

研究評価委員会  
第1回「高効率ノンフロン型空調機器技術の開発」(中間評価)分科会  
議事録

日 時 : 平成 25 年 6 月 20 日 (木) 10 : 15 ~ 18 : 20

場 所 : WTC コンファレンスセンター Room B  
(世界貿易センタービル 3階)

**出席者(敬称略、順不同)**

分科会長	射場本 忠彦	東京電機大学 未来科学部 建築学科 教授
分科会長代理	香川 澄	防衛大学校 システム工学群 機械システム工学科 教授
委員	齋藤 潔	早稲田大学 理工学術院 基幹理工学部 機械科学・航空学科 教授
委員	佐々木 正信	(一財)ヒートポンプ・蓄熱センター 業務部 課長
委員	澤地 孝男	(独)建築研究所 環境研究グループ グループ長
委員	中島 英彰	(独)国立環境研究所 地球環境研究センター 地球環境データベ ース推進室 室長
委員	渡邊 激雄	(一財)電力中央研究所 エネルギー技術研究所 ヒートポンプ・蓄 熱領域 上席研究員

**<実施者>**

飛原 英治	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授 (PL)
藤本 悟	(一社)日本冷凍空調工業会 微燃性冷媒安全検討WG 主査 (SPL)
大谷 尚史	サンデン(株) 開発本部 研究開発部 グループリーダー
橋本 俊一	サンデン(株) 開発本部 研究開発部 一般
小沼 健夫	サンデン(株) 開発本部 技術管理部 技術管理 Gr 一般
古庄 和宏	ダイキン工業(株) 環境技術研究所 主任研究員
岡本 哲也	ダイキン工業(株) 環境技術研究所 ユニットリーダー
藤野 宏和	ダイキン工業(株) 環境技術研究所 主任研究員
松井 大	パナソニック(株) アプライアンス社 技術本部 エアコンコールドチェーン開発センター 開発第1グループ チームリーダー
友近 一善	パナソニック(株) アプライアンス社 技術本部 エアコンコールドチェーン開発センター 開発第1グループ 主幹技師
飯高 誠之	パナソニック(株) アプライアンス社 技術本部 エアコンコールドチェーン開発センター 開発第1グループ 主任技師
和島 一喜	三菱重工業(株) 冷熱事業本部 冷熱システム事業部 大型冷凍機技術部設計課 主席技師
岡崎 多佳志	三菱電機(株) 住環境研究開発センター 空調冷熱技術開発部 次長
石橋 晃	三菱電機(株) 住環境研究開発センター 空調冷熱技術開発部 空調デバイス技術グループ 専任

福島 正人	旭硝子(株)	化学品カンパニー開発部	プロフェッショナル
津崎 真彰	旭硝子(株)	化学品カンパニー開発部	リーダー
高木 洋一	旭硝子(株)	化学品カンパニー開発部	室長
篠原 基輝	旭硝子(株)	化学品カンパニーCSR室	主幹
小室 則之	旭硝子(株)	化学品カンパニー事業統括本部	リーダー
坪田 洋輔	旭硝子(株)	化学品カンパニー事業統括本部	リーダー
岡本 秀一	旭硝子(株)	化学品カンパニー開発部	プロフェッショナル
古田 昇二	旭硝子(株)	化学品カンパニー開発部	リーダー
徳橋 和明	(独)産業技術総合研究所	環境化学技術研究部門	主任研究員
須川 修身	諏訪東京理科大学	システム工学部 機械システム工学科	教授
今村 友彦	諏訪東京理科大学	システム工学部 機械システム工学科	講師
和田 有司	(独)産業技術総合研究所	安全科学研究部門 爆発利用・産業保安研究グループ	グループ長
佐分利 禎	(独)産業技術総合研究所	安全科学研究部門 爆発利用・産業保安研究グループ	研究員
牛窪 孝	東京理科大学	科学技術交流センター	コーディネーター
小山 繁	九州大学大学院	総合理工学研究院 エネルギー物質科学部門	教授
東 之弘	いわき明星大学	科学技術学部 科学技術学科	教授
宮良 明男	佐賀大学	大学院工学系研究科	教授
赤坂 亮	九州産業大学	工学部 機械工学科	教授
田村 正則	(独)産業技術総合研究所	環境化学技術研究部門	研究部門付
滝澤 賢二	(独)産業技術総合研究所	環境化学技術研究部門	主任研究員

<推進者>

相樂 希美	NEDO	環境部	部長
市原 秋男	NEDO	環境部	統括主幹
高野 正好	NEDO	環境部	主幹
阿部 正道	NEDO	環境部	主査

<オブザーバー>

及川 信一	経済産業省	製造産業局	化学物質リスク分析官
片桐 信三	経済産業省	製造産業局	化学物質管理課 オゾン層保護等推進室 課長補佐
宮下 洋一	経済産業省	製造産業局	化学物質管理課 オゾン層保護等推進室 技術専門職

<事務局>

竹下 満	NEDO	評価部	部長
保坂 尚子	NEDO	評価部	主幹
内田 裕	NEDO	評価部	主査

一般傍聴者 0名

## 議事次第

### 【公開セッション】

- 1.開会、分科会の設置、資料の確認
- 2.分科会の公開について
- 3.評価の実施方法と評価報告書の構成について
- 4.プロジェクトの概要説明  
(非公開資料取扱の説明)

### 【非公開セッション】

- 5.プロジェクトの詳細説明
    - (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
      - ① 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  
(サンデン株)
      - ② 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  
(パナソニック株)
      - ③ 扁平管熱交換器を適用した業務用空調機の研究  
(三菱電機株)
      - ④ 高効率ノンフロン型ビル用マルチ空調機の研究開発  
(ダイキン工業株)
      - ⑤ 低 GWP 冷媒の高温領域での適用調査研究  
(三菱重工業株)
    - (2)高効率かつ低温室効果の新冷媒の開発
      - ⑥ 高効率かつ低温室効果の新冷媒の開発  
(旭硝子株)
    - (3)冷媒の性能、安全性評価
      - ⑦ 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  
(九州大学)
      - ⑧ 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  
(諏訪東京理科大学)
      - ⑨ エアコン用低 GWP 冷媒の性能および安全性評価  
(東京大学)
  - 6.全体を通しての質疑
- ### 【公開セッション】
- 7.まとめ・講評
  - 8.今後の予定、その他
  - 9.閉会

## 配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について（案）
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 NEDOにおける研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について（案）
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票（案）
- 資料 4 評価報告書の構成について（案）
- 資料 5-1 事業原簿（公開）
- 資料 5-2 事業原簿（非公開）
- 資料 6 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 7 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
- 資料 8 今後の予定

## 議事録

### 【公開セッション】

#### 1.開会、分科会の設置について、資料の確認

- ・開会宣言（事務局）
- ・研究評価委員会分科会の設置について、資料 1-1 及び資料 1-2 に基づき事務局より説明。
- ・射場本分科会長挨拶
- ・出席者（委員、推進者、実施者、事務局）の紹介（事務局、推進者）
- ・配布資料確認（事務局）

#### 2.分科会の公開について

事務局より資料 2-1 及び資料 2-2 に基づき説明し、「5.プロジェクトの詳細説明」および「6.全体を通しての質疑」を非公開とすることが了承された。

#### 3.評価の実施方法と評価報告書の構成について

評価の実施方法を事務局より資料 3-1～3-5 および資料 4 に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

#### 4.プロジェクトの概要説明

推進者・実施者より資料 6 に基づき説明が行われ、以下の質疑応答が行われた。

【射場本分科会長】 どうもありがとうございました。

ただいまの説明につきましてご意見、ご質問等頂戴したいと思いますが、技術のディテールにつき

ましては後ほど議題5で議論いたしますので、ここでは主に事業の位置づけとか必要性、あるいはマネジメントといったこと、あるいは、先ほど飛原先生のほうから研究成果のエッセンスをご紹介いただきましたが、そのオーバーオールな部分につきましてのご質問をいただければありがたいと思います。いかがでございましょうか。

どうぞ、渡邊さん。

【渡邊委員】 電力中央研究所の渡邊と申します。2点ほどお伺いしたい。1つは、先ほどのスライドの25番でございまして、第1グループ、第2グループという冷媒の高圧ガス保安法の分類の話がございました。そして、微燃性というのが、今、不活性以外のガス扱いというお話があったのですけれども、実は、微燃性じゃなくても、法律に名前が書いていないと、第1グループに入れてもらえないのです。私どもで高温の産業ヒートポンプをこの間扱ったんです。245faという冷媒なのですけれども、役所と相談しましたら、これはその他ガス（第2グループ）だと。そして、法定で8冷凍トンだったのですけれども、5冷凍トン以上だから届け出を出せと言われております。ですから、それ以前のそういった問題もあるということだけご認識をいただきたいと思います。

それから、2点目ですが、飛原先生が力説しておられたように、国際的な情報発信、これは非常に大事なことだと思います。藤本さんには釈迦に説法みたいですが、冷凍空調機というのはグローバルマーケットのものでありますから、やはり国際というのが非常にキーワードになると思います。31番のスライドでございまして、特許出願ですけれども、特許協力条約、PCTに基づく出願が4件、国内が33件ですか、国内が多いのですけれども、このあたりの特許戦略というのはどのように考えておられるのでしょうか。これは質問ということでお願いしたいと思います。以上でございます。

【射場本分科会長】 ありがとうございます。

これについてはどうですか。特に最初のほうのお話はどなたに？ 阿部さんでしょうか。

【渡邊委員】 技術以前の問題があるという、その認識をしておられるのかということです。

【阿部主査】 そういった認識は確かにしております。

【渡邊委員】 では、結構です。

【射場本分科会長】 では、飛原先生のほうでしょうか。

【飛原PL】 特許につきましては各事業者様の考え方に従っております。このプロジェクトあるいはNEDOにつきましては積極的に出願していただきといったようなことを推奨しておりますけれども、直接的に、こうしてください、ああしてくださいといったようなことをこちらのほうからお願いするとか指導するといったような状況にございませんので、各事業者様がご自分でお考えになっているというふうなことでございます。国際的な観点が重要であるということはそのとおりでございますので、今後このプロジェクトの運営においては、国際戦略といったようなものも十分考えてほしいといったようなことで進めていきたいと思っております。

【渡邊委員】 ありがとうございます。

【射場本分科会長】 そのほか、いかがでございましょうか。

どうぞ、齋藤先生。

【齋藤委員】 低GWPという話が随分出てきていますけれども、この定義とまでは言わないんですが、大体何をもって低GWPと言っているのかです。例えばヨーロッパあたりが今年から50以下にしますとか言ってしまえば、あつと言う間にそれ以上は低GWPではなくなってしまうわけで、その考えとか、どんなビジョンを持って低GWPとこれから言っていくべきなのか、ぜひ飛原先生のご意

見を伺えればと。

【飛原PL】 それは非常に難しいご質問でございまして、現状ではわかりませんというようなことが回答です。このプロジェクトの中には、R32冷媒がいろいろなところで出てまいります。当初のプロジェクトの設計をしていたときは、R32が現在ほどにポピュラーになるとはあまり想定しておりませんでした。したがって、R32冷媒は現在かなり主役に近い役割のようなことになっているかと思いますが、設計した当時はそこまで考えていなかった。どちらかというと、R1234yfとかR1234zeを念頭にしていたといったようなところがございます。しかし、世界情勢というのは日々変わっていくようなところがございます、注目されている冷媒も日々変わっていくといったようなことになっております。

このプロジェクトの中で、低GWP冷媒というのはどのように考えているか、あるいはノンフロン冷媒とはどういうふうにかけているかみたいな話も同じようにあるわけでございますが、あまり厳格に定義していくと排除するような思想になってくるので、できるだけ広く捉えて、さまざまな研究を活性化したいと思っているというのが現状でございます。

そういうことですから、R32について、低GWP冷媒と考えているのかと言われると、まだそれは何とも言えません。従来冷媒よりもGWPが低いということは確かでございますが、海外の動向を見ながら、低GWP冷媒とはどんなものかといったようなものはいずれ徐々に時とともに決まってくるのではないかと考えているといったようなところではあります。

【齋藤委員】 ありがとうございます。

【射場本分科会長】 よろしいですか。

僕はあまり言わないほうがいいですね。

それでは、ほかの委員の方いかがでしょうか。

佐々木さん。

【佐々木委員】 技術開発する中でいろいろ進捗等あって、新しく開発したものを特許化していこうとしていますが、一部、他社特許回避というようなお話もございました。全体的に他社特許等が完全に回避できて開発できるというのがもちろん一番いいかと思いますが、本プロジェクトに関して、多少は他社特許の活用も考慮して全体目標を達成するというのも考えているのか、それとも、完全に全部を開発するというようなイメージを持っているのかどうか。

【飛原PL】 それにつきましては、事業者様各位のお考えにかなりよっていると云わざるを得ないと思います。機器に関していうと、機器のシステムとか構造とかそういったようなものはなるべく他社の特許に触れないように、回避できるような手段で開発したいと思われるのはごく自然だと思います。それに対して、冷媒特許のようなものにつきましては回避することはできないので、それは皆さんそれをライセンスできると思って開発されているというようなことがあります。そういうことですから、どんな特許かとかにもよると思いますし、それに非常に敏感に対応されている会社もあると思っております。まだそこまで精査していないというような会社もあるかと思っておりますので、全体として、プロジェクトとして方針を定めてやっているわけではなくて、事業者様のお考えを尊重しながらやっているというような状況です。

【佐々木委員】 ありがとうございます。

【射場本分科会長】 よろしいでしょうか。

そのほかいかがでしょうか。

どうぞ。

【中島委員】 国立環境研の中島です。資料の24ページに、国外の動向ということで、HFCのフェーズダウンを図るというような提案が欧州とか、あるいは北米3カ国から出てきたということですが、最近聞いたところでは、つい先週ぐらい米中の首脳がHFCの削減に向けて協力することで合意されたとか、あるいは4月にEUがモントリオール議定書の下でHFCの削減を進めることをCOP19で決議すべきと提案されたとか、そういったことを言われておりますので、そういった動向に対応するような形でこの研究はどう対応されるかということ。

あとは、冷媒で、昨年、カナダで行われたオゾンシンポジウムで、HFO-1234zeのほかに、1225yeという、もっと温暖化係数の低いものについても発表があったんですが、それに対しては特に3番目の課題とかで安全性評価とかをやられる予定はあるのでしょうかということをお聞きしたいと思います。

【飛原PL】 まず24ページの海外動向の話でございますが、海外動向につきましては非常に注視しております。Fガス規制の改正案につきましては、欧州に調査に行って、さまざまな状況、あるいはステークホルダーの人たちがどのように考えているかみたいなことを聴取したり、どういう方向になるかといったようなことも聞いております。

それから、海外だけではなくて、国内のほうも今、非常に動いております。フロン回収・破壊法が今週国会で通ったといったようなことがありまして、今後は冷凍空調機器に封入されている冷媒が温暖化に与えている影響を具体的に下げていくといったようなさまざまな制度をつくっていかねばいけないという状況になって、その中で冷媒転換というのは非常に大きな役割を期待されていると思っております。

冷媒転換をするときには、必ず微燃性冷媒といったようなことが非常に大きな問題となってきました。それをうまく後押しするためにも、3番目のカテゴリーのプロジェクトが重要な役割を担っているのではないかと考えております。国内のフロン法の改正、あるいは海外のさまざまな進展、フェーズダウンの動向、それを非常に注視しながら、研究開発項目の検討、あるいは出てきた成果を海外に発信していく、そのようなこともやっております。

海外の規制動向の中で1つ抜けておりますのは、発展途上国の冷媒問題がございます。モントリオール議定書のほうで発展途上国は現在、R22というHCFCが今使えるんですけども、すぐにか、その規制が始まります。したがって、発展途上国につきましては、R22からどの冷媒に転換していくかというのが非常に喫緊の課題になっております。新興国といったほうがいいかもしれませんが、そういう国々がどの冷媒に移っていくかといったときに、従来、先進国が使っている410Aを使おうという機運は非常に薄くて、その次の冷媒、プロパンあるいは32、それ以外の低GWP冷媒へ移行したいというような希望が、新興国にもありますし、国連もあるといったようなことから、そういう新興国の問題も含めても、微燃性冷媒の安全研究というのは非常に求められていると思っております。そういうことにも貢献していきたいと思っております。

それからもう1つ、異なる、出ていない、新しい冷媒が出てきたときにどうするのかといったような話ですけども、このプロジェクトの中の3番のカテゴリーで、いろいろな安全のデータをとっている研究の取り組みがあります。その中には、新しい冷媒が提案されたらそれには必ず対応するといったような基本原則にしておりますので、新しい冷媒が出てきて、その研究が必要となったときには、それにも可能な限り対応していく。燃焼性についてももしあるのであれば、それを測定するとかい

うこともできる限り対応していくという、そういう方針でやっております。

【中島委員】 ありがとうございます。

【射場本分科会長】 どうぞ、澤地さん。

【澤地委員】 15ページのスライドに①②③の中間目標を掲げていただいているんですけども、③の項目の中で、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というのが中間目標だということです。性能と安全性と2つの軸があると思うんですけども、先ほどのご発表で、安全性については評価の軸の開発の内容がどのようなものか理解できたんですけども、性能の評価の項目・指針についてのご説明があったのかなかったのかよくわからなかったので、もしそういうことであれば少し補足をしていただけるとありがたいと思います。

【阿部主査】 そこについての言及をあまりしなかったのですが、研究開発項目③の中では安全性評価がかなりウェイトが大きいのですが、例えば新規の冷媒を探求してその性能を評価するといったところとか、エアコンの性能を評価するための実際のエアコンの（使用実態）データの収集とかいったようなこともやっておりますので、そういった面から性能評価のための研究開発も実際には行われております。

【射場本分科会長】 いいですか。それでよろしいですか。

【澤地委員】 中間評価としては、目処が立ったかどうかというあたりがポイントになってくると思うので、また後ほど詳しくご説明があると思いますので、伺いたいと思います。

【阿部主査】 はい。

【射場本分科会長】 香川委員、何かありますか。どうぞ。

【香川分科会長代理】 細かい点はまた午後のお話を伺いたいと思うんですけども、まず第1に、中間評価で自己評価がほとんど丸ということで、非常にハッピーな、よろしいかなということで、午後聞かなくてもいいのではないかなと思うぐらいのところなんですけれども、1つ気になるのは、NEDOのこのプロジェクトとして、いつごろ製品化の事業化を考えられているのかというタイムラインがまず見えていない。それから、そのタイムラインに対して、先ほどからご質問の中にも少しありましたけれども、国際法・国内法との対応づけ。つまり、これが合致しないと、結局、製品化が非常に難しくなる可能性があるのではないかなと素人ながら思います。まず1番目の質問はこのあたりですが、いかがでしょうか。

【阿部主査】 実用化・事業化に関しましては、NEDOとしては、NEDOのプロジェクトが終了して3年以内に実際の製品として世に出るというのを当初の計画の中では目標としております。現状のタイムスケジュールの中では、各テーマの中ではそのようなスケジュールで動いていると認識しております。

【香川分科会長代理】 国際法との絡み、国内法との絡みはいかがでしょう。

【飛原PL】 それは少し難しい話でございまして、従来の不活性なフロンカーボンと同じような取り扱いで微燃性冷媒が今、使えるわけではないというのはご説明したとおりでございます。そうではない、ちょっとプラスアルファの制約がかかった状況に今あるというようなことです。ですけど、出せないわけではないと。しかし、出すためには、例えば防爆構造にしなければいけないとか、いろいろなセンサーをつけなければいけないということになると、経済的に見合わないので実用化ができないと、そういうような状況になるものも幾つかあります。そういう意味で、法的な規制の見直しといったようなものを一方で見すえながら、製品開発も同時にやっているといたったようなことです。



法的な規制の見直しの実現の可能性というのは非常に不透明なところがございます。要は、開発をしている人たちというか、経済産業省の中でも開発推進をしている、フロン規制をやらなければいけないという部署と、安全を保たなければいけないという部署、また別のところがございますので、そういったところといろいろな意見調整をしながら法的な見直しのお願いはやっているところですが、いつどうなるかということについてはまだまだ不透明な状況であります。

ただ、何もしないというわけにはいかないというか、それが一番いけないことですので、さまざまな安全のリスク評価をして、その成果として、対処しなければいけないものがあれば対処をし、対処することによって規制の見直しができるのであればそれをやりたいといったようなことを少しずつ積み重ねているといったような状況です。そういうようなことですので、そういったようなことは一企業にできる話ではないので、工業会の人たちとか、この研究グループの事業者の人たちとか、いろいろな人たちが協力しながら、法的な見直しといったようなものに少しずつ取り組んでいるといったような状況です。

【射場本分科会長】 よろしいですか。

【香川分科会長代理】 今の、まだ質問が少しあるんですが、まだよろしいですか。

【射場本分科会長】 はい、どうぞ。

【香川分科会長代理】 まずは質問の前に、今のご回答で少し気になる点が幾つかございます。確かに世界的に見ても先端的なテーマでございまして、これを国内、国外に発信するのは非常によろしいかと思うんですけども、どうしても従来から素人ながら非常に疑問を持つ点がございます。

第1が、やはり安全性に絡んでですが、いくら安全だといっても、例えば1234y fも、かなりの検査、テストプロセスを経たのに、いまだにトラブっている。そういう中で、ほんとうに微燃性冷媒が実際、世の中に3年後に出てくる見通しがつくのかどうか。また、つけるためにはどのような方針、方策をとっていきべきかということを考えなければいけない時期ではないかと思うんです。

しかし、1234y fの現状でいくと、もう既に多分この中の何社さんかもお存じかと思うんですけども、自動車メーカーもかなり二の足を踏んでいるところもあるという情報が入っている。その中で、これだけの規模のプロジェクトでこれを成功させるためには、何らか対策をこういう観点からとる必要があるのではないかと思うんですけども、何かそういうようなご検討会みたいなことはやられているでしょうか。

【飛原PL】 まさにそれをやっているというふうにお考えいただきたいんです。例えばどういう状況にしろ、冷媒が漏れ出てくるというのは避けがたいわけです。どんな機器からでも冷媒というのは漏れ出てくるということは、何万件かに1件という、ある種の確率的には起こり得ると。

そういったときに、そこで火がついて危害が及ぶかどうかとか、あるいは仮に火がついたときには危害の程度がどの程度であるか、プロパンが燃えたように爆発するのか、ちょろちょろと燃える程度なのか、そういう危害度がどの程度大きいのかといったようなものを科学的な見地から詰めていくという作業をしないと、微燃性冷媒を安全に使えるかどうかということがわかりません。また、どういう対処をすればより安全性が上がっていくかということもわからないということから、このプロジェクトの中、3番のグループで、そういったような科学的な技術的な数値をとり、あるいは条件を定めて試験をし、発生確率のようなものを出していく資料をつくるといったようなことを具体的にやっているということでもあります。

ただ、このプロジェクトの中で、だから安全だとか、だから安全でないということはやりません。

さまざまな状況下でどうなのかという数値を出す、あるいは燃焼速度はこれぐらいですという数値を出す、あるいは湿度によってどの程度それが変化するかという数値を出すということは、このプロジェクトとしてやります。しかし、だから安全かどうかといったようなことをこのプロジェクトではやっておられません。やるのは、やはりつくるメーカーさん、工業会の方々がみずからの責任でやるべきと思っております、その辺は切り分けております。

ただ、それをまとめて議論する場として冷媒のリスク評価研究会を組織して、我々が出してきた数値をリスク評価してみるとどんな感じになるかというようなものを意見交換しながら、お互いの欠けているものを補完し合うとかいったようなことはやっております。そういうことですから、香川先生のおっしゃったような具体的な作業ができるような数値をこの場で取得し、提供し、実際は工業会のほうでリスク評価をやっていただいているといったような状況です。

**【藤本SPL】** 日本冷凍空調工業会もやっております、藤本でございます。

補足させていただきたいんですけども、実はこのリスク評価研究会、まさにNEDOさんと一緒にやらせていただいている研究会で情報を共有した上で、もう1つ、日冷工の中で3つの分科会に分けて細かなリスク評価をやっております。これはミニスプリットという小さな空調機と、ビルマルのような少し大きな空調機と、チラーというものすごく大きな、それぞれ条件が違いますので、それぞれ大体10名から15名ぐらいのメンバーで月に1回やっております、もう既に2年間経過しているので、かなり細かなリスク評価も進んでおります。

最終まとまるまでにあと1年ぐらいかかるんですけども、そういうことでやっております、まさに飛原先生おっしゃるように、数値の評価はこの研究会で客観的にやっていただこうと考えています。しかし、実際の実用化で企業が使えるか使えないかとかいうのは、やはり経営リスクとの関係もありますし、あるいは1社の主張ではなくて、皆さんで合意するということが重要かと思っておりますので、そういうプロセスをやっているということです。

それで、微燃性を使って安全だと言い切れなければ、その対策をすることによって、安全という、そのガイドラインをつくることによって、最終こういう仕様で出していこうということまで追い込もうと考えています。そういうことですから、この研究会と日冷工の実際の商品化へのプロセスが並行で走っているとご認識いただきたいと思います。

**【香川分科会長代理】** 簡単な質問をもう1つだけよろしいですか。

**【射場本分科会長】** どうぞ。

**【香川分科会長代理】** 今のご回答で大体わかったんですけども、欧州の動向を見ますと、Fガス規制に関してもやはり厳し過ぎた、ある程度の抜け道をつくらなければいけないということが、多分次の強化策で入っているかと思うんですけども、そのうちの1つとして、先ほどのご発表でもあったんですけども、APFが高ければある程度緩くしましょうという話が出てくるはずですが、その場合少し気になったのが、確かに中間評価、最終評価でそれぞれ、現状機器に対しての性能というのがNEDOさんの全体的な目標としてあるんですけども、本来このままでよろしいのか、さらに見直しをされるのか、その点はどうでしょうか。

**【阿部主査】** もともとの基本計画の目標の立て方としては、ベース（基準）のところは従来（機器）の性能・効率というところでしたが、それに比べて同等以上ということにしていますので、同等に留まらず、どんどん上を目指すということには全然制約はないということです。より高い目標を持つことによって、例えば海外とか、国内も含めてですけども、機器がより普及していく可能性が拡大する

ということであれば、各事業者の方々はそのような目標を立てて、機器を開発されていくことになろうかと考えております。

【射場本分科会長】 よろしいですか。

どうぞ、コメント。

【相樂部長】 2点補足させていただければと思います。最後の香川分科会長代理の件については、Fガス規制は欧州の動向も見きわめながら考えていきたいと思っております。

それから、澤地委員から先ほど、冷媒の性能の点についてどうかというご質問をいただいたんですけども、この後、午後のセッションで詳細な非公開の内容を議論させていただきますので、そこで細かいことを見ていただいた上で、必要があれば、またご説明させていただければと思います。以上です。ありがとうございます。

【射場本分科会長】 ありがとうございます。

そろそろ時間が迫ってきておりますが、いろいろな委員の皆様から、非常に重要なご発言と伺いますか、これはこの技術開発のプロジェクトよりもっと広いところの判断の話が随分出てきているように思っております。まさにこれはバランス問題の話に今後なってくるんだろうと思います。

聞いておりましたが、それこそ欧州と日本の、特に燃焼に対する、あるいは逆にGWPとの関係とか、その辺はやはりもともとの発想が随分違っていたりしているわけですから、その辺をどうおさめていくかということですが、日本の立場としては、先ほど齋藤先生から、どこでGWPの線引きをするのかというような話がありましたが、それもだんだん低くするしかしょうがないんじゃないかというふうな感触を持っております。

委員の皆様、大変大きな全体を見た発言をしていただき、大変ありがとうございました。これで時間ですが、また改めてディテールの話は午後にあるかと思っておりますので、よろしくお願いたします。

【非公開セッション】

5.プロジェクトの詳細説明

6.全体を通しての質疑

【公開セッション】

7.まとめ・講評

各委員から、以下の講評があった。

【射場本分科会長】 各委員の皆様からご講評をいただきたいわけですが、ト書きによりますと15分とあって、今、6人の委員。澤地委員は途中で退室されておりますので、2分とか2分半とかそのぐらいのオーダーでよろしくお願いいたします。

では、そちらの渡邊委員のほうからこちら側へ。感想でもいいんじゃないかと思っておりますけれども、講評ということではなくて。

【渡邊委員】 電力中央研究所の渡邊でございます。本日、機器開発にかかわるもの、それから冷媒の開発にかかわるもの、そして冷媒の性能、安全性評価と3つについてお聞きしたのですが、それぞれ機器開発で言えば、パッケージエアコン、ビル用マルチエアコンとかターボ冷凍機と、非常にいろいろな角度から重層的と伺いますか、非常にいろいろな角度で多面的に研究が進んでいるなという印象を受けました。

中には必ずしも理想どおりっていないものもあるようではございますけれども、国プロですので、失敗も許されるというような土壌が必要なのではないかと。何でも成功するものしかやってはいけないのだということなら、民間の研究と同じになってしまうものですから。また特にCO<sub>2</sub>の冷媒、これは非常に困難の伴う開発だと思うのです。大きな会社でも、例えばCO<sub>2</sub>ビルマネとかパッケージとか、自社でやれと言われたら多分やらないと思うのです。国プロだからできる。そして、万が一冷媒の、地球温暖化の影響の規制が厳しくなった場合には、すぐやれるというのはCO<sub>2</sub>ぐらいしかないのではないかと。ということです。保険というような意味もあると思うのですけれども、国プロでしかできない。そういうところで、必ずしもうまくいってなくてもどんどんやっていくべきではないかと思っております。以上でございます。

【射場本分科会長】 ありがとうございます。中島委員、お願いします。

【中島委員】 国立環境研究所の中島です。きょうは1日、ノンフロン型空調機器技術の開発に関して、各メーカーの皆様方、大学とか研究機関の方々がそれぞれの分野でよく研究を進めておられるのを聞いて感銘を受けました。

ちょっと感じましたのは、今後低GWPの新しい冷媒機器等の開発に関しては、おそらく全世界的な地球温暖化に関連する問題にかかわってくると思っていますので、日本だけの問題にとどまらず、ぜひ米国とか欧州とか諸外国の動向も、常に最新のものをウォッチしながら、日本だけがガラパゴス化しないように、協力して世界とともに進めていただきたいということを1つ感じました。

あと、モントリオール議定書関連で、途上国でのCFCとHCFCをHFCに転換するタイムスケジュールが今年から10年間進んでいきますので、そこで今まで日本がやってみたくて2段階でやっていくというよりは、1回で低GWPの冷媒に切り換えていくということが、コスト的にも、あるいは地球温暖化対策的にも非常に重要となってくるので、タイムスケジュール的には厳しいかもしれませんが、そこに間に合わせるように、本当に日本の技術力で対応していただければと思います。

ぜひそのときに一緒にやっていただきたいのは、今、途上国であるCFCとかHCFCのバンクがあります、機器の中に残っている。それを日本は回収法で基本的に全部回収するというようになっていてやっておりますが、途上国はそういう枠がかかっていないので、ぜひHFCへ転換するときに、同時に回収破壊もやっていけば、日本が今、京都議定書の第2約束期間で目標を打ち出せないでいますが、実質的に非常に重要な温暖化対策になると思いますので、ぜひメーカーの皆様方にはそこら辺のことも、本当に地球の温暖化対策ということで、貢献として進めていただければありがたいと思っております。以上です。

【射場本分科会長】 ありがとうございます。では、佐々木委員。

【佐々木委員】 ヒートポンプ・蓄熱センターの佐々木です。きょうは各発表者の方、ありがとうございます。どの研究もかなり深く突っ込んでいて、また成果も上がっていて、とても順調だと思います。ただ、順調に進んでいる研究が多くて、それ自体は望ましいと思うんですけれども、より高い目標を目指して頑張っていっていただきたい。当初目標にこだわらず、さらに上を目指していただきたいと思っております。

また、大きく主要機器開発と新冷媒開発、安全性評価とございますけれども、やはり相互に関連する内容だと思います。それゆえ1つのプロジェクトでやっているんですけれども、新冷媒開発と、例えば安全性とか性能評価とうまく連携していただいて、最大限のプロジェクト全体としての効果を発揮していただきたいと思っております。

また、工業会さんとの連携という形になるのかもしれませんが、今、政府も規制緩和等について取り組みを積極的にされているので、法関係の課題抽出とか、改善案等も整備して、外に出していくということはぜひお願いしたいと思います。

また、最後に政府内の情報共有に関する話になるかと思いますが、モントリオール議定書の担当者の方がいらっしゃると思うんですが、なかなかそちらのほうに情報提供が難しいかと思いますが、その担当の政府関係者の方にも、この研究の情報が伝わるのが望ましいのと思いました。以上です。

【射場本分科会長】 ありがとうございます。では、齋藤委員。

【齋藤委員】 冷媒の話ですけども、私も最近ヨーロッパに行ってよく聞くんですが、やはり冷媒の問題は非常に政治的な話であり、それから冷媒をつくっているメーカーさんと、その辺の非常な駆け引きの中で決まってきたような感じで、必ずしもいい冷媒が残っているとも言えないような状況がありますので、この話はNEDOさんはじめ国が主導してやってくれるというのが好ましく、メーカーさんなんかだと非常にリスクも高い。こういうテーマこそやはり国がやってくれるのが非常に意味があると思いました。

さらに、たまたま今低GWPのy fだとかをやっていますけれども、朝一番で飛原先生にも聞いたんですが、これはヨーロッパあたりの制度がぼんと変わってしまえば、全く話が変わってしまうわけです。そういうようなことがあるので、今回飛原先生のほうが、ここの期間でやられているだけではなくて、よりもっと連続的に長期的なビジョンを持って、国が主導してやってくれるのが非常にいいのではないかと思います。全体的に見ては、そんなことを感想として持ちました。

私は機械屋のほうから来ているので、ハードのいろいろな話を聞いていて、非常に進んで、こんなことまでやっているのかと思うぐらいすごい研究がなされているんだなということを感じました。しかし、基本的に思ったのは、今回の低GWPの物質を使うと、基本的には性能は少し落ちる方向にいて、いろいろサイクルの工夫とか、難しい問題がどんどん出てきているなということです。

こういうときに、要素技術も非常に大事だということはよくわかるんですが、これだけシステムが複雑になってくると、自分の専門の話になってくるんですが、制御の話あたりが非常に大事であります。ある1点のところだけできちんとうまくいって性能が出るなどとやっていると、今のJISのあたりで非常に問題になっている、部分負荷のところの辺で本当に性能が落ちないのかとか、その辺もトータルで見えていかないと、いわゆる計算で出てくるAPFではなくて、本当の性能で見た機関性能というのは逆に落ちてしまうことが心配される。そういうことに絶対にならないように、ぜひ最後までシステム化、制御化まで含めてご検討いただいたらいいのではないかと、ものづくりとかそういうほうから感じたところがあります。以上です。

【射場本分科会長】 どうもありがとうございました。それでは、香川委員。

【香川分科会長代理】 全般に聞かせていただきまして、非常にいい成果が得られているプロジェクトだと思って感心しております。成果の発表だけ伺うと、いとも簡単に出了なというきれいなまとめ方をしていますけれども、実際は皆様、非常に血の出るような努力をされて、苦労されてここまでたどり着いたという内容かと思えます。つくづくそういうことを感じております。

1つ2つコメントとして述べさせていただければ、前段でも少しお話しさせていただきましたように、こういう話はやはり国内外の法規制の動きにかなり影響するものですので、これにリンクさせていくような試みも必要かなと思います。それからもう一つは、中間評価の目標、最終目標も、やはり

ある程度それを見て、それぞれの確に修正するのが好ましいのではないかなと思います。3番目としましては、やはり皆様そのつもりで動かれていると思うんですけども、最終的にどういう形態でこの国家プロジェクトを終了させていくのか。それがどういう形態にあれば、より日本の経済の発展、さらには世界、グローバル的に見て環境の保全につながっていくのかというところを見据えながら、最後にいかれるとよろしいのではないかなと思っております。

【射場本分科会長】 どうもありがとうございました。

私ですが、私は建築屋なものですから、科学的、あるいは機械のディテールというのはあまり知らないんですが、きょうお聞きしていて、大変全般に対して皆さんの果敢な取り組みに非常に感心して聞いておりました。

逆に言うと、中間の話としては、自己評価も丸がかなり多くてでき過ぎかなというか、逆にここまで進んでおられるなら、もうゴールは近いのかというような感じを受けたわけですが、ただ何度も質疑の中にも出てまいりましたように、特に齋藤先生ですか、最後にヨーロッパがちょっと騒ぐと、その後ころっと変わったり、そういうような話になりかねないところもあるわけでございますので、その辺を見つつ、バランスよく今後やっていく必要があろうかというふうに、誰でも思うことでございますが、思いました。

特に今回、私が感心したのは、やっぱり安全性の話につきまして、これは日本がこれをずっと進めていくということで、非常にリーダーシップをとれるのではないかなというような感想を持ったわけでございます。この辺がやはり対ヨーロッパの、強い意見が出た折に対抗できるような、日本発の技術開発を世界へアピールできるといいますか、ガードできるといいますか、そんな状況に至るのではないかなというふうに大変期待して聞かせていただきました。

ただ、空調機器技術の開発というふうに大きな題目になっているんですが、若干その辺と齟齬ではないんですけども、少し流れが題目にそぐわないところがあるかなと思います。これはもちろん題目のつけ方の話でございますから、それが何ら問題になる話ではありませんので、そういうような感想を持ちました。

ただ全体に、やっぱりもう一つきょうお聞きしていて、まだまだ機器の部分、あるいは冷媒の部分だけの範囲を出ていない感じがします。、中間ですから全然問題ないわけですけども、全体のシステム性能といいますか、もちろんそれには安全性の話もありますし、エネルギー効率の話もありますし、すべてを網羅したような性能評価というのが必要なのではないかなというふうなことを感じましたが、いずれにせよ大変感心して聞かせていただきました。どうもありがとうございました。

そうしますと、今度は推進部長のほう、あるいはP L。飛原先生、あるいは藤本さん、どうぞ。

【相楽部長】 一言ずつ。

【飛原P L】 きょうは長い時間にわたりましてヒアリングをしていただきまして、どうもありがとうございました。

非常に社会的に要請の強いテーマについてプロジェクトが走っておりまして、機器開発と、あと冷媒開発、それから安全性研究ということで、かなり幅広い領域になっておりますが、いずれも社会的な要請が強くて、何らかの解決をしていかなきゃいけないような分野の研究開発だと思っておりますので、きょういろいろご意見をいただきましたので、それを踏まえて今後の研究開発に生かしていきたいというふうに思っております。

冷媒の問題というのは毎年毎年変わっておりまして、どこか過激な国が大きなことを言い出すと、

我々は非常に影響を受けてしまうというところがございまして、また途上国の動きも非常に大きな影響を受けます。プロパンが主流になったらどうしようとか、そんなようなことも考えながら研究をやっているところであります。そういう意味では、この研究会の成果を国連を介して発展途上国の政府関係者の方々にもお話しするような機会、UNEPなんかもありますので、その機会に何らかの情報発信をするといったようなことも、これからやっていく予定にしております。

ということで、まだまだ終わらないというか、継続的にやっていかなきゃいけないテーマでありますので、今後もしょうのご意見を参考に、プロジェクトの運営をしていきたいと思っております。

【射場本分科会長】      どちらでも先にどうぞ。

【藤本SPL】      いいですか。

【相楽部長】      一言おっしゃいますか。では、その後で。

【藤本SPL】      本当に皆さんおっしゃるように、このテーマというのは国内外とも非常に大きなテーマになっていまして、今日聞いていただいてもご理解いただけましたように、多分ここまでやっているのは日本だけだろうなと思っています。今、我々に入っている情報ではですね。ですから、何とかこのテーマは日本がリーダーシップをとって世界に発信していくということで、より加速を我々もしたいし、ぜひご支援をお願いしたいと思います。よろしくお願いします。

【相楽部長】      では、最後に推進部から一言。このプロジェクトもつい2年前に始まったと思ったんですけれども、もう中間評価ということで、きょうは実施者の皆様がこの2年間で進めてきた中身につきまして、非常にわかりやすい形でまとめていただいたと思います。NEDO環境部としましても、こういった実施者の方々の努力に応じて、マネジメント面で引き続き努力をしていきたいというふうに思っております。

また、きょうの中間評価につきましては、朝から非常に長い間、先生方にはご議論いただきましてまことにありがとうございました。非常に多面的な深い議論をいただいたというふうに感謝をしております。中間評価でいただいた議論を踏まえながら、一層気を引き締めてプロジェクトの最後まで頑張っていきたいと思っておりますので、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。本日はどうもありがとうございました。

【射場本分科会長】      それでは、これにて分科会は終わらせていただきます。

8.今後の予定、その他

9.閉会

以上