

空調機器・設備の取組み

建築物のライフサイクルカーボンの算定・評価等を
促進する制度に関する検討会（第3回）

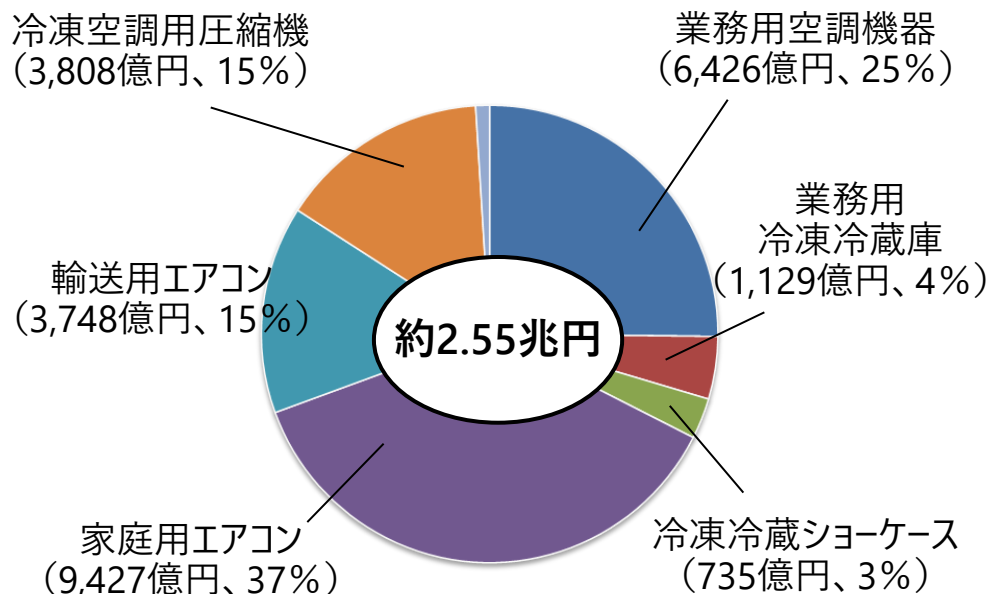
一般社団法人日本冷凍空調工業会

一般社団法人日本冷凍空調工業会について

- 設立：1949年2月 所在地：東京都港区（機械振興会館）
- 会長：澤井克行（ダイキン工業株式会社 常務執行役員）
- 会員数：174社（賛助会員等含む）2025年6月現在
- 会員企業事業分野：空調機器（家庭用, 業務用, 車載用）、冷凍機器, 冷蔵機器（業務用, 産業用, 車載用）、換気機器、ヒートポンプ機器（ヒートポンプ温水機器）、冷媒、冷凍空調関連部品

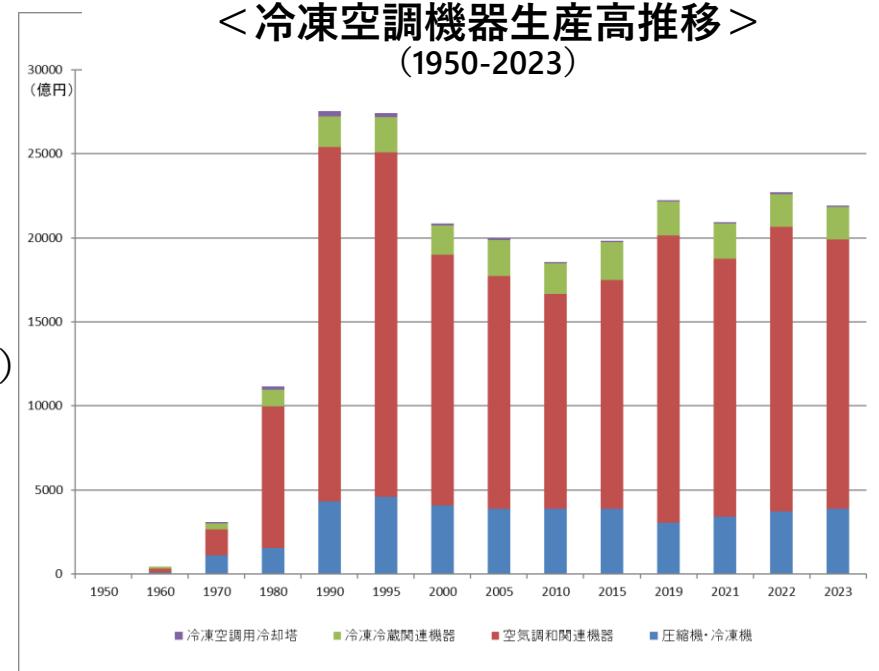


＜冷凍空調機器全体＞
（2023年度、出荷金額ベース）



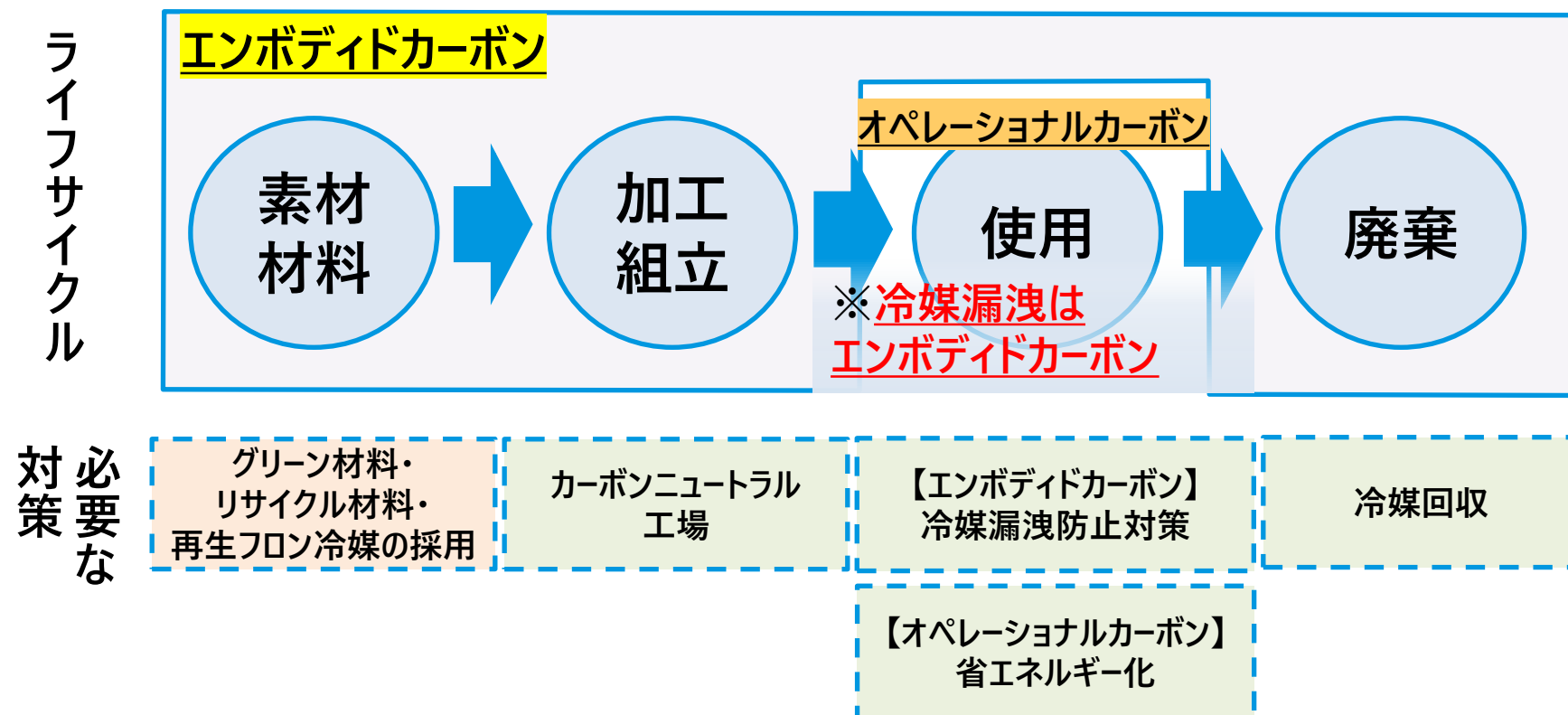
出典：生産動態統計月報のデータを元に日冷工作成

＜冷凍空調機器生産高推移＞
（1950-2023）



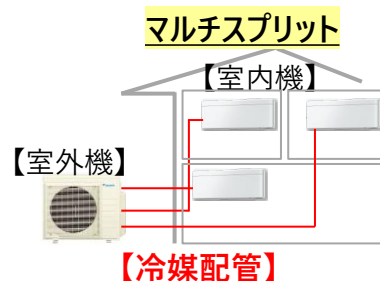
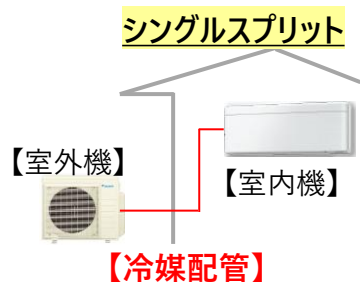
※空調調和関連機器：家庭用エアコン、輸送用エアコン、業務用空調機器
冷凍冷蔵関連機器：冷凍冷蔵ショーケース、業務用冷凍冷蔵庫

- 当工業会は「省エネルギー化」によるエネルギー問題と地球温暖化対策への貢献と、「低GWP冷媒の採用・冷媒漏洩対策・冷媒回収・再生」等による地球温暖化抑制に向けた取り組みを中心に実施
- 製造工場の取り組みとしては、カーボンニュートラル工場を推進する企業も増加
- ライフサイクルカーボンの算定と削減に向けて、従来対策の強化や追加的な取り組みが必要



代表的な空調設備の構成

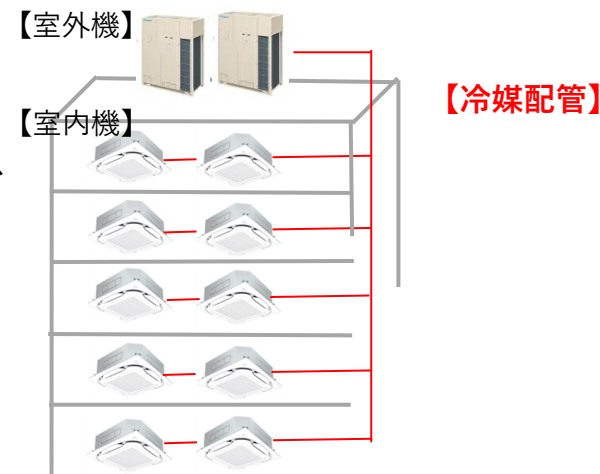
家庭用エアコン



ビル・大規模オフィス用エアコン

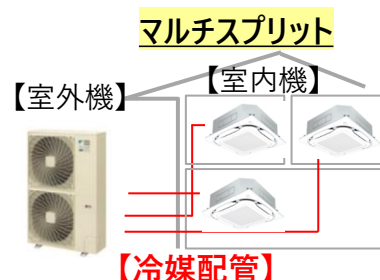
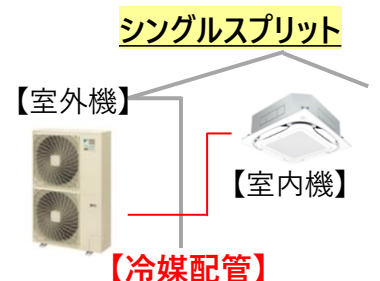
エアコン、暖房給湯機ともに、冷媒配管を通じて冷媒が室内外を循環
(= 冷媒は室内にも存在)

マルチスプリット (ビル用マルチ)



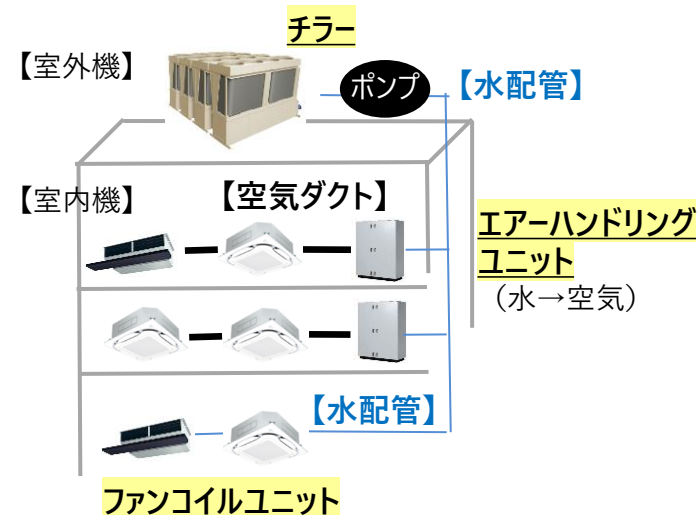
店舗・小規模オフィス用エアコン

エアコン、暖房給湯機ともに、冷媒配管を通じて冷媒が室内外を循環
(= 冷媒は室内にも存在)

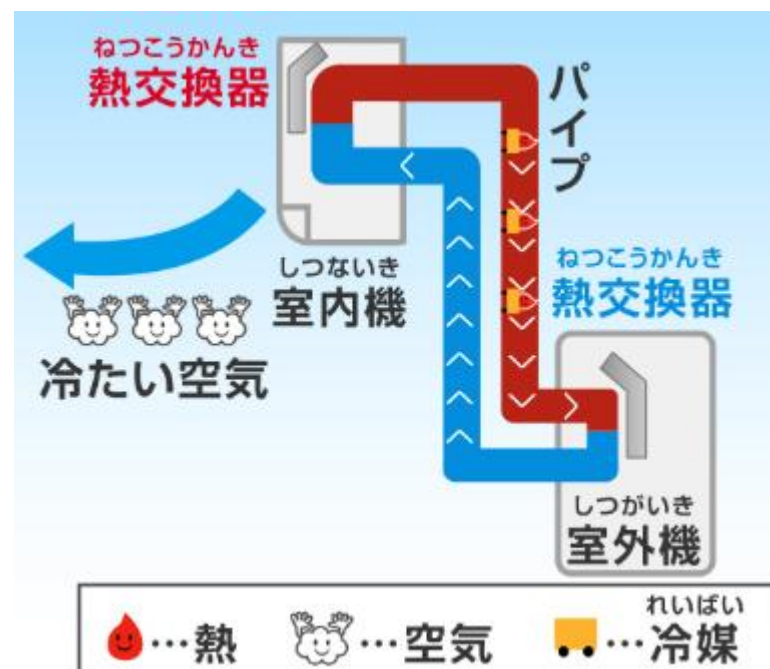
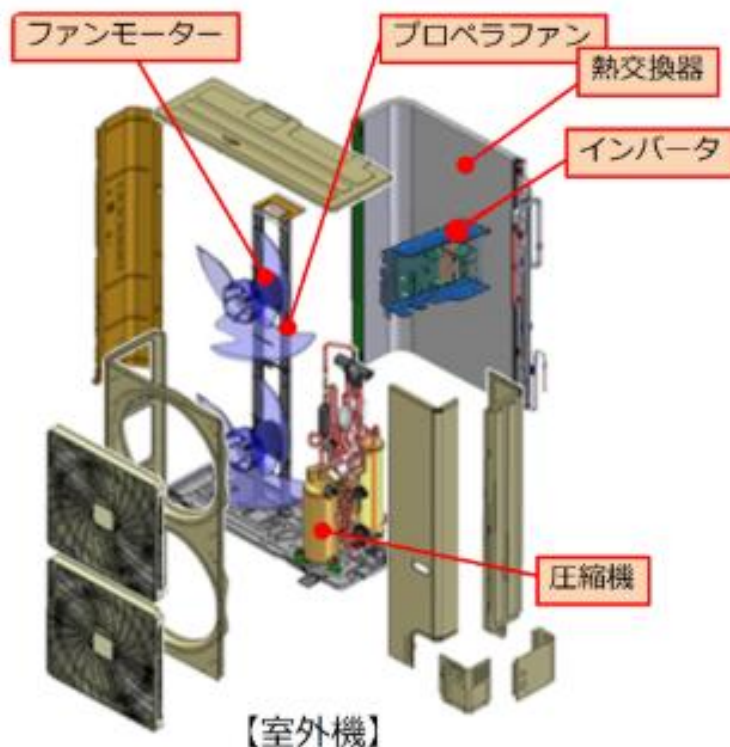


ビル・大規模オフィス用チラーシステム

- 冷媒配管は無く、チラーから水配管が室内外を循環
- エアハンドリングユニットを用いてエアダクトを通じ室内に冷温風を送る場合もある



- 空調機の主要構成材料は、鉄、銅、アルミ、プラスチック
- 筐体、圧縮機は主に鉄。熱交換器は銅＋アルミ、またはアルミ、配管は主に銅を使用
- 冷媒（主にフロンガス）は、熱交換に必要な不可欠な物質として、空調機および空調機の室内機・室外機をつなぐ配管に封入されている



出典：ダイキン工業株式会社

- フロンはかつて特定フロン「CFC（クロロフルオロカーボン）」「HCFC（ハイドロクロロフルオロカーボン）」が用いられたが、オゾン層保護を目的に規制が強化され、現在はオゾン層を破壊しない代替フロン「HFC（ハイドロフルオロカーボン）」や「HFO（ハイドロフルオロオレフィン）」が主に用いられている
- すべての冷凍空調機器に対応できる唯一の理想的な冷媒は存在しない**
- S+3Eの観点で、機器ごとに総合的な評価を実施し適材適所の冷媒を選定する必要がある

空調機ごとの冷媒（フロン排出抑制法－指定製品制度－において機種ごとに目標GWP値が定められている）

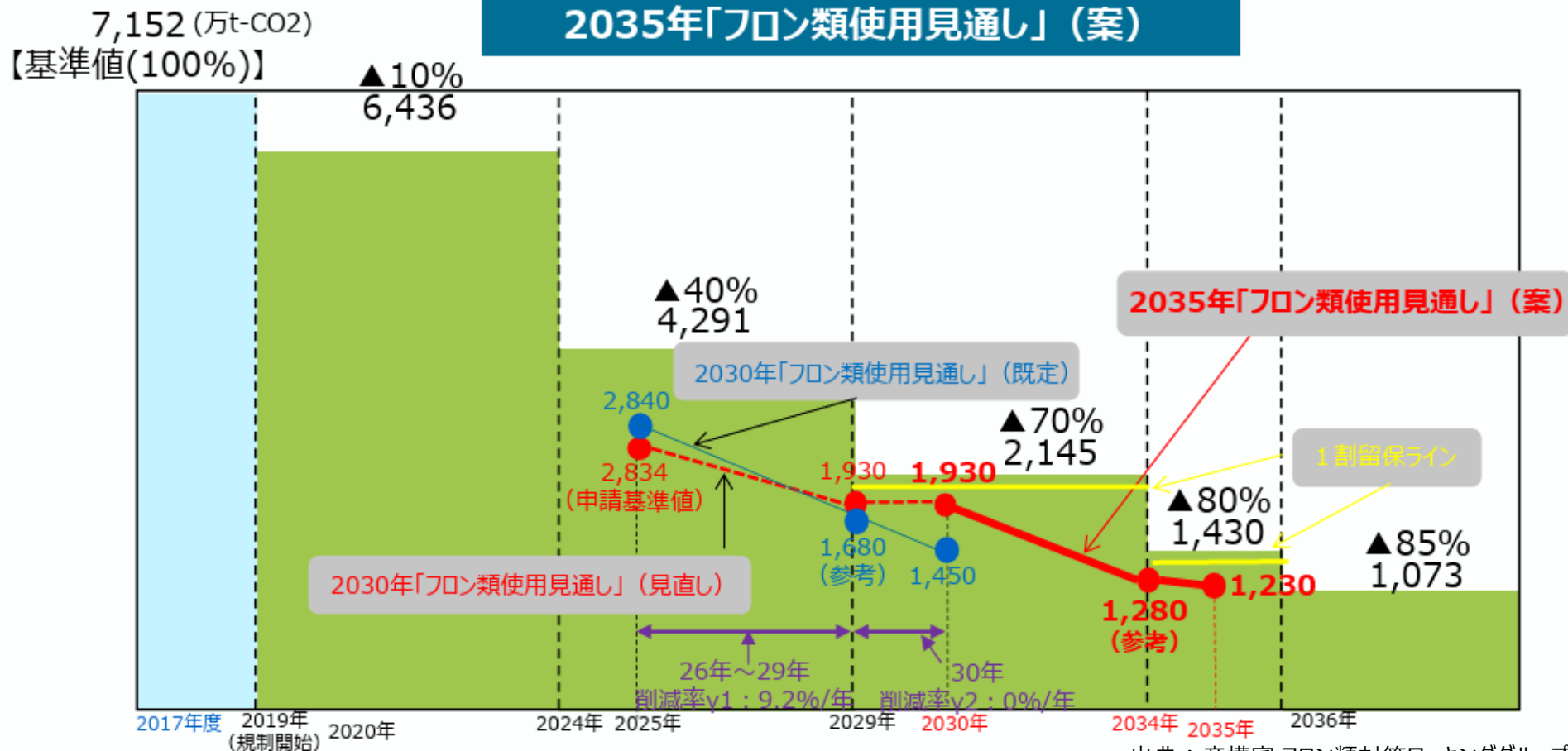
機種	現在主流の冷媒	備考
家庭用ルームエアコン	R-32（GWP675倍）	
店舗用エアコン	R-32（GWP675倍）	
ビル用マルチエアコン	R-32（GWP675倍） ※2025年以降、指定製品化によりR-32へ順次切替	これまではR-410A（GWP2090倍）
チラー	HFO系（GWP1前後） R-32（GWP675倍）	

次世代冷媒の検討状況

- NEDOプロジェクト等で開発中のグリーン冷媒、自然冷媒等、様々な候補冷媒を機種ごとに評価検討を行っている
- いずれの代替冷媒候補も、①省エネルギー性能低下、②機器（熱交換器）の大型化、③冷媒ガスの強燃焼性対策、といったGWPとのトレードオフの課題を1つ以上抱えている

本年3月の産構審 フロン類対策ワーキンググループでは、現行の冷媒のGWP規制（フロン法の指定製品制度）を全て達成した上で、NEDOプロジェクトで開発中のグリーン冷媒への代替を進めていくこと。資源の有効利用の観点から、大気放出の抑制対策・回収を徹底した上で、再生冷媒を最大限活用すること、を前提に下記の見通しが示された

2035年「フロン類使用見通し」(案)



- 空調設備PCR策定をSuMPOにて進めることを24年9月に工業会で合意後、24年10月にダイキン社が代表してSuMPOへ「PCR策定提案書」を申請
- 24年12月から「空調設備PCR WG」にて検討に着手しており、25年末の完成を目指している
- 追加的準拠が求められる土木・建築関連EPDルールであるISO21930・EN15804 + A2に加え、電子電機関連のIEC63366・EN50693の準拠を検討

PCR策定における主な論点

■ 対象製品

家庭用ルームエアコン、パッケージエアコン、ビル用マルチエアコン、チラーユニット

※冷凍設備は対象外、換気設備は議論中

■ 対象ライフサイクル（LC）段階

A1～A3資材製造段階、A4～A5輸送・施工段階、B1～B7使用・維持管理段階、C1～C4最終段階のフルライフサイクルを想定。対象製品ごとに算定対象とするLC段階を議論中

■ 基準使用年数（RSL）・耐用年数

■ カットオフ基準

■ 冷媒漏洩率

ライフサイクルカーボン削減技術例

2050年に向けたトランジション期に置いては、空調設備側だけではなく建物側とも連携して様々な対策によってエンボディドカーボンを低減する

EN15804に基づくライフサイクル分類				空調機器で算定するCO2排出量	排出低減策
エンボディド カーボン	資材 製造 段階	A1	原材料調達	空調機器の使用部材の製造時CO2排出 量、及び使用材料の輸送時CO2排出量	グリーンスチール、リサイクルアルミ等のグ リーン材料への転換。再生冷媒の利用
		A2	工場への輸送		
		A3	製造	空調機器の製造時CO2排出量	工場のカーボンニュートラル化
	建設 段階	A4	施工現場への輸送	空調機器の輸送時CO2排出量	
		A5	施工		
	使用 段階	B1	使用	使用時の冷媒漏洩（CO2換算）	冷媒漏洩常時監視システムの導入 溶接→機械式接手による配管接続
		B2	メンテナンス	コンプレッサー等部品・材料の交換	
		B3	修理		
		B4	交換		
		B5	改装		
オペレーショナル カーボン		B6	運用時エネルギー使用	消費電力量に起因するCO2排出量	省エネルギー化
		B7	運用時水使用		
エンボディド カーボン	解体 段階	C1	解体・撤去	空調機器解体・廃棄時冷媒漏洩（CO2 換算）	廃棄時の冷媒回収の徹底
		C2	廃棄物の輸送	廃空調機器、冷媒輸送にかかるCO2排出 量	
		C3	中間処理		
		C4	廃棄物の処理	空調機器の処理や冷媒処理にかかるCO2 排出量	

1) 建築物LCA を推進する目的は何か? ※第1回検討会で口頭回答済

2) 建築物LCAを推進するためにどのような制度が必要か

■ 建築物のライフサイクルカーボンの表示を促す措置

- 空調設備では、依然としてオペレーショナルカーボンの割合が5～7割以上を占めるため、省エネルギー性能の向上は引き続き重要な課題と思慮。このためライフサイクルカーボンの表示は、オペレーショナルカーボンを含めた形とする方が脱炭素化に資するものと考える

■ 建築物のLCAに用いる原単位の整備

- 空調設備は年内にPCRが整備できる見込みであり、PCRに従ってCFPを算定することは可能
- 空調設備は組合せが多くラインナップも多様であることからEPDのコスト負担は非常に大きい。当面はEPDを標準とせず、第三者認証を伴わない「CFPの算定・開示」にて進めることとしていただきたい

3) 制度設計にあたって留意が必要な点について

- CFPやEPDの算定開示には、社内システムの整備やサプライヤーの協力が不可欠。そのためのコスト負担を踏まえれば、公正な競争環境の確保が何よりも重要。補助金の継続に加えて、制度化にあたっては空調設備事業者間の公正性が担保される形として頂きたい
- ライフサイクルカーボン算定の本来の目的は建築物の脱炭素化であり、特にエンボディドカーボンの削減に資する下記技術等の補助金制度等の創設も並行して検討していただきたい
 - ① 冷媒漏えい防止（遠隔監視システム、冷媒配管の機械式接手化）技術の導入
 - ② 冷媒回収・再生等の削減努力のライフサイクルカーボン算定組み込みの加速
 - ③ グリーン材料・リサイクル材料等への材料転換にかかる技術評価・コスト抑制対策

ご清聴ありがとうございました

<https://www.jraia.or.jp/>