

フロンを知って 地球を守る

13 気候変動に
具体的な対策を



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

July
2022

28

フロン冷媒の回収が大切

フロン等温室効果ガスグローバル削減推進協議会
調整役 清水義喜

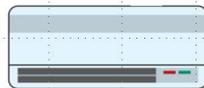
フロンと冷媒の基礎知識

フロンは、正しくは「フルオロカーボン」と言います。

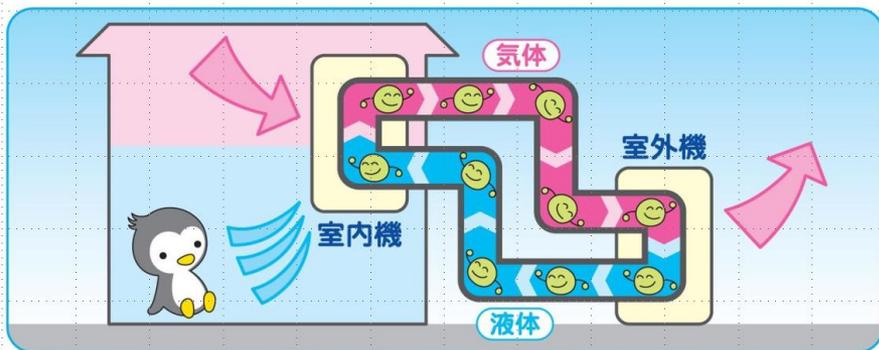
炭化水素の水素を一部又は全部フッ素に置き換えた化合物の総称

1928年にアメリカでCFC-12が初めて合成。日本では1935年(昭和10年)

エアコンのしくみ (夏)



原料は蛍石
 CaF_2



熱を運ぶのが得意なんだ!



液体・気体になって
変わって
熱を運ぶよ!

冷媒*

- ☆ 無色透明、無臭の気体または液体
- ☆ 熱に対して安定で分解しにくい
- ☆ 腐食性がない
- ☆ 不燃性または微燃性
- ☆ 揮発性で気化しやすい
- ☆ 加圧によって液化しやすい

*冷凍サイクルにおいて熱を移動させるために用いる熱媒体

各種冷媒とその課題

冷媒種	アンモニア (R717)	フロン系 (HCFC, HFC)	CO2 (R744)	プロパン系 (R290,R600aなど)
使用分野	冷凍冷蔵	空調 冷凍冷蔵	冷凍冷蔵 給湯器	家庭用冷蔵庫 自動販売機
エネルギー効率	高い	高い	低い	高い
高圧ガス分類	毒性、微燃性	不燃性 (微燃性)	不燃性 (毒性)	強焼性
環境問題	悪臭	地球温暖化影響		
メンテナンス問題	腐食		高圧の管理	
課題	安全対策	供給量段階削減	機器コスト	安全対策

冷媒にはそれぞれ一長一短があります。

安全性、温暖化防止、エネルギー効率など全ての特性でベストな冷媒はありません。

用途に応じて、適材適所で最適な冷媒の選択をすることが基本です。

フロン[®]の用途

(約9割が冷媒として使用)

①冷媒	家庭用・業務用エアコン、カーエアコン、冷凍冷蔵用等
②発泡剤	断熱材、緩衝材等
③洗浄剤	精密部品用、電子部品用等
④噴射剤	ダストブローア、 医薬用エアゾール 等
⑤その他	消火剤、冷却剤、 半導体プロセスガス 、フッ素樹脂原料等



冷媒用



消火剤
HFC-23
HFC-227ea



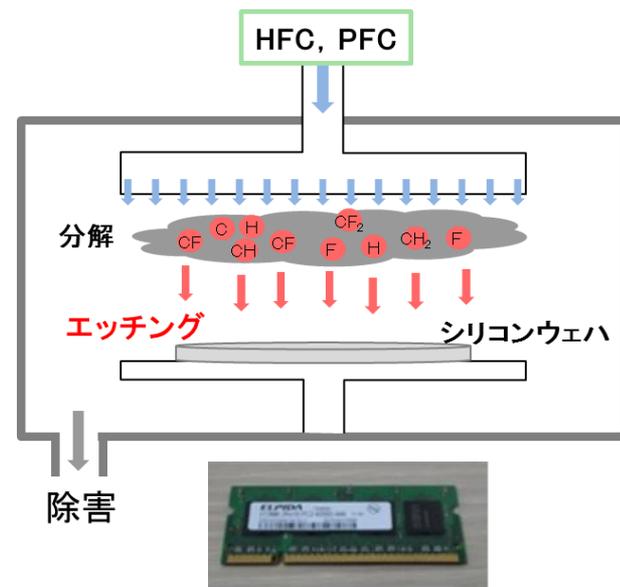
カーエアコン
サービス缶
HFC-134a



エアガン用
HFC-134a



喘息薬用噴進剤
HFC-227ea



プラズマ化してウェハを削ること
(エッチング)による半導体メモ
リーの製造

フロンの番号表記と地球温暖化係数GWP

CFC (Chloro Fluoro Carbon) 塩素 + フッ素 + 炭素

HCFC (Hydro Chloro Fluoro Carbon) 水素 + 塩素 + フッ素 + 炭素

HFC (Hydro Fluoro Carbon) 水素 + フッ素 + 炭素

PFC (Per Fluoro Carbon) フッ素 + 炭素

HFO (Hydro Fluoro Olefin) 二重結合 + 水素 + (塩素) + フッ素 + 炭素



CFC-12



HCFC-22



HFC-32



HFC-134a

種類	化学式	百の位 (炭素の数) - 1	十の位 (水素の数) + 1	一の位 ふっ素の数	GWP IPCC AR4
CFC	CF ₂ Cl ₂		1	2	10,900
HCFC	CHF ₂ Cl		2	2	1,810
HFC	CH ₂ F ₂		3	2	675
HFC	C ₂ H ₂ F ₅	1	2	5	3,500
HFC	C ₂ H ₂ F ₄	1	3	4	1,430
HFC	C ₂ H ₃ F ₃	1	4	3	4,470
PFC	CF ₄		1	4	7,390

- ・異性体がある場合は末尾に小文字のa,b,c...をつけます。例) HFC-134a
- ・HFOは千の位に二重結合の数が入ります。例) HFO-1234yf

R404A GWP; 3,920
(HFC-125/143a/134a)
44/52/4

R407C GWP; 1,770
(HFC-32/125/134a)
23/25/52

R410A GWP; 2,090
(HFC-32/HFC-125)
50/50

地球温暖化への影響力を 同じ量で比べると…



二酸化炭素



フロン

フロンをもらすと大変!

室外機のラベルをチェック

フロンの量

フロンの種類

ルームエアコン
室外ユニット

冷房・暖房兼用、分離形、空冷式
機種

R28NES

製造番号 C093572

製品質量 27 kg

電源 単相 100V 50/60 Hz

圧縮機電動機出力 750 W

機種記号 R28NES

冷媒 1.02kg

R410A

設計圧力
高圧部 4.17 MPa
低圧部 2.50 MPa



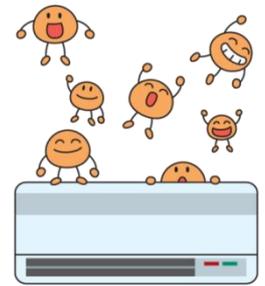
警告

破裂・故障のおそれあり
・冷凍サイクル内に空気を混入させない
・指定冷媒以外を使用しない

タイキン工業株式会社
MADE IN CHINA

3SB65473-3A

地球温暖化への影響を計算しよう



エアコンに入っている
フロンの量

二酸化炭素と比べた
地球温暖化の影響力

二酸化炭素

$$\boxed{1.02} \text{ kg} \times \boxed{2090} \text{ 倍} = \boxed{2132} \text{ kg}$$

※フロンR410Aの場合

と同じくらいの影響力

二酸化炭素

$$\boxed{} \text{ kg} \times \underline{9.3} \text{ km} = \boxed{} \text{ km}$$

同じ数字を入れる

車で走った時に出る
二酸化炭素と同じ

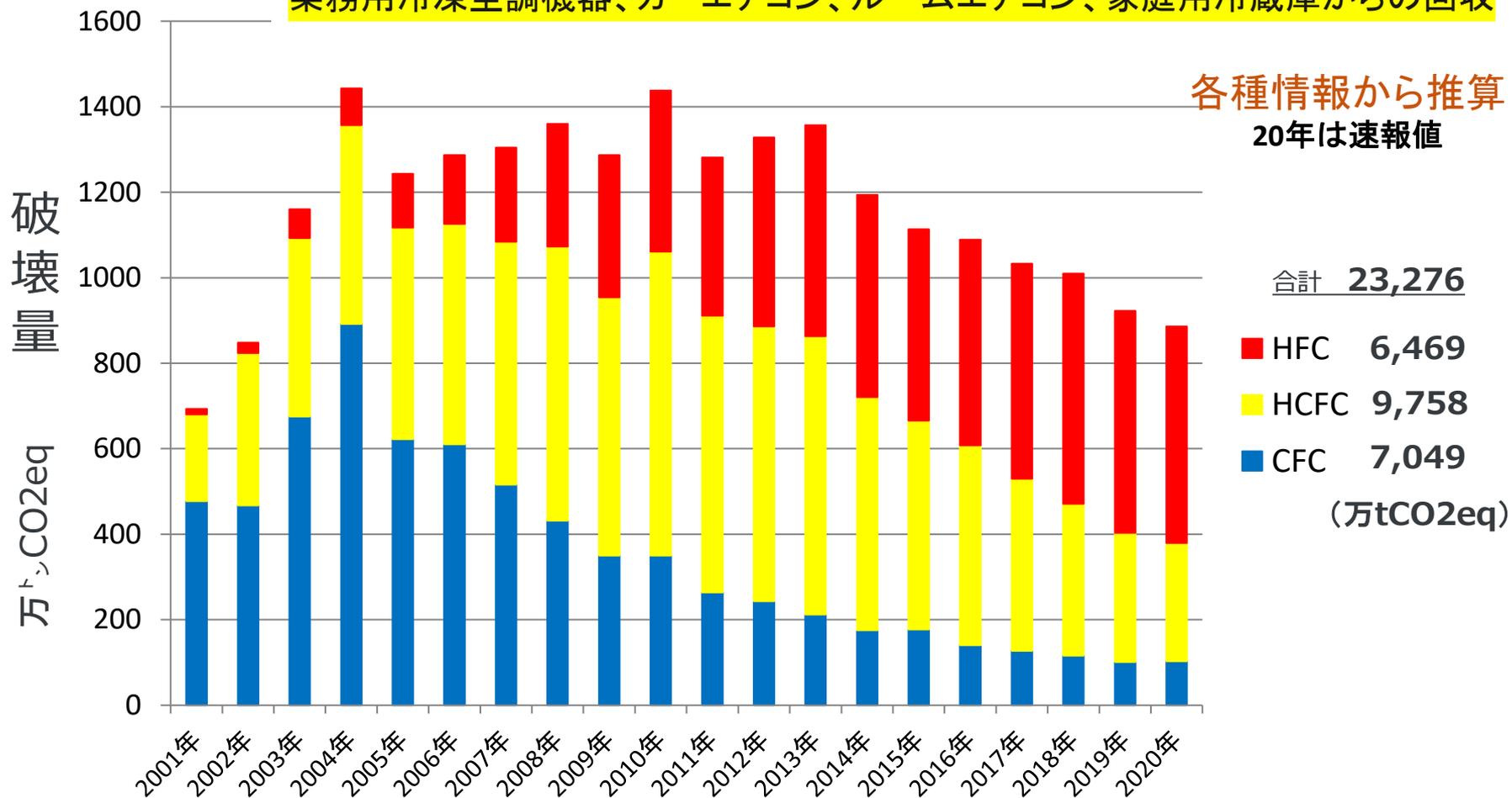
車が 9.3km走ると
二酸化炭素が
1kg出る



地球一周は
約40000km

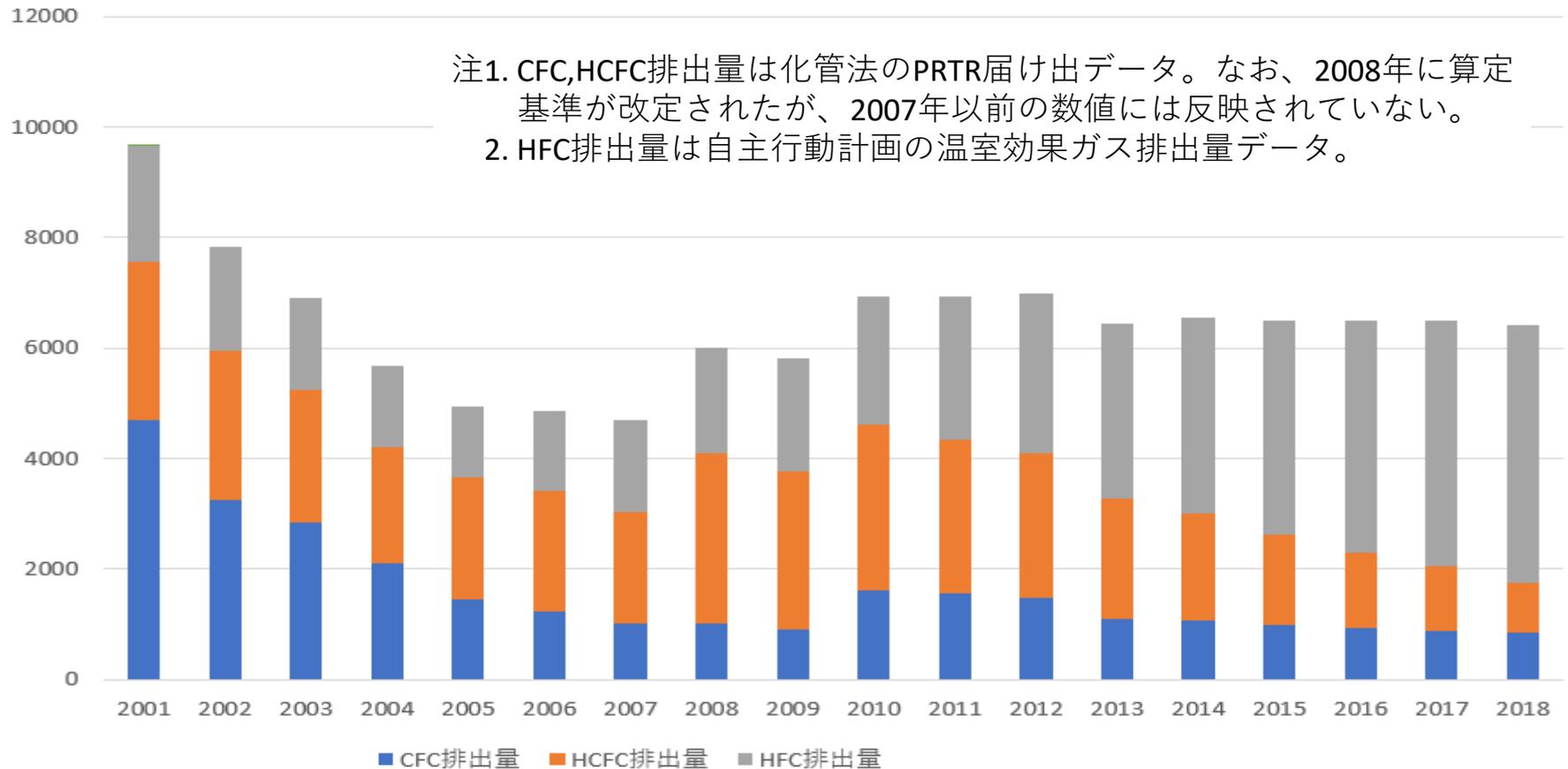
日本のフロン破壊実績 (万tCO2eq)

業務用冷凍空調機器、カーエアコン、ルームエアコン、家庭用冷蔵庫からの回収



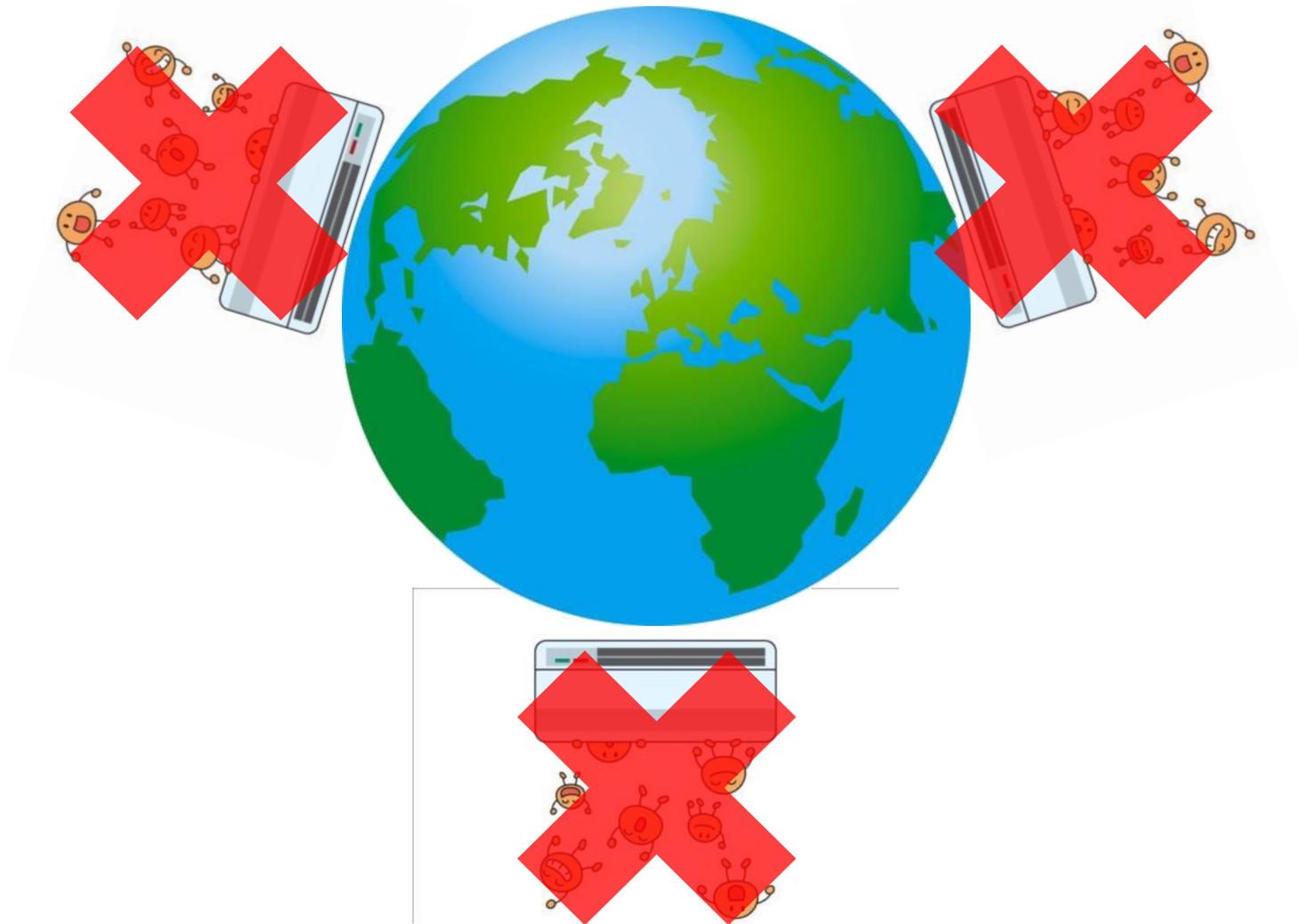
20年間にフロン法、家電リサイクル法、自動車リサイクル法で回収されたフロンの破壊量は、おおよそ2億3千万tCO2eqになる。2018年に初めてHFCの破壊CO2eqがCFC+HCFCの破壊CO2eqより多くなった。

CFC+HCFC+HFC排出量の推移



中国の2014年のCFC+HCFC+HFCの総排出量は年間約6億tCO₂と言われている Fang et al. (2018)

世界中のフロンを もらさないようにしましょう！





一般社団法人フロン等温室効果ガスグローバル削減推進協議会
(General Membership corporation Fluorocarbons and other Greenhouse
gases Global Reduction Promotion Association (FGRA))

<http://www.global-reduction.com/home2>

○会長 笠井俊彦

<活動の目的>

すべての種類のフロンを世界中で排出することなく回収することが地球温暖化対策にとって重要なことです。しかし、ほとんどの途上国ではフロン排出は放置されていて、世界全体で20億～25億 t CO₂eの排出が毎年あります。日本の2020年の温室効果ガス排出量が11.5億 t CO₂eなので、その倍以上の量です。しかも、そのうちの半分が**CFC+HCFC**で、すでに先進国では全廃されていることもあり、パリ協定では無視されています。この穴を埋めるためにグローバル削減推進協議会は活動しています。

<主な活動>

- 地球全体のフロン排出削減のための政府への政策提言
- フロン、メタンの地球全体の削減のためのセミナーの開催
- アジア諸国でのフロン回収再生破壊ネットワーク構築のための相談/調整
 - － CFC + HCFC + HFCの回収量、再生量、破壊量のCO₂換算での集計
 - － アジアでのODS(CFC,HCFC)の破壊の支援(検討中)