

## 平成24年度実施方針

環境部

1. 件名： プログラム名 環境安心イノベーションプログラム  
(大項目) 高効率ノンフロン型空調機器技術の開発

## 2. 根拠法

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第1号ニ及び第3号

## 3. 背景及び目的・目標

## &lt;背景&gt;

冷凍空調分野では、使用する温度帯及び機器規模（冷媒量、配管長）により必要な冷媒特性が異なる。これまで「ノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発」事業（H17～H22）では、冷却のみを行う業務用冷凍冷蔵や機器規模が小さい家庭用エアコン分野を対象として冷媒転換の技術開発を行い、従来機比10%省エネのノンフロンショーケースを実用化する等の成果を挙げてきた。一方、残る業務用空調機器分野は、家庭用エアコンに比べ規模が格段に大きく冷媒転換に要する技術は全く異なる。このため特に技術的ハードルが高く、これまで開発は行われてこなかった。

## &lt;目的&gt;

しかし近年、世界的な微燃性冷媒に対する安全評価の考え方の変化や、高圧・超臨界状態でのCO<sub>2</sub>冷媒を用いる新たな圧縮機技術の登場等を背景として、業務用空調分野での冷媒転換の可能性が近年急速に高まってきたところである。このため、残された業務用空調分野での技術開発を一気に進め、省エネ化、低温室効果冷媒への転換を促進する。さらに、現在進行中の微燃性冷媒に係わる国際規格策定の議論を我が国がリードすることで、海外市場における競争基盤を獲得する。

## &lt;目標&gt;

以上を踏まえ、機器システム、冷媒の両面から革新的技術の開発を行う。具体的な研究開発項目は以下のとおり。

## 研究開発項目①「低温室効果の冷媒で高効率を達成する主要機器の開発」

## ・最終目標（平成27年度）

低温室効果冷媒を用いつつ現状市販フロン機と同等以上の性能を実現する基盤技術を確立する。

- ・中間目標（平成25年度）

低温室効果冷媒適用時の空調機器の効率低下を抑制する要素技術について実用化の見通しを得る。

#### 研究開発項目②「高効率かつ低温室効果の新冷媒の開発」

- ・最終目標（平成27年度）

現状市販フロン品と同等以上の性能で温室効果の低い冷媒を実現する基盤技術を確立する。

- ・中間目標（平成25年度）

空調機器適用時の機器効率低下が抑制された低温室効果冷媒の実用化の見通しを得る。

#### 研究開発項目③「冷媒の性能、安全性評価」

- ・最終目標（平成27年度）

公共的な見地から国際的標準化を注視しつつ、冷媒の性能、安全性評価を実施する。

- ・中間目標（平成25年度）

公共的な見地から国際的標準化を注視しつつ、冷媒の性能、安全性評価のための項目・指針の見通しを得る。

以上の研究開発により、低温室効果冷媒を用いつつ現状市販フロン品と同等以上の性能を実現する基盤技術の確立を目標とする。

その後、早期に製品化を目指し普及させることにより、省エネ性向上及び代替フロン等温暖化ガスの排出削減を通じた低炭素化社会の実現に貢献する。

## 4. 実施内容及び進捗（達成）状況

東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻教授 飛原 英治氏をプロジェクトリーダーに、日本冷凍空調工業会環境企画委員長 藤本 悟氏をサブプロジェクトリーダーとし、以下に示す研究開発項目①～③について、委託事業及び助成事業（助成率：2/3）の2つの事業フェーズ毎に研究開発項目を公募し、採択した9件（研究開発項目(a)～(i)）について実施した。

また、NEDOは、適宜、PLの開催する委託先／助成先ごとの進捗検討会議に参加し、研究開発成果及び進捗状況等を確認、指導を実施した。

各事業における研究開発内容及び進捗状況の詳細は以下のとおり。

### 4. 1 平成23年度（委託）事業内容

研究開発項目③「冷媒の性能、安全性評価」においては、冷媒の安全性（リスク）評価および性能評価を行う。低温室効果冷媒に関するリスク評価に係る項目（着火・燃焼特性、着火時挙動評価、使用機器燃焼試験、使用機器廃棄方法指針、フィジカルハザード評価、

毒性評価等) について、室内実験や数値計算の技術を駆使した評価研究を実施する。

(a) 「微燃性冷媒の燃焼・爆発性評価と空調機器使用時のリスクアセスメント」(平成 23 年度～平成 25 年度)

(実施体制【委託事業】: (学) 東京理科大学一再委託 (独) 産業技術総合研究所)

微燃性冷媒を使用した空調機について、着火事故が発生した場合の人的・物的な危害度(フィジカルハザード)を明確化するために、下記研究項目を実施した。

- ・微燃性冷媒の燃焼爆発影響評価
- ・暖房機器と同時使用時の安全性評価

(b) 「業務用空調機器に適した低 GWP 冷媒の探求とその安全性、物性および性能評価」(平成 23 年度～平成 25 年度)

(実施体制【委託事業】: (国) 九州大学一再委託 (学) いわき明星大学、(国) 佐賀大学)

低 GWP 混合冷媒を実用冷媒として使用する為の基盤技術を構築するために、下記研究項目を実施した。

- ・HFO-1234ze(Z)の基本物性およびサイクル性能に関する研究
- ・低 GWP 混合冷媒の探求とその基本物性およびサイクル性能に関する研究

(c) 「エアコン用低 GWP 冷媒の性能および安全性評価」(平成 23 年度～平成 25 年度)

(実施体制【委託事業】: (国) 東京大学一再委託 (独) 産業技術総合研究所)

ノンフロン型空調機器用冷媒の性能評価と安全性評価をするために、下記研究項目を実施した。

- ・エアコンの性能評価法の確立
- ・室内への冷媒リーク時の安全性評価
- ・ノンフロン型冷媒の実用条件の燃焼性評価
- ・ノンフロン型冷媒の着火エネルギー評価法の開発

#### 4. 2 平成 23 年度 (助成) 事業内容

研究開発項目①「低温室効果の冷媒で高効率を達成する主要機器の開発」においては、低温室効果冷媒を用いつつ高効率を達成する業務用空調機器及び関連システム等を開発する。機器開発において、主要な要素部品(熱交換器、圧縮機等)の材料、形状、特性等に係る仕様検討、設計を実施するとともに、試作、性能評価を実施する。また、冷凍サイクル全体での性能を評価する。さらに、関連システム等の開発と併せて、システムの最適化・複合化等を行い、実機レベルの検証・改善により高性能を実現する。

(d) 「CO<sub>2</sub> を冷媒とした業務用空調機器向け高効率冷凍サイクルの開発」(平成 23 年度～平成 25 年度)

(実施体制【助成事業】: サンデン (株))

温暖化影響のインパクトが大きい業務用空調機器において、環境負荷が少ない CO<sub>2</sub> を冷媒として、従来冷媒を使用したシステム以上の効率となる空調サイクルを開発するために、

下記研究項目を実施した。

- ・独自の CO<sub>2</sub> 冷凍サイクルの制御性確立
- ・空調サイクル向け高効率圧縮機および膨張機の開発

(e) 「CO<sub>2</sub>-HFO 系混合冷媒を用いた高効率業務用空調機器技術の開発」(平成 23 年度～平成 25 年度)

(実施体制【助成事業】: パナソニック (株) - 委託 (国) 九州大学)

自然冷媒の CO<sub>2</sub> 冷媒、低温室効果冷媒である HFO 系冷媒等との複数の混合系冷媒による業務用空調システムにおける高効率化サイクル技術を開発するために、下記研究項目を実施した。

- ・新低温室効果冷媒候補の探索
- ・混合冷媒対応要素部品の開発

(f) 「高効率ノンフロン型ビル用マルチ空調機の研究開発」(平成 23 年度～平成 25 年度)

(実施体制【助成事業】: ダイキン工業 (株))

GWP 値が 1 である CO<sub>2</sub> 冷媒を用いた高効率のビル用マルチ空調機の研究開発を行うために、下記研究項目を実施した。

- ・新機構圧縮機の開発
- ・新型熱交換器の開発
- ・新型液ガス熱交換器の開発
- ・システム性能評価

(g) 「低 GWP 冷媒の高温領域での適用調査研究」(平成 23 年度)

(実施体制【助成事業】: 三菱重工業 (株))

低 GWP 冷媒 HFO-1234ze (E) の温熱用ヒートポンプへの適用評価のために、下記研究項目を実施し、適用可能であるとの見通しを得た。

- ・高温領域における材料適正の確認
- ・物性からのヒートポンプでの特性検討
- ・ドロップイン試験および試験データの評価

(h) 「扁平管熱交換器を適用した業務用空調機の研究」(平成 23 年度～平成 25 年度)

(実施体制【助成事業】: 三菱電機 (株) - 共同研究 (国) 東京大学)

低 GWP 冷媒および扁平管熱交換器を業務用空調機に適用して、従来機 (R410A 機) 以上の性能を確保することを目標とし、下記研究項目を実施した。

- ・扁平管熱交換器の特性把握
- ・高性能冷媒分配器の開発
- ・パッケージエアコンでの性能評価

研究開発項目②「高効率かつ低温室効果の新冷媒の開発」においては、高効率かつ低温室効果の新冷媒を開発する。新冷媒の分子設計、合成試作を行うとともに、基本物性の評価

試験（沸点、蒸気圧、GWP、物質安定性、安全性、熱力学特性等）を行う。また、新冷媒の冷媒性能評価を実施するとともに、新冷媒候補と配管材料、冷凍機油等との材料適合性試験を実施する。

(i) 「高効率かつ低温室効果の新冷媒の開発」（平成 23 年度～平成 25 年度）

（実施体制【助成事業】：旭硝子（株）－委託（独）産業技術総合研究所）

業務用空調機器用の高効率かつ低温室効果の新冷媒を開発するために、下記研究項目を実施した。

- ・新冷媒の設計研究（分子設計、合成・試作）
- ・新冷媒の特性評価研究（基本特性、環境影響、安全性、熱力学特性）

#### 4. 3 実績推移

	平成 23 年度	
	委託	助成
実績額推移		
①一般勘定（百万円）	0	0
②需給勘定（百万円）	187	268
③電源勘定（百万円）	0	0
特許出願件数（件）	0	—
論文発表数（報）	2	—
フォーラム等（件）	0	0

#### 5. 事業内容

東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻教授 飛原 英治氏をプロジェクトリーダーに、日本冷凍空調工業会環境企画委員長 藤本 悟氏をサブプロジェクトリーダーとし、平成 24 年度は前年度からの継続事業として 8 件（下記(a)～(h)）を実施する。実施体制については、別紙を参照のこと。

##### 5. 1 平成 24 年度（委託）事業内容

研究開発項目③「冷媒の性能、安全性評価」においては、以下の通り実施する。

(a) 「微燃性冷媒の燃焼・爆発性評価と空調機器使用時のリスクアセスメント」（平成 23 年度～平成 25 年度）

（実施体制【委託事業】：(学) 東京理科大学－再委託（独）産業技術総合研究所）

微燃性冷媒を使用した空調機について、着火事故が発生した場合の人的・物的な危害度（フィジカルハザード）を明確化するために、微燃性冷媒の燃焼性・爆発性を実験的及び数値

的に評価すると共に、実際の居住空間において発生しうる事故シナリオを想定した安全性評価を実施する。

(b) 「業務用空調機器に適した低 GWP 冷媒の探求とその安全性、物性および性能評価」(平成 23 年度～平成 25 年度)

(実施体制【委託事業】: (国) 九州大学一再委託 (学) いわき明星大学、(国) 佐賀大学、(学) 九州産業大学)

低 GWP 混合冷媒を実用冷媒として使用する為の基盤技術を構築するために、HF0 系冷媒候補物質の中で熱物性およびサイクル性能がほとんど明らかにされていない HF0-1234ze(Z) の安全性を含む基本物性およびサイクル性能を調査すると共に、HF0 系冷媒、HFC 系冷媒、自然冷媒等を組み合わせることによって得られる低 GWP 混合冷媒の中から業務用空調機器の冷媒として適した混合冷媒を探求・選定し、選定した混合冷媒の基本物性の測定およびサイクル性能の評価を実施する。

(c) 「エアコン用低 GWP 冷媒の性能および安全性評価」(平成 23 年度～平成 25 年度)

(実施体制【委託事業】: (国) 東京大学一再委託 (独) 産業技術総合研究所)

ノンフロン型空調機器用冷媒の性能評価と安全性評価をするために、エアコンの性能評価法の確立、室内への冷媒リーク時の安全性評価に関する研究、ノンフロン型冷媒の実用条件の燃焼性評価、およびノンフロン型冷媒の着火エネルギー評価法の開発に関する研究を実施する。

## 5. 2 平成 24 年度 (助成) 事業内容

研究開発項目①「低温室効果の冷媒で高効率を達成する主要機器の開発」においては、以下の通り実施する。

(d) 「CO<sub>2</sub> を冷媒とした業務用空調機器向け高効率冷凍サイクルの開発」(平成 23 年度～平成 25 年度)

(実施体制【助成事業】: サンデン (株))

温暖化影響のインパクトが大きい業務用空調機器において、環境負荷が少ない CO<sub>2</sub> を冷媒として、従来冷媒を使用したシステム以上の効率となる空調サイクルを開発するために、高効率 CO<sub>2</sub> 空調用サイクルの検討、およびその実現に必要な圧縮機、膨張機等の機器の研究開発を実施する。

(e) 「CO<sub>2</sub>-HF0 系混合冷媒を用いた高効率業務用空調機器技術の開発」(平成 23 年度～平成 25 年度)

(実施体制【助成事業】: パナソニック (株) 一委託 (国) 九州大学)

自然冷媒の CO<sub>2</sub> 冷媒、低温室効果冷媒である HF0 系冷媒等との複数の混合系冷媒による業務用空調システムにおける高効率化サイクル技術を開発するために、その特性と空調機器への適合性の検討により候補冷媒を選定して、その性能・安全性評価を実施し、候補冷媒対応の要素機器開発および冷凍機油の選定と材料安定性評価を実施する。

(f) 「高効率ノンフロン型ビル用マルチ空調機の研究開発」(平成 23 年度～平成 25 年度)  
(実施体制【助成事業】: ダイキン工業 (株))

GWP 値が 1 である CO2 冷媒を用いた高効率のビル用マルチ空調機の研究開発を行うために、圧縮機、熱交換器、機能部品などの構成部品の研究開発および試作評価とそれらの要素部品を搭載した本空調システムの性能評価を実施する。

(g) 「扁平管熱交換器を適用した業務用空調機の研究」(平成 23 年度～平成 25 年度)  
(実施体制【助成事業】: 三菱電機 (株) - 共同研究 (国) 東京大学)

低 GWP 冷媒および扁平管熱交換器を業務用空調機に適用して、従来機 (R410A 機) 以上の性能を確保することを目標とし、扁平管熱交換器の特性評価、対応要素機器の開発、およびそれらの適用時の性能評価を実施する。

研究開発項目②「高効率かつ低温室効果の新冷媒の開発」においては、以下の通り実施する。

(h) 「高効率かつ低温室効果の新冷媒の開発」(平成 23 年度～平成 25 年度)  
(実施体制【助成事業】: 旭硝子 (株) - 委託 (独) 産業技術総合研究所)

業務用空調機器用の高効率かつ低温室効果の新冷媒を開発するために、新冷媒の分子設計・合成試作を行うと共に、得られた新冷媒の基本特性評価、環境影響評価、安全性および熱力学特性評価を行うことにより、冷媒選定を実施する。

### 5. 3 脱フロン対策分野に係る技術動向の把握

平成 24 年度は、脱フロン対策分野において、平成 25 年度以降の重点研究開発テーマ、技術研究開発のフィージビリティ調査、トップランナー基準動向調査、冷媒漏洩 (機器の使用時及び廃棄時)、可燃性冷媒等の法規制、海外の規格、規制等についての関係動向調査等について、電気自動車等に見られる産業構造の変化を反映した情報収集を実施し、その結果を本事業の運営に活用する。

### 5. 4 平成 24 年度予算規模

	委託事業	助成事業
エネルギー対策特別会計(需給)	166 百万円 (継続)	362 百万円 (継続)

事業規模については、変動があり得る。

## 6. その他重要事項

### (1) 評価の方法

NEDO は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果について、外部有識者による研究開発の中間評価を平成 25 年度に実施する。

また事業完了後、研究開発成果について事後評価を平成28年度に実施する。

## (2) 運営・管理

四半期に一回程度プロジェクトリーダー等を通じてプロジェクトの進捗について報告を受け、必要に応じて、NEDOに設置する委員会及び技術検討会等を開催し、外部有識者の意見を参考として、選択と集中により優秀な技術を短期間に育成するマネジメントを行う（例えば、成果が得られた時点で、実用化研究など次ステップへの転出を奨励する。反面、期間内に成果が見込めないと判断された事業は開発途中であっても中止するなど。）

加えて、研究期間中にも新規技術に関する動向調査を実施し、有望と認められる内容については、新規開発に着手するフレキシビリティを保持した研究開発マネジメントに心掛ける。

## (3) 複数年度契約の実施

継続事業については、委託事業は現行の複数年度契約に基づき、並びに助成事業は現行の複数年度交付に基づき継続して行う。

## (4) 継続事業に係る取扱い

助成先は前年度の事業者の内、以下の事業者について継続となる。

平成24年度助成先：旭硝子株式会社、サンデン株式会社、ダイキン工業株式会社、パナソニック株式会社、三菱電機株式会社

## 7. スケジュール

### 7. 1 本年度のスケジュール：

平成24年10月中旬・・・上半期進捗検討・PL指導

平成25年2月中旬・・・平成24年度技術委員会

### 7. 2 来年度の公募について

来年度以降の研究期間中にも新規技術に関する調査を実施し、有望と認められる内容については、新規開発に着手する。これに際し新規公募が必要な場合、実施する。

## 8. 実施方針の改訂履歴

(1) 平成24年3月、制定。

(2) 平成24年12月、実施体制の変更に伴い改訂。



(別紙) 事業実施体制の全体図

平成24年度「高効率ノンフロン型空調機器技術の開発」実施体制

