

# 冷凍空調業界の 冷媒フロン排出抑制の取り組み

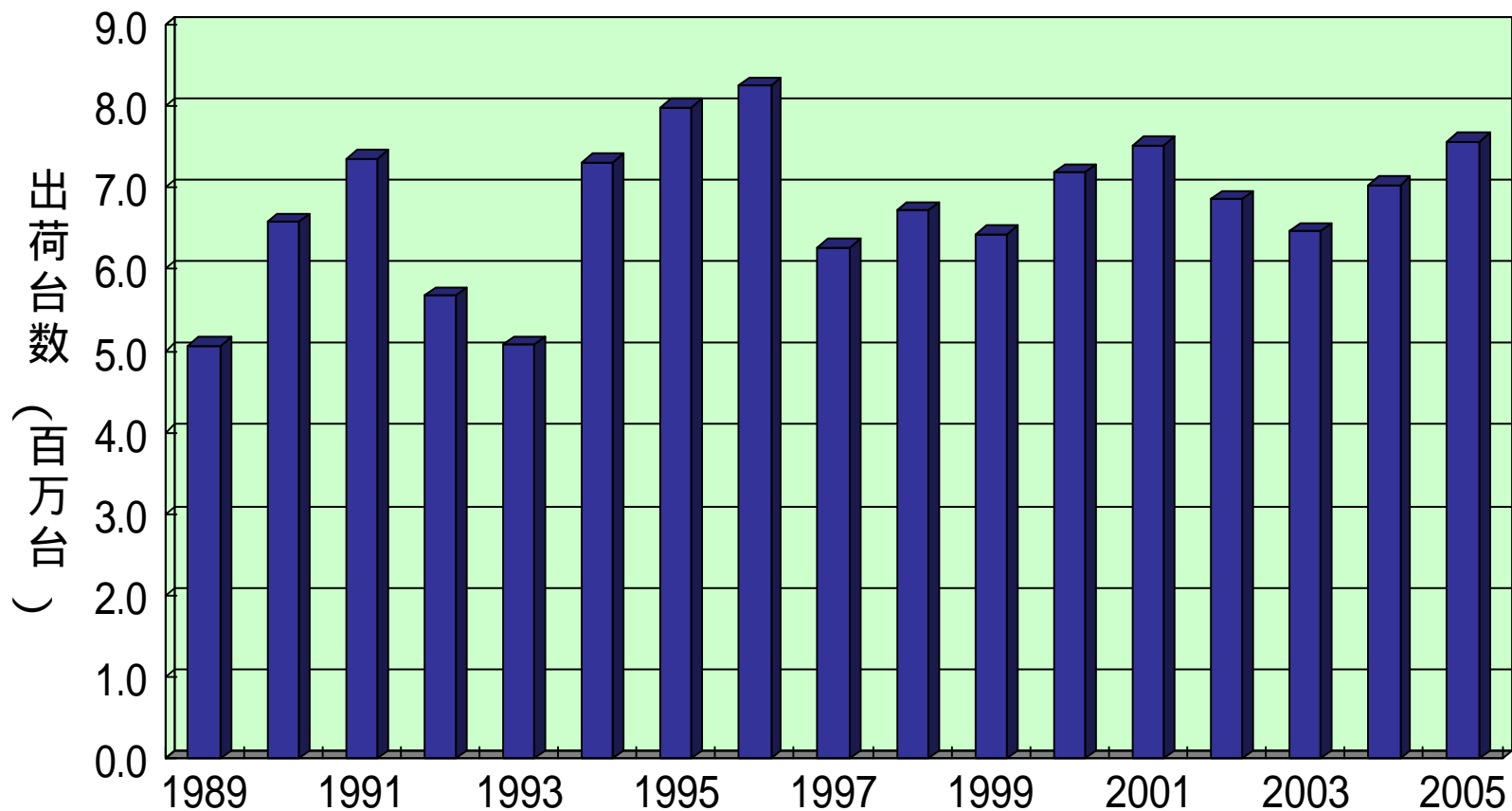
2006年10月18日  
(社)日本冷凍空調工業会  
専務理事 岸本哲郎

Copyright 2006 JRAIA

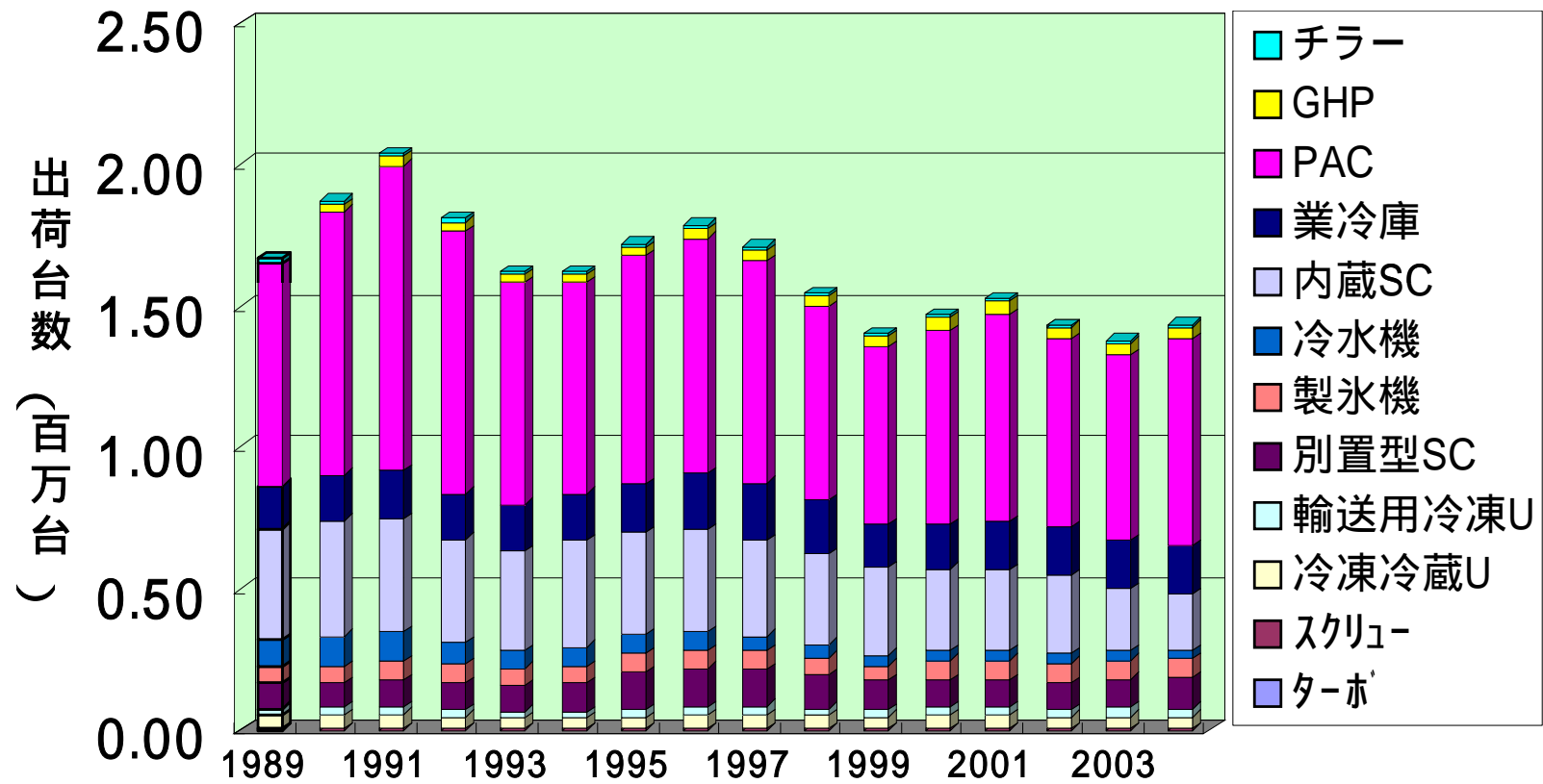
## 内 容

- 1 世界の冷凍空調市場
- 2 地球環境保護への行動計画
- 3 HFCの責任ある使用
- 4 フロン回収の取り組み
- 5 高効率機器開発の取り組み
- 6 自然冷媒機器の開発

# ルームエアコンの国内出荷台数推移 (会計年度)

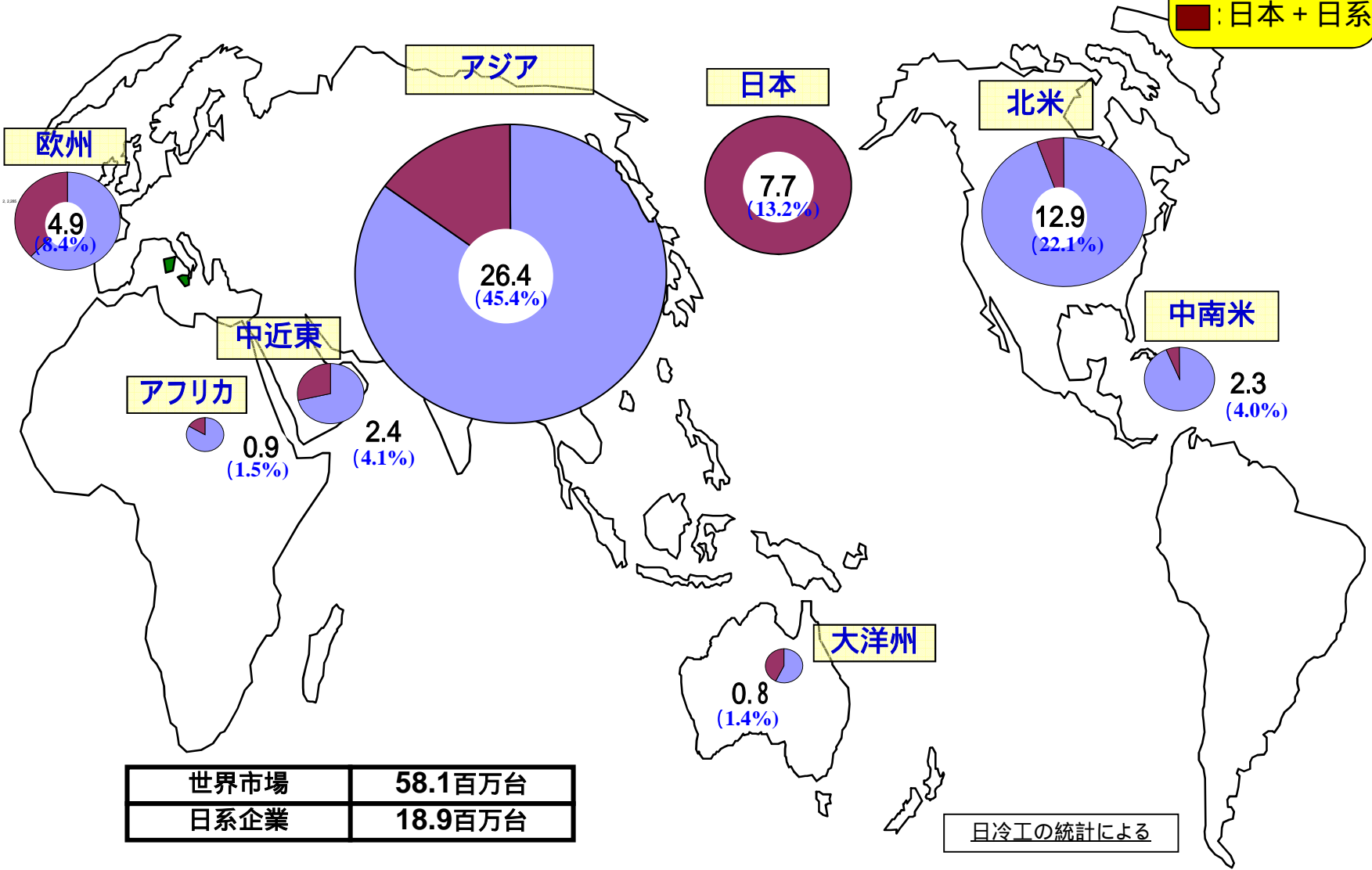


# 業務用冷凍空調機器の国内出荷推移 (冷凍年度)



# 2004年のエアコンの世界市場と日本からの輸出

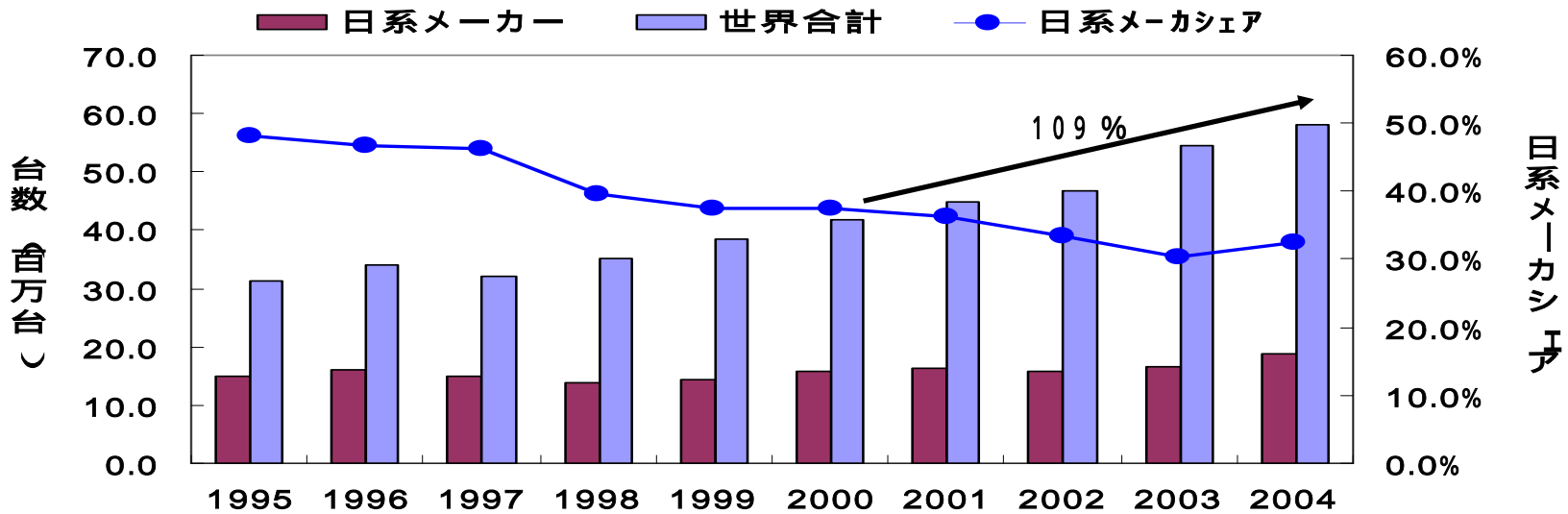
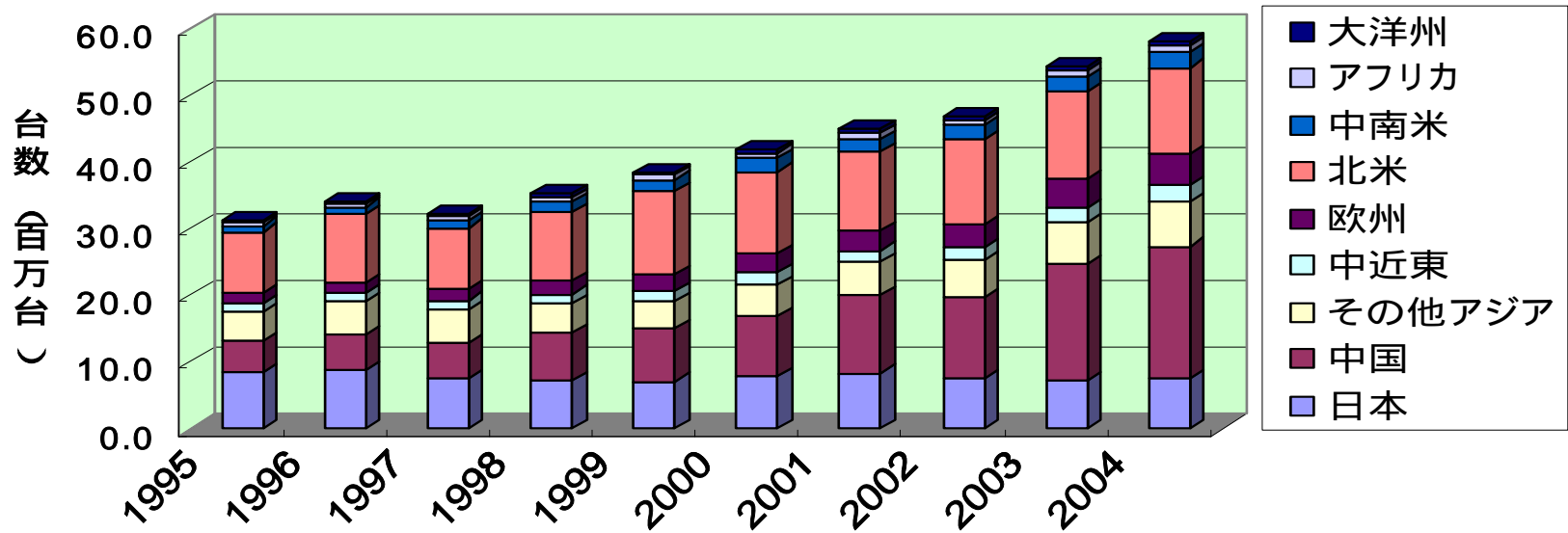
単位:百万台  
■:日本+日系



世界市場	58.1百万台
日系企業	18.9百万台

日冷工の統計による

# 世界のエアコン市場動向



# 日冷工の地球環境保護の理念と行動計画

地球環境負荷を低減させる機器の開発と普及  
環境保護と産業発展への貢献

- ・ 冷媒転換
- ・ HFCsの責任ある使用
  - 冷媒の回収
  - 排出量の低減
  - LCCP評価指標
- ・ エネルギー消費効率改善
  - 高効率機器の開発とエネルギー有効利用
- ・ 環境配慮設計
- ・ 自然冷媒機器の開発

# オゾン層保護と地球温暖化防止への取り組み

## オゾン層保護

オゾン層を破壊  
ゼロ冷媒の使用

+

既存CFC, HCFC冷媒  
の回収・再利用・破壊

モントリオール議定書

フロン回収破壊法

・家電リサイクル法  
・自動車リサイクル法

## 地球温暖化防止

省エネ・高効率  
機器の開発

+

生産～廃棄  
までの冷媒の  
大気排出抑制

+

温暖化係数  
の少ない  
冷媒の選択

省エネルギー法

京都議定書



# フロンガスを使用する主な冷凍空調機器

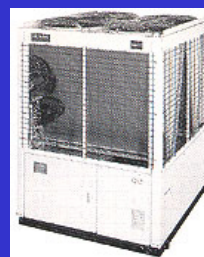
第一種特定製品



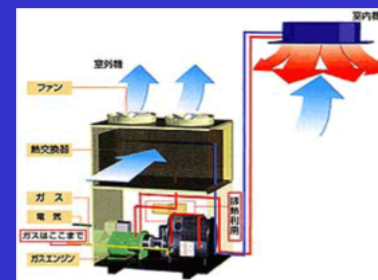
店舗用エアコン



ビル用マルチエアコン



小型チラー-室外機



ガスエンジンヒートポンプ (GHP)



ターボ冷凍機



冷凍冷蔵ショーケース



業務用冷凍冷蔵庫



輸送用冷凍ユニット

第二種特定製品

カーエアコン



家電リサイクル法対象製品



家庭用冷蔵庫



家庭用ルームエアコン

# 日本の温室効果ガスの排出量

京都議定書における  
日本の目標

**-6%**

CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O

: -2.5%

HFC, PFCs, SF<sub>6</sub>

: +2.0%

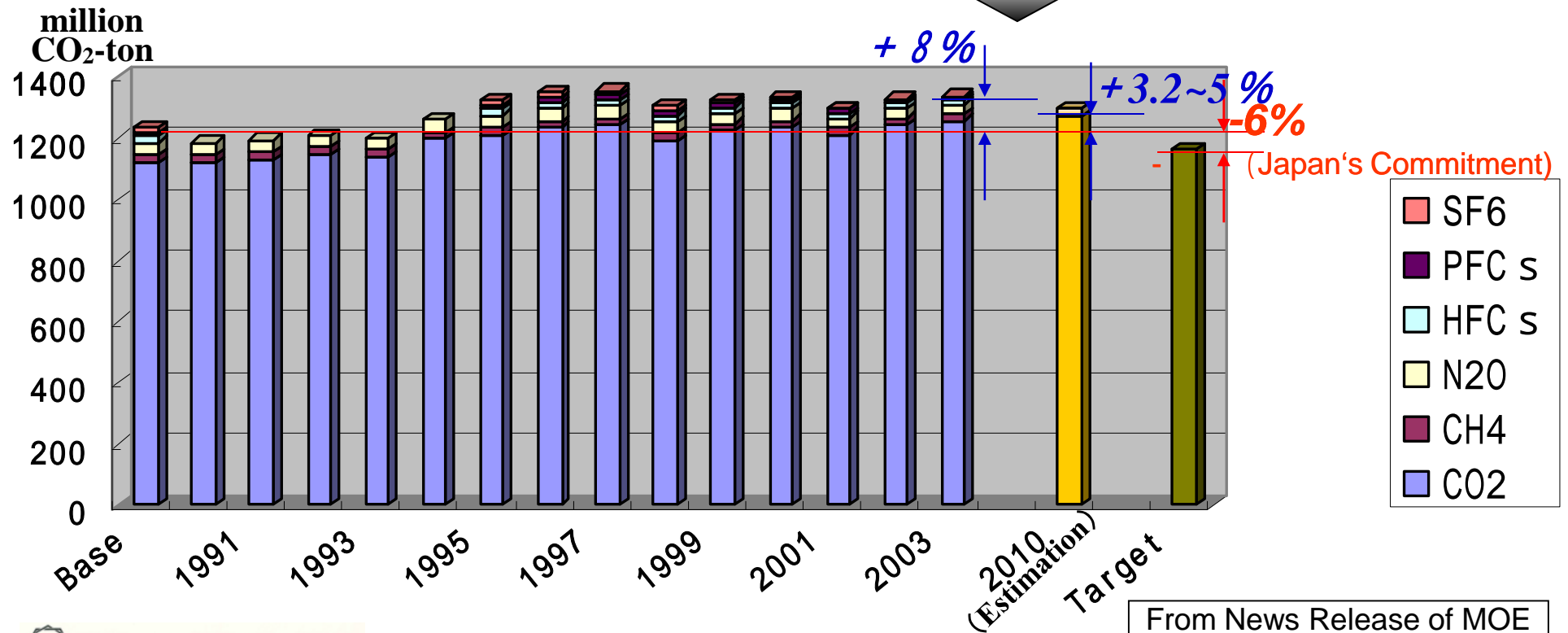
Others (Sink, Kyoto Mechanism) : -5.5%

見直し

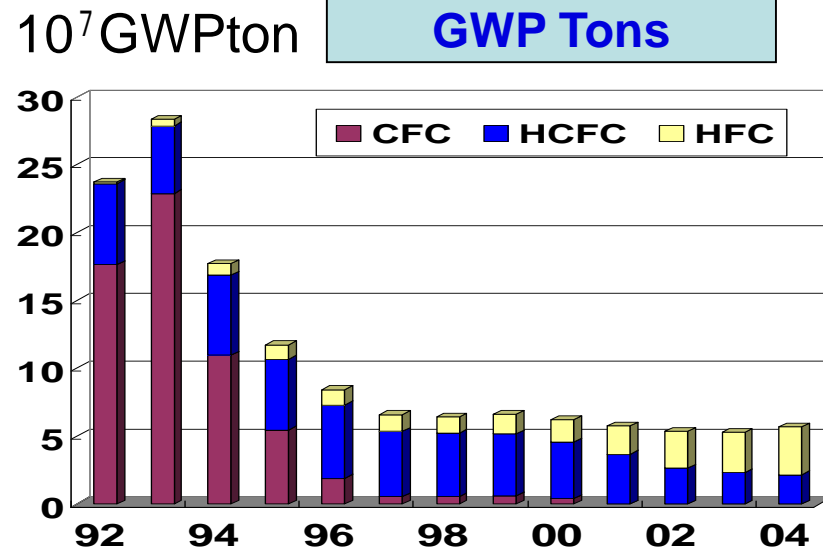
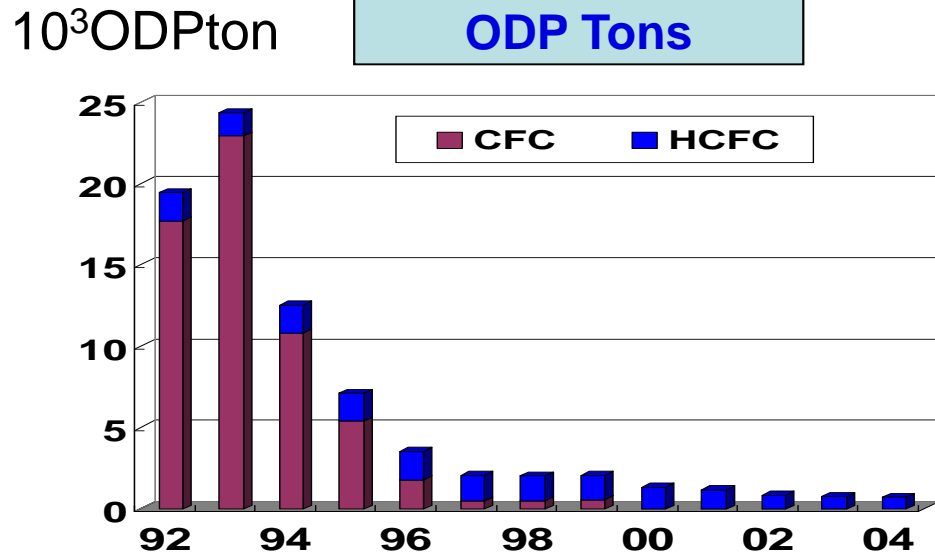
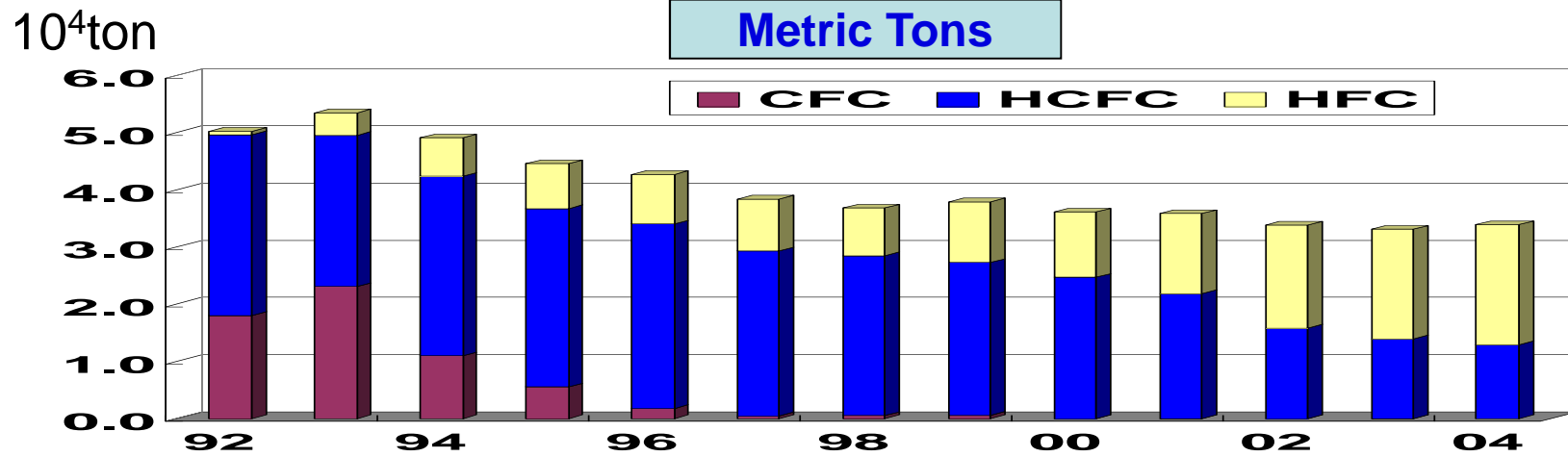
**-0.6%**

**+0.1%**

**-5.5%**



# CFC、HCFC、HFC 冷媒の新規使用量



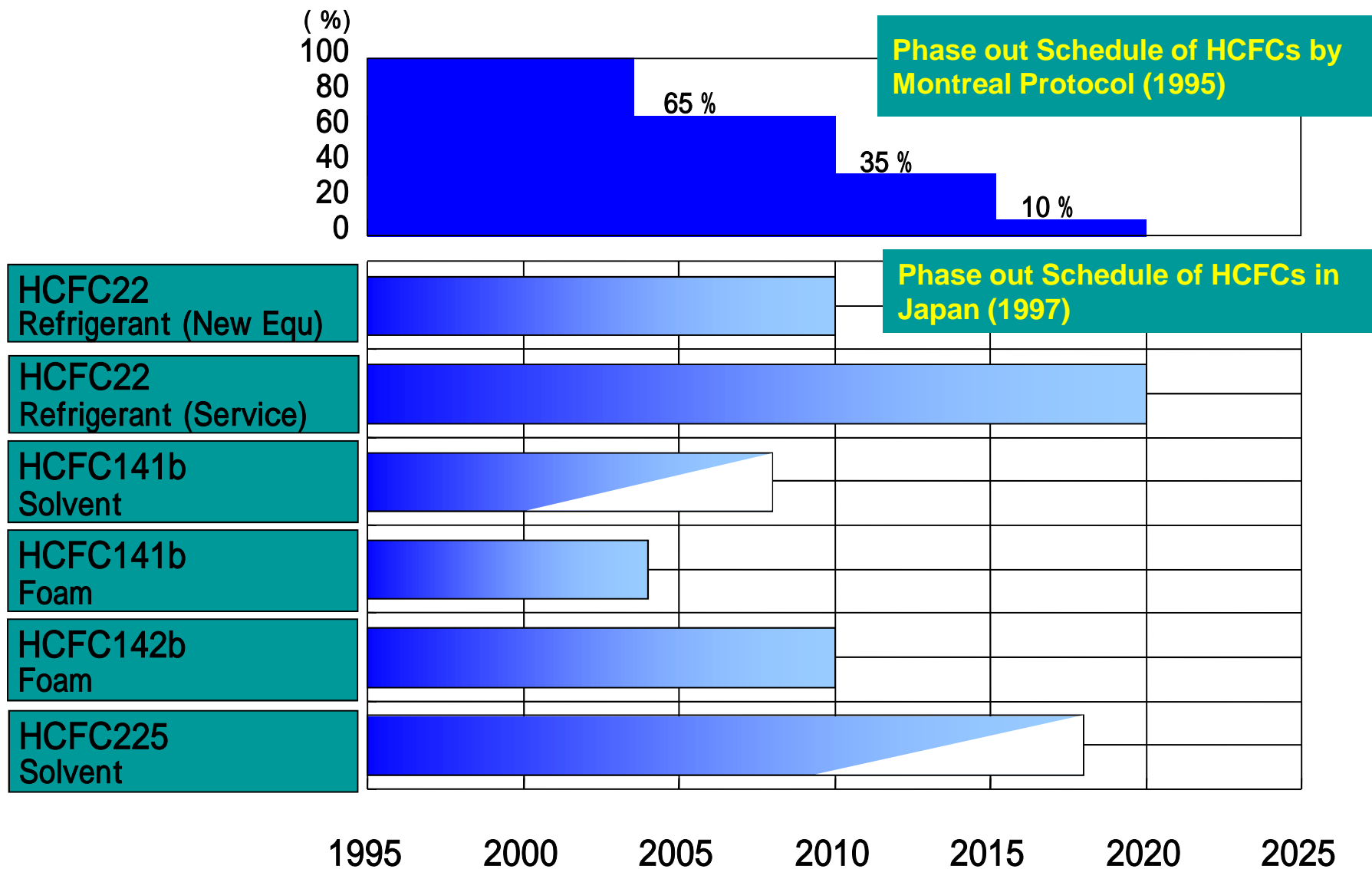
オゾン層保護



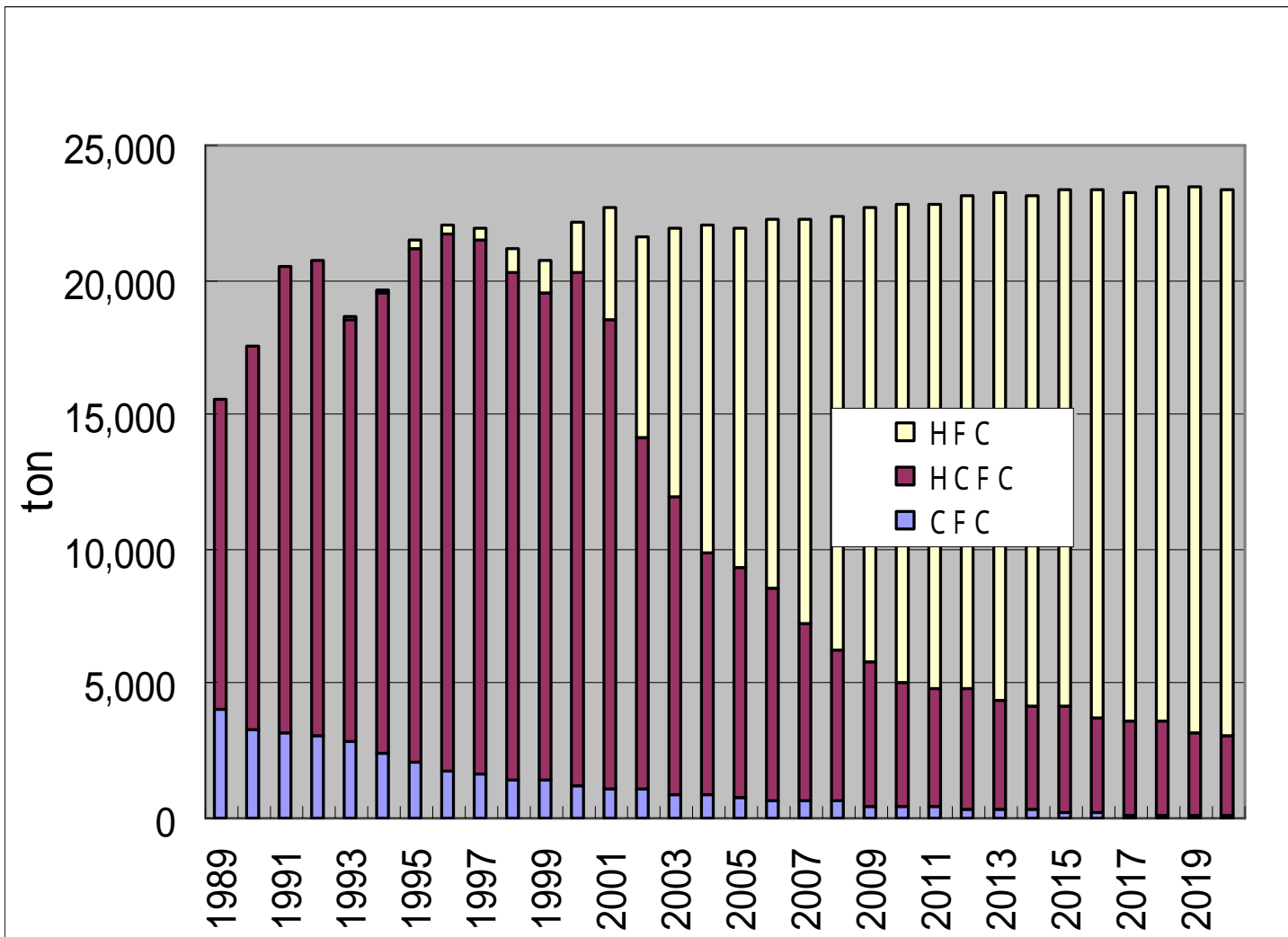
地球温暖化防止

# Ozone Layer Protection

## 1 . HCFC Phase out Schedule

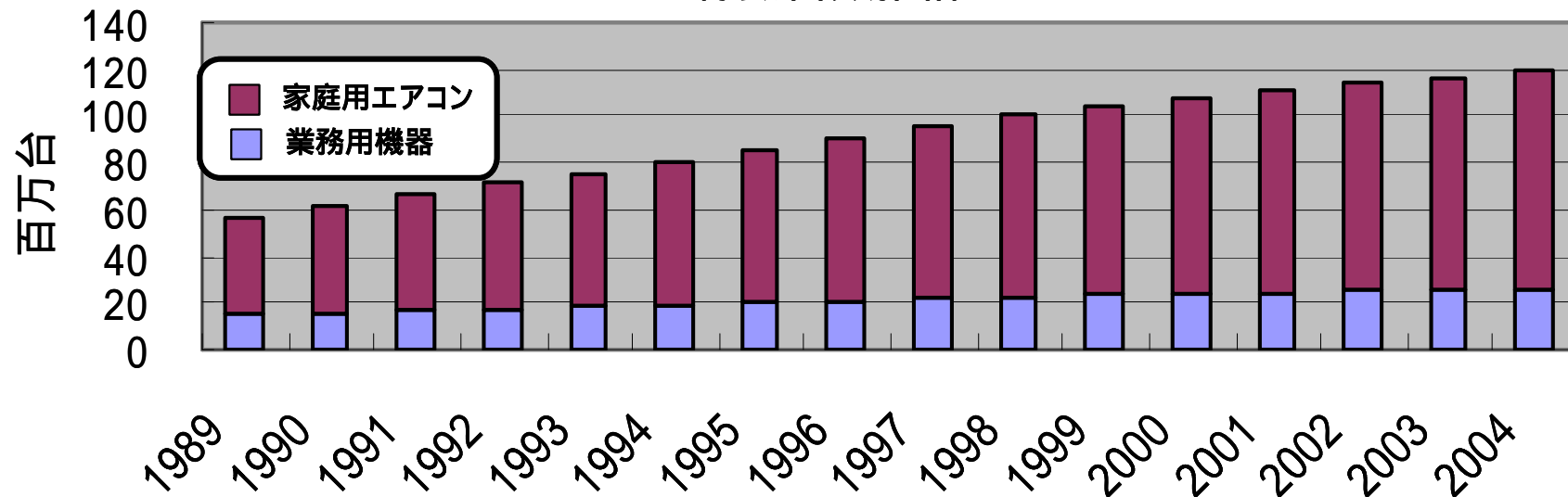


# 冷媒需要量推計(合計) 全機器

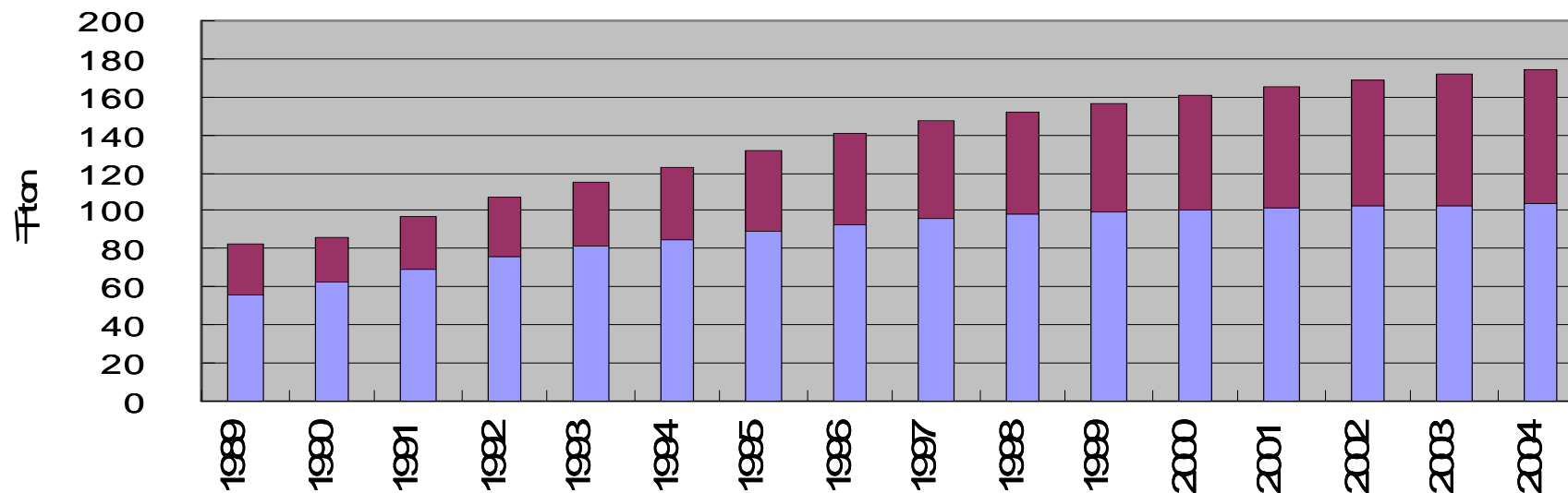


# 稼動機器台数・冷媒内在量の推移

## 稼動台数推計

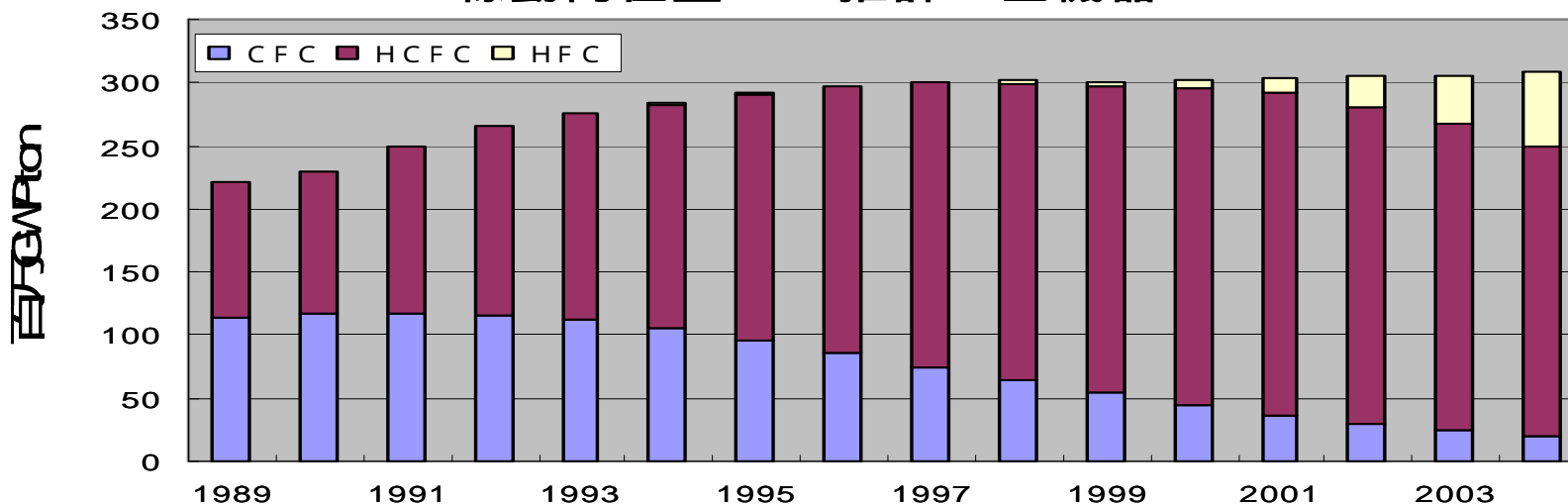


## 稼動機器内在量推定

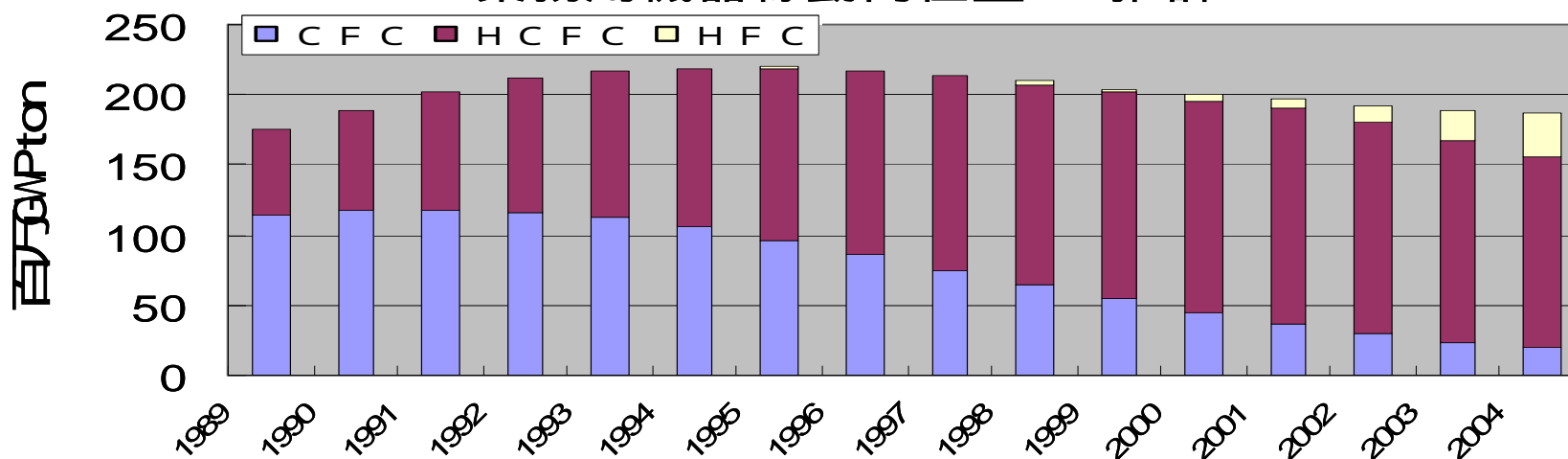


# 稼動機器冷媒内在量のGWP推移

## 稼動内在量GWP推計 - 全機器



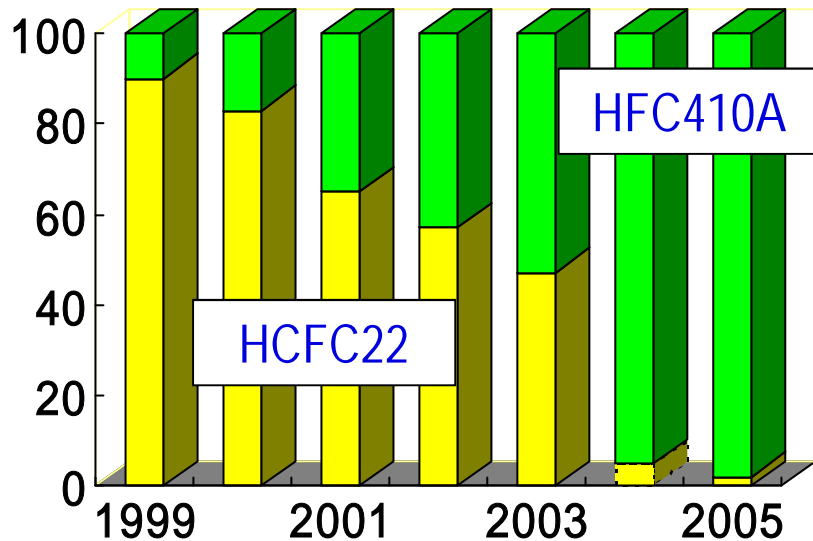
## 業務用機器稼動内在量GWP推計



# Conversion from HCFCs to HFCs

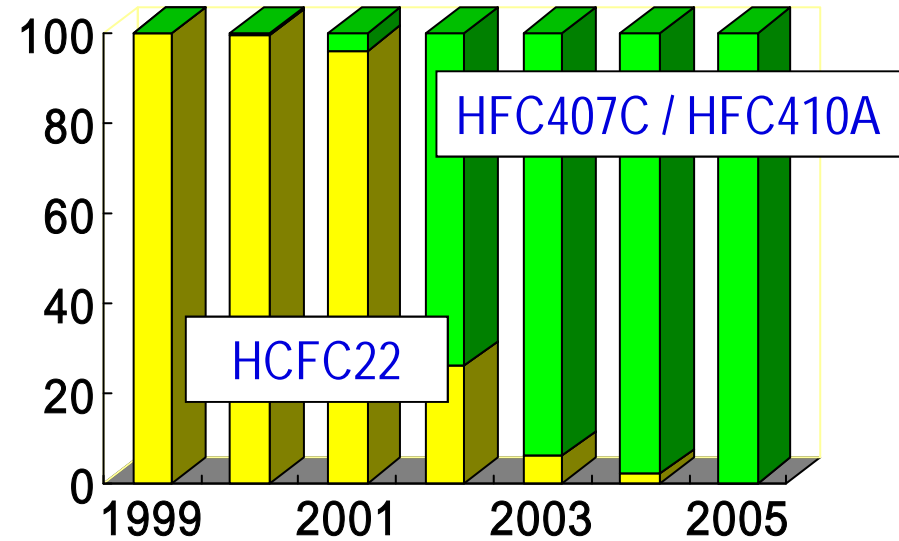
## Residential A/C

HCFC22 → HFC410A



## Commercial A/C

HCFC22 → HFC407C  
HFC410A



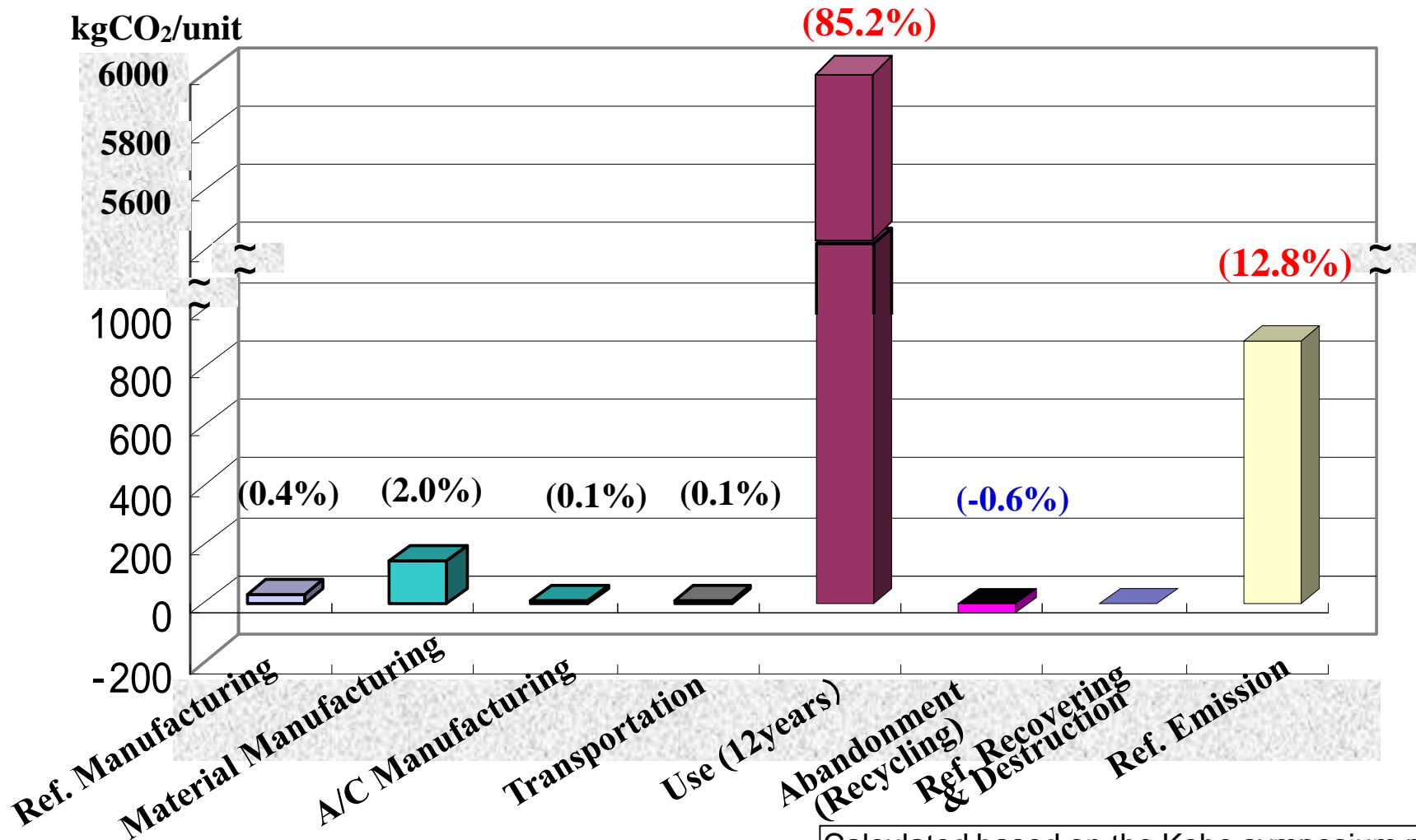
The conversion from HCFC to HFC has been almost completed in 2005 (98.2% of new products residential & commercial A/C)

- HCFC22 Phaseout Target for All A/C & Ref. is 2010



# Example of LCA (LCCO<sub>2</sub>) for Mini Split A/C

- Cooling Capacity = 2.8kW · COP=5.33 Refrigerant=HFC410A
- Recovery Rate=60% · Life=12years



Calculated based on the Kobe symposium papers

# 日本の各業界の回収・処理システム

経済産業省は1997年4月に  
「特定フロン回収促進プログラム」策定



各自治体は「フロン回収推進協議会」等を設置



関連業界に「自主的なフロン回収システムの構築」を要請

対象	業界	フロン回収・処理システム等の名称
カーエアコン	(社)日本自動車工業会(自工会) (社)日本自動車部品工業会(部工会) (社)日本自動車販売工業連合会(自販連) 等7団体	カーエアコン冷媒用CFC-12回収・ 処理システム →自動車リサイクル法(03/10)
業務用 冷凍空調機器	(社)日本冷凍空調工業会(日冷工) (社)日本冷凍空調設備工業連合会(日設連)	冷媒回収/再生・破壊システム →フロン回収破壊法(02/4)
家庭用冷蔵庫他	(社)日本電機工業会(電工会) (財)家電製品協会(家製協)	フロン回収推進協議会への協力 (01/4) 家電リサイクルシステム→家電リサイクル法
冷媒分解・処理	(社)日本フルオロカーボン協会(フルオロ協)	分解・処理システム
回収・再利用技術	(社)日本冷凍空調工業会(日冷工) (社)日本冷凍空調設備工業連合会(日設連) (社)日本フルオロカーボン協会(フルオロ協)	冷媒フロン再生センター(93/10) →冷媒回収推進・技術センター

# 冷媒回収推進・技術センター - (RRC)

(RRC: Refrigerants Recycling Promotion and Technology Center)

## 発足

- ・1993年10月1日

## 共同事業として運営

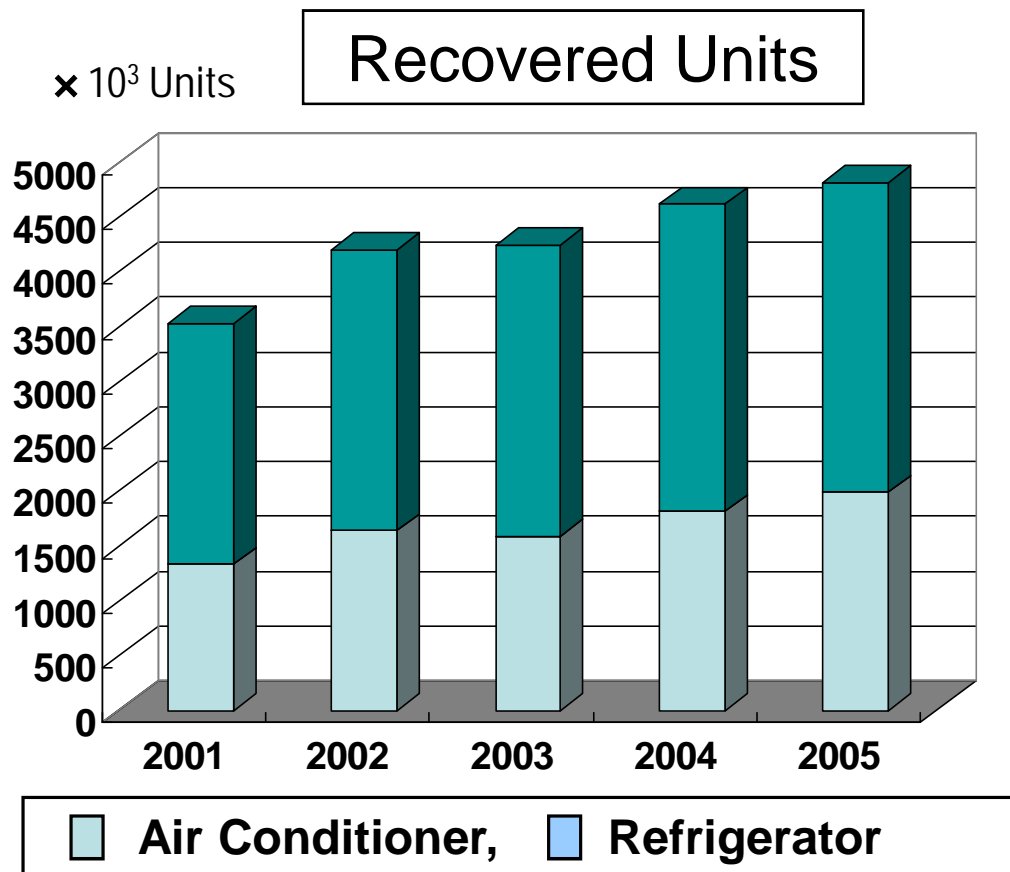
- ・社団法人 日本冷凍空調工業会 (JRAIA)
- ・日本冷凍空調設備工業連合会 (JARAC)
- ・日本フルオロカ - ボン協会 (JFMA)

## RRCの事業内容

- ・冷媒の大気放出防止、冷媒回収の重要性の普及啓発
- ・回収技術者の育成及び回収事業所の資格登録・認定
- ・回収冷媒の分析・不純物除去及び再利用への技術確立
- ・冷媒再生事業所認定、蒸留再生技術研究、各技術基準策定
- ・冷媒回収装置の性能規格・安全基準、回収容器標準化

# Actually Recovered Fluorocarbon Refs.

## (a) Residential A/C & Refrigerators



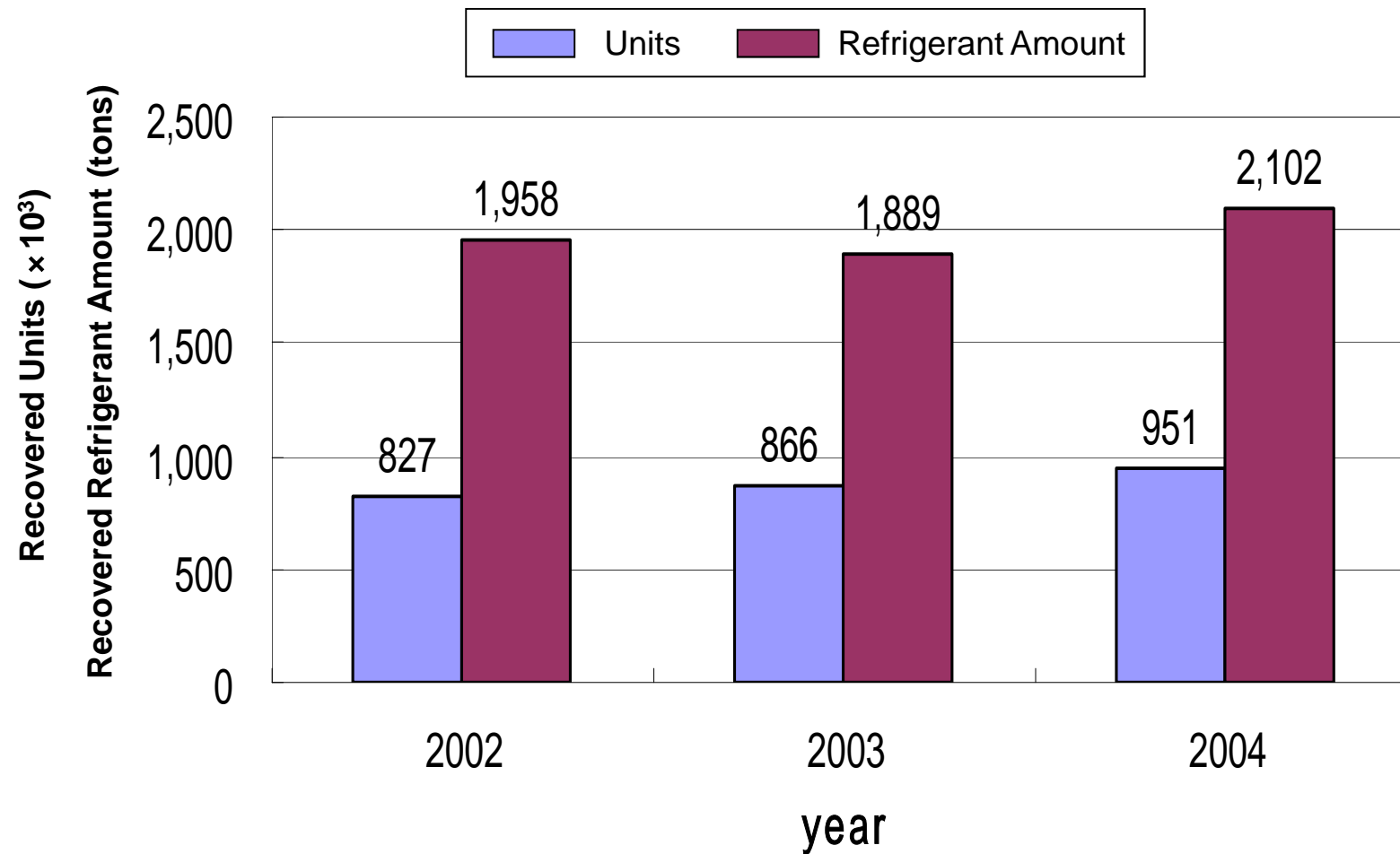
## Refrigerant Recovery

2005	Recovery	
	Units (× 10 <sup>3</sup> )	Refs. (ton)
Residential A/C (value in 2004)	<b>1991</b> (1814)	— (955)
Refrigerator (value in 2004)	<b>2824</b> (2801)	— (311)

Refrigerant Amount in 2005 has not been published yet

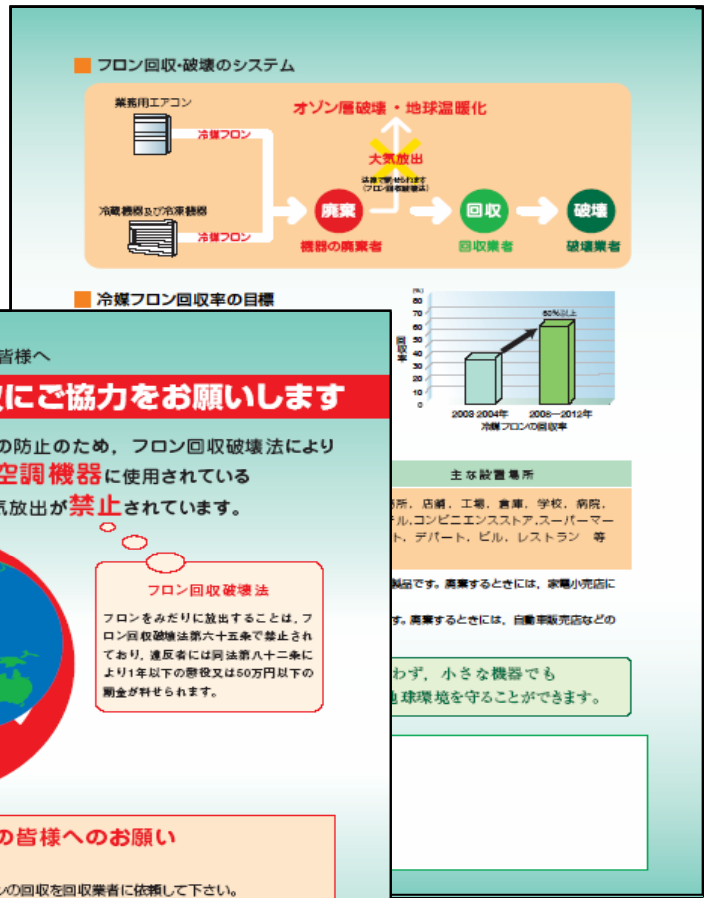
## Actually Recovered Fluorocarbon Ref.

### (b) Commercial A/C & Ref. Equipments



Recovered Amount in 2005 has not been published yet

# ユーザの方への普及啓発



機器表示用ステッカー

業務用冷凍空調機器をご使用の皆様へ

**冷媒フロンの回収にご協力をお願いします**

オゾン層保護と地球温暖化の防止のため、フロン回収破壊法により  
**業務用冷凍空調機器**に使用されている  
 冷媒フロンの大気放出が**禁止**されています。

**フロン回収破壊法**  
 フロンをみだりに放出することは、フロン回収破壊法第六十五条で禁止されており、違反者には同法第八十二条により1年以下の懲役又は50万円以下の罰金が科せられます。

**ユーザの皆様へのお願い**

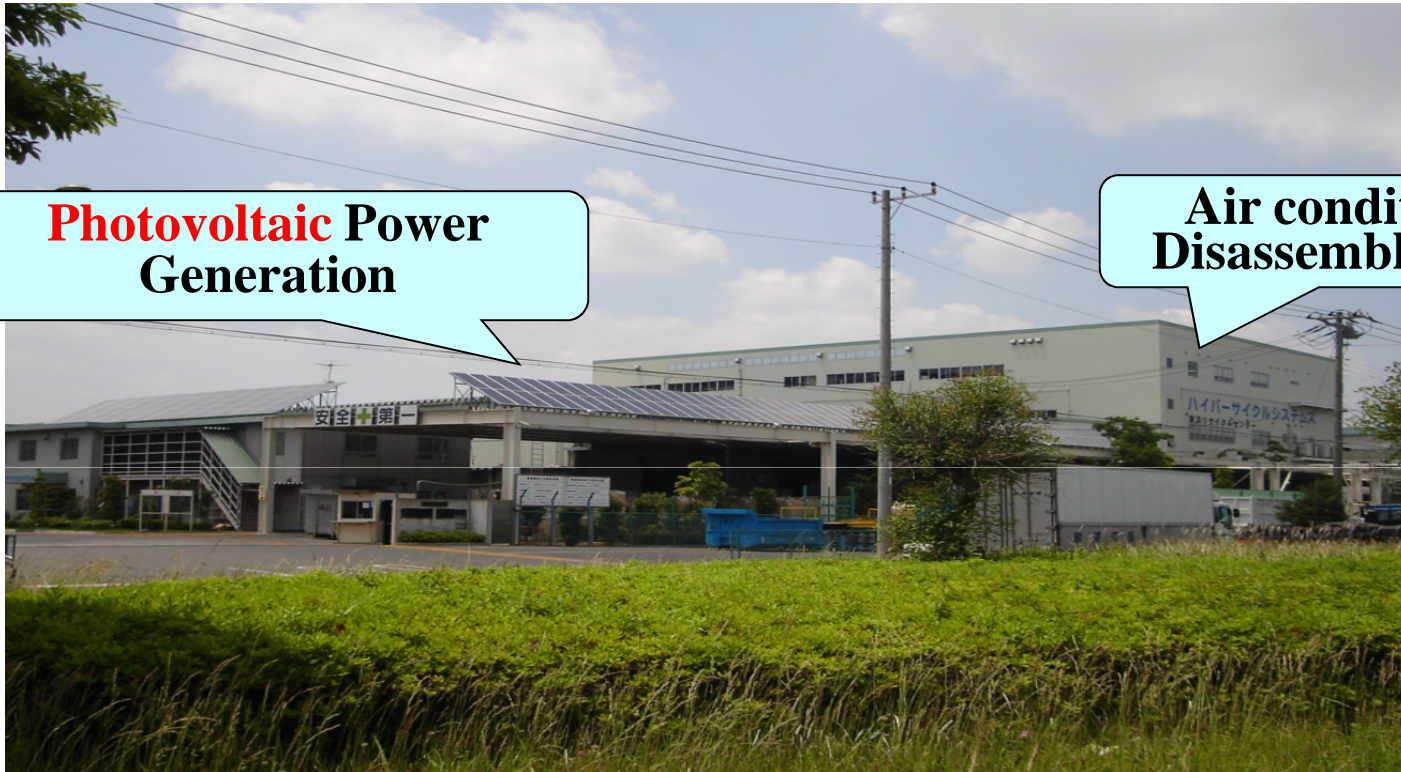
- 適正な回収
  - 機器廃棄時には冷媒フロンの回収を回収業者に依頼して下さい。
  - 回収業者は、冷媒回収推進・技術センター（RRC）で認定している冷媒回収事業所をお勧めします。
- 費用の支払い
  - 冷媒フロンの回収には、回収作業の他に運搬・保管・破壊又は再生までの費用が発生します。
  - 費用は機器使用事業者のご負担となります。

経済産業省 <http://www.meti.go.jp>  
 冷媒回収推進・技術センター(RRC) <http://www.jraia.or.jp/rc/>  
 (社)日本冷凍空調工業会 <http://www.jraia.or.jp>  
 (社)日本冷凍空調設備工業連合会 <http://www.koeki.net/jarac/>  
 日本フルオロカーボン協会 <http://www.jfma.org/>

**この機器にはフロンを使用しております。**  
**フロンは法律により回収を義務付けられています。**

回収に関する連絡先等

# Typical Recycling Plant



**Photovoltaic Power Generation**

**Air conditioned Disassembling line**

**Hyper Cycle Systems Corporation**  
in Ichikawa city, near Tokyo



# Refrigerant Recovery Process





# Disassembling Process



# Disassembled Parts

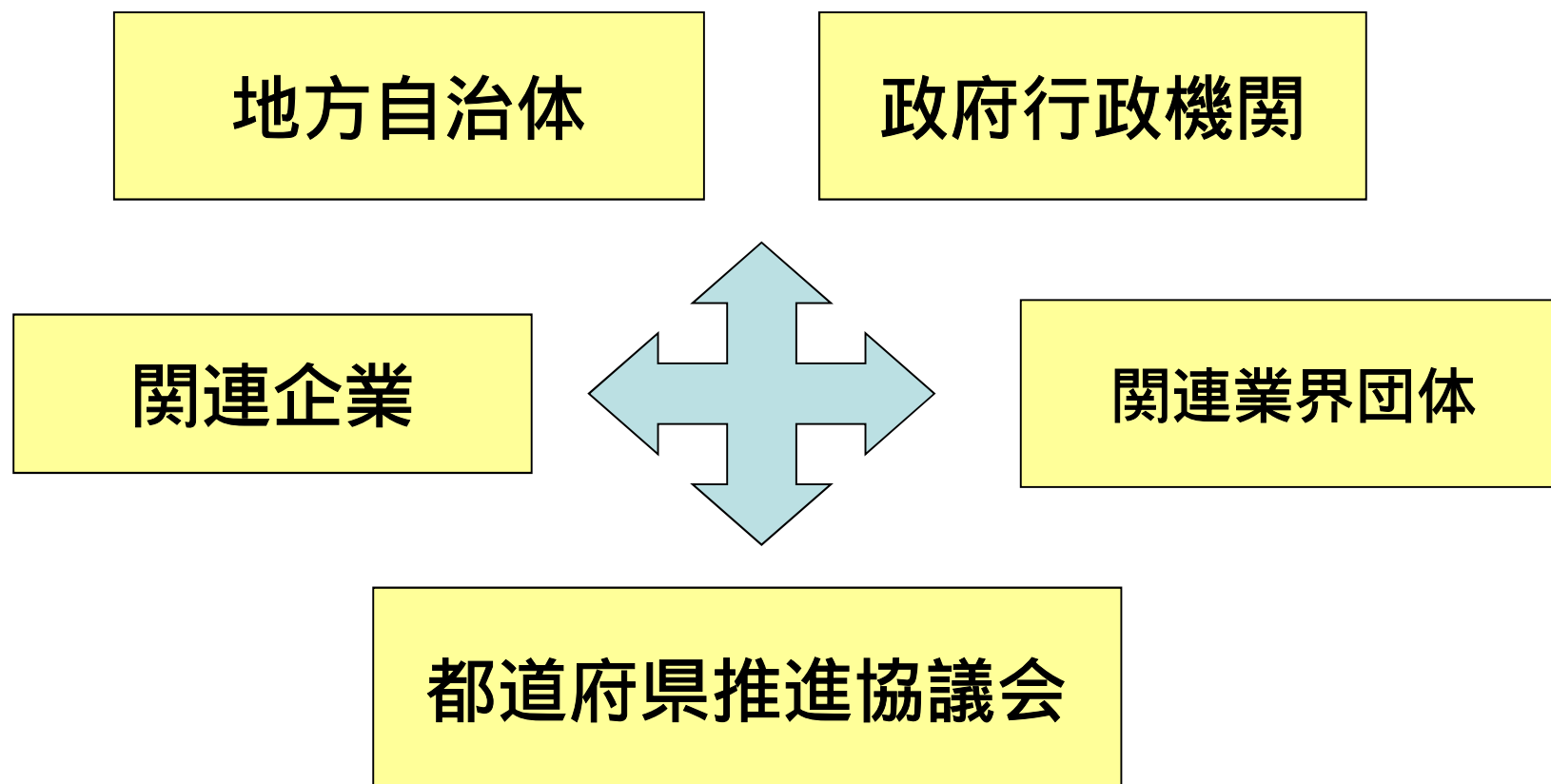


# フロン回収破壊法の改正

## 改正点の概要

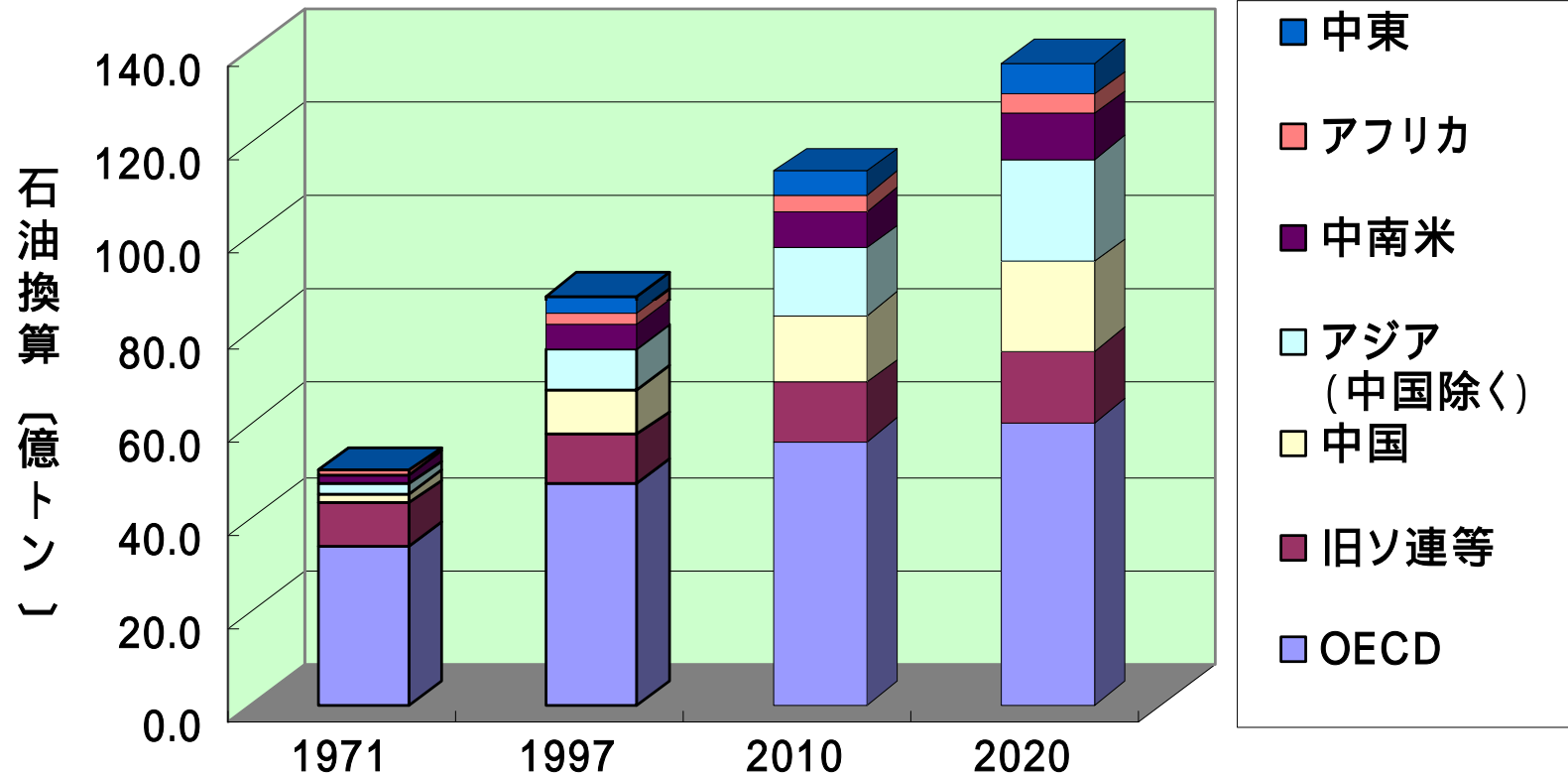
- 1 フロン回収が必要な場合の拡大
- 2 機器を整備する際の対策の強化
- 3 解体工事の際の機器の有無の確認及び説明
- 4 行程管理制度の導入
- 5 再委託を承認する書面の交付
- 6 担保措置の強化

# フロン回収推進組織の体制作り(検討中)



# 世界のエネルギー需要予測

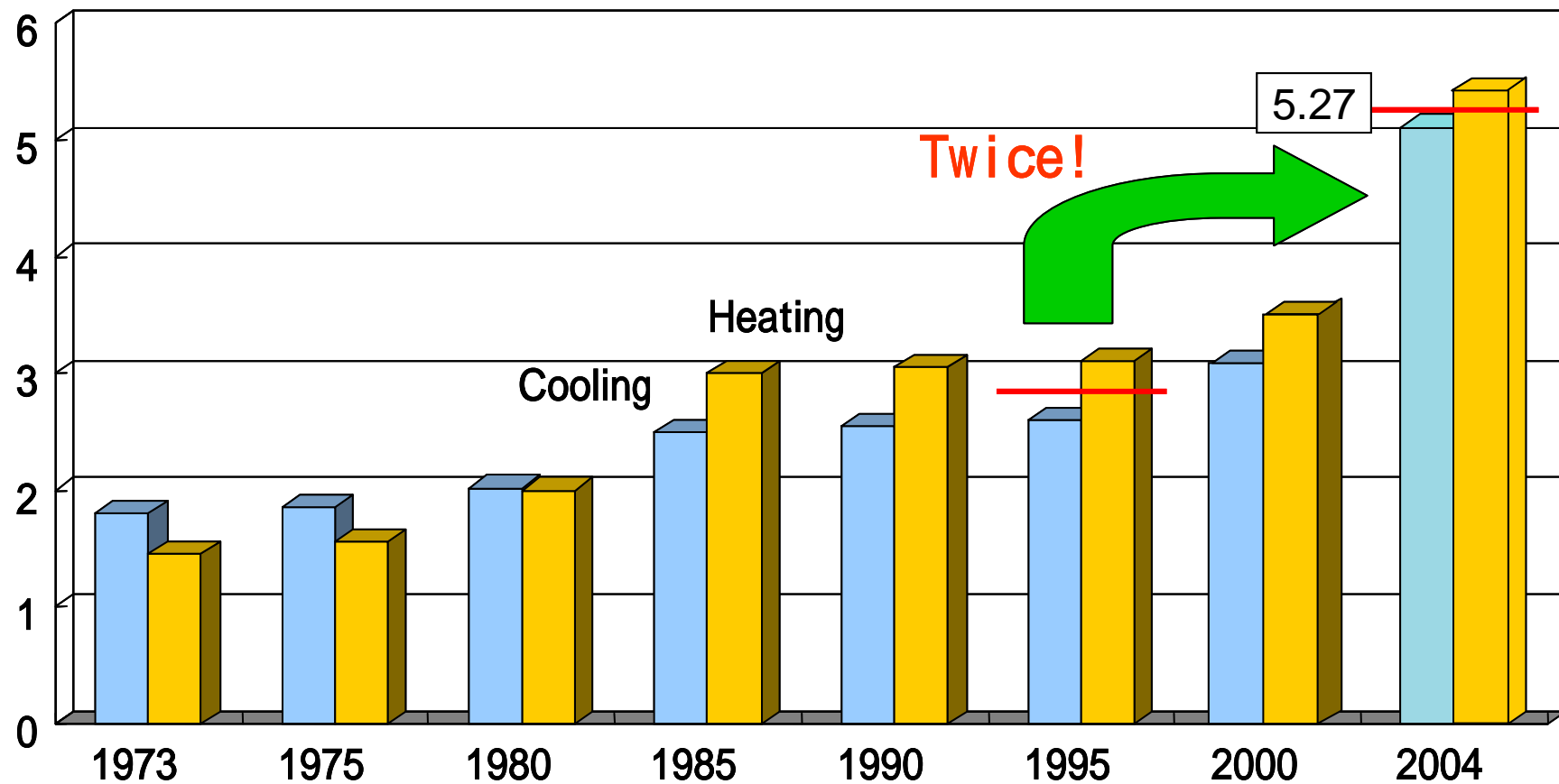
出典:IEA/World Energy Outlook 2000



# Transition of Energy Efficiencies

## Room Air-Conditioner (2.5kW Class)

COP = Capacity / Input (Coefficient of Performance)

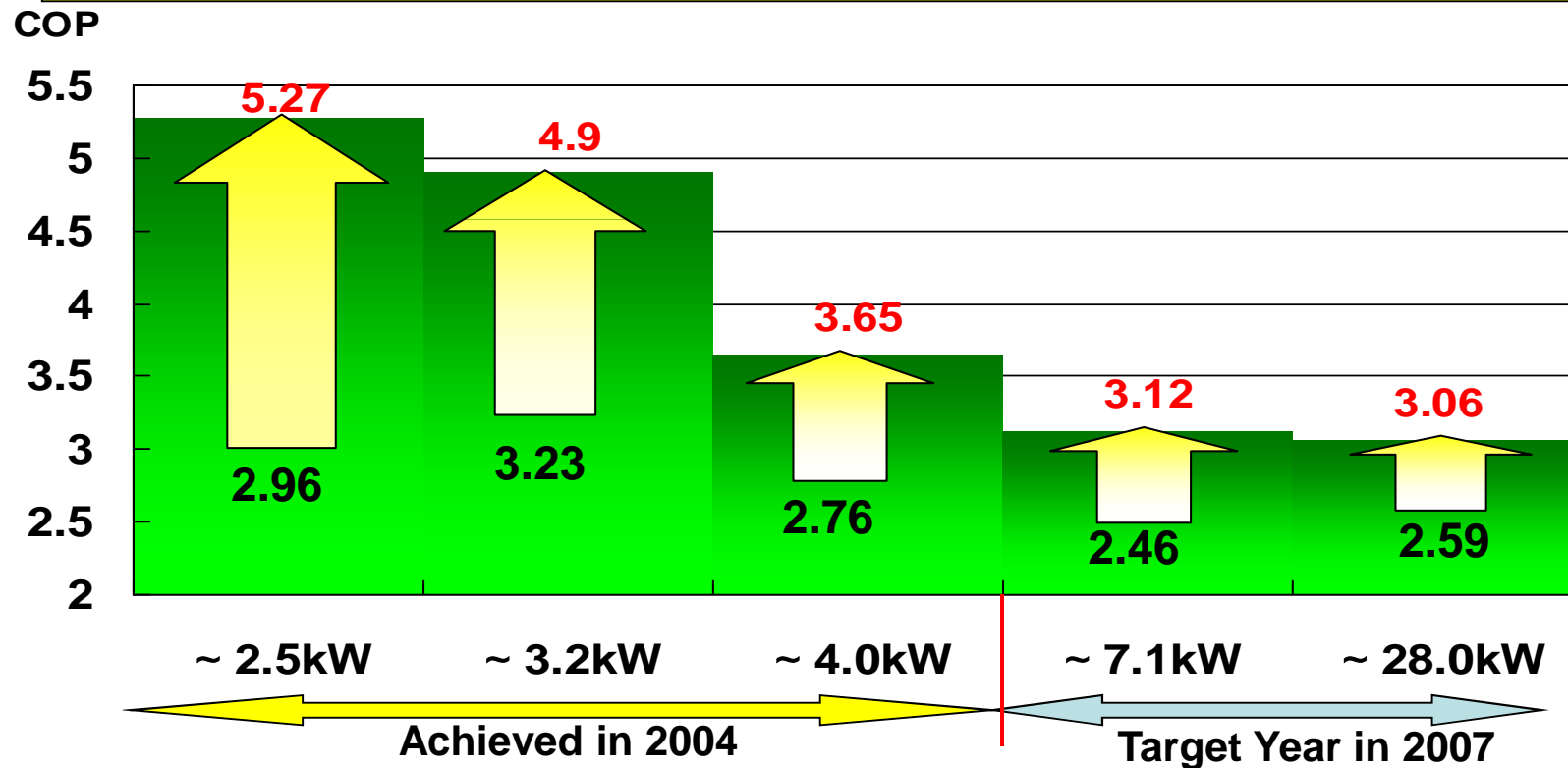


## (2) Target COP by “Top Runner Method”

-Evaluation by Average COP-

$$\text{Average COP} = \frac{\frac{\text{Rated Cooling Capacity}}{\text{Power Input}} + \frac{\text{Rated Heating Capacity}}{\text{Power Input}}}{2}$$

### Target COP of Current Wall Mounted Mini-Split A/Cs and Heat Pumps



67.8% Energy Efficiency was increased in 2004 from 1997

# Change of Evaluation Index from COP to APF

**APF (Annual Performance Factor) Index introduced as New Measure**

$$\text{APF} = (\text{CSTL} + \text{HSTL}) / (\text{CSTE} + \text{HSTE})$$

where

**CSTL, HSTL, CSTE & HSTE : Seasonal Total Load or Power Input  
In Cooling or Heating Operation**

**22.4% Energy Reduction is expected in 2010 from present value**

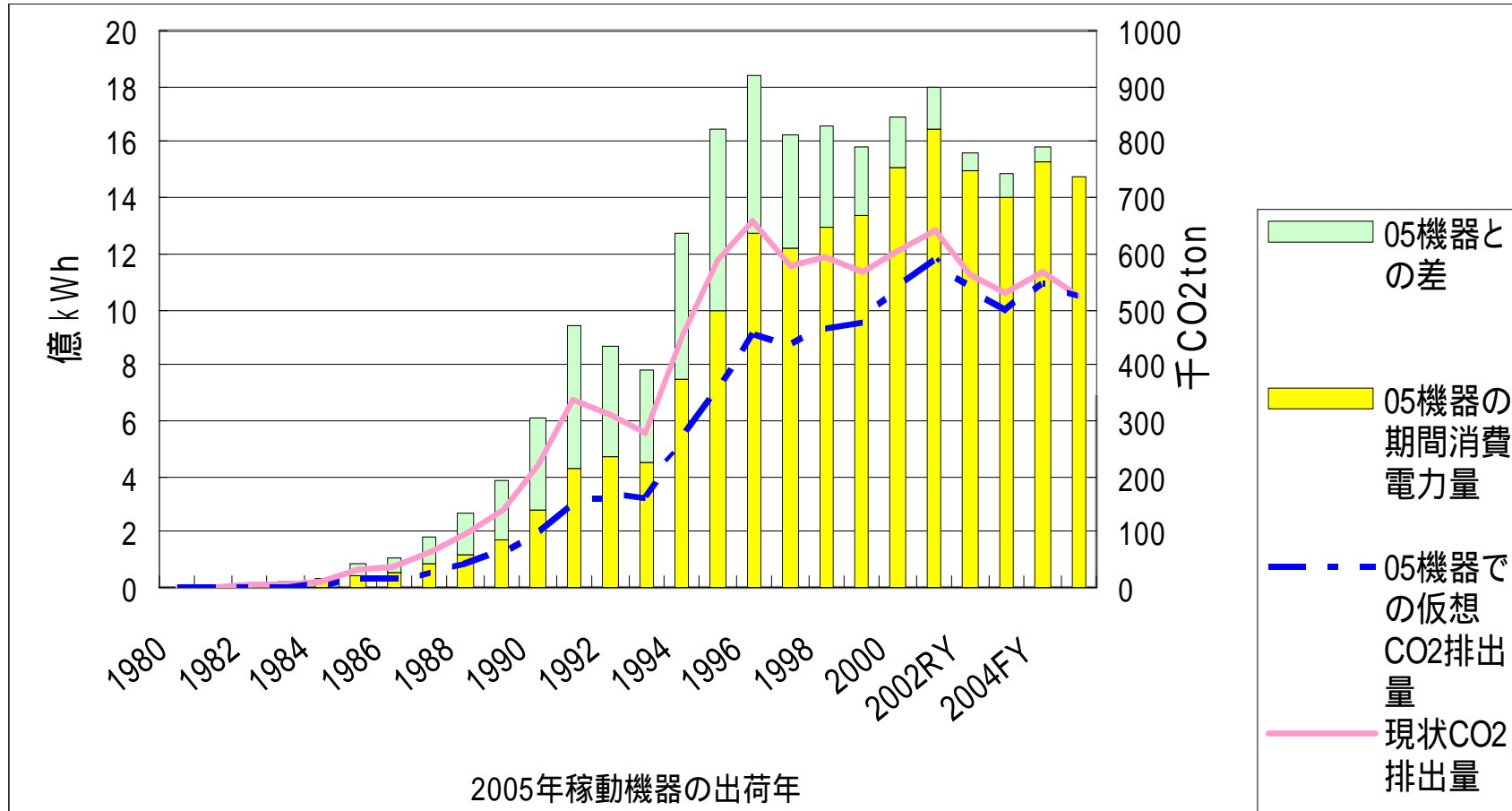
## **New Target APF of Wall Mounted Mini-Split A/Cs and Heat Pumps**

<b>APF New Target</b>	<b>Indoor Unit</b>	<b>Cooling Capacity</b>	
		<b>Under 3.2kW</b>	<b>Under 4.0kW</b>
	<b>Under Specified Dimensions</b>	<b>5.8</b>	<b>4.9</b>
	<b>Over Specified Dimensions</b>	<b>6.6</b>	<b>6.0</b>
<b>Top APF in Present Market</b>	<b>Under Specified Dimensions</b>	5.7	4.8
	<b>Over Specified Dimensions</b>	6.4	5.8

Specified Dimensions of Indoor Unit: Width=800mm Height=295mm Depth=free



# エアコンの省エネ効果推定



**現状モデル**

**235億kwh 運転率 冷房 34.8% 暖房 24%**

**05年モデル置換え 180億kwh**

**省エネ効果**

**55億kwh**

**CO2削減効果**

**195.5万CO2トン**

# New Nationwide Energy-saving Label

The Label is attached to the Products by the Stores



“How high is the Performance of this Product ? “

・ Energy-saving Level shown by 5 Stars

・ Green “e” mark means APF more than the top runner target, while Orange does not

・ APF Performance Level (%)

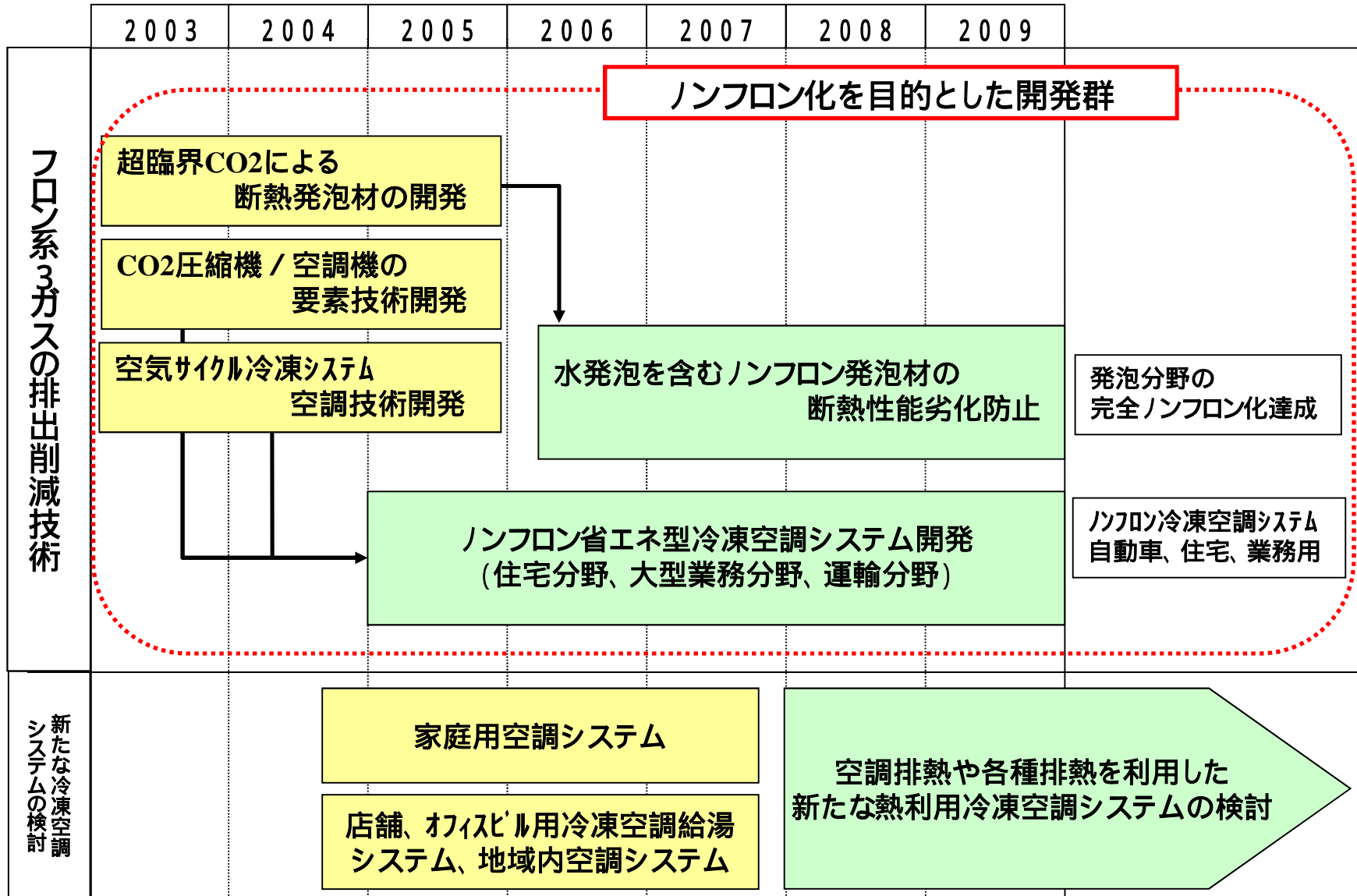
・ Annual Power Consumption (kWh/year)

・ Manufacturer and Model Name

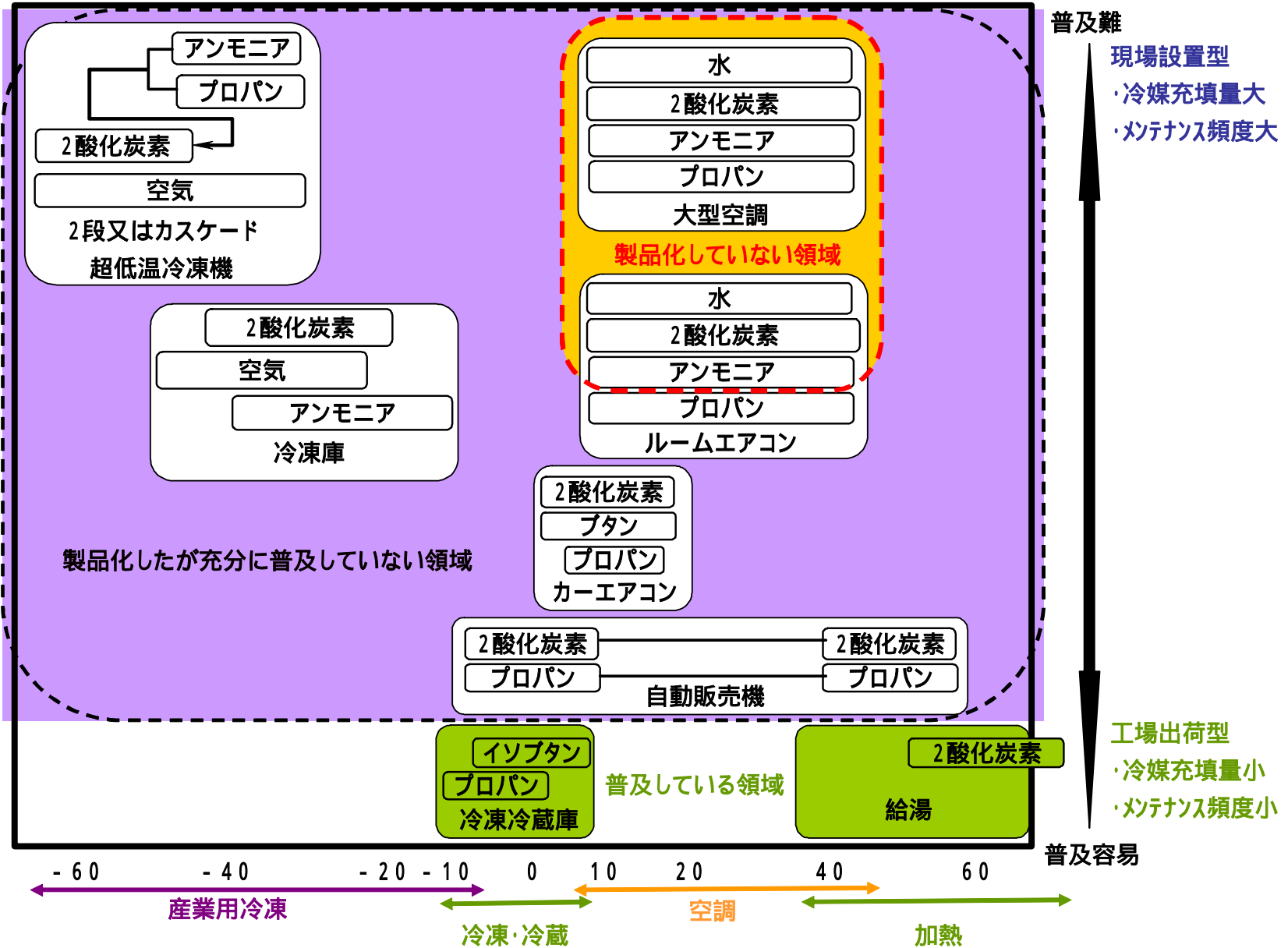
・ Annual Electricity Cost (Yen)

Label Example (Air-conditioner)

# 国 (NEDO) の動き



# 自然冷媒の実用化分布



## (2) Practical Applications of Natural Refrigerants

**CO<sub>2</sub> Water Heater** 2001 ~

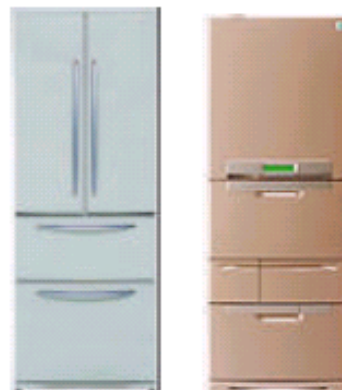


**R600a Refrigerator** 2002 ~

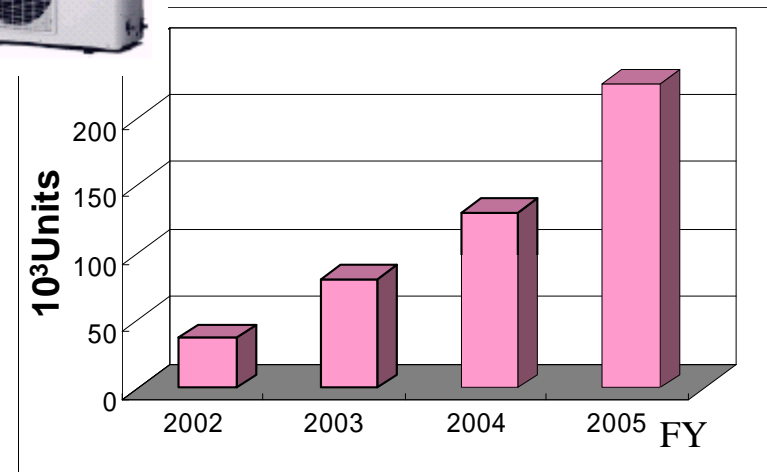
**NH<sub>3</sub> Commercial Refrigeration** 2001 ~  
(Special Use)

**CO<sub>2</sub> MAC** 2002  
(Special Use)

**HC, CO<sub>2</sub> Vending Machine** 2004 ~



Sales of CO<sub>2</sub> HP Water Heaters



- ◆ **CO<sub>2</sub>** hot water heaters already in market
- Most of major A/C manufacturers
- **Most efficient** way to apply CO<sub>2</sub>

### (3) Research Activities in Japan

	Product in Market	R & D
<b>HC</b>	-Refrigerators -Vending machines	- <u>A/Cs with Water Heaters</u> -Chillers - <u>Chillers with CO<sub>2</sub>/Propane Mixture</u>
<b>NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub></b>	-Large Ref. machines -Chillers	-Smaller commercial equipment
<b>CO<sub>2</sub></b>	-Water heaters -Vending machines	-Automobile A/C - <u>Air Conditioners</u>
<b>AIR</b>	-Refrigerated Warehouses	
<b>Water</b>	-Absorption Chillers	- <u>Desiccant Cooling</u>

**Non-Fluorocarbon Research Project supported by METI/NEDO  
started in 2005 (Underlined Equipment)**

# まとめ

## 地球環境保護と産業の発展の両立

- 1 フロンの責任ある使用原則
- 2 冷媒排出量の削減
- 3 冷媒回収の推進
- 4 エネルギー消費効率の改善
- 5 エネルギーの有効利用
- 6 環境配慮設計
- 7 自然冷媒等の低環境負荷機器の開発