

研究評価委員会
「ノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発」(事後評価)分科会
議事録

日 時：平成23年10月11日(火) 10:30~18:15

場 所：東京国際フォーラム G409会議室

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	相良 和伸	大阪大学大学院 工学研究科 地球総合工学専攻 教授
分科会長代理	中尾 正喜	大阪市立大学大学院 工学研究科 都市系専攻 教授
委員	佐々木 正信	(財)ヒートポンプ・蓄熱センター業務部 課長
委員	式地 千明	関西電力株式会社 研究開発室 エネルギー利用技術研究所 シニアリサーチャー
委員	西村 伸也	大阪市立大学大学院 工学研究科 機械物理系専攻 教授
委員	本田 知宏	福岡大学 工学部 機械工学科 教授
委員	柳原 隆司	東京大学大学院 工学系研究科 建築学専攻 特任教授

<推進者>

相楽 希美	NEDO 環境部 部長
在間 信之	NEDO 環境部 主幹
和仁 秀幸	NEDO 環境部 主任研究員
阿部 正道	NEDO 環境部 主査
山崎 和宏	NEDO 環境部 主査
畠山 文香	NEDO 環境部 職員
鹿沼 昇	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

<実施者>

飛原 英治	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(P.L)
進藤 伸二	新日本空調(株) 技術開発研究所 所長
神戸 正純	新日本空調(株) 技術開発研究所 グループリーダー
鍋島 泰	新晃工業(株) 技術本部 執行役員
塩見 将人	新晃工業(株) 技術本部 副技師
栗原 利行	ダイキン工業(株) 環境技術研究所 主任研究員
森脇 道雄	ダイキン工業(株) 環境技術研究所 研究員
平原 卓穂	三菱電機(株) リビング・デジタルメディア技術部 担当部長
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 空調デバイス技術G グループマネージャー
前山 英明	三菱電機(株) 静岡製作所 圧縮機製造部 技術課
清水 努	パナソニック(株) ホームアプライアンス社技術本部 冷熱機器開発センター 開発総括担当
室園 宏治	パナソニック(株) ホームアプライアンス社技術本部 冷熱機器開発センター

開発総括担当

藤高 章 パナソニック(株) ホームアプライアンス社技術本部 冷熱機器開発センター
開発第1グループ 第2チーム チームリーダー

坂本 直樹 三洋電機(株) コマーシャルカンパニー 冷熱技術開発センター センター長

向山 洋 三洋電機(株) コマーシャルカンパニー 冷熱技術開発センター 担当部長

和島 一喜 三菱重工業(株) 冷熱事業本部 大型冷凍機部 設計課 主席チーム統括

吉田 喜久雄 産業技術総合研究所 安全科学研究部門 副部門長

梶原 秀夫 産業技術総合研究所 安全科学研究部門 主任研究員

田原 聖隆 産業技術総合研究所 安全科学研究部門 グループ長

田村 正則 産業技術総合研究所 環境化学技術研究部門 グループ長

徳橋 和明 産業技術総合研究所 環境化学技術研究部門 主任研究員

江馬 真 産業技術総合研究所 安全科学研究部門 招聘研究員

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 機械システム工学専攻 教授

<企画調整>

宮崎 達哉 NEDO 総務企画部 職員

<事務局>

竹下 満 NEDO 評価部 部長

三上 強 NEDO 評価部 主幹

吉崎 真由美 NEDO 評価部 主査

橋山 富樹 NEDO 評価部 主査

他 7名

一般傍聴者 5名

議事次第

(公開セッション)

1. 開会
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法について
4. 評価報告書の構成について
5. プロジェクトの概要説明
 - (1) 事業の位置付け・必要性及び研究開発マネジメント
 - (2) 研究開発成果及び実用化等の見通し
 - (3) 質疑

(昼食・休憩)

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 住宅分野向けノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発
 - (1) 住宅用コンパクト再生方式省エネ型換気空調システムの開発
 - (2) 住宅用ノンフロン型省エネ調湿システムの開発
 - (3) 低 GWP 冷媒を使用した省エネ空調機の研究

(休憩)

 - (4) 低 GWP 冷媒を適用した省エネ空調機の研究
 - (5) 低 GWP 冷媒ルームエアコンの研究
 - 6.2 業務分野向けノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発
 - (1) 過冷却回路による CO₂ 冷凍システムの高効率化技術の開発
 - (2) 低 GWP 冷媒のドロップイン試験
 - 6.3 実用的な性能評価、安全基準の構築
 - (1) 『ノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発』の実用的な運転モード及び評価方法ならびに安全基準の構築
 - (2) エアコン用低 GWP 混合冷媒の物性と LCCP 評価

(休憩)

7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会 (分科会成立の確認、挨拶、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、資料1-2に基づき事務局より説明および成立の確認。

- ・相良分科会長挨拶
- ・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、資料2-2に基づき説明し、「議題6. プロジェクトの詳細説明」および「議題7. 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、4. 評価報告書の構成について

事務局より資料3-1～資料3-5、資料4に基づき別途用意されたPPTで説明し、事務局案通り了承された。

5. プロジェクトの概要説明

以下の説明と引き続いて質疑応答が行われた。

(1) 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント

推進者(阿部主査)より資料6-1に基づきPPTで説明が行われた。

(2) 研究開発成果、実用化・事業化の見通し

実施者(飛原PL)より資料6-2に基づきPPTで説明が行われた。

[相良分科会長] どうもありがとうございました。ただ今の説明に対して、ご意見、ご質問をいただくわけですが、個々の技術の詳細については、また午後に議題6でご説明、ご質問の時間を取っています。ここでは主に事業の位置付け・必要性、マネジメントについて意見をお願いしたいと思います。先に全体をというのは難しいかも知れませんが、よろしく願いいたします。

[西村委員] 報告書を読ませていただいて、ちょっと不明確なところがあります。飛原先生が言われた低GWPのところ、結局GWPで評価するとGWP150が自動車のところの規制で、今回も実用化のグループ、企業グループと大学でも混合冷媒でやられて、性能が出て来るのは、それを超えるところということです。この先のステップも考えてみた時に、世界的に決まっていなから判断しようがないと言われるかも知れませんが、GWPの方に重きを置いて、一つの目安の150とか、オーダーで見るとHFO-1234yf等では1桁のオーダーです。今後どの辺にターゲットを絞って行くという議論はいかがでしたでしょうか。

[飛原(実施者)] 今の質問が一番難しい質問で、我々もだれか答えていただく方があれば聞きたいところです。

国際的にも、国連のいろいろな検討の中でも、許容されるGWP、定置用のエアコン等で適用されるGWPは、いろいろな議論はあるようですが、予想が立たない状況になっています。従ってこのプロジェクトの中で、ある一定の数値、GWPの上限を定めて研究開発をすることは出来ないの、GWPとCOP、あるいはLCCPはトレードオフの関係にあることは従来から分かっていた面がありますので、その辺のはっきりとした定量的な特性を明らかにしようということで行いました。

結果として、性能を従来品と同程度に確保するには、GWPが300ぐらいになってしまう等が分かってきました。ですが、今後どのように選択されるか、あるいは規制があるかについては、まだ良く分からない状況です。

[西村委員] もう1点、細かくて個別になるかも知れませんが、自分も冷凍をやっているの、混合冷媒にしていくと非共沸ということで、企業がやれる基礎研究までは良いのしょうけれども、これを製品化というところになると次のプロジェクトも走り出しているようなので、その辺が難しい。二者択一ではありませんが、共沸、非共沸というところとか、冷媒も次のステップでは絞り込まれるのか、そういう困難なところにターゲットを置いて熱交換器の開発そのものから今回は大学も多少やられていますが、企業もどちらに向くのがなかなか見えていません。安直には熱交換器の容量を大きくすればということですが、今回の知見では基礎的には有用なことが十分得られていますが、その辺もまた

なかなか見通しが立たないのでしょうか。

[飛原(実施者)] 混合冷媒について、HFO-1234yfにしろHFO-1234ze(E)にしろ、R32あるいは他の冷媒を混ぜると非共沸になります。したがって気体と液体の組成が違いますので、熱交換器に入れた時にはその組成が違うことによる伝熱の劣化が起こることがはっきりしています。

今回の研究プロジェクトの中で、④の基礎グループがやったところは、どのような冷媒選択になるかは、将来の問題として未だ分からないので、熱交換器における伝熱劣化がどの程度あるのかを少なくともはっきりさせておく。従来HFC407Cが開発されたころにも同じような研究がされましたが、その知見が今回の冷媒においても同様に成り立つのかといったことをとりあえず調べることが、将来の基盤技術として大切なので、そういう意味で混合冷媒の伝熱は基礎研究グループではしっかりやりました。

一方で、開発者が、どのように考えられるかということですが、私は分かりません。どうしてもやらなければならないとなれば、混合冷媒を使ってでも製品を作られる可能性はあるだろうと思いますが、恐らく出来ることならやりたくないと思われているのではないかと思います。

これも正に国際的な冷媒規制と、一方で国内においては、冷凍空調機器を使用することによるフロン系冷媒が大気に放出されることによる温暖化の寄与をいかに下げていくかという国内的な政策の両方の問題にかかわって来ることです。それらの動向によってはどういう製品を要請されるかは、未定なところがあります。メーカーはそのようなこととコストなど、さまざまなことを考えて実用化、あるいは事業化をされるのだらうと思います。

[西村委員] ありがとうございます。

[佐々木委員] 今回のプロジェクトについて、機器開発と併せて性能・安全評価も大きな柱として取り組んでいただき、なおかつNISTのプログラム変更等の提案もされていることは高く評価したいと思います。

1点お伺いしたいのですが、こういった新冷媒はいろいろな物性等があつて、冷媒メーカーからも提案がありますが、基本的には次の研究プロジェクトも含めてHFO-1234yfとHFO-1234ze(E)とR32との組み合わせ等を中心として検討されて行くつもりなのか、それともまた少し違った考えもあるのかお伺いできればと思います。

[飛原(実施者)] 今回のプロジェクトは、スタートした時点から家庭用と業務用と運輸と3分野を全部やりましょうということでしたが、中間評価以降は住宅にかなり重点が置かれて、業務用についてはCO₂とターボが少し残りましたが、運輸はやめてしまいました。後継プロジェクトは、業務用を中心にいま進めており、ルームエアコンはこのプロジェクトで実施したことから重複しないように役割分担がされています。

従って、ルームエアコンのこれまでの研究が、そのまま新規プロジェクトに引き継がれて行くかという、必ずしもそういうことではありません。しかし得られた非常に大きな知見がありますので、それに基づいて業務用においても研究開発がされると思います。新規プロジェクトでどのような冷媒をターゲットにするかは、我々が考えるより事業者が提案されています。

[中尾分科会長代理] 研究開発のマネジメントに関して意見を申し上げたいと思います。DuPontのフッ素化合物による低GWP冷媒の開発発表、その普及戦略に対応して計画を柔軟に変更、修正されていることは大変評価されると思います。ただノンフロン冷媒にフッ素化合物である低GWP冷媒を含めることに、言葉の使い方としてはちょっと抵抗があると思っています。ノンフロン型とプロジェクト名称したのは、ノンフロン冷媒とは異なる定義をするためであらうかと思っています。

本研究開発のミッションではなくて、NEDO側のマネジメントの課題かと思いますが、低GWP冷媒の開発に関しては、後れを取っているような印象を持っています。これは受け身になっているのではな

いかと思います。特にHFO冷媒を使用するため、その微燃性のカテゴリーを設けたことは、欧米の戦略に誘導されていると言えるのではないかと思います。低GWP冷媒の開発は、評価方法、あるいは規制緩和とセットで行うことの大切さを学んだと言えるのではないかと思います。以上、私の誤解があるかも知れませんが、感想を述べました。

[阿部(推進部)] 貴重な意見をどうもありがとうございます。ご意見の中にありました冷媒開発で後れを取っている部分があることに関しては、言及している後継プロジェクトの中で冷媒メーカーから新冷媒の開発のテーマが上がっており、それを採択しています。まずはそちらを期待して進めていこうという現状です。

[和仁(推進部)] 一言追加させていただきますと、先ほど可燃性の話がありましたが、日本の場合、高圧ガス保安法でHFO-1234yfについては可燃ということですので、ただこれをいかに使いこなして行くかということで産総研が今年2月ごろにその辺りのデータを保安当局に提出しています。また保安当局も海外の規制動向、ASHRAE(米国暖房冷凍空調学会)の規格作成動向等を今年調査にかかっています。使いこなして行くためにはこの辺りの規制との融合性が非常に必要ですので、その辺りの手当てもしているつもりです。

[相良分科会長] よろしいでしょうか。他に。

[式地委員] 私も研究のマネジメントについてで、本日の話は中間評価以降ということですが、そういう意味で中間評価の時から全体の方針を少し変えられたという話がありました。その点についてご説明にあったように分野としてCO₂として多いのは、シート11に業務用冷凍冷蔵庫の分野が結構多いというご指摘をされているかと思います。中間評価で方針を適切な方に見直したことは非常にすばらしいことだと思いますが、その実施の一覧表を見ると実際には冷凍冷蔵の方がだいぶ少なくなっているのではないかと、そういう意味で実際やられる中のご苦勞もあつたかと思います。それに関して補足の説明等をいただければと思います。

[阿部(推進部)] 冷凍冷蔵のテーマは、確かに中間評価以前にはいくつかあつたのが、中間評価以降では1件のみになったということではありますが、見直したと言っても中止ではなくて、中間評価の時点で、もうある程度技術的な完成を見て、以降はそれぞれの企業での自主開発に移った形ですので、決してその技術自体がだめになったということではありません。いくつか実際に上市化されているものの中にはあります。

そういう意味では先ほど言いましたように、業務用冷凍冷蔵の削減ポテンシャルが大きいということで、中間評価においてそれが分かつたので、中間評価以降に関してはCO₂冷媒のショーケースのテーマをまた新たに採択して、それもまたさらに上市化することができました。適切なテーマ選びをして行ったマネジメントの結果ではないかと考えています。

[本田委員] そもそもという話になるかと思いますが、いわゆるターボ冷凍機等でHFCの割合が今後かなり増えて行くという予測がありましたが、HFCそのものは、カーエアコンで出て来た1990年代の初頭、温暖化係数が1400ということは、もうその時から分かつていました。COPの京都議定書が出来た時に、その冷媒は温暖化係数が高いことは分かっていた段階からプロジェクトとしてそれを減らす方向になぜ行かなかつたのか。これだけ増えてしまった。そういうところについてのNEDOのご見解が欲しい。というのは、HFC134aが出た時に、そういう懸念があることはたぶん皆様、気が付いていたと思うのですが、それがもう一歩早ければ新冷媒の開発に。今後のこととしてどのようにお考えかということが1点です。

それからもう一つは、一般の消費者、あるいは家庭用エアコン等を検討している方に対してということで、これは意見ですが、先ほど飛原先生からもご紹介があつた国際会議をNEDO主催で開いた。こういうことができるだけ一般の国民にも広がるようなプレス発表、そういったことをNEDOとして

どの程度行えば良いか、そういうことを今後検討して行くことかどうか、その辺りについてのご意見をお伺いしたい。

[和仁(推進部) まず1点目のHFCの増加に対する対応が遅いのではないかとのご指摘ですが、7ページで、1995年5100万トンありました。これが一番右の2009年では2100万トンということで、3000万トン近く、各業界等々、NEDOの技術開発も加わってこれだけ下げて来ました。

今後問題になるのは、HFCのウエートが高いことです。今後特定フロンから代替フロンへの代替が進み、オゾン層を破壊する特定フロンからオゾン層を破壊しない代替フロンへの移行、これ自体は非常に良いことですが、ただHFCが増えて来るという状態が見えて来ましたので、本プロジェクト、今年から新たに業務用プロジェクトについても走らせていますので、この増加については是非抑えこんで行きたい。

先ほど冷凍空調機のところで非常にウエートが大きいのではないかとのご指摘もありました。この冷凍空調機の場合、使用時の排出が年間16%で、一般の家庭用エアコンでは2%程度ですが、使用時漏えいが多い。これはハードの問題、ソフトの問題ということで、いま使用時排出の抑制を経産省とNEDOと一緒にやっているところで、技術開発、ソフトの両面から抑え込んで行きたいと思っています。

2点目の国際会議のところで消費者との対応についてですが、国際会議では新しい可能性のある冷媒が2008年ごろ出て来て、これは非常に可能性があるということでカーエアコン以外の定置型でも十分使えるのではないかと研究をやった1年後に、各事業者にも速報で良いから発表することをお願いして、速報の段階で広く世界に発信して行きました。消費者への対応についてはもう少しブレークダウンして、ある程度製品化に落とし込めた段階で少し詳細なプレス、説明が出来るのではないかと考えています。

[相良分科会長] よろしいでしょうか。

[柳原委員] 皆さんからの質問にもありましたが、ノンフロン型と言うけれども、内容はノンフロンではないかと思っております。中間で切り上げた研究は自然冷媒のものがほとんどです。やはり自然冷媒は難しいという結論でこういうことになったのでしょうか。

もう一つは、日本のマーケットは小さい。エアコンでも中国では10倍売れるわけで、この研究一生懸命開発したものが、外国の規制との問題もありますが、外国で売れなければやはり意味がないのではないかと思いますので、そちらの方の考慮はどうされたのですか。

[飛原(実施者)] 中間評価でかなり事業者が入り替わりしましたが、そもそも機器の研究開発は3年間で当初からの予定でした。機器の研究開発に5年かけていたのではしょうがないのではないかと、3年ぐらいで開発して上市して欲しい、あるいは自主的な研究開発に移って欲しいという思いがあって、ほとんどの助成事業は、3年の計画でスタートし、中間評価の3年目でかなりのところは卒業していただいたという状況です。評価としてよろしくないから3年でみんな止めてもらったわけではありません。

例えばサンデンさんのアンモニア、CO2などを使ったコンビニ用の冷凍冷蔵の設備は3年で上市までしています。そのように実用化まで結びついているもの、その一歩手前で自社研究に入った方々もたくさんあるという状況です。4年目以降は国際的な状況を踏まえて、再度自然冷媒を中心にやっていくか、あるいは低GWP冷媒で行くかといったところをいろいろなところとご相談した上で方針を転換しました。

その時もHFOは、フロンとは言わないかも知れませんが、HFCの仲間なので、ノンフロンではないのではないかとすることは、さまざまところからご指摘を受けましたが、そうは言うもののGWPから言うと自然冷媒とほとんど変わらないものであるため、日本としてそちらを世界に先駆けて研究開発をやって行く方がより重要ではないかというご意見をいただきました。若干拡大解釈のように見えますが、日本の産業のため、あるいは温暖化防止の社会的な責任を果たすため、この事業の中でやって

行くことが適切ではないかというご意見もいただいて、中間評価以降はそのようにさせていただいた状況です。

[和仁(推進部)] あと1点、海外のご質問がありました。特定フロンはまだ2020年まで使えるということで、中国等の発展途上国の空調機はまだ特定フロンです。2020年までに代替フロンに代えて行くということで、そろそろその移行時期が始まって来て、各国はどうしようかということです。ただ各国が気にしているのは、日本の場合は特定フロンから代替フロン、それをまた更に自然、低GWPへと三段階で下げて行きましたが、やはり途中のところの代替フロンも比較的値段が高く、出来れば特定フロンからGWP2000、あるいは1300の代替フロンを飛ばして、更に低いところに移行して行きたい、3段階を2段階にして行きたいということが各発展途上国の意向です。ですから日本やヨーロッパ、アメリカあたりの低GWPの開発動向には非常に関心を持たれていて、場合によってはこの研究は出来れば日本でももちろん使うわけですが、海外展開も十分可能性があるテーマになっています。

[相良分科会長] 私はまだ何も言っていないんですが、皆さんに言われてしまいました。少し見当はずれの質問になるかも知れませんが、冷媒だとDuPontという名前が良く出て来て、とある関連の先生が非常に悔しがおられたというのが初期のころ、HFC134aが出る前後のことだったと思います。日本でも負けずにそういう新冷媒の開発をしなくてはいけないのだとおっしゃっていた先生がおられましたが、その辺の新冷媒について、日本の状況はどうなのでしょう。

[飛原(実施者)] 日本の冷媒メーカーは、世界的な規模から言うと非常に小さいメーカーが多く、冷媒を単独で開発するだけの力はそんなにないというのが現状です。

[相良分科会長] だからこそNEDOの出番ではないかと思ったのですが。

[飛原(実施者)] 何年前でしょうか、RITEと産総研で冷媒探索がされました。HFEなども開発されましたが、残念ながらそのプロジェクトで大きく実用化された冷媒は今のところあまりない状況です。そういうことを見ている、もうだめなのではないかという思いをしている方もあります。しかしそれではいけないだろうという話があって、やはり新規冷媒を日本としても開発していく支援をNEDOでやらなければいけないということで、このプロジェクトではありませんが、次の後継プロジェクトの中で新規冷媒の開発のテーマが挙がりました。

若干悲観的な風潮がしばらく続いていましたが、それではいけない、NEDOも支援しようということで、それに呼応して手を挙げてくださる冷媒メーカーもありましたので、期待している状況です。

[相良分科会長] ありがとうございます。他にありませんか。

[西村委員] 実施者というよりもNEDOのマネジメントで国民に対するアピールという意味で2点です。

1点目は、柳原先生も言われた国際展開ということで、このプロジェクトが、一つは温暖化対策として国内のCO₂削減もありますが、冷凍空調産業のリーダーとして世界的に展開して行くという意味では私も興味があるのが、今回、冷房暖房の試験をやりましたということで終わっている。ターゲットを次の段階で絞って行くと、日本は高温多湿が特徴ですが、世界的にマーケットが大きいところをどうやって探して、そこに合う冷媒、混合冷媒になるのではないかと思います。世界的に展開して行くという視点を持って欲しい。

もう1点は、国民に対するアピールで、今回はGWPで、ポテンシャルが資料のスライド40によるとR410Aで2088がHFO-1234yfになると4であると、極端にオーダーが違うのですが、これだけでは国民に分かりづらい。IPCCのフォースレポートなどを見るとCO₂の濃度、基準になる産業革命までの濃度に対して現在の濃度という形で、熱量で表してあります。確かフッ素系も多少あったと思いますが、それがいま試行なのでなかなか難しいのですが、国民に分かりやすくして欲しい。

例えば飛原先生が一番詳しいと思うのですが、炭酸ガスの増加で確か1.2~1.5W/m²の放射強制となる

という形の方が国民にもまだ分かり易いのですが、今回低GWPを使うことによって、それがどれぐらいの量なのか比率なのか分かりませんが、もう少し噛み砕いたものを示していただくと国民、一般に理解が得やすいのではないかと思います。飛原先生、いかがですか。フロン系は市民向けにやる時はそういう話し方でやっておりますが。

[飛原(実施者)] 国の貴重な金を使って研究開発をしているわけですから、国民の皆様はその成果や意義をお知らせする必要があることは、先生がおっしゃる通りです。ただGWPの説明は非常に大変で、例えばルームエアコンのカタログ表示、APFいくつと言っても、なかなか分かっていただけません。ですからどういう説明をすれば良いか、これからちょっと勉強させていただいて、一般の方に、環境に対して多少なりとも関心を持っていただいている方への説明は、努力して行きたいと思います。

[相良分科会長] 他にいかがでしょうか。

[佐々木委員] 意見交換の状況に関して確認させていただきたい。性能・安全評価と住宅系の開発が並行で走っている中で、定期的な意見交換を実施と資料にありましたが、これは性能・安全評価側から一方的に熱物性測定の状況や状態方程式の状況提示があったのか、それとも開発側からもフィードバックやこういうのをやって欲しいという要望があるような、相互でのやりとりがあったのかということだけ確認させてください。

[飛原(実施者)] 4番目の性能・安全評価のところは、二つの受託者があって、産総研は当初から参加していましたので6年間にわたって実施しています。東大と九大は最後の2年間実施しています。従って産総研が単独で実施していた時期と、最後の2年間とでは状況が若干違うとご理解いただきたいと思います。

最初のころは、産総研の方々がLCCP評価の適正な評価法、あるいは燃焼の問題等を研究していたので、それは個別にメーカーと意見交換をしていました。最後の2年間については、かなり規模を大きくして基礎研究が進みましたので、東大、九大、産総研は、事業者の中のメーカーの方々と3カ月に1回ぐらい定期的に会合を開き、基礎研究側からの状況を説明するとともに、メーカーとしてはどんな要望があるか、どういうところを測って欲しいかといったことを聞きながらやっていました。またいろいろな機器の性能もメーカーに聞かないと分からないところもあるので、そのようなことをメーカーから聞いて、また性能をどのようにシミュレーションしたら良いかを聞いてやっていました。ですから一方的に情報提供していたわけではなくて、相互に意見を交換しながらより成果を高める方向で努力していたという状況です。

[佐々木委員] ありがとうございます。

[相良分科会長] 他にどうでしょうか。特にないようですので、まだ少し時間がありますが、どうぞ。

[相楽(推進部)] 時間もあるようですので、一言追加させていただければと思います。いろいろな貴重な意見をいただきましてありがとうございます。先ほど相良分科会長から、新冷媒についてNEDOが中心になって新しいもの、日の丸冷媒のようなものを提案してはどうかというお話もあったかと思えます。過去何十年の研究開発を見ていると、日の丸印が付いた、例えばコンピュータであればOSみたいなものを作ってはどうかという話もありましたが、市場を席巻することはものすごくコストがかかる話です。NEDOも最近仕分け等もあって限りある税金をどこに集中して投資して行くのか、選択と集中が図られていく中で、市場を全部席巻できるようなものでないと、大量の予算を投じてやることはなかなか難しい時代にあります。

先ほど飛原プロジェクトリーダーからもお話がありましたように、当初DuPontのような大型の企業が市場を席巻している中では、日本の小規模なメーカーがそれを開発して取っていくのは難しいという判断があったのではないかと思います。

ただここに来て、今回のプロジェクトを通じて日本の企業の方がこの分野で非常に地道な多大な貢献

をして来ていることが分かって来て、標準化などの地道な努力を培って来た上で、新しいプロジェクトについては新規冷媒として可能性のあるものについても事業者からの提案をもとに取り上げていこうということまで成長して来た。それが分科会長からの設問への一つの答えになると思っています。もう1点、国民の方への今回のプロジェクトの結果のフィードバックについては、いろいろな意見をいただきましてありがとうございました。2010年2月に国際会議もさせていただき、これは一般国民に対しての周知であるとともに、より技術的な内容を広くシェアをしたいということで開催したものです。その当時としては新聞等、いろいろな報道があつて、専門家の皆様を含め国際的にも浸透して行き、それが標準化の動きにつながって行くという成果を上げたと思っています。

ただ、先生方がおっしゃるようにせっかく国費を投じて行っているプロジェクトですので、一般の国民の方にプロジェクトの内容をどう理解して行っていただくのかは、非常に重要な課題だと思っています。正に今日のような評価委員会を経て、NEDOの広報の機能も利用しながら、先ほど飛原先生から低GWPを一般国民に分かり易く説明するのは難しいというご指摘もあつて、その辺は非常に悩むとは思いますが、一般の国民の方にもより噛み砕いた形でプロジェクトの成果について周知をしていきたいと思っています。

いろいろな意見をいただきましてありがとうございます。この後も続きますのでまた是非よろしくお願ひいたします。

[相良分科会長] 個々の技術につきましては午後から詳しく説明していただきますので、その時にまた質問いただければと思います。それでは予定の時刻になりましたので、ここで50分程度休憩を取りたいと思います。

(昼食・休憩)

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

省略

(休憩)

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

[相良分科会長] ここから先の皆様からの発言は公開として議事録にも記載させていただくので、ご留意ください。ここで一般傍聴の方、及び実施者の方々に入場していただきますので少しお待ちください。一般傍聴の方々、実施者の方々、お待たせして申し訳ありませんでした。議事次第8番目、まとめと講評です。今回の分科会の委員の皆様から、1人、1~2分位で講評をいただきたいと思っています。柳原委員から始めて、順に最後に私ということにさせていただきたいと思っています。よろしくお願ひします。

[柳原委員] 今日は評価委員にさせていただき、ずいぶん勉強させていただきました。ありがとうございました。全体的にレベルが高いと思います。もちろん件名別に、自分の心の中ではある程度上下はありますが、私がいつも携わっている建築は、1つ1つ作るものだから感覚が全然違います。今回の研究のように同じ製品を大量に作る。ものづくり日本で有名になった訳ですが、大量生産をする上で考慮しなければならない問題点があることが良く分かりました。いろいろな事情を勘案しながら、皆さん、良く頑張られているのではないかと評価しています。今日はどうもありがとうございました。

[本田委員] 午前中のセッションでも言いましたが、一般消費者に対するアピールについても一度確認

と言うかお願いしたい。先ほどの私の意見に対して消費者の方に成果を分かり易く説明する方法を考えたと言われていましたが、むしろその前に意義と目標、こうあるべきだということ、今こういうプロジェクトをやっているということを事前に日本国中の国民が理解して、それをバックアップする方策がむしろ必要なのではないかと考えています。応援があつて始めてこういうプロジェクトは成り立つし、例えばフィールド調査の協力も得られるのではないかと感じています。機械系は特にそうですが、この点がエンジニアに一番足りないところではないかと感じています。以上が一番大きな感想です。今日は勉強させていただきありがとうございました。

[西村委員] 今日は住宅用、業務用、ノンフロン冷媒の基本的な特性をいろいろな面から聴かせて頂き、良く勉強になりました。質問でも何点か言いましたが、企業で参加されている大半は国内のマーケットより世界が大きい。NEDO の性格で仕方が無いのかも知れませんが、基本的にマーケットが大きいところを対象にして、その中での開発可能性、柳原委員も言われた気候区分や利用パターン、暖房しかないところ、お風呂がなければという中国はシャワーで済む。その辺も含めて出来れば国際展開をする。

もう一つは、企業は10年先くらいを見すえていろいろなものがある。しつこく圧縮機とかを聞きました。ライバル企業もあるので言えないと思いますが、その辺をもう1段進めないと、世界に向けて日本が、NEDO が主導して行けないのではないかと。東南アジアや中国にいっぱいありますから、出来れば日系企業中心に国際的に参加を募って次のプロジェクトではやって欲しいと思います。

[式地委員] 本日は皆さんから研究開発プロジェクトをかなりやっていたという話を聴かせていただき、どうもありがとうございます。全体にかなりレベルが高いことをやられています、事業化に少し課題があるのかなという気がしました。この成果を踏まえて、良い商品を早く世の中に出していただきたいと思いました。

[佐々木委員] 本日はどうもありがとうございました。世界的にも注目を集めているテーマであり、重要なプロジェクトだと考えています。事業化としても、CO2 冷凍システムの市場投入や、低 GWP 機器に関する多くの技術課題が解決されていると感じました。実際の開発だけではなく物性の点にも取り組んでいるので、とても良い全体プロジェクトだと考えています。ただ、安全性のところでは HFO-1234ze に関して、基本的には組成上、副生成物などそんな大きな違いはないと思いますが、安全性の評価が必要ではないかと感じました。

また、LCCP の算定の時に運転時漏洩率が重要なファクターになります。今やっている IC トレーサビリティをうまく活用して、漏洩量の実測ワークも重要ではないかと感じました。NEDO には引き続き本知見の一般もしくは有識者、専門家等への公開に取り組んでいただきたいとともに、国際標準化や、いろいろな先生からのご指摘もありましたがグローバルな市場もあります。国際標準化についての働きも期待したいと考えています。

[中尾分科会長代理] 今日はどうもご苦労様でした。外部の情勢の変化に対応して研究開発をうまくマネジメントされていると感じました。先ほど NEDO 推進部が、国際的な GWP 基準の推移を見守る、あるいは動向を注視すると言われていました。これだけの成果が出ているので、日本として定置型空調機の GWP 基準について提案して行く材料がそろっているのではないかと感じました。是非その辺りの活動をお願いしたい。

各論では、例えば省エネ換気空調システムの開発のところで従来システムとの比較評価がありました。

その辺の比較条件が、まだ少し明確ではなかったと感じています。たぶん詳細なデータを拝見すれば分かることかも知れませんが。大変うまく行っているプロジェクトという印象を持ちました。ありがとうございます。

[相良分科会長] ありがとうございます。最後に一言だけですが、今回は冷媒中心の話ですが、ヒートポンプ技術は日の丸技術の中のスーパースターだと思います。今回、NEDO から支援を受けて大変良かったのではないかと。特に中間評価までは表題にある本来のノンフロンということで自然冷媒中心にされて来ましたが、世界の動向をいち早く取り入れ、英断された部分もあるかと思いますが、今回は低GWP冷媒に集中して取り組まれた。大変時宜を得た支援をしていただいたのではないかと、私としては大変高く評価しています。

まだ緒についたばかりです。次期プロジェクトもすでに始まっています。ユーザーサイドの立場ですが、今後もスーパーヒーローとして行けるように支援をいただければと期待しています。よろしくお願いいたします。

9. 今後の予定

事務局より資料8に基づいて説明が行われ、今後の予定が了承された。

10. 閉会

事務局の竹下部長の挨拶の後、閉会した。

- 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）
- 資料 5-2 事業原簿（非公開資料）
- 資料 6-1 プロジェクトの概要説明資料（公開資料）
「事業の位置づけ・必要性について」、「研究開発マネジメントについて」
- 資料 6-2 プロジェクトの概要説明資料（公開資料）
「研究開発成果について」、「実用化等の見通しについて」
- 資料 7-1 プロジェクトの詳細説明資料（非公開資料）
「住宅分野向けノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発」
- 資料 7-2 プロジェクトの詳細説明資料（非公開資料）
「業務分野向けノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発」
- 資料 7-2 プロジェクトの詳細説明資料（非公開資料）
「実用的な性能評価、安全基準の構築」
- 資料 8 今後の予定

以上