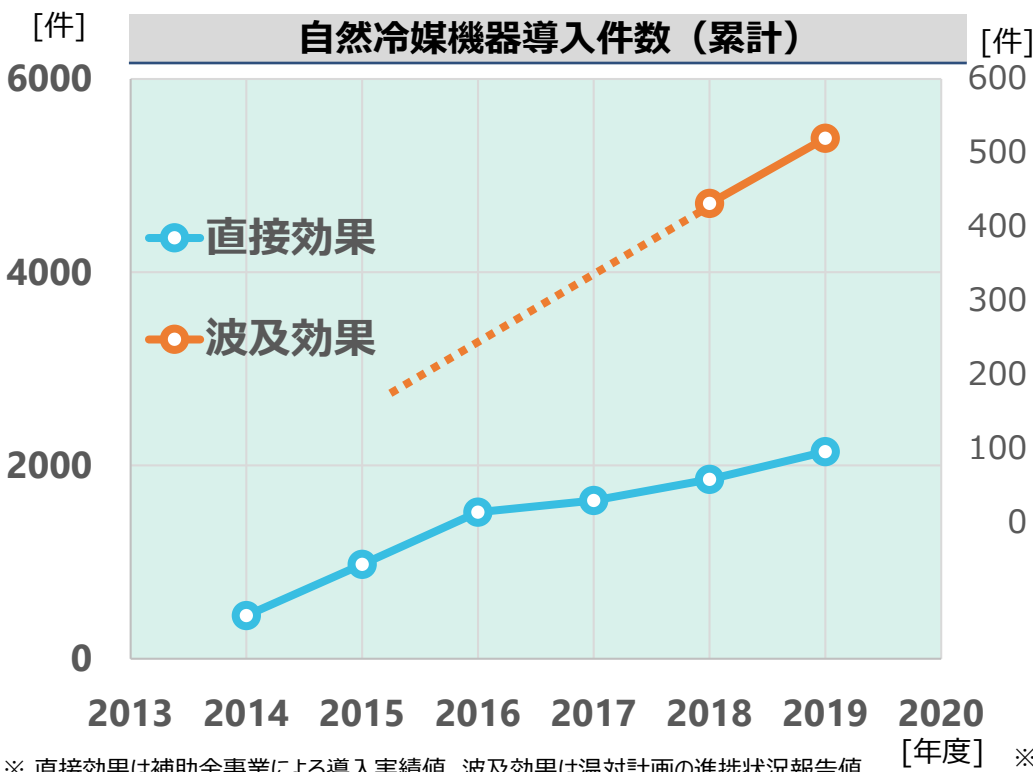
# 目標年を迎えた指定製品の達成状況

- これまでに目標年度を迎えた製品については、概ね目標を達成済み。
  - ・「家庭用エアコン」（目標年度：2018年度）、「中央方式冷凍冷蔵機器」（2019年度）については、全社で目標を達成済。
  - ・「ダストブロワー」（2019年度）は、1社のみ目標未達だが、今後、ノンフロン化される見込み。
- 今後、目標年度を迎える製品についても、その達成状況を確認し、適切に対応。
- 既に目標を達成した製品についても、新たなトップランナー製品の上市が見込まれたところで、更に低いGWP目標値や目標年度を検討。

指定製品名	GWP目標値	目標年度	実績
家庭用エアコンディショナー	750	2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>○加重平均GWPは全体で685</li> <li>○製造業者等11社が全て目標を達成</li> <li>○冷媒はHFC-32（GWP675）に転換</li> </ul>
中央方式冷凍冷蔵機器	100	2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>○加重平均GWPは全体で1.62</li> <li>○製造業者等4社が全て目標を達成</li> <li>○冷媒はCO<sub>2</sub>（GWP1）又はCO<sub>2</sub>とアンモニアの混合冷媒（GWP2）に転換</li> </ul>
専ら噴射剤のみを充填した噴霧器（ダストブロワー）	10	2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>○加重平均GWPは全体で2.7</li> <li>○製造業者等20社中、19社が目標を達成（未達成の1社も今後、達成予定）</li> <li>○噴射剤はHFO（GWP1）又はジメチルエーテル（GWP1）に転換</li> </ul>

# 自然冷媒補助金の成果、自然冷媒機器の現状について

- 環境省では、2005年度から、**省エネ型自然冷媒機器等の普及を推進**。
- **現在は普及促進・加速化段階**に入っており、「先進技術を利用した省エネ型自然冷媒機器等普及促進事業」（2014年度～2017年度）及び「脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業」（2018年度～）により、施設数として累計で約2,100件の導入支援を実施。
- 自然冷媒（CO2、アンモニア等）を使用した冷凍冷蔵機器のラインナップは拡大しており、冷凍冷蔵機器を多く使用する倉庫・スーパー・コンビニ等でも自然冷媒機器の採用が増加中。



---

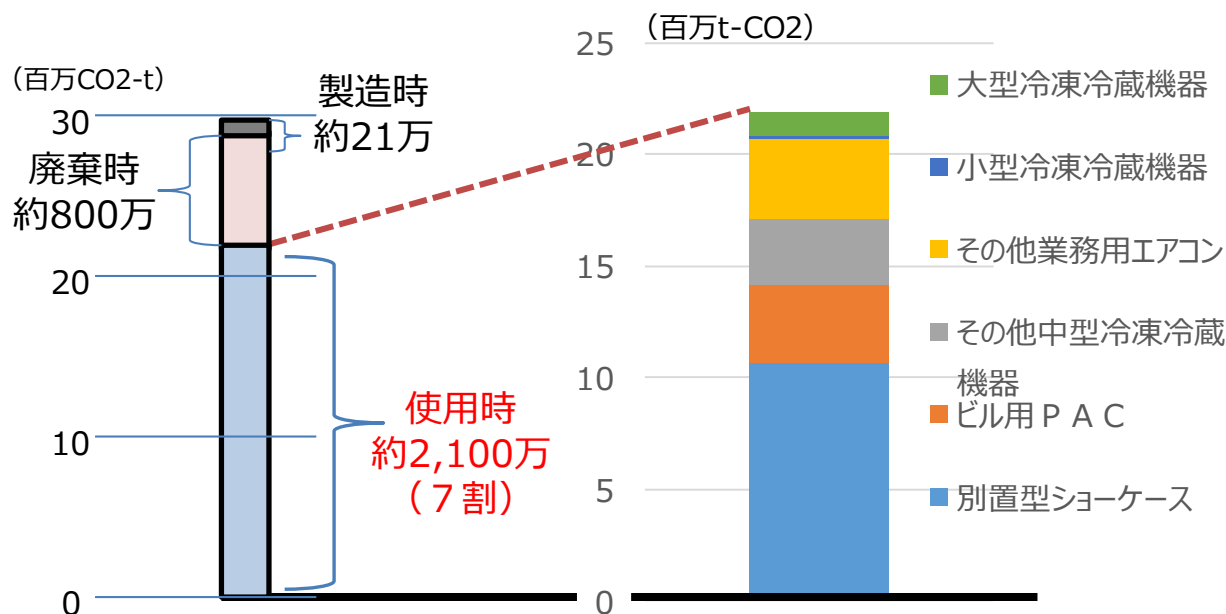
**3. 2030に向けた代替フロン分野での  
現行の取組について  
－中流（漏えい防止）－**

---

# 業務用冷凍空調機器における使用時の漏えい対策の重要性

- 業務用冷凍空調機器におけるフロン<sup>1</sup>の漏えい量の約7割は機器の使用時に発生している。
- 使用時における漏えいの主な要因は、機器内部の接合部や配管の接続部に起因するものと推察されており、漏えいの早期発見及び漏えい対策は重要な課題。
- フロン排出抑制法では、業務用冷凍空調機器の管理者に対して、機器の点検、点検記録等の保存等が義務付けられている。

業務用冷凍空調機器からの全漏えい量（2017年）  
に占める使用時漏えい量の割合と機器別内訳



ろう付け箇所



点検による漏れの確認



# 「管理者」の判断基準

- 管理者の管理意識を高め、業務用冷凍空調機器からの使用時漏えいを防止するため、管理者の機器管理に係る「判断の基準」を策定。
- 判断基準は、第一種特定製品の全ての管理者が対象。都道府県は、判断基準を勘案して、第一種特定製品の管理者に対し、指導・助言を行う。
- これに加え、圧縮機に用いられる電動機の定格出力が7.5kW以上の機器を1つ以上有する管理者に対しては、判断基準に照らして著しく不十分である場合には、勧告、命令を行うことができる。（命令違反には罰則あり）

## 平常時の対応

### ①適切な場所への設置等

- ・機器の損傷等を防止するため、適切な場所への設置・設置する環境の維持保全の実施。

### ②機器の点検

- ・全ての業務用冷凍空調機器を対象とした簡易点検の実施。
- ・一定の業務用冷凍空調機器について、専門知識を有する者による定期点検の実施。

## 漏えい発見時の対応

### ③漏えい防止措置、修理しないままの充填の原則禁止

- ・冷媒漏えいが確認された場合、やむを得ない場合を除き、可能な限り速やかに漏えい箇所の特定・必要な措置の実施。

### ④点検等の履歴の保存等

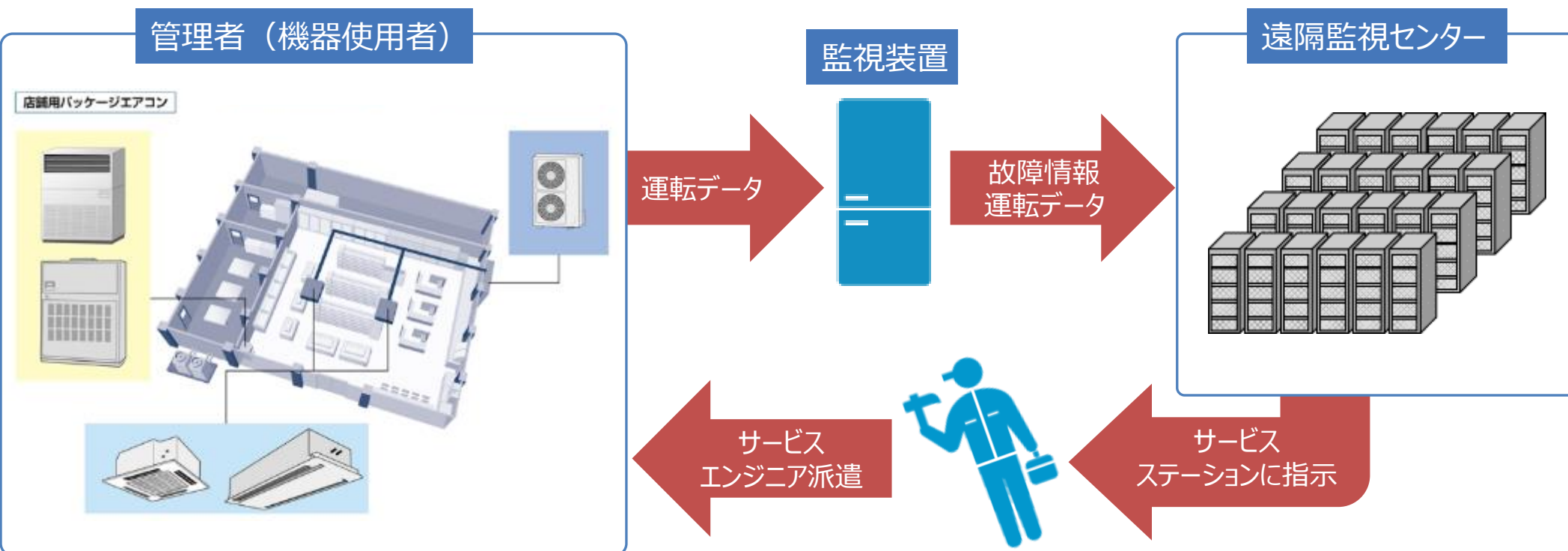
- ・適切な機器管理を行うため、機器の点検・修理、冷媒の充填・回収等の履歴を記録・保存。
- ・機器整備の際に、整備業者等の求めに応じて当該記録を開示すること。



# IoT技術を用いた業務用冷凍空調機器の遠隔監視システムの活用

- 空調機器各社は90年代より、センサとネット回線、データセンターを組み合わせた遠隔監視サービスを開発・提供。
- 運転状態を常時監視することで、故障を早期検知し、保守点検・緊急対応が可能に。冷媒漏洩の早期検知は、環境負荷低減のみならず省エネ・節電効果。
- 最近ではAI診断システムによる異常検知や故障予知など、より多機能・高機能化。
- 漏えい検知システムの基準について現在、業界団体にて検討中。この取りまとめを踏まえ、適用可能であるとの見通しが得られた点検方法について、速やかに制度に反映していく予定。

## 遠隔監視システムにおける故障対応のイメージ

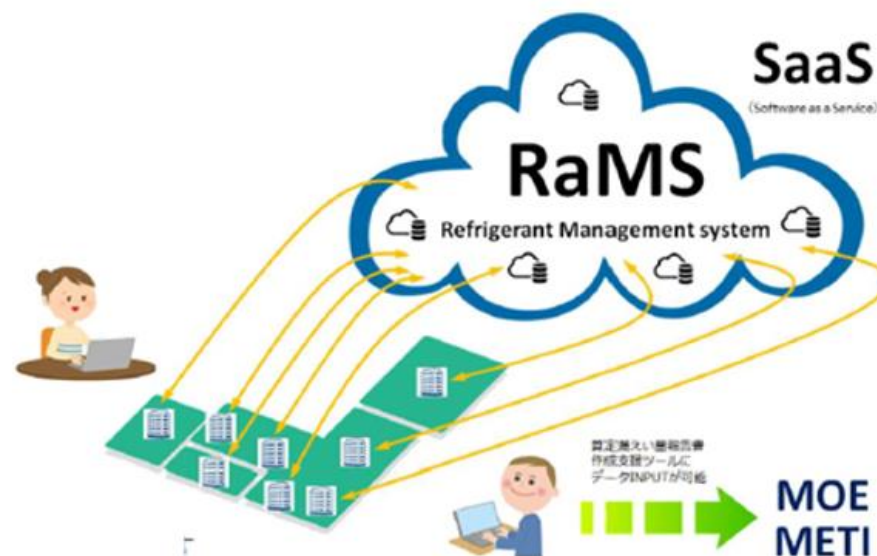


# 使用時漏えい防止に係る最近の取組

- IoT技術を用いた遠隔監視サービスの点検制度への反映について現在検討中。今後も、適用可能なデジタル技術を積極的に活用。
- フロン排出抑制法に基づく、第一種特定製品管理者には点検・記録保存義務を課しているところ、冷媒管理システム（RaMS）を活用することでデジタル化・省力化を推進。
- 漏えいの大きな要因となっている配管の接合部等について、技術者の設置・施工技術向上を目指して、ろう付け研修の実施等を支援。
- 配管に生じた穴を塞ぐ機能を持つ冷媒への添加剤等の技術開発。



技術講習会の様子（ろう付け）



RaMSのイメージ図

---

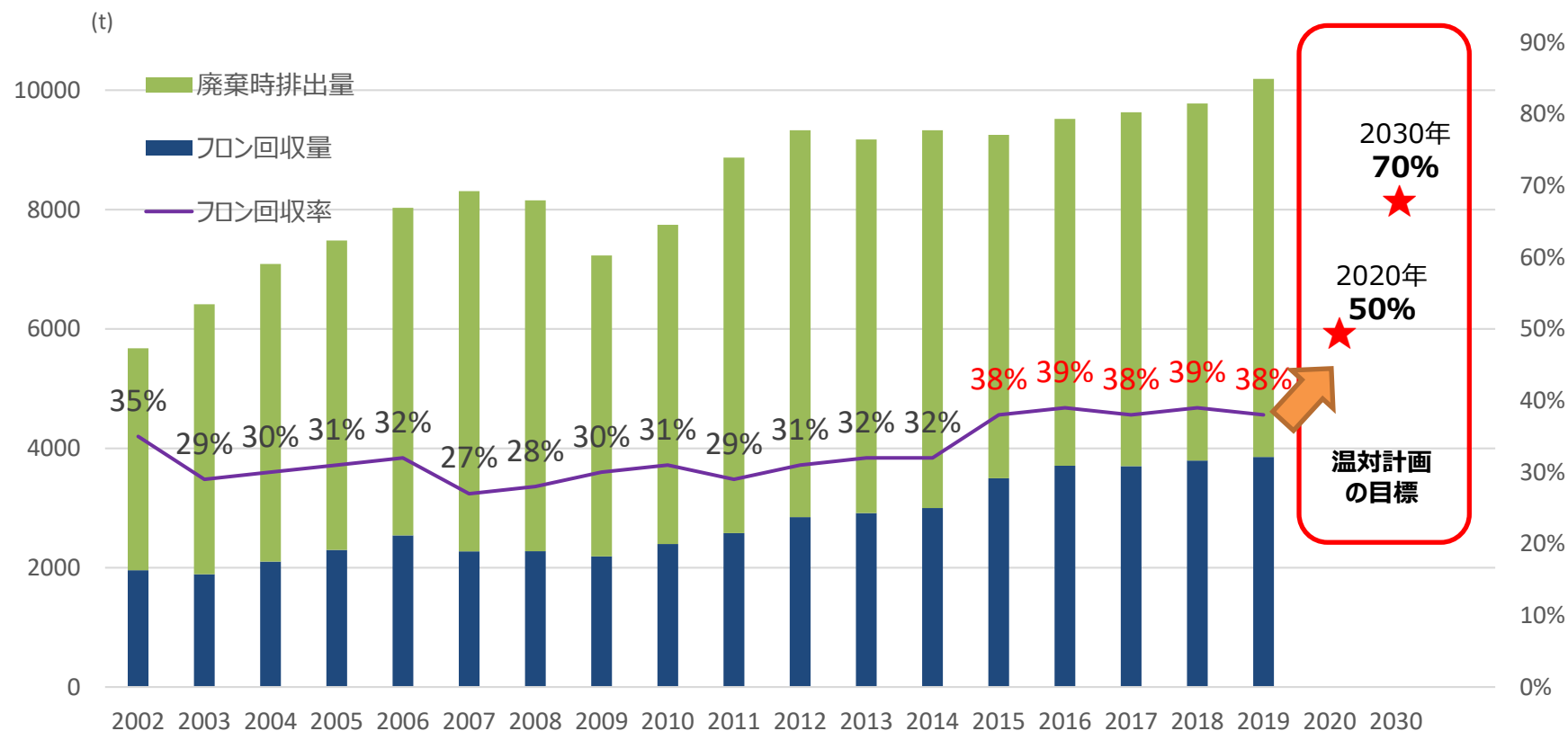
**3. 2030に向けた代替フロン分野での  
現行の取組について  
—下流（回収・破壊・再生）—**

---

# 機器廃棄時のフロン回収率向上に向けた法改正の実施

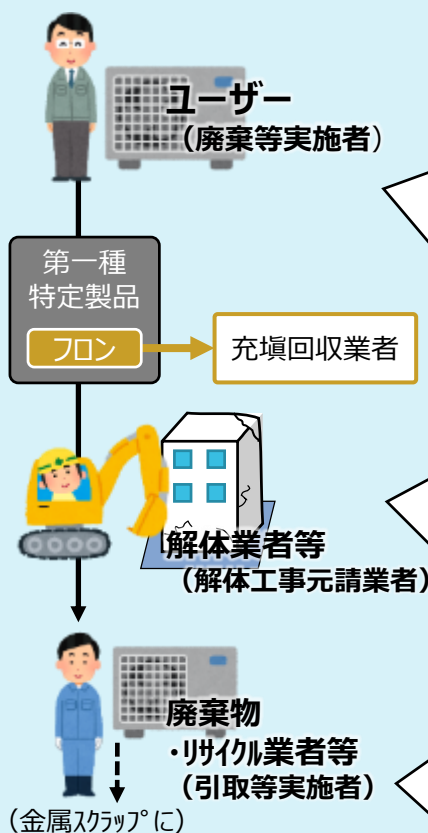
- 機器廃棄時の**フロン回収率**は、フロン回収・破壊法のもとで約10年にわたり**3割程度**に、フロン排出抑制法に改正以降は**直近でも4割弱**に止まる。
- 地球温暖化対策計画（2016年5月閣議決定）の目標達成に向け、**改正フロン排出抑制法を2020年4月から施行**。

フロン類の廃棄時回収率の推移



# フロン排出抑制法改正のポイント（R元年改正）

- 機器廃棄時のフロン回収率向上のため、関係者が相互に確認・連携し、ユーザーによる機器の廃棄時のフロン類の回収が確実に行われる仕組みへ。



## 【機器廃棄の際の取組】

- 都道府県の指導監督の実効性向上
  - ユーザーがフロン回収を行わない違反に対する直接罰の導入  
(改正前：間接罰（指導→勧告→命令→罰則の4段階）⇒直接罰（1段階）へ）
- 廃棄物・リサイクル業者等へのフロン回収済み証明の交付を義務付け  
(充填回収業者である廃棄物・リサイクル業者等にフロン回収を依頼する場合などは除く。)

## 【建物解体時の機器廃棄の際の取組】

- 都道府県による指導監督の実効性向上
  - 建設リサイクル法解体届等の必要な資料要求規定を位置付け
  - 解体現場等への立入検査等の対象範囲拡大
  - 解体業者等による機器の有無の確認記録の保存を義務付け 等

## 【機器が引き取られる際の取組】

- 廃棄物・リサイクル業者等が機器の引取り時にフロン回収済み証明を確認し、**確認できない機器の引取りを禁止**  
(廃棄物・リサイクル業者等が充填回収業者としてフロン回収を行う場合などは除く。)

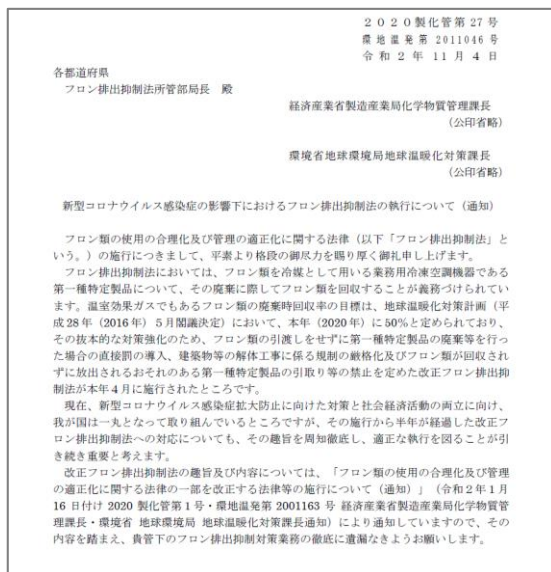
## その他

- 継続的な普及・啓発活動の推進のため、都道府県における関係者による協議会規定の導入 等



# フロン排出抑制法改正内容の周知徹底

- 改正フロン排出抑制法の**チラシ・パンフレットを30万部以上配布**（日英中3カ国語）
- 都道府県に対して「**新型コロナウイルス感染症の影響下でのフロン排出抑制法の適正な執行**」について通知にて改めて周知（令和2年11月）。
- **事業者向け・都道府県担当者向け説明会を開催**  
※ 令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響で事業者向け説明会は中止
- **事業者向け改正法説明ビデオ作成・ネット掲載**
- **都市圏の保健所へ、チラシ配布・配架依頼発出**



【R2年11月発出通知】



【管理者向けチラシ】



【廃棄物・リサイクル業者向けチラシ】

# 解体工事現場におけるフロン類回収の徹底に向けた取組

- 建設リサイクル法に係る全国一斉パトロール実施と併せて、**解体工事現場でのフロン排出抑制法の遵守の確認依頼についての事務連絡**を発出（令和2年9月）。
- 都道府県に対し、以下についてフロン排出抑制法に基づき重点的に確認を依頼
  - ✓ 特定解体工事元請業者による第一種特定製品の設置の有無の事前確認や発注者への書面交付・説明義務が履行されていない事例
  - ✓ 廃棄等実施者のフロン類引渡義務が履行されていない事例
  - ✓ 行程管理票の交付・保存がされていない事例等
- **建設リサイクル法の届出様式改正（フロン・石綿の有無に係る記載欄の追加）**について都道府県（フロン排出抑制法担当部局）へ周知（令和3年2月）。

## （改正点）

有害物質（石綿、フロン）について、届出様式へ記載欄を追加。

## （記載例）

	建築物に関する調査の結果	工事着手前に実施する措置の内容
石綿（大気汚染防止法・安全衛生法石綿則）	<input checked="" type="checkbox"/> 有 特定建設資材への付着（ <input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無） <input type="checkbox"/> 無	<b>関係法令の届出済 石綿作業主任者を選任済</b> 等
フロン（フロン排出抑制法）	<input checked="" type="checkbox"/> 有（業務用エアコン・冷凍冷蔵機器のうちフロン類が使われているもの） <input type="checkbox"/> 無	<b>フロン類回収済</b> 等

別表2 (A4) 建築物に係る新築工事等（新築・増築・修繕・模様替）

分別解体等の計画等

変更箇所	使用する特定建設資材の種類	建築物の状況	周辺状況	建築物に関する調査の結果	工事着手前に実施する措置の内容
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> コンクリート <input type="checkbox"/> コンクリート及び鉄から成る建設資材 <input type="checkbox"/> アスファルト・コンクリート <input type="checkbox"/> 木材	築年数 年、棟数 棟 その他（ ）	周辺にある施設 <input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 商業施設 <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 病院 <input type="checkbox"/> その他（ ） 敷地境界との最短距離 約 m その他（ ）	建築物に関する調査の結果	工事着手前に実施する措置の内容
<input type="checkbox"/>				作業場所	作業場所 <input type="checkbox"/> 十分 <input type="checkbox"/> 不十分 その他（ ）
<input type="checkbox"/>				搬出経路	障害物 <input type="checkbox"/> 有（ ） <input type="checkbox"/> 無 前面道路の幅員 約 m 通学路 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 その他（ ）
<input type="checkbox"/>				建築物に関する調査の結果及び工事着手前に実施する措置の内容	特定建設資材への付着物（修繕・模様替工事のみ） <input type="checkbox"/> 有（ ） <input type="checkbox"/> 無
<input type="checkbox"/>				他法令関係（修繕・模様替工事のみ）	石綿（大気汚染防止法・安全衛生法石綿則） <input type="checkbox"/> 有 特定建設資材への付着（ <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 ） <input type="checkbox"/> 無 フロン（フロン排出抑制法） <input type="checkbox"/> 有（業務用のエアコン・冷凍冷蔵機器のうちフロン類が使われているもの） <input type="checkbox"/> 無
<input type="checkbox"/>				その他	
工程	①造成等	②工事	③造成等の工事	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	作業内容

# 廃棄機器内に取り残し冷媒を残さないための回収技術向上

- 廃棄時回収率向上のためには、機器回収台数の向上に加えて、**回収作業におけるフロン取り残し対策が必要**。
- 回収作業における取り残し要因として想定される原因
  - ✓ 配管長が特に長い機器について、**潤滑油への冷媒溶け込み分を十分に回収仕切れなかったなどの技術的要因**
  - ✓ 多数の電磁弁がある機器について、**電源がないために弁が閉鎖され回収残が生じているなどの作業環境要因**
- 令和2・3年度、回収作業にかかる技術的要因の分析に向け、**実機（ビル用マルチエアコン）を使用した実証試験**を実施中。



【実証試験の様子（環境省委託事業）】

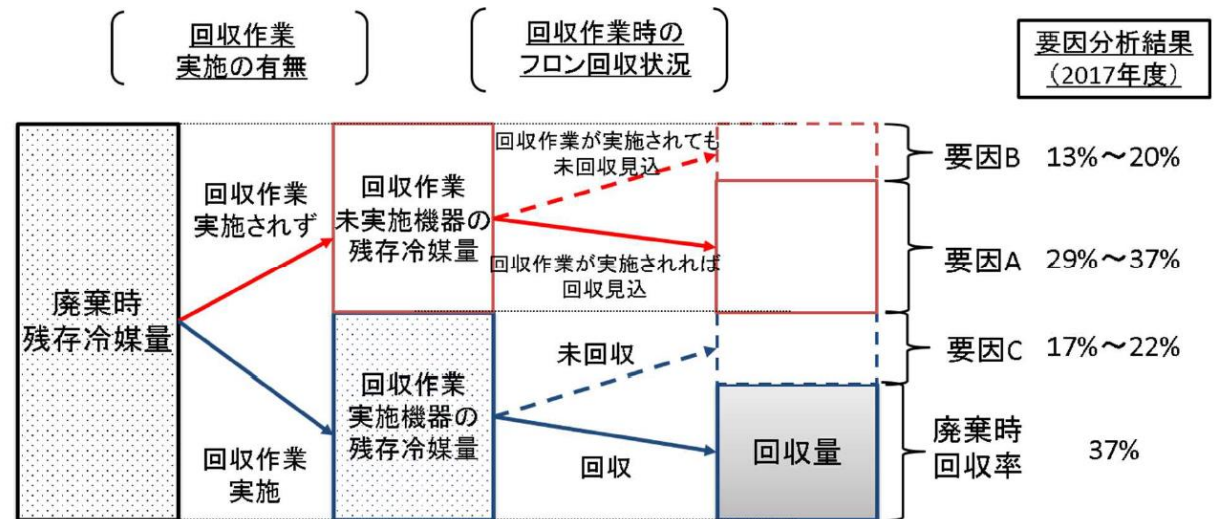


図 5：未回収要因のイメージ（再掲、要因分析結果追記）

【出典：産構審・中環審「フロン類の廃棄時回収率向上に向けた対策の方向性について」（平成31年2月）】



# 回収に係る最近の取組

- 改正フロン排出抑制法の周知に向け、32万枚のチラシ・パンフレットを配布。
- 回収率向上を目指したフロン排出抑制法の改正に加え、解体工事現場でのフロン類使用機器からの冷媒回収を確実に実施するため、建設リサイクル法においても解体の届出様式を改正。解体工事におけるフロン回収の徹底化を目指す。
- 廃棄機器内に取り残し冷媒を残さないための回収技術向上を目指し、冷媒回収実証実験を実施中。
- 2050年HFCs 排出ゼロを宣言する自治体も存在。解体現場におけるフロン回収の状況についてフロンGメンによる確認・立入検査を集中的に実施（東京都）。

**機器管理者の責任へ**

フロン排出抑制法の改正（2020年4月1日施行）により業務用のエアコン・冷凍冷蔵機器を廃棄する際の規制が強化されました。機器は捨てるまできちんと管理を！

**機器を捨てる際にフロン類を回収しないと即座に罰金が科せられます！**

フロン類を回収しないまま廃棄を依頼すると、行政指導などを経ることなく即座に罰金（50万円以下の罰金）の適用対象となります。機器廃棄時には必ず元請回収業者にフロン類の回収を依頼してください。

**フロン類の回収が証明できない機器は引取ってもらえません！**

廃棄物・リサイクル業者に業務用エアコン等の処分を依頼する際には、**引取証明書**の写しを添えてください。

引取証明書：元請回収業者がフロン類を回収した際に発行する書面

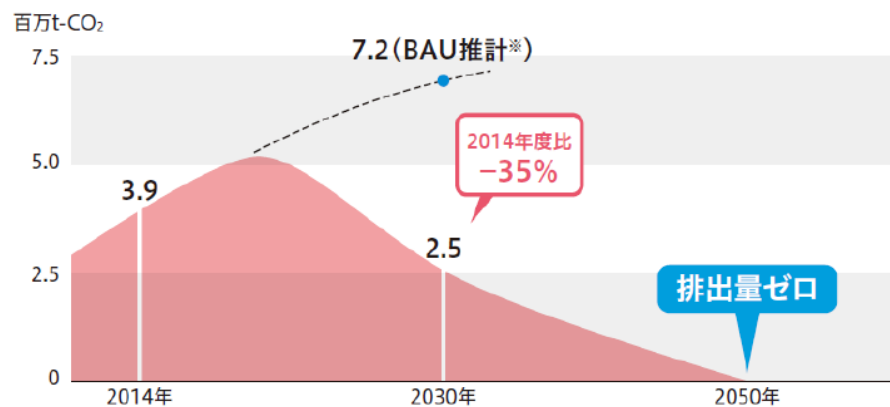
**フロン排出抑制法の対象となる機器**

業務用のエアコン・冷凍冷蔵機器のうち、フロン類が使われているもの

**フロン類は強力な温室効果ガスです！**

フロン類は温室効果係数がCO<sub>2</sub>の100～10,000倍といわれ、温室効果係数が非常に高い温室効果ガスであり、大気中に残ると長期間にわたって温室効果をもたらすため、削減が求められています。削減率の向上は、地球温暖化の抑制に大きく貢献します。

エアコン1台分  
約50t-CO<sub>2</sub>相当  
レジ袋  
約150万枚分  
乗用車  
日本40周分



※BAU推計：現状の対策を継続した場合の推計

【東京都のフロン対策の方向性  
（ゼロエミッション東京戦略（2019））】

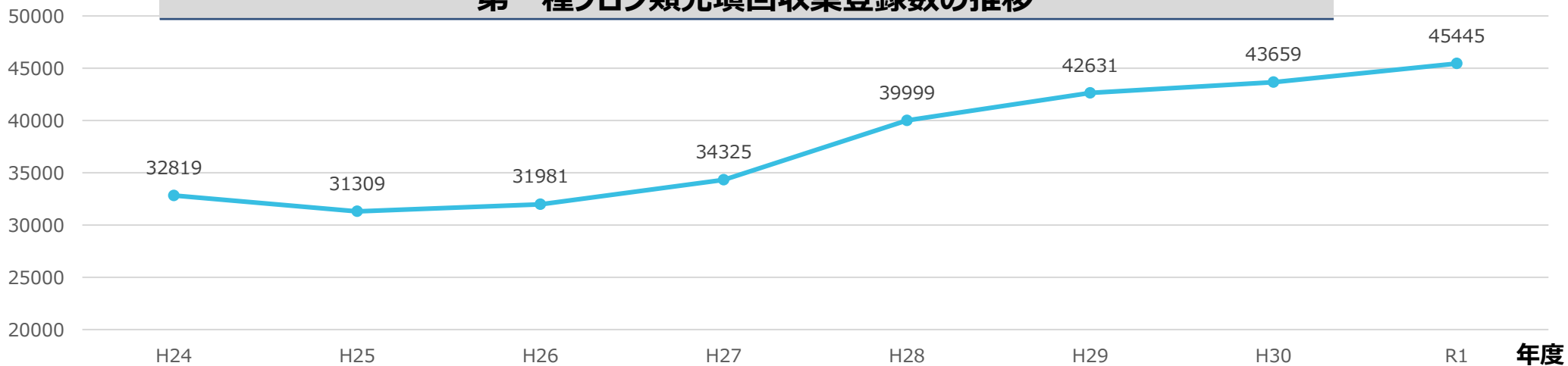


【不適正処理事案への重点的対応  
（東京都）】

# 充填回収業者及び再生・破壊業者数の推移

- 充填回収業登録数及び第一種フロン類再生業者は増加傾向。直近5カ年のフロン類破壊業者数はほぼ一定。

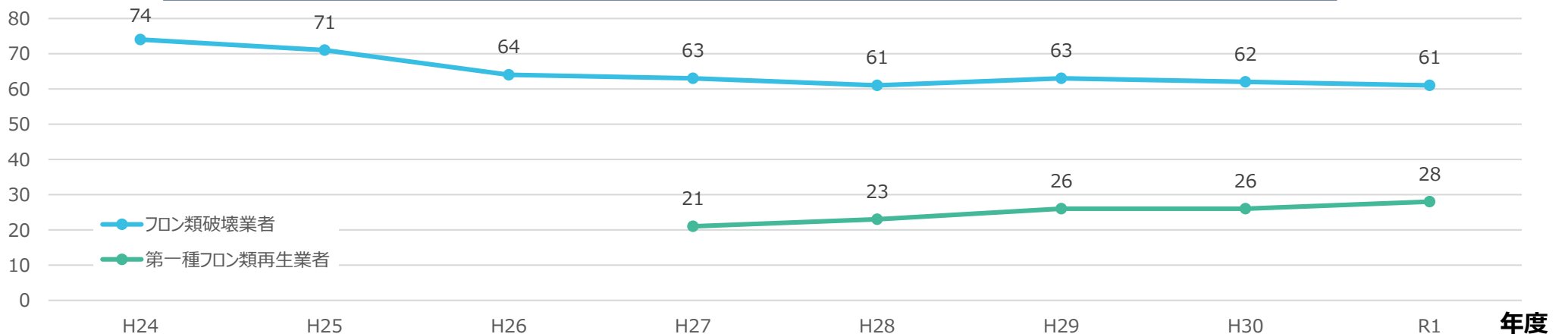
## 第一種フロン類充填回収業登録数の推移



※H26年度までは、フロン類回収業登録数

出所) 環境省「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律施行状況調査報告書(令和元年度実績)」

## フロン類破壊業者及び第一種フロン類再生業者数の推移



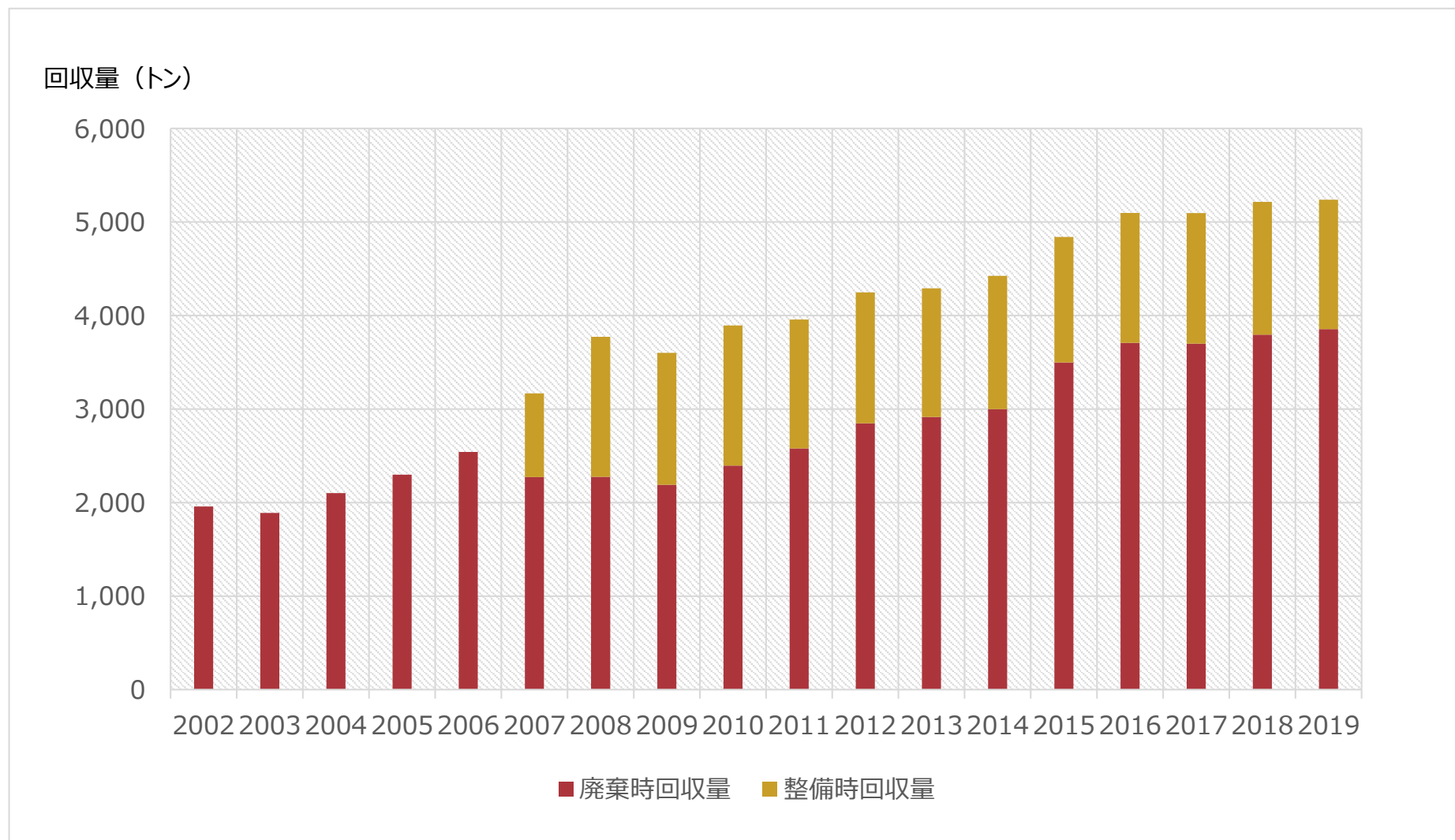
※再生業者の許可制度はH27年度から開始

出所) 環境省「フロン排出抑制法に基づくフロン類の再生量等及び破壊量等の集計結果」(H24~R元年度)

# 廃棄時及び整備時フロン類回収量の推移

- フロン類の廃棄時・整備時回収量は増加傾向にある。

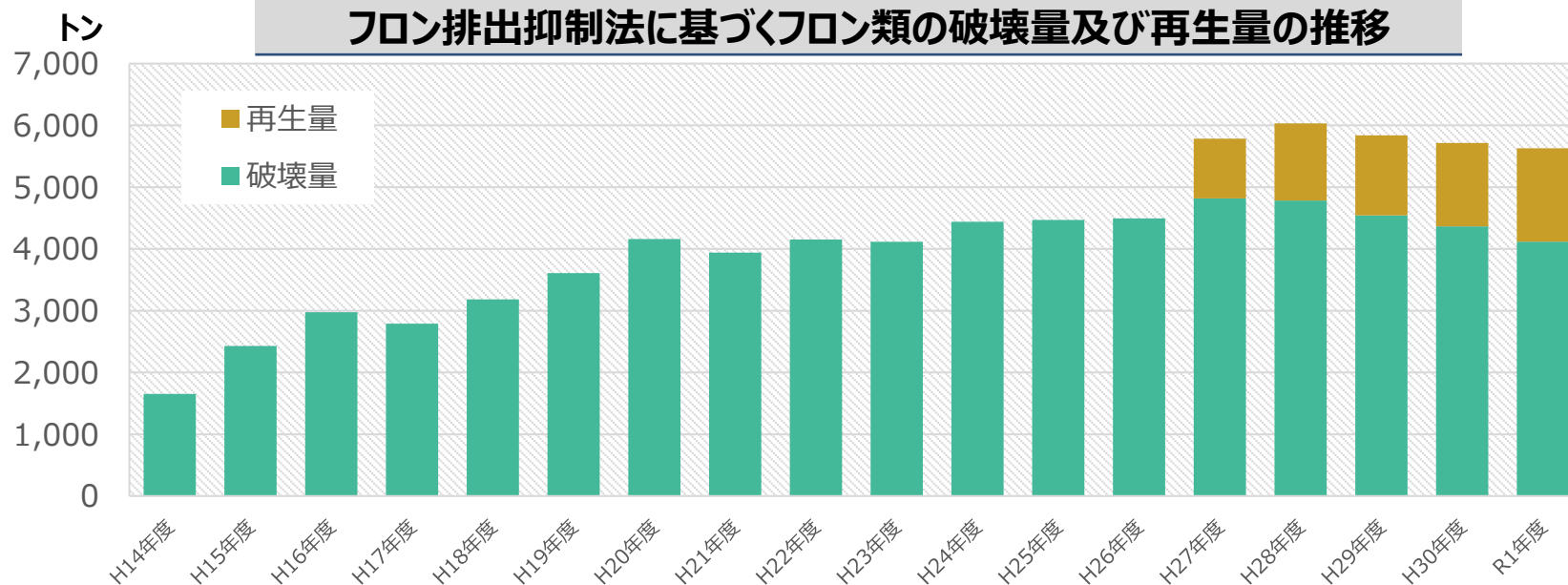
## フロン排出抑制法に基づくフロン類回収量等の推移



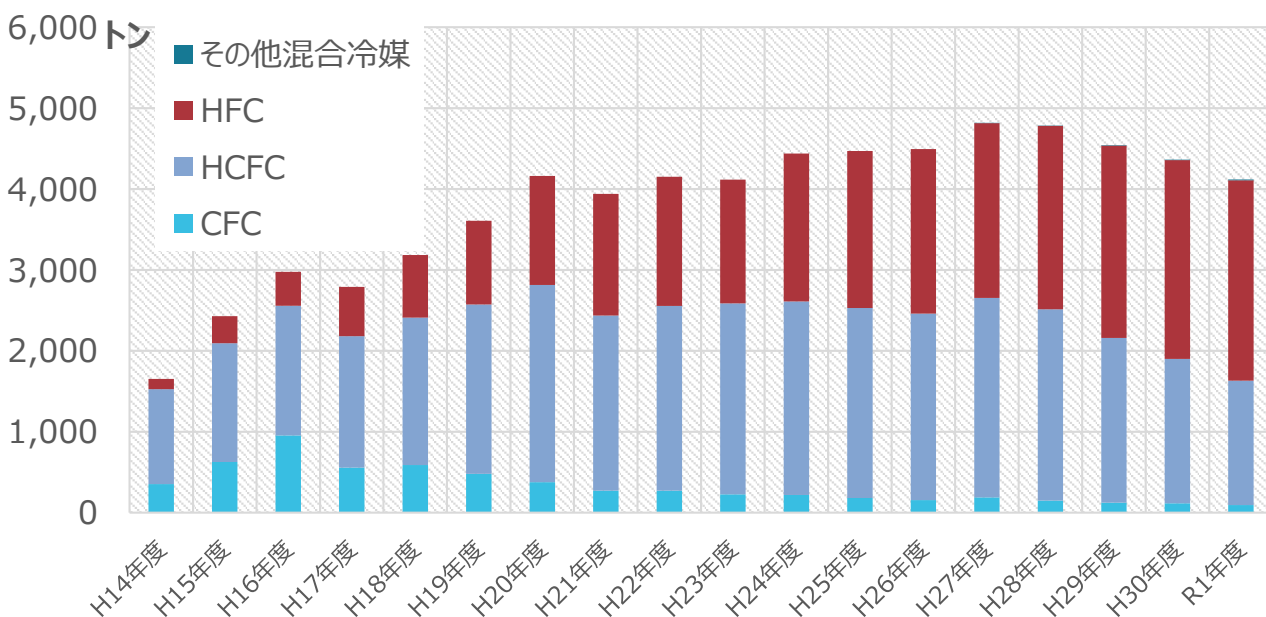
出典:「令和元年度のフロン排出抑制法に基づく業務用冷凍空調機器からのフロン類充填量及び回収量等の集計結果について」(環境省)

# フロン類の破壊量及び再生量の推移

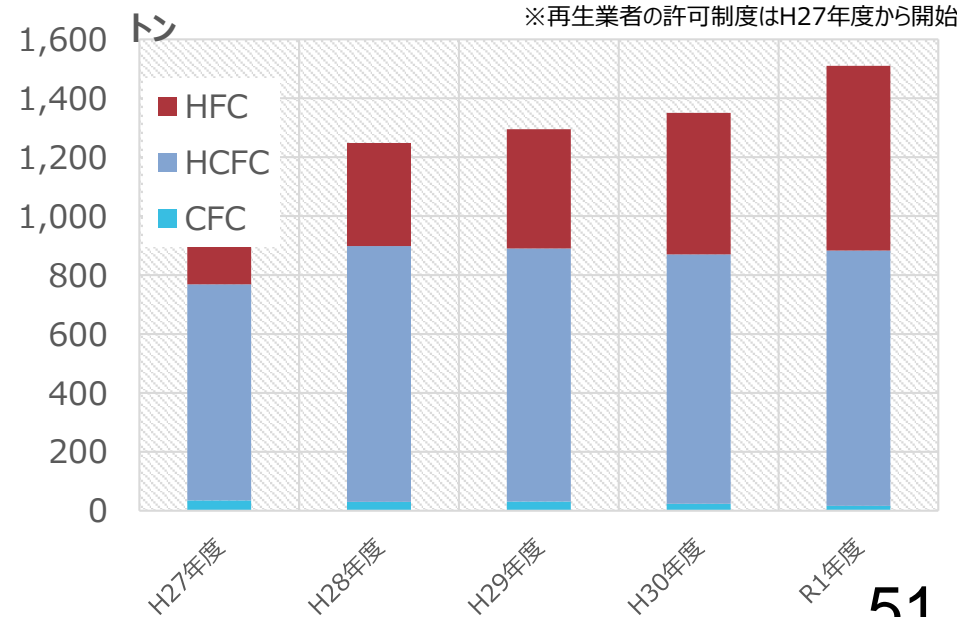
## フロン排出抑制法に基づくフロン類の破壊量及び再生量の推移



## フロン類の破壊量の推移



## フロン類の再生量の推移



出所) 環境省「フロン排出抑制法に基づくフロン類の再生量等及び破壊量等の集計結果」(H24~R元年度)

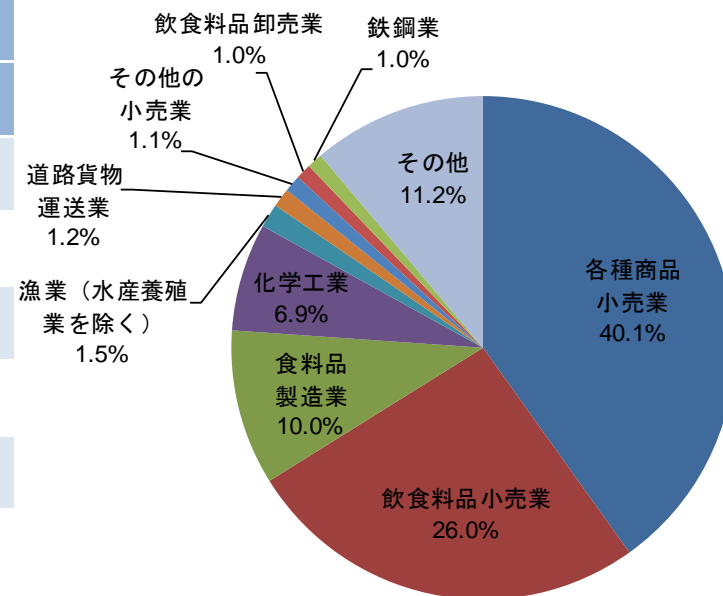
# 報告・公表制度によるフロン類算定漏えい量

- フロン排出抑制法は、管理する業務用冷凍空調機器からフロン類を1,000t-CO<sub>2</sub>以上漏えいした者に対して、国への報告を義務づけている。
- 過去5年間の報告者数は400～450者程度で推移。算定漏えい量業種別では、各種商品小売業（百貨店、総合スーパー等）、飲食料品小売業（スーパー、コンビニ等）が7割弱を占める。

## 算定漏えい量集計結果の推移

	特定漏えい者		特定事業所	
	報告者数	算定漏えい量 (tCO <sub>2</sub> )	事業所数	算定漏えい量 (tCO <sub>2</sub> )
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	451	2,362,142	212	536,784
R1	<b>398</b>	<b>2,215,035</b>	<b>214</b>	<b>511,739</b>

## 特定漏えい者 算定漏えい量業種別内訳 (R1)

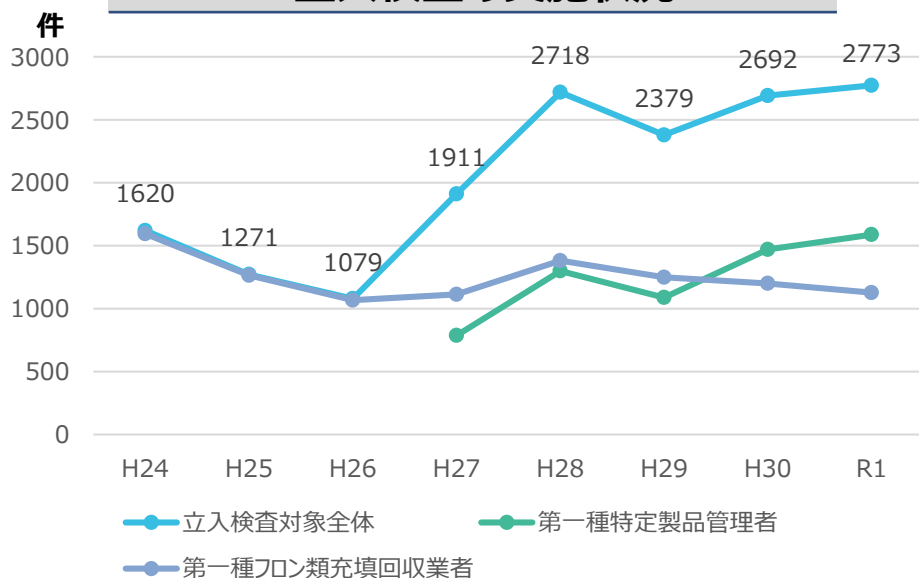


出所) 経産省・環境省「フロン類算定漏えい量報告・公表制度による令和元（2019）年度フロン類算定漏えい量の集計結果の公表について」

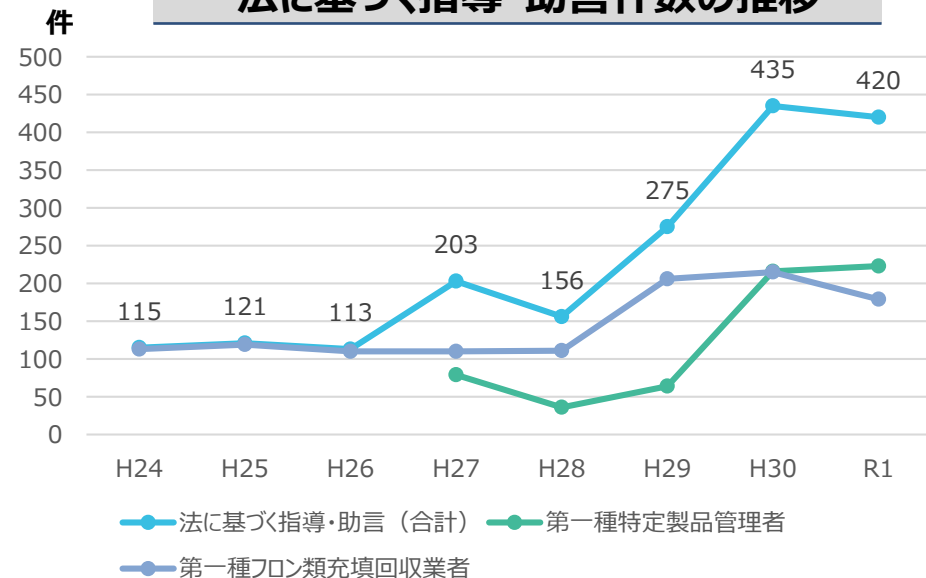
# 都道府県のフロン法運用状況について

- 都道府県におけるフロン排出抑制法に基づく立入検査は、これまで主に第一種フロン類充填回収業者を対象に実施されていたが、法改正により指導監督権限が追加された平成27年度からは第一種特定製品管理者に対する立入検査も実施されている。令和元年度には、第一種特定製品管理者に対しては1,588件、第一種フロン類充填回収業者については1,127件の立入検査が実施された。
- 第一種特定製品管理者及び第一種フロン類充填回収業者に対する法に基づく指導・助言件数は、都道府県による指導・監督権限の強化により近年増加し、令和元年度にはそれぞれ223件、179件となった。過去5年間の都道府県による勧告・命令・登録の取り消し等の実績は1件。報告徴収は年間3～7件で推移。

## 立入検査の実施状況



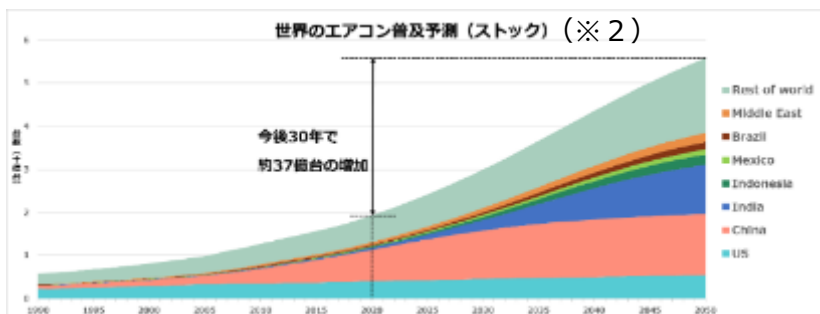
## 法に基づく指導・助言件数の推移





# フルオロカーボン・イニシアティブによる国際協力の推進

- クーリングセクター（冷凍空調部門）における冷媒としてのフルオロカーボンの需要は今後も増加。エアコンは今後30年間にわたり、1秒に10台の販売ペースで増加していくと予測されている。しかし、100ヶ国以上の国がフルオロカーボン対策に関する目標を持っていない。
- 温室効果の大きい代替フロン（HFC）を規制対象に追加したモントリオール議定書の改正（キガリ改正）が行われたが、製造規制を実施しても、**市中ストックに対する回収・処理等の措置を講じなければ、排出量は2030年頃に約20億トン-CO2まで増加する見込み。**（※1）
- **世界のフルオロカーボンの大幅削減に向けて、2019年12月にフルオロカーボンのライフサイクルマネジメントの主流化を目的とした国際的なイニシアティブ「フルオロカーボン・イニシアティブ（IFL）」を我が国主導で設立。**
- タイ・ベトナムにおいて二国間クレジット制度の下、**フロン類の回収破壊プロジェクト（フロンJCM）を実施中。**
- 我が国がリードするフルオロカーボンの回収・処理技術等を、制度が未整備な途上国等に積極的に展開することにより、温室効果ガスの確かな削減と、環境と成長の好循環を目指していく。



## フルオロカーボン・イニシアティブ

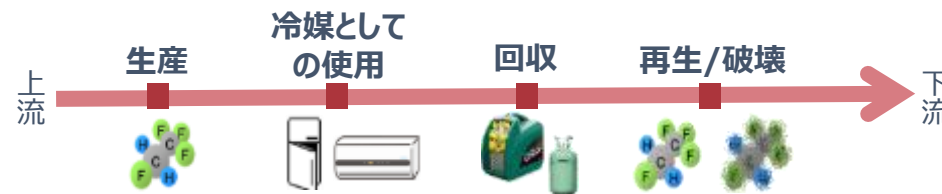
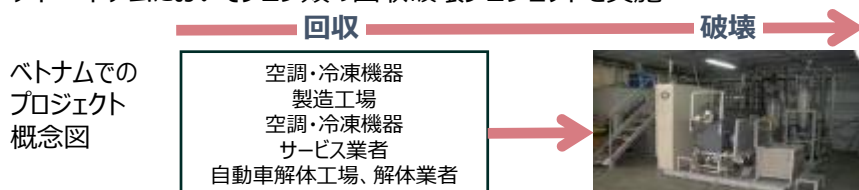


- 想定する参加主体  
政府機関、民間部門、  
国際機関、金融機関、その他
- 賛同国・機関数：14
- 賛同企業・団体：15  
(2021年4月1日時点)



## 我が国の技術を活用したフロンJCMの実施

タイ・ベトナムにおいてフロン類の回収破壊プロジェクトを実施



ライフサイクル・マネジメントの向上のため、  
上流と中・下流域の対策双方を強化していくことが重要

※1 オゾン層破壊の科学アセスメント2018（WMO/UNEP）、※2 The Future of Cooling（IEA）



# 2030年に向けたHFCs 排出抑制対策の進展・強化

現行温対計画における施策・対策		現行計画以降の追加的対策
ガス・製品製造分野におけるノンフロン・低GWP化の推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>指定製品制度の導入</li> <li>省エネ型自然冷媒機器の導入支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モントリオール議定書キガリ改正に基づく代替フロン生産・消費の段階的削減</li> <li>グリーン冷媒の開発、自然冷媒機器の普及拡大強化</li> <li>指定製品制度による機器のノンフロン・低GWP化の推進</li> </ul>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>フロン類算定漏えい量報告・公表制度の効果的な運用</li> <li>フロン排出抑制法の適切な実施・運用（機器の管理者による点検の実施）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>遠隔監視システムを活用した管理者による機器点検の効率化・改善（検討中）</li> </ul>
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促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>フロン排出抑制法の適切な実施・運用（機器の廃棄時の確実な回収依頼、充填回収業者による確実な回収の実施）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フロン類未回収機器の廃棄を防ぐための法改正実施</li> <li>廃棄機器内の取り残し冷媒を抑えるための技術実証</li> </ul>
産業界の自主的な取組の推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>産業界によるHFCs等の排出抑制に係る自主行動計画に基づく取組の促進</li> </ul>	
その他		<ul style="list-style-type: none"> <li>フロン・イニシアティブの設立</li> <li>フロンJCMの実施</li> </ul>

# 温暖化対策計画における現在のHFCs対策の状況に関するご意見

- 4月9日に開催された「中央環境審議会地球環境部会中長期の気候変動対策検討小委員会・産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会地球温暖化対策検討WG合同会合」における委員からの主なご指摘は以下のとおり。

## 【全般的なご意見】

- HFCsの排出量増加が、エネルギー起源CO<sub>2</sub>の削減効果を相殺してしまっている現状。
- 2050年CNに向けては、追加的対策にかかるコスト評価もすべきではないか。
- HFCs分野のみでCNを目指すのではなく、他分野とともに総合的なカーボンフットプリントで考えることも必要ではないか。
- 今後世界における冷凍冷蔵・空調需要は急増が予想されている。日本の技術や日本企業が活躍・貢献できる余地がある分野であり戦略や積極的な後押しが必要ではないか。

## 【蛇口・上流関連】

- 2050に向けた自然冷媒への移行を描くロードマップや推進施策が必要。企業としてもロードマップを元に投資を検討する。
- 既存機器への対策も重要だが、上流対策の強化が最も効果的。対策の強化が自然冷媒等の分野において日本企業の優位に繋がるのではないか。新規機器に対するグリーン冷媒開発やトッランナー制度の運用をしっかりとすべき。
- 既存機器使用者に対して新規製品のメリットを伝えるなど周知徹底が必要。
- 高GWPから中低GWP冷媒への移行を進めるようなレトロフィットを推進する政策も必要ではないか。
- 新型コロナウイルス感染症によるライフスタイルの変化により、冷凍冷蔵倉庫の需要は一定又は増加が予想され、今後、老朽化する冷凍冷蔵倉庫のリプレースに係る方針についてロードマップが必要ではないか。Climate transitionの一環として、リプレースをsustainable financeの対象とするなどインセンティブを明確に位置づけるべきではないか。

## 【中・下流関連】

- 温対計画FUにおいて使用時漏えい防止に関するデータが得られていないのは問題であり、早急に解決すべき。
- 既存機器に対して、IoT等を活用したフロン漏えい防止対策や回収技術のイノベーションが必要。
- HFCsの回収・破壊を促進するため、インセンティブの検討も重要。自動車リサイクル法のような仕組みを参考に検討すべきではないか。HFCsの使用に当たって、トレーサビリティが重要。

---

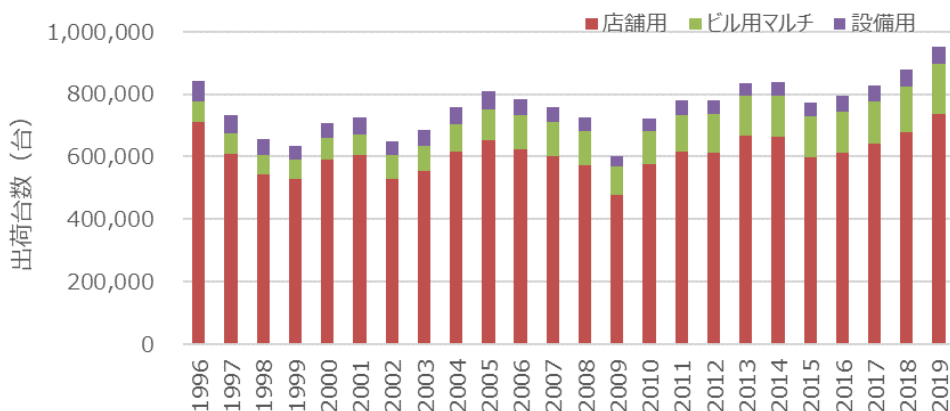
## 參考資料

---

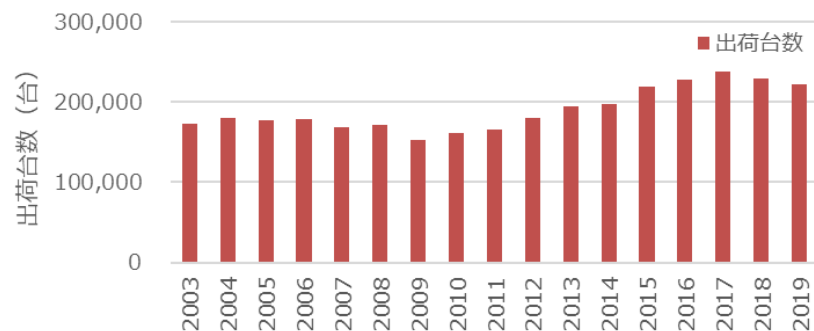
# 日本における業務用冷凍空調機器の出荷状況

- 業務用冷凍空調機器の出荷台数は近年、微増傾向にある。
- 業務用冷凍空調機器の今後の市場予測に関する調査は少ないが、ある調査によれば業務用空調機器のストック容量は2025年頃まで横ばい、その後微減すると予測されており、2050年でも、現在の9割程度のストックが維持されるという分析が示されている。

業務用エアコンの出荷台数の推移



業務用冷蔵庫の出荷台数の推移



将来の業務用空調のストック容量（GHP除く）

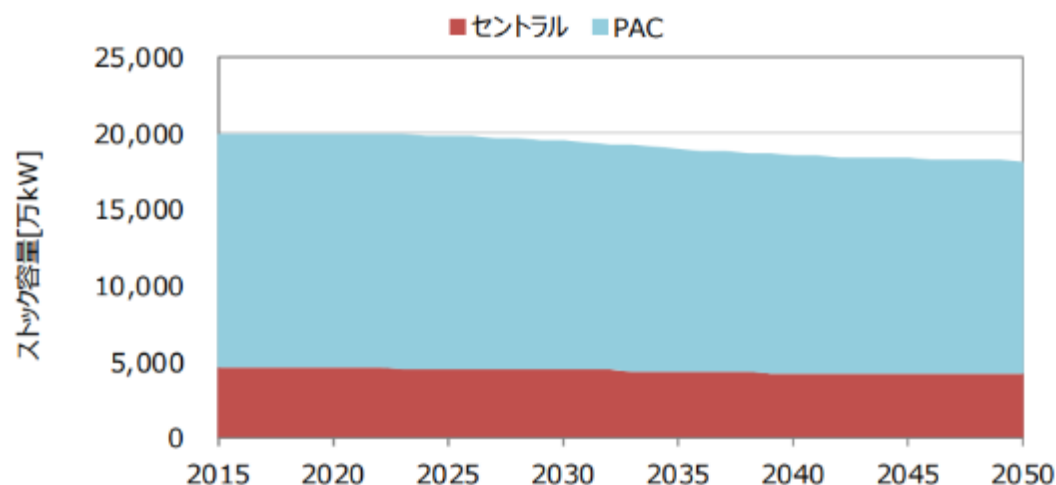


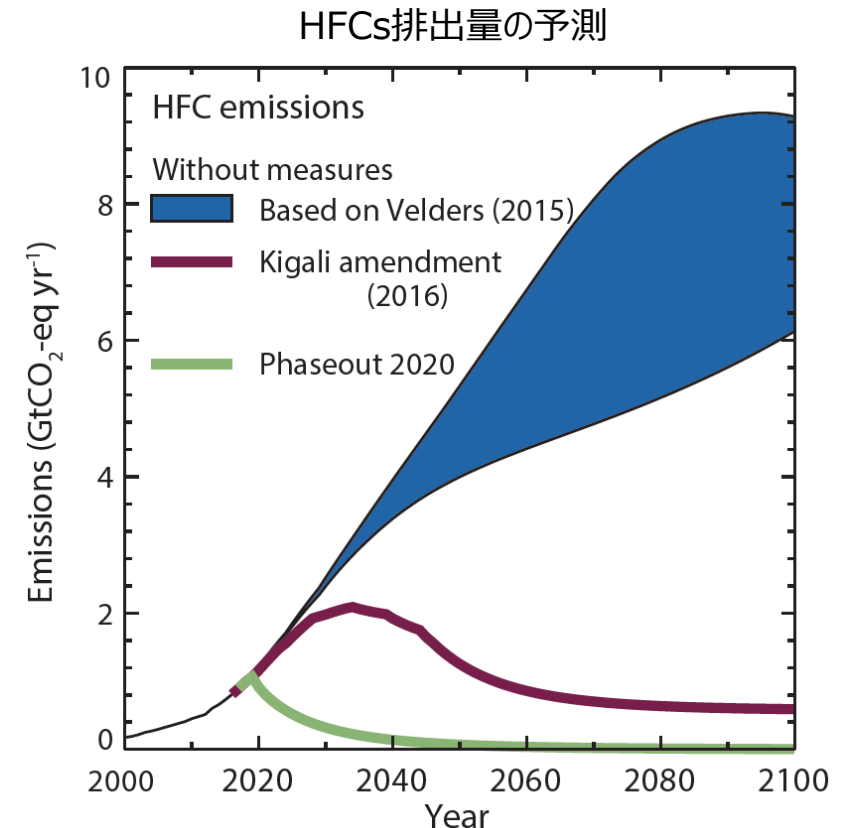
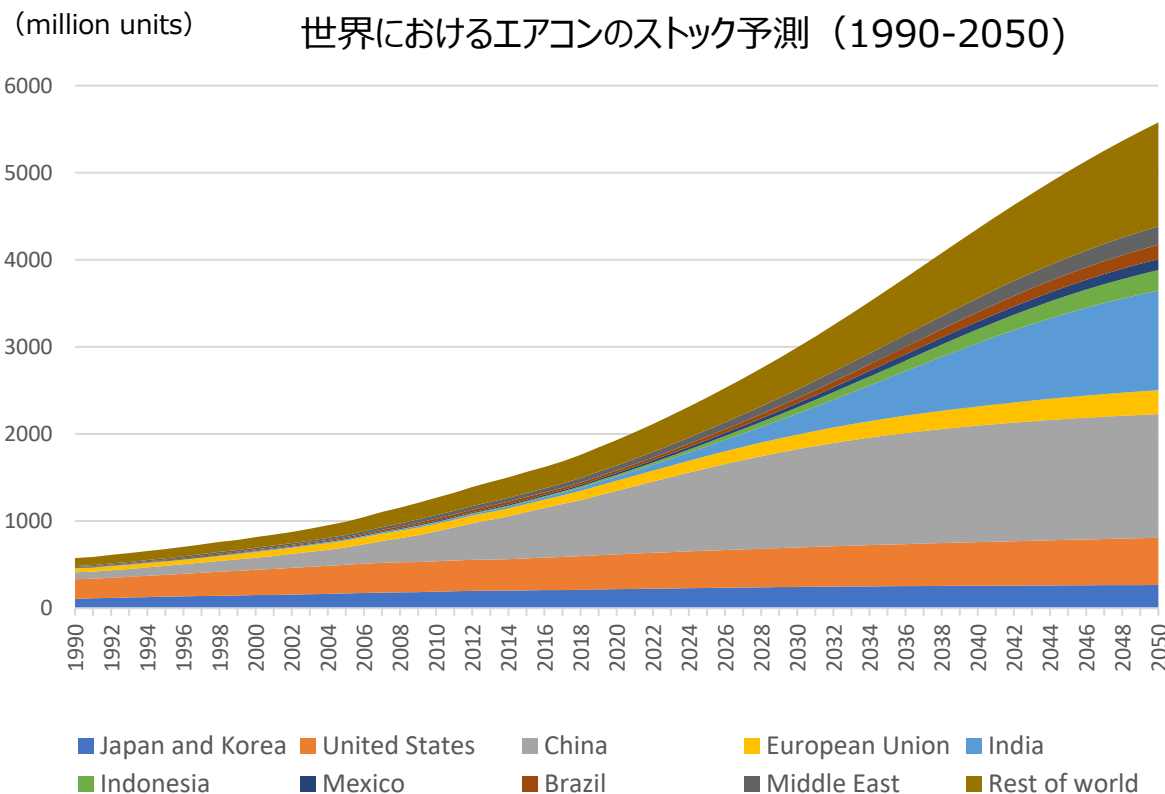
図 2-55 将来の業務用空調のストック容量（GHP 除く）

一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター、ヒートポンプの将来像分析及び普及見通し調査報告書（2017年8月）p.53  
[https://www.hptcj.or.jp/Portals/0/data0/press\\_topics/documents/](https://www.hptcj.or.jp/Portals/0/data0/press_topics/documents/)  
 ★【添付資料1】HP将来像・普及見通し調査.pdf

# 国際的なフロン類の需要とHFCs排出の予測

- 世界的には今後も都市化が進行し（都市部の人口：2018年 55%→2050年 68%）\*1、世界のエアコンの稼働台数も2050年までに約3倍に増加する見通し。
- 世界的にはキガリ改正を踏まえても2030年代までHFCs排出量は倍増することが見込まれ、2030年代には年間約20億t-CO2相当のHFCs排出が予測されている。

\*1 : UN, World Urbanization Prospects(The 2018 Revision)



出所 : IEA, Global air conditioner stock, 1990-2050, より作成

<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-air-conditioner-stock-1990-2050>

(2021年4月6日閲覧)

出所 : WMO, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2018, p2.41  
<https://csl.noaa.gov/assessments/ozone/2018/downloads/2018OzoneAssessment.pdf>

# 各国の中期目標におけるHFCs対策の位置づけ

国名	2020年以降の中期目標（NDC）	NDC目標対象ガス	NDC提出文書に記載されているHFCs対策
日本	2030年に▲26%（2013年比） （2030年に▲25.4%（2005年比））	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	2030年に2160万t-CO <sub>2</sub> 相当に削減 （2013年：3180万t-CO <sub>2</sub> 相当）
米	2025年に▲26～28%（2005年比） ※オバマ政権下で提出したNDC （トランプ政権に交代後、パリ協定脱退通告を国連に 提出済（2020年11月4日に脱退））	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	大気浄化法の下で、重要な新しい代替政策プログラムを通じて、高 GWPのHFCの使用と排出を削減する。
EU	2030年に▲55%以上（1990年比）	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	記載なし
英	2030年に▲68%以上（1990年比） （HFCs、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub> については1995年比）	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	キガリ改正の下で、食品の貯蔵や流通のための冷凍装置への使用 を含め、HFCの使用を段階的に廃止し、国内および国際的に持続 可能な冷凍およびコールドチェーン技術の採用を促進する。 Fガス規制の見直しを実施し、2022年末までに報告書を発表する。
仏	EUと同様	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	記載なし
独	EUと同様	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	記載なし
加	2030年に▲30%（2005年比）	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	HFCの規制を実施
中国	2030年にGDP当たりCO <sub>2</sub> 排出量 ▲60～65%（2005年比） 2030年頃にCO <sub>2</sub> 排出量がピークに達し、 できるだけ早期にピークアウトするよう努める	CO <sub>2</sub>	2020年までにHFC-23の排出量を効果的に制御する。 HCFC-22の生産と使用を段階的に削減 （2025年に▲67.5%（2010年比））

※上記情報は2021年4月時点のもの。

※NDC：Nationally Determined Contributions（国が決定する貢献）  
提出文書はUNFCCCの下記URLに掲載されている最新版を参照（2021年4月12日閲覧）  
<https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/All.aspx>



# 各国の長期目標におけるHFCs対策の位置づけ

国名	2020年以降の長期目標（宣言等含む）	長期目標対象ガス	パリ協定における長期低排出発展戦略（LT）に記載されているHFCs対策
日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>■2050年に▲80% &lt;LT（2019年6月）&gt;</li> <li>■2050年にカーボンニュートラル &lt;臨時国会における菅総理の所信表明演説（2020年10月）&gt;</li> </ul>	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	2036年に▲85%（基準値(2011~2013年の平均)比) 最先端の低GWP・ノンフロン冷媒を開発する
米	<ul style="list-style-type: none"> <li>■パリ協定離脱 &lt;トランプ政権下（2020年11月）&gt;</li> <li>■パリ協定復帰、2050年にカーボンニュートラルを表明 &lt;バイデン大統領（2021年1月）&gt;</li> </ul>	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	2036年に▲85% GreenChill program（使用時漏えい対策）、Responsible Appliance Disposal Program（廃棄時漏えい対策）、代替フロンの研究開発等を実施
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>■2050年にカーボンニュートラル &lt;LT（2020年3月）&gt;</li> <li>&lt;欧州委員会が「欧州気候法」にて法制化を提案（2020年3月）&gt;</li> </ul>	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	記載なし
英	<ul style="list-style-type: none"> <li>■2050年に少なくとも▲80%(1990年比) &lt;LT（2018年4月）&gt;</li> <li>■2050年にカーボンニュートラル &lt;「気候変動法」にて法制化（2019年6月）&gt;</li> </ul>	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	2030年に▲79% 2036年に▲85%
仏	<ul style="list-style-type: none"> <li>■2050年にカーボンニュートラル &lt;LT（2021年2月）&gt;</li> <li>&lt;「エネルギーと気候に関する法律」にて法制化（2019年11月）&gt;</li> </ul>	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	2021年より税制上の優遇措置の実施を計画
独	<ul style="list-style-type: none"> <li>■2050年にカーボンニュートラル &lt;LT（2017年5月）&gt;</li> <li>&lt;政策文書（Climate Action Plan 2050）に明記&gt;</li> </ul>	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	記載なし
加	<ul style="list-style-type: none"> <li>■2050年に▲80%(2005年比) &lt;LT（2016年11月）&gt;</li> <li>■2050年にカーボンニュートラル &lt;「カナダ実質ゼロ排出説明責任法(案)」を議会に提出（2020年11月）&gt;</li> </ul>	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、 <b>HFCs</b> 、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	キガリ改正を強く支持し、製造、輸入におけるHFCsの規制を実施
中国	<ul style="list-style-type: none"> <li>■2060年にカーボンニュートラル &lt;国連総会で習主席が表明（2020年9月）&gt;</li> </ul>	CO <sub>2</sub>	提出なし

※上記情報は2021年4月時点のもの。

※LT : long-term strategy 提出文書はUNFCCCの下記URLに掲載されている最新版を参照。( )内の年月は当該文書の提出年月。  
<https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies> (2021年4月12日閲覧)



# HFCsの管理に関する各国の政策比較

	規制的手法			情報的手法	経済的手法		
	フロンの生産・出荷規制	フロン類使用製品に対する出荷規制	使用時・廃棄時対策に係る規制	報告公表	税・課徴金 (手数料含む)	デポジット／ 還付金	補助金/税優 遇措置
日本	○ オゾン層保護法による生産数量規制、フロン排出抑制法による低GWP化努力義務	○ フロン排出抑制法によるメーカーに対する製品の平均GWP目標	○ フロン排出抑制法	○ フロン排出抑制法によるフロン類算定漏えい量報告公表制度	×	×	○ ノンフロン化推進目的
米国	○ AIM法※1による生産・消費量の段階的削減	○ AIM法※1による、EPAによるセクター別使用制限の認可	○ AIM法※1による回収・再生及び機器の設置、整備、修理、廃棄に関する規制	○ GHGRP※2	×	×	○ 中小企業向けに回収・再生の促進
EU	○ EU Fガス規則によるHFCの生産者と輸入者に対するEU市場への投入量の割当制度	○ EU Fガス規則による高GWP製品の段階的出荷禁止	○ EU Fガス規則、各国国内法令	○ EU E-PRTR※3	フランスでは2023年1月導入予定 デンマーク、スペインで導入	デンマークで導入	ノンフロン化のためフランスで法人税控除、ドイツで補助金を導入
英国	○	○	○	○	×	×	○
その他					ノルウェー	ノルウェー オーストラリア	

※1 : American Innovation and Manufacturing (AIM) Act of 2020 (AIM法, 2020年12月制定)

※2 : Greenhouse Gas Reporting Program (温室効果ガス報告プログラム)

※3 : European Pollutant Release and Transfer Register (欧州汚染物質排出・移動登録簿)