

研究評価委員会
第1回「革新的次世代低公害車総合技術開発」(事後評価)分科会
議事録

日 時 :平成 21 年 9 月 24 日(木) 10:30 ~ 18:20

場 所 :WTC コンファレンスセンター ルーム A
(東京都港区浜松町 2 丁目 4-1 世界貿易センタービル 3 階)

出席者(敬称略、順不同)

< 研究評価分科会委員 >

分科会長代理	塩路 昌宏	京都大学 大学院エネルギー科学研究科 教授
委 員	小田 裕司	三菱重工業株式会社 汎用機・特車事業本部 エンジン技術部 部長
委 員	薩摩 篤	名古屋大学 大学院工学研究科 教授
委 員	千田 二郎	同志社大学 工学部 教授
委 員	横田 久司	(財)東京都環境整備公社 東京都環境科学研究所 調査研究科 主任研究員

< 経済産業省 >

METI 推進者 永野 喜代彦 経済産業省 製造産業局 自動車課 係長

< 推進部門 >

NEDO 推進者	永井 和範	NEDO 省エネルギー技術開発部 部長
同上	岩井 信夫	同上 省エネルギー技術開発部 総括調査員
同上	土川 俊三	同上 省エネルギー技術開発部 主査
同上	藤原 直樹	同上 省エネルギー技術開発部 主査
同上	富永 真司	同上 省エネルギー技術開発部 主査

< 実施部門 >

実施者(PL)	大聖 泰弘	早稲田大学 理工学術院 教授
実施者	西村 輝一	株式会社いすゞ中央研究所 取締役
同上	島崎 直基	同上 エンジン研究第一部 部長
同上	後藤 新一	(独)産業技術総合研究所 新燃料自動車技術研究センター 研究センター長
同上	浜田 秀昭	同上 新燃料自動車技術研究センター 副センター長
同上	小淵 存	同上 新燃料自動車技術研究センター チーム長
同上	佐々木 基	同上 新燃料自動車技術研究センター チーム長
同上	小熊 光晴	同上 新燃料自動車技術研究センター 研究員
同上	辻村 拓	同上 新燃料自動車技術研究センター 研究員
同上	斉藤 敬三	同上 産学官連携推進部門 コーディネータ
同上	高見 明秀	マツダ株式会社 技術研究所 主幹研究員
同上	片岡 一司	同上 技術研究所 主幹研究員
同上	蔵田 克彰	戸田工業株式会社 創造本部 主任研究員
同上	阪田 一郎	トヨタ自動車株式会社 BR エネルギー調査企画室 主査
同上	末永 紘一	日野自動車株式会社 技術研究所 調査役

同上	内田 登	同上 技術研究所 エンジン研究室 グル - プ長
同上	細谷 満	同上 技術研究所 グル - プ長
同上	佐藤 幸男	同上 技術管理部 主管
同上	岡部 伸宏	昭和シェル石油株式会社 中央研究所 グル - プリーダー
同上	藤川 寛敏	ダイハツ工業株式会社 先端技術開発部 先端材料開発室 室長
同上	内藤 一哉	同上 先端技術開発部 先端材料開発室 研究員
同上	金 允護	同上 先端技術開発部 先端材料開発室 研究員
同上	田中 裕久	同上 先端技術開発部 エグゼクティブ・テクニカル・ エキスパート
同上	山本 信	(財)地球環境産業技術研究機構 化学研究グループ 研究員
同上	小玉 聡	(財)地球環境産業技術研究機構 化学研究グループ
同上	吉原 福全	立命館大学 理工学部 機械工学科 教授
同上	中西 康文	立命館大学 理工学部 機械工学科
同上	浅野 一郎	株式会社堀場製作所 自動車計測システム総括部
同上	水野 彰	豊橋技術科学大学 エコロジー工学系 教授
同上	赤川 久	日産ディーゼル工業株式会社 PT 商品開発 主管
同上	平田 公信	同上 PT 商品開発 グル - プリーダー
同上	正木 信彦	同上 PT 商品開発 研究員
同上	草鹿 仁	早稲田大学 創造理工学部 総合機械工学科 教授
同上	加藤 秀朗	早稲田大学 大学院
同上	吉野 康隆	東京濾器株式会社 開発第二部 部長
同上	鶴見 二之	同上 開発第三部 グル - プリーダー
同上	中島 徹	(財)日本自動車研究所 エネルギー・環境研究部 主管
同上	林 誠司	同上 エネルギー・環境研究部 主任研究員
同上	伊藤 剛	同上 エネルギー・環境研究部 健康影響グル - プ長

< NEDO 企画担当 >

企画調整	井上 哲也	NEDO 総務企画部 課長代理
------	-------	-----------------

< 事務局 >

事務局	竹下 満	NEDO 研究評価部 統括主幹
同上	寺門 守	同上 研究評価部 主幹
同上	吉崎 真由美	同上 研究評価部 主査
同上	八登 唯夫	同上 研究評価部 主査
同上	酒井 幸雄	同上 研究評価部 主査
同上	坂下 雅雄	(株)日鉄技術情報センター調査研究第一部特別研究員
同上	加藤 正彦	同上 調査研究第一部 特別研究員
同上	森岡 幹雄	同上 調査研究第一部 主席研究員
同上	伊藤 有子	同上 調査研究第一部 スタッフ
同上	藤原 真一	同上 速記者

< 一般傍聴 > 6名

議事録

議題 1 . 開会、分科会の設置について、趣旨説明、資料の確認

事務局より、宮本分科会長が体調不良のため急遽の欠席ということになり、塩路分科会長代理に分科会の会長代行をお願いする旨の説明があった。また、清水委員は急な海外出張のため欠席となったと報告された。

研究評価委員会分科会の設置について、資料 1-1、1-2 に基づき事務局より説明があった。塩路分科会長代理の挨拶の後、分科会委員、プロジェクトの推進者、実施者、評価事務局の出席者が紹介された。事務局より、配布資料の確認が行われた。

議題 2 . 分科会の公開について

事務局より資料 2-1、2-2、2-3 および 2-4 に基づいて分科会の公開についての説明があり、議題 5.2 ~ 議題 5.4 を非公開にすることが了承された

議題 3 . 評価の実施方法及び評価報告書の構成

事務局より資料 3-1、3-2、3-3、3-4、3-5 に基づいて評価の実施方法が説明され、事務局案どおり了承された。資料 4 に基づき、評価報告書の構成について説明され、事務局案どおり了承された。

議題 4 . プロジェクトの概要説明

プロジェクト推進者と実施者より資料 6-1 に基づく説明が行われた後、質疑が行われた。

[塩路分科会長代理] いまプロジェクトの概要をご説明いただきましたが、個々のテーマの詳細については後ほどということです。ここでは主に事業の位置づけ、必要性、マネジメント、あるいは全体として見たときの成果の方向性などについてのご意見をお伺いしたいと思います。何かご質問、ご意見はございますか。

中間評価のときに私も加わっていましたが、それを反映したということがいろいろ言われていました。これですべてでしょうか。

[岩井総括調査員] 後ほどの非公開の報告も含めて、基本的には反映しております。

[塩路分科会長代理] つまみ食いということはないですね。だいたいすべて網羅されていると考えていいのでしょうか。

23 枚目のスライドに中間評価の指摘と対応がまとめられていますが、あのときは確か要素技術をいろいろご説明いただき、システムとして見たときにどんな評価になるかを明らかにすることをお願いし、良い技術を連携・結合していくことも含めて、何かご指摘させていただいたと思います。今回島崎さんがご説明された連携・評価は、そういうことを踏まえてやられたのでしょうか。さらに耐久性、小型化、低コスト化、トータルのエネルギー効率など、かなり具体的な項目について何かアピールするものが出てくればいいのではないかとお願いしていたと思うのですが、こういうことについても全て網羅されているのでしょうか。まだ詳しく読んでいないのですが。

[岩井総括調査員] 午後からの各論のところが出てくると思いますが、当然最終的には実用化していくというところが入っていますので、そういうところを目標としてプロジェクトは開発していますので、そういうチームのプレゼンを聞いていただければ、いまの先生のご指摘はご理解いただけるかと思います。できていないものはできていない、できているものはできているということで、これは実用化して幾らだというつもりでやっておりますので、できていると思っています。

[塩路分科会長代理] それを踏まえて、たぶん 19 枚目のスライドのチームができあがっているのではないかと思います。燃焼改善と後処理に分かれ、特に燃焼改善のほうはどちらかというと割と一体化していますね。1- のいすゞ中央研究所を中心にするグループは、中大型のエンジンを対象にして、1- のマツダのものは乗用車用のエンジンという切り分けでカバーされているということですね。

[岩井総括調査員] はい、そうです。

[塩路分科会長代理] 後処理のほうですが、3- は PM の除去と考えていいのですね。

[岩井総括調査員] そうです。PM です。

[塩路分科会長代理] 3- は、まったく新しいコンセプトの PM、NOx 同時低減。3- と 3- ですが、これの二つは横に並べた枠になっているのですが、日野のほうは NOx 吸蔵触媒を中心として、日産ディーゼルのほうは SCR 触媒と考えていいのですか。

[岩井総括調査員] あと PM と。

[塩路分科会長代理] もちろんどちらも DPF が付いていますね。ではそういうかたちで、実用化という観点からすると、この一番下の二つが結構それに近いものであると思っていいのでしょうか。全体として見たときの位置づけというか、これから個々について聞く前に、だいたいのところを頭に入れておきたいと思っていますが、3- と 3- は、どちらも実用化をかなり意識したものであるということでしょうか。

[土川主査] 3- は完全に実用化を意識しています。 - は、少し先行開発的なところが入っているかと思います。

[塩路分科会長代理] わかりました。

[岩井総括調査員] 実は本日午後の部を非公開にしたというのは、特にこういう商品開発に近いステージもありますので、その実用化のところの議論は非公開のほうがディスカッションしやすいだろうということがありますので、特に実用化のステージについては午後のほうでご議論いただけたいと思います。

[塩路分科会長代理] 全体の枠組みはそのようになっているようですが、委員の方から何かご質問はありますか。

[薩摩委員] チームの体制の件でご質問したい。いま聞くべき内容かどうかわかりませんが、マツダの関係のチームが途中で統合されています。それについてはどういった経緯か、ちょっと聞き逃したかもしれませんが教えていただけますか。

[岩井総括調査員] プロジェクトの構成が、マツダのチームは、当初は燃焼チームと後処理チームに分かれていたのですが、結局、最終的な目標、要は排出ガスと燃費の目標を達成するために、燃焼側で努力することと後処理側で努力することの両者が連携しないと燃費への反映がうまくいかないということもあります。それでその両者を合体してプロジェクトを進めていただく方向でお願いしたいということです。

[千田委員] 全体の感想になるかもしれませんが、こういうものが動いていることは十分認識していますが、事前に送っていただいたものをチラッと見ましたが、全体を詳細に聞くのは初めてでした。

中間評価のときの指摘事項は、全くもってリーズナブルで、それによくご対応されたと思います。全体的にはすごく成果も出されて、論文発表も非常に沢山あります。一つ気になるのは、最終のところ乗用車の NOx で一部推定値、見込みになっていることです。

それから全体の構成からいうと、いわゆる個別的な内容がすごく高精度で行われていて、全体の連携が少ない。だから中間評価でそのようなご指摘があったのだらうと思いますが、燃焼のところ

のいすゞ、マツダのところは、それぞれアフター・トリートメントを入れたかたちでまとまっていて、さらに独立に四つの後処理のところが、かなり独立性が高いというか、並列的な感が否めなくて、最後の島崎さんのご説明にもありましたが、何かそれぞれの特質を少し代表させて最適な配置をしたことは非常によくわかりますが、具体的なアプリケーション・スタディ、この四つの新規性のある後処理装置の燃焼との実際のチューニングが非常に不十分で、まだそれが残っているかなというのが、一つ感想として思いました。

実用化については、非常にセンシティブな問題かもしれませんが、いろいろなアフター・トリートメント、コストもかかるし、信頼性もあるし、やはりそういったいろいろな貴金属系のものがあったときの排気リサイクルのところの話も入ってくるかと思うので、実用化のこともターゲットに入っているということであれば、Well to Wheel プラス排気で、ライフサイクル・アセスメント的な要素が少し入っていてもよかったかなと思います。以上、感想です。

[大聖 PL] ご指摘をどうもありがとうございます。確かにおっしゃるとおり、最後のいろいろな要素技術の集合としてまとまっている面もありますし、それは実はテーマに言っています。5年間のスタートのときに、非常に先進的といいますか、非常に進んだ新しいアイデアを盛り込んだものと、比較的5年間で頑張れば実用に到達するようなものが、いろいろとレベルの違うものが混ざっています。進行の過程でそれをどうやって組み合わせるかということに関して必ずしも十分ではないという面も否めないと思っています。そのへんはご理解いただきたいと思います。

ライフサイクル的な評価もこのテーマでは直接かかわっておりませんが、ご指摘のとおり今後進めるべき課題だと思っています。

[千田委員] 私は、燃焼屋として後処理しか今後の厳しいエミッション規制はクリアできないことは重々わかっているのですが、燃焼のところは割と実用化を想定された内容になっている。もっとチャレンジングな内容が、ほかのいろいろなプロジェクトも動いています。全体としての整合性もあってのご判断だと思いますが、パッと見ると非常にアフター・トリートメントが重視されているというイメージがあります。

[大聖 PL] なるほど。具体的な数値の目標を掲げていますので、それに到達するための技術として、燃焼技術としてはかなり実用化に近いものを狙わざるを得ないことにはなりますが、その中にはHCCIや制御に対する新しい考え方も盛り込まれていますので、その辺もご評価いただければと思っています。

[岩井総括調査員] 感想的になるのですが、事務局として各チームの方の努力状況を見てみますと、今回の目標の中で、特に燃費と排出ガスを目標に入れること、両立させることは大変大きな課題でした。要は一般的ですが、後処理を強化することによって燃費が悪くなる、あるいは低温活性をどうするかという問題があります。これは燃焼と後処理とうまく連携していかないとなかなかできないということで、特に個別のチームでやる努力と、最後、島崎さんからご発表がありましたような統合チームで自分のところの技術がどこまで行けるのか、情報交換や連携をしながらやるというところに非常に意味があったのではなからうかと思えます。

ただ後処理チームは、革新的な後処理技術に軸足を置いてやっていますが、かつ燃費もにらみながらというところで燃焼チームと一緒にやって、島崎さんのいすゞのエンジンに他社の後処理の技術を付け加えたらどうなるか燃焼シミュレーションで燃費との関連を吟味していったというところは特色できるかなと思います。補足です。

[塩路分科会長代理] 私が千田先生のフォローをするのはおかしいのですが、こういうプロジェクトをやるうえで、この問題がかなり緊急の問題であるということもあって、目標値を決める。いわゆるポスト新長期なり挑戦目標というところに成果の目標を定めることがまず必要で、この実施

期間内にその成果をちゃんと達成することが求められますから、それに対するテーマもある。ただそれだけではせっかくこれだけの予算を投入するのに、ちょっと十分ではないということで、次の段階の研究開発の方向性、シーズを明確にすることも併せて必要なので、多分そのようにテーマを構成されたのではないのでしょうか。

ただ中間評価のときにいろいろなことをお願いしました。あまりバラバラで勝手にやったらいいということではなくて、やはりそれぞれの特徴がシステムの中でどういう位置づけになるかということも明確にしてくださいということから、多分難しいお願いだったかもしれませんが、島崎さんが最後に説明されたような、ちょっと無理にやっているような気もしますが、連携、あるいは統合の試みもされたのかなと理解しています。

[小田委員] いまのお話で、最後の相乗効果ということを経験評価で求められて検討されたということですが、私も感想ですが、おそらく今議論されていたように、相乗効果は、たとえばエンジン側の燃焼の条件、それと後処理を活性化する条件、それぞれマキシマムに持っていく条件があるのですが、おそらく相反するところも多いわけです。

そうすると、今回ちょっと紹介があったのは後処理の構成の部分ですが、後処理側からエンジンへの要求条件があり、エンジン側の後処理への要求条件もある。それをトータルで見たときに、いろいろな組み合わせの中でトータルシステムとして、包絡線を描いたらマキシマムどこなのかということが、相乗効果の本来の意味ではないかという気がします。これは次のテーマかもしれませんが、そういった部分の検討を展開していただければありがたいと思うのが一つです。

ちょっと元に戻りますが、もう一つの質問があります。目標の設定の中で、排ガス値は国内外の排ガス規制をベースにある程度のレベルを決められた。燃費に関する目標値は、大型、小型で10%、20%という目標値を決められていますが、その10と20という数字を決められた考え方は、何かあるのでしょうか。

[岩井総括調査員] 燃費基準から来ていうという考え方です。

[小田委員] 10年、15年の燃費基準ですね。プラスというか、マイナス10、20という部分についてですが、たとえば乗用車では2015年の燃費規制から20%向上しますという、その20%の部分の考え方。たとえばCO₂ですが、当初、このプロジェクトを開始されたときから世界の状況はずいぶん変わっていると思うのですが、CO₂削減にどれくらい寄与できるかとか、そういう考え方から決められた数字なのか、あるいはざくっと決められたということなのか。

[岩井総括調査員] 最初は、たとえばライトデューティ車で申しますと、ガソリン車の30%向上が目標値でした。それが2015年の燃費基準改正によって、それを翻訳してどの値にするか委員会で議論していただきました。2015年の燃費基準にただけでも、それでも向上していますから、それを翻訳して2015年の燃費基準の20%向上にしたということです。

ですから議論を元に戻せば、当初のプロジェクトの目標値が燃費基準の30%向上を議論していれば、大体議論は終わるかなということです。

[小田委員] では逆にいえば、今回達成した効率向上で鳩山内閣は20年までに25%削減なんて言っていますが、それに対してどの程度の効果があるのだということまで評価すれば、かなりインパクトがあるかなと思います。ちょっと感想です。

[大聖PL] もちろん乗用車の20%の中には、2015年からはディーゼルとガソリンが同じになっていますので、それを織り込んでの数字も考慮してそのようにしています。

[島崎部長] 一つ目の相乗効果ですが、エンジン側でもおっしゃるように包絡線の検討はしました。やはり燃費をよくしていかなければいけないということで、正直に言うとエンジンベースで目標を達成するとNO_xはこれ位、排気温度もこれ位です、どうにかなる触媒はないですかというこ

とで、それが最後の結果になっています。やはりいまのエンジン技術のこの目標値の限界での検討だということをご理解いただければと思います。

[小田委員] いろいろな切り口での最適値があると思います。島崎部長は十分おわかりだと思いますが、商品としては当然コストもありますし、信頼性という部分もあります。商品としては、性能だけでは決まらない要素があると思います。たとえば排ガスにしても、エンジン側がめっちゃ頑張っ、後処理は極力小さくする。排ガス値は一緒であっても、商品力がかなり違う部分が出てきたりしますので、技術開発という点ではおそらく間違っていないし、いい結果だと思うのですが、これを各社でこれから実用化をされるとなると、そこはメーカーで考えるべきことかもしれませんが、その辺をどのようにこのプロジェクトの中で考えるか。今後の課題かもしれませんが。

[島崎部長] おっしゃるとおりだと思います。2年前はとにかく目標を達成するものがありました。今はだいたい目標を達成しているのですが、そういう議論になっているのですが、まずどういふふうになるかというのが先決だということで、この結論になっています。当然出てきましたので、では費用対効果の高いシステムはどうだ、信頼・耐久性はどうだというのは、今後たぶん各社さんでやられることかなと思います。技術の種はできたというかたちです。

[小田委員] わかりました。ありがとうございました。

[岩井総括調査員] いま島崎さんが申しあげましたように、本当に数年前までプロジェクトを達成することが本当にできるだろうかということで、シミュレーション等を使いながらやってきたというのが現実です。

鳩山内閣の25%という件ですが、プロジェクトをスタートする5年前、議論したのは6年前ですが、鳩山内閣ができるとは思っていなかったといいますが、25%という数字もなかったわけです。その当時でいうと、特に皆さんが思っていたのは、乗用車のディーゼルの普及率を10%ぐらいにしようということと、それと最近の経済産業省の施策の中でも乗用車ディーゼル10%の普及策ということがあります。

そうすると、現行の燃費規制と2015年の燃費規制と、それだけでもよくなりますが、その部分だけ考えれば25%は達成するだろう。ただ全部の既存車になるわけではありませぬので、部分的には貢献していくだろう。かつ大型車のほうでは、排ガス対策を厳しくしていくことによって、燃費が悪化していきますので、その部分ではできるだけ食い止めてというようなかたちで世の中に貢献していく技術の方向性を示すことができたというのが、このプロジェクトの成果ではないかと思います。

[塩路分科会長代理] ありがとうございます。非常に貴重なご指摘ですが、ちょっと補足すると、中間評価のときにシナジー効果の話もしました。だから最適値というか、こうすればもっとよくなるというところを組み合わせによって出していただけると、より強いアピールができるのではないかと思います。

鳩山さんの話は突然やって来た話ですから、ただCO₂削減にどの程度寄与するかとか、もちろん仮定がいろいろあるとは思いますが、その仮定のもとにどれぐらい寄与するというのを打ち出していくことも、また面白い観点ではないかと思います。ぜひ今後やっていただければと思います。

[岩井総括調査員] CO₂削減の話ですが、非常に大ざっぱな計算ですが、12ページに省エネルギー効果が7.1万KLとありますが、これはいわゆるCO₂とイコールです。大ざっぱな仮定ですが、こういう仮定をすると、これ位減るということになります。

[横田委員] 中間評価のときにも参加させていただいて、そのときに多様な試験モードでの排出ガス評価ということでコメントさせていただいたと思います。リアルワールドでの排出ガス低減にはそういうことが非常に役立つと思いますので、この研究成果については注目したいと考えていま

す。

一つ質問ですが、温暖化対策も目的の一つに謳っていて、ここでは主に燃費改善ということで注目されていると思いますが、たとえば SCR などでは排出ガスにアンモニアや亜酸化窒素、 N_2O などがだいぶ大量に排出される例が、最新規制車でもあります。そういうところの評価をこのプロジェクトでされているかどうか、お伺いしたいと思います。

〔岩井総括調査員〕 未規制物質は、亜酸化窒素等を含めてすべて測定していますが、増加ということについてはこの範囲では確認されなかったということです。個別の方でまたデータを説明させていただきます。

〔塩路分科会長代理〕 ありがとうございます。そろそろ時間になりました。ほかにもご意見、ご質問等あるかもしれませんが、午後からまた関連してお聞きいただければと思います。

〔八登主査〕 午前のセッションはここで終了いたします。午後は詳細説明ということですが、最初の 5.1 の部分は、4 つの個別テーマの 1 つですが、この部分までは公開で行います。その後、非公開とさせていただきます。

(昼食休憩)

議題 5 . プロジェクトの詳細説明

【公開セッション】

5.1 次世代自動車の総合評価技術開発

プロジェクト実施者より資料 6-2-1 に基づく説明が行われた後、質疑が行われた

〔塩路分科会長代理〕 総合評価技術の開発が全体的に達成できたということと、その内容についてご紹介いただきました。何かご質問、コメント等がありますか。

お伺いしたいのですが、いくつかあります。標準エアロゾルの生成は、かなり前から要求があったものの難しいと思っていました。インクジェットでやられたということで、千田先生が詳しいのかもしれませんが、コントロールはできるのですか。粒径分布とか、いろいろなパラメータを振れるかということです。

〔斉藤コーディネータ〕 いえ、粒径分布までは、それほど厳密にはコントロールできません。インクジェットの先端より溶媒が噴霧されて、ある時間で蒸発して最後にその蒸発残渣が固体粒子になる。その種類により最終的な粒径が決定されます。報告書には書いてあったと思いますが、超純水を用いた場合 120~250nm、NaCl を入れた場合は大きさ 1~6 μm くらいの粒径のものが 1~30 個/cc くらいの濃度で発生できます。

〔塩路分科会長代理〕 3 μm の単一粒径としても、濃度はある程度変化できるのではないのですか。

〔斉藤コーディネータ〕 周波数を変えることによって変えられます。電顕写真で見ると、いまはかなり均一の粒子が発生していることがわかります。

〔塩路分科会長代理〕 世界的ニーズが高いというご説明がありましたが、これでそのニーズに込んでいることになるのですか。

〔斉藤コーディネータ〕 校正方法として最初に説明しましたが、本格的な校正を行うための一次標準的な校正と現場校正用の二つがあって、インクジェットの方は現場校正用を考えています。世界的なニーズがあるというのは、たとえば個数規制をこれから実施しようというときに、CPC などの校正技術はいまプロトコルも含めてははっきりしていません。

そこで、いま ISO の方も校正試験法などを検討はしていますが、むしろ自動車業界、PMP の方が先行していて、先にこういうものの検討を始めています。当初は ISO の方が遅れていましたが、ISO ができればそれに統合するという方向でいま進んでいます。

[塩路分科会長代理] ISO の議論の中にこの技術が加わっているのですか、あるいは今後加わっていくのですか。

[斉藤コーディネータ] インクジェットはまだわれわれのところでは始めたばかりなのでそこまでは行っていませんが、一次標準の方法については産総研として ISO に参加し、中心的に議論を進めています。

[塩路分科会長代理] わかりました。

[千田委員] いまのことに関連して、これは液相法による微粒子生成法で、要は表面蒸発させて中に固体の残留物を残す。その固体はいわゆるパーティキュレートというか、物質的にはすすと一緒にですか。というのは、誘電率とかが違うのではないかと思います。

[斉藤コーディネータ] 物性的にはディーゼルなどの粒子とは違います。固体粒子です。

[千田委員] それを表面電荷で DMA か何かでやって、帯電量で個数などを測るのですか。

[斉藤コーディネータ] インクジェットのほうは、DMA ではなくていきなり CPC に入れます。

[千田委員] いきなり CPC ですか。そうすると、物性の違いはあまり影響ないですか。

[斉藤コーディネータ] 影響ないです。個数だけです。

[千田委員] 質問ですが、PM の粒子径分布を測っていて、対照のエンジンと NEDO のエンジンが 2 形態ありました。これは報告書にちゃんと書いてあるわけですね。

[斉藤コーディネータ] はい、書いてあります。

[千田委員] 従来のエンジンに対して、粒径分布を見るとニュークリエーションのモードがなくなって、粒数分布のトータルも非常に下がっています。非常に興味があるのは、なぜニュークリエーションがなくなるか。いわゆる凝集モードだけになっています。

それから、最終的に減少した値、低減できた値がナンバーデンシティとして $7 \sim 8 \times 10^{11}$ くらいですか。興味があるのは、これが PMP で想定しているような粒子数の規制以下なのかという話と、このへんの検証が全体計画の中の PM の重量規制とどういうふうにかかわっているのかが質問の意図です。

[斉藤コーディネータ] 16 頁のスライドで示した粒径分布は、時間の関係でプレゼンには一つの条件しか出していません。核モードがない運転条件です。

個数と質量の関係は、ある特定の条件では相関があるとも言えますが、試験モードでどうなるかは、また別の結果になると思います。

[塩路分科会長代理] いまの核モードがないというか、24 枚目のスライドで三つを比較されています。これは同じ条件で測って、ということですね。

[中島主管] それは同じ条件で測っています。

[塩路分科会長代理] とすることは、NEDO エンジンは、小さい核モードのところなくなって凝集モードだけになっているということですか。

[中島主管] 多分 NEDO さんのエンジンは、後処理で酸化触媒などを使っていると思います。そうすると、例えば有機物が除去されてしまっ

[塩路分科会長代理] ブラウン拡散か何かで取られてしまったという。

[中島主管] だと思います。

[塩路分科会長代理] 細かいですが、個数排出量の真ん中に筋が入っているのは何ですか。24 枚目です。

[中島主管] これは3台の平均です。

[塩路分科会長代理] 3台のばらつきですか。

[中島主管] ばらつきです。

[塩路分科会長代理] そうすると、NEDOのエンジンのほうがばらついているようですね。値が小さいからかな。分母が小さいからそうなっているということですか。

[中島主管] そうです。

[塩路分科会長代理] わかりました。絶対値としては非常に小さいばらつきでも、こんな処理をしてしまうとこうなってしまうということですね。

[中島主管] 上の二つは最低3回やっています。ばらつきは点でぼちっとあるくらいです。

[塩路分科会長代理] ほとんどないと言う事ですね。上の二つがないのに、こちらのものだけがえらくバラツキが大きいなと思いました。絶対値が小さいからかな。いまの核モードはよろしいですか。そのほか何かありますか。

[薩摩委員] 上の23枚目のところです。ハイドロカーボンとアルデヒド等の分析をされていますが、SCRだとアンモニアを入れるのでNが入ったものが出てくる可能性もなきにしもあらずだと思います。その点はいかがでしょう。

[中島主管] アンモニアを測っていた記憶はありますが、後ほど報告書で確認させていただきます。SCRの場合、後ろにアンモニアリークするものを除去するために酸化触媒を用いているので、ほとんど出ていなかったと思います。

[薩摩委員] もう1点、よろしいですか。前になります。9ページです。過渡PM成分計測法でTOFMSを使われて、一番大きなところでピレン、ベンゼン四つまで計測が可能となったと書いてあります。これは毒性を考えてピレンまでとしたのか、あるいは技術的な問題なのかという点について教えてください。

[中島主管] 毒性から見ると、たとえばBaPとかベンゾ[ghi]ペリレンとかより強毒性のものはありますが、排出量自体はたとえば普通のエンジンであってもピレンよりは一桁、二桁以下低いわけです。端的に言うと、技術的な問題もあります。共鳴イオン化は非常に難しく、またこの装置は二つのレーザーを使ってエンジンのそばに持って行って測ることの難しさを考えて、技術的な面でピレンまでとしました。

[薩摩委員] どうもありがとうございます。

[塩路分科会長代理] そのほかございますか。

[横田委員] スライド21枚目に、オフサイクルモードの測定項目としてNOxと書いてあります。これはほかの物質はやられているのでしょうか。

[中島主管] オフサイクルJARIモードについてPMは測っています。PMとNOxです。

[横田委員] ほかの未規制物質等についてはやられていますか。

[中島主管] やっていません。

[横田委員] これはコメントですが、最後のまとめにあります。いままでは市販された自動車が普及して、環境問題が問題になってから健康等の対応をするのが一般的でした。開発の段階で予防原則に基づいて健康リスクをあらかじめ評価する考え方はおそらく世界で初めてだと思いますので、もっと強調されてもいいかと思います。

[中島主管] わかりました。先ほどNEDOの岩井さんからもお知らせがありましたが、秋の自技会でも健康影響の評価の部分を一度発表しようということで、なるべく社会にアピールするように努めたいと思います。

[小田委員] よく理解できていないかもしれないのでピントはずれの質問かもしれませんが、24

ページの例で、一番右に個数分布のグラフがあります。この個数分布のデータは、今回、検討されたというか開発された計測法で測られたものと理解してよろしいですか。

[中島主管] そうです。

[小田委員] となると、たとえば1 μm 以上のPMはないと理解していいということですか。

[中島主管] いろいろな手法で過去から測ってきていますが、ほとんど1 μm 以上のものはないと思っていいと思います。

[小田委員] そうですか。

[塩路分科会長代理] フィルタで取られているということですね。

[小田委員] そういうことですね。フィルタのあとで測ったもの、フィルタを通過してきたものを評価しているという意味ですか。

[中島主管] NEDOさんのエンジンの場合はそうです。

[小田委員] フィルタというか後処理ですね。上の二つはどうですか。

[中島主管] 上の二つはDPFを使っていませんが、1 μm ほど大きいものはほとんどない。

[岩井総括調査員] 測定は、車で言うとテールパイプで測っているという意味でしょうか？

[中島主管] そうです。テールパイプのものを希釈トンネルで希釈しました。

[塩路分科会長代理] 後処理システムは、酸化触媒等々の触媒はみんな通っているということですね。ただ、この場合、高圧噴射でPMを抑えているエンジンで、それでDPFがないのでしょうか。新長期なら、別にDPFはあってもいい気がします。

[岩井総括調査員] 長期がないのでしょうか。

[塩路分科会長代理] 長期はないでしょうね。

[中島主管] ただ、例えば長期で後処理も何もないもので、測り方次第では1 μm 以上に出てくる場合もあります。それが本当にテールパイプから出てきたものか、あるいは計測法の問題なのか。その議論はまだです。

[小田委員] わかりました。今回計測された計測装置での計測範囲、下から上でどの位の粒子の個数が測れる、計測できるということは、どこかで検証されているのですか。

[中島主管] 下のほうは定かでないのですが、6nmくらいでしょうか。上のほうは400nmくらいです。

[小田委員] わかりました。ありがとうございます。

[塩路分科会長代理] 確認ですが、6から400nmが計測範囲と考えていいのですか。

[中島主管] 下のほうは定かではないですが、上はだいたい400nmくらいです。

[小田委員] この結果からいくと、逆に1 μm のPMがないとは言えないということですね。

[中島主管] この結果だけからは言えないですね。

[小田委員] この装置では。

[中島主管] おっしゃるとおりです。

[横田委員] 上は4000nmではないですか。

[中島主管] EEPSを用いているので、4000だと4 μm になります。4 μm は電気移動度で測れません。

[斉藤コーディネータ] スライド24の過渡モードを測るものはEEPSというもので、この装置の仕様が数nmから400nmです。

[千田委員] ELPIですか。

[斉藤コーディネータ] EEPSというものです。産総研が発表したものはSMPSで測っていて、それは1 μm 以下くらいまで測れます。

[塩路分科会長代理] そのほかにございますか。

[岩井総括調査員] 先ほど横田委員から、この成果について、市場導入による大気環境への影響や生体影響等へのリスクの評価があらかじめあったということでおほめの言葉をいただきましたが、大聖先生の委員会でもここまでやったことは非常におほめの言葉をいただいています。一つの意味での成果はあったかなと事務局では思っています。

[塩路分科会長代理] 成果をアピールするということで。

[岩井総括調査員] 技術開発だけにとどまって、こういった意味での環境影響等の強化は NEDO で割と少ないものですから。われわれが言うのもあれですが、もっとアピールしたいと思います。

[塩路分科会長代理] 少しだけ教えてほしいのですが、34 枚目、ポスト新長期（中型）の NOx 排出係数が平均車速の両端で増加しますね。これはなぜですか。低速の場合は低温活性が不足するためでしょうか。

[林主任研究員] 先ほど発表がありました。これは元のデータは環境省で定めている排出原単位から持ってきています。低速については加減速が増えるということだと思いますが、高速についてわかる人はいらっしゃいますか。

[横田委員] これは単に実測のデータから回帰式を当てはめているだけですから、高速のほうは測定ポイントがないはず。ですから、あまり意味がない。

[塩路分科会長代理] もの凄く外挿しているということですか。

[横田委員] 単に排出係数の回帰式に入れているだけです。これはあまり意味がないので、表現は工夫されたほうがいいと思います。エミッションファクターで使っている車速は、ほとんど 50km/h くらいまでだと思います。

[塩路分科会長代理] なるほど。わからないデータを使って解析するのはなかなか難しいと思うので、工夫いただければと思います。よろしいでしょうか。だいたい時間が来ていると思いますので、次の非公開セッションに移らせていただきます。

【非公開セッション】

議題 5.2～5.4 は非公開

【公開セッション】

議題 6 . まとめ・講評

[塩路分科会長代理] それではこれからは公開セッションということで、一般の方も含めたかたちで、まとめ・講評のところから進めさせていただきます。

それでは全体的にどのように各委員の方が感じられたかというようなことを講評ということで、少し感想を言っていただきたいと思います。横田委員のほうから、お願いします。

[横田委員] 基本的にプロジェクト全体は着実に進行しているかなと思いますが、全般的な印象というか、今後のことについてお話ししたいと思います。

大気関係については、SPM はすでに環境基準達成の状況にありますが、ご存じのように、PM2.5 については 9 月 9 日に環境基準が告示されたばかりです。ここで 36 年ぶりに新たな物質が設定されましたが、その状況を見ると、沿道の濃度、特に PM 中の EC や OC が高くて、現段階でもまだ自動車の影響があると思いますので、ここで開発されている技術が早く普及されるように望みます。

それから日本だけよくなればいいということではなくて、東アジア等で古い自動車がだいぶ走っていますので、そういうところに供給できるような技術ということで開発をしていただきたいと思います。

じました。

[千田委員] 全体を通して、非常に成果をあげられているというのが率直な感想です。特許だけではなく、論文発表等も沢山あったと思います。ただ冒頭の感想でもちょっと申し上げたように、それぞれ個別には非常に高い達成度が得られていると思いますが、全体的な連携というところが少し弱いかなという感じを持ちました。

せっかくの大規模なプロジェクトですので、たとえば燃焼のところだと、大型車両用と自動車用、それぞれ燃焼改善とアフター・トリートメントを含めてまとめられていますが、今後エンジンのサイズによる燃焼形態のシナリオというか、最適な方向性とか、何かそういうものの提言がもう少しあっていいかなと思いました。

あと実用化というところが非常に重要な点であるがために、燃料のほうが少し希薄なような感じがしました。冒頭も申し上げましたように、今後の低炭素化におけるバイオマスを含むリニューアブルフュエル、あるいは現在の石油精製過程でも非常に余剰な燃料がありますし、Well to Tankのところの最適な燃料のあり方、これもエンジンによって、用途によっても違うと思いますので、そういったところを少し整理されてもよかったかなと思います。

あと排気処理については、私もあまりよく把握していませんが、4 テーマとも非常に革新的な内容であったかと思えます。それぞれ実際のエンジン、アプリケーションにいろいろな特質があると思えますので、そのへんの全体の最適な組み合わせみたいなことも、今後は考えられるのかなという感想を持ちました。

[薩摩委員] 全体を通して聞かせていただいて、体制もよく考えられていて、機能的に成果をあげられたなという印象を持ちました。特に燃焼改善の2グループはエンジンから後処理まで通して目標達成を実証されたということで、大変素晴らしい成果が出たと思います。特に途中で燃焼と後処理を組み合わせたのが功を奏したというところは印象的でした。

あと私は後処理が専門ですが、非常に革新的な四つの方式が出ました。これは達成を実証したということにはなっていますが、実際にエンジン側の要請というのはいろいろ時代によって変わるものですから、むしろこれは技術シードとしてのバリエーションがかなり出来たということです。これから技術の要請、あるいは社会の要請に伴って、エンジン側のリクエストがどういうふうになるかというところで、いろいろ対応できる体制が出来たということが一番いい点なのではないかなという印象を持っています。

先ほどご指摘もありましたが、もう少し連携の方をとっていただくと、実際の実用化というところがもっと近くなってくるような気がしました。

[小田委員] 今日はどうもありがとうございました。一日ご報告を聞かせていただきまして、企画側、推進側の皆さんともに、革新的次世代低公害車総合技術開発という名に相応しい、素晴らしいプロジェクトであったのではないかと感じています。

個人的な話を申し上げますと、今日、来る前までは非常にすごい重責を担わせていただいたなと重い気持ちを引きずりながら参ったわけですが、一方で冒頭にご挨拶しましたように、私自身は二十数年間、企業ながら研究所におりまして、ここ数年、こういった研究技術開発という純粋な部分から遠ざかっていたこともありまして、今日このような革新的な先端技術の開発のお話を伺って、非常に楽しい時間を過ごさせていただきました。そういう意味でもお礼申し上げたいと思います。

帰ったら、多分また気分が重くなるのではないかと思います。一つだけ感想というか、要望も含めて申し上げますと、いまお話がありましたように、エンジンもそうですが、例えば後処理技術に関して言いますと、幾つかの革新的な技術開発をここでやっていただきました。特に革新部分は実用化までのスケジュールというか、ステップを見ますと、どれもおそらく5年から10年と

いうスパンのものだと思います。そこをどのシステムに、あるいは別の技術なのかもしれませんが、収斂されていくのか。

これは各社さん、世の中の流れに任せるとのことなのか。あるいは具体的なシステムにまとめ上げるところまで、NEDO さんか、どこかがプロジェクトとしてまた新たにやっていくのか。私は別に答えを持っているわけではないのですが、客観的に今日お話を伺っていて、若干気になったところではあります。

せっかくこれだけの技術開発をされていますので、どのようにこれを実用化に繋げていくのかというところを皆さんで考えるべきかなということを感じました。

[塩路分科会長代理] 今日一日、ありがとうございます。私は中間評価のときも、本プロジェクトの評価にかかわらせていただいたわけですが、そのときのコメント、サジェッションにかなり真面目にしっかりと応えていただいていることに先ずは感謝したいと思います。

とにかくいろいろな意味で多彩なバリエーションのある技術なり、やり方を提案され、タイムスパンにしても、どこまでの将来を考えているかということについて、いろいろなものが含まれていて、フレキシブルな対応ができるカードを沢山持てたなという印象を、薩摩先生と同じように持ちました。

ただ今回、非公開のものがほとんどであったということは、やはりかなりの実用化を考えて取り組まれた結果、こういうことになっていると思います。一部未達成に近いものもありましたが、全部が目標を達成しているということで、かなりハッピーな結果になっているわけですが、無理に目標達成ということではなくて、それよりもやはり将来に対して、いろいろな課題を挙げていくというか、これだけやれば、ここまでできますというところを明らかにするというのも大事なのではないかと思います。

最終的に実用化ということになると、コストとか、耐久性とか、これからいろいろ解決しなければいけない問題が当然出てくるとは思いますが、是非近い将来、何らかのかたちでこの技術が実現されていくことを非常に期待するということだと思います。

いずれにいたしましても、非常に楽しく夢のあるいろいろな技術をご紹介いただいて、私自身わかったことも、よくわからなかったこともいっぱいありましたが、いろいろな意味でいい技術開発をされたのではないかと思います。

議題 7. 今後の予定、その他

事務局から資料 7 に基づき今後のスケジュールの説明があった。

議題 8. 閉会

[竹下統括主幹] 一言、ご挨拶させていただきます。本日は朝から長時間、お疲れさまでした。委員の皆様にはお忙しい中、ナショプロの事後評価に参加いただきまして、まことにありがとうございました。改めてお礼申し上げます。委員の皆様には、ぜひ率直な評価コメントと評点づけ、ならびに今後の提言といったものをよろしく願います。

それから PL はじめ推進者、実施者の皆様、事後評価にご協力いただきまして、まことにありがとうございます。この事後評価と併せて、これから別のグループですが、NEDO では追跡調査ということで、アンケートと、必要に応じてヒアリングを今後 5 年間実施することになっております。これはプロジェクトの成果の広がりということとともに、今後の NEDO のプロジェクトのマネジメントあるいは企画立案に活用していくということで、改善のために実施しているものですので、またこの点、ご協力をお願いいたします。

[塩路分科会長代理] ありがとうございました。それでは最後に全体を通して、ご質問、ご発言はありませんか。

[大聖 PL] プロジェクトリーダーを5年間させていただきまして、本当にありがとうございました。皆さん、産官学それぞれの立場をちゃんと守りながら、協力してやっていただけたと思っております。

先ほども申し上げましたように、わりと先進的といいますか、時間のかかるものから、実用化手前のプロジェクト、いろいろありまして、先ほどのコメントにありましたように、今後5年から10年ぐらいで実用化されることをわれわれは切望しております。

そういう意味でこのような公的な支援をこういう機会に与えていただきましたことに、私ども受託者を代表して、お礼を申し上げたいと思います。どうもありがとうございました。

[岩井総括調査員] 先ほどから委員の先生方より連携がちょっと弱いというご指摘、お叱りをいただいているのですが、実はこの連携については、中間評価のときに連携を強化という命題をいただきました。

私の知っている範囲では、プロジェクトがスタートして、要は各社さんが競争領域に入りながら、途中で連携していくというのは大変珍しい例ですが、今回はそれに挑戦しまして、ご協力いただけたところをご協力いただいて、コンピュータシミュレーションというかたちですが、連携ということにある程度挑戦できたというのは、このプロジェクトの革新的なところの一つでもあったわけです。

今回の反省を踏まえまして、次回のプロジェクトをやるときには、最初から連携するものということで、合意の上でスタートする。次回こういうプロジェクトがあるときは、そういうことでスタートさせていただきたいと思っております。ありがとうございます。

[永井部長] どうもありがとうございました。次への展開ということに関して、一言だけコメントさせていただきます。実施者を取り巻く社会環境がだいぶ変わってきていますので、どうなるか見えないところもありまして、われわれとしては現時点で、新しいナショプロ、この後継的なものは経産省との間では考えておりませんが、テーマ公募型事業で、たとえばわれわれの部ですと、テーマ公募型事業で70億ぐらいの予算があります。

1件で年に1億ぐらいのベースで2ないしは3年間といったものですが、委託で100%、あるいは助成で3分の2、2分の1というのがありますので、実施者様から提案いただければ、実用化に向けての取り組みができるかなと思っております。

それからあとは言わずもがなですが、25%削減ということが出ております。その直前には長期需給見通しの中の見直しもされておまして、その中でやはり自動車の燃費関係、省エネの期待はかなり大きく、その中にはもちろんクリーンディーゼルも入っております。ぜひ先生方のご指導、あるいは実施者様のご努力によりまして、25%達成のため、少しでも積み上げられるよう、よろしくお願ひしたいと思います。本当に今日はありがとうございました。

[塩路分科会長代理] それぞれの立場でいろいろなコメントがありました。、本日はこれで終わらせていただきます。どうもありがとうございました。

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扱いについて
- 資料 3-1 NEDO における研究評価について（中間報告）
- 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 プロジェクトの概要説明（公開）
- 資料 6-1 プロジェクトの概要説明（公開）（ 1 ）要素技術開発（電池開発）
- 資料 6-2 プロジェクトの概要説明（公開）（ 2 ）要素技術開発（電池構成材料開発）
- 資料 6-3 プロジェクトの概要説明（公開）（ 3 ）要素技術開発（周辺機器開発）
- 資料 6-4 プロジェクトの概要説明（公開）（ 4 ）次世代技術開発
- 資料 6-5 プロジェクトの概要説明（公開）（ 5 ）基盤技術開発
- 資料 7 今後の予定