

研究評価委員会
「高耐久性メンブレン型LPガス改質装置の開発」(事後評価)分科会
議事要旨

日 時：平成 21 年 8 月 17 日 (月) 13:00 ~ 17:20

場 所：NEDO 日比谷オフィス会議室

東京都千代田区内幸町 2-2-3 日比谷国際ビル 4 階

出席者 (敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	亀山 秀雄	東京農工大学大学院 技術経営研究科 教授
分科会長代理	江口 浩一	京都大学大学院 工学研究科 物質エネルギー化学専攻 教授
委 員	駒橋 徐	産業ジャーナリスト
委 員	松田 剛	北見工業大学 マテリアル工学科 教授
委 員	松山 秀人	神戸大学大学院 工学研究科 応用化学専攻 教授
委 員	森本 友	(株)豊田中央研究所 燃料電池システム研究室 室長

<オブザーバー> なし

<推進部門>

NEDO 推進部	佐藤 嘉晃	NEDO 燃料電池・水素技術開発部 部長
同上	細井 敬	同上 主任研究員
同上	大山 敦智	同上 主査
同上	矢部 貴大	同上 主任
同上	菅原 早奈子	同上 職員

<実施者>

実施者	栗津 幸雄	岩谷産業株式会社 水素エネルギー部 シニアマネージャー
同上	梶原 昌高	同上 マネージャー
同上	吉田 修一	日本ガイシ株式会社 商品開発センターNCM プロジェクト 部長
同上	富田 俊弘	同上 マネージャー
同上	野田 憲一	同上 マネージャー

<NEDO 企画担当>

企画担当	加藤 茂実	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	室井 和幸	同上	主査
同上	吉崎 真由美	同上	主査

<一般傍聴者> なし

議事次第

- 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
 - 5-1 事業の位置付け・必要性
 - 5-2 研究開発マネジメント
 - 5-3 研究開発成果
 - 5-4 実用化の見通し

<非公開セッション>

- 6.プロジェクトの詳細説明
 - 6-1 高耐久性水素分離膜（メンブレン）の開発
 - 6-2 LP ガス改質装置の開発
 - 燃料電池システムにおける改質装置の性能評価
- 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、その他
- 10.閉会

議事要旨

(公開セッション)

1. 開会、分科会の設置、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。
- ・亀山分科会長挨拶
- ・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 2-1～2-4 に基づき説明し、議題 6 の「プロジェクトの詳細説明」、および議題 7 の「全体を通しての質疑」を非公開とすることが了承された。また、守秘義務について確認した。

3. 評価の実施方法

- ・事務局より資料 3-1～3-5 に基づいて説明が行われ、事務局案通り了承された。

4. 評価報告書の構成について

- ・事務局より資料 4 に基づいて説明し、事務局案通り了承された。

5. プロジェクトの概要説明

- ・資料 6-1 に基づき推進部より説明が行われた後、質疑が行われた。

主な質疑内容

- ・当該成果の実用化予想について示したシェア 10%の根拠に関して質問があり、これに対して、一つの技術の選択肢として、約 10%の市場規模になるだろうという予想のもとに置いた、との回答がなされた。
- ・改質器の市場規模が 180～257 億円との説明があったが、これは都市ガス、LP ガス、灯油、全部を含めた市場規模かどうか、との質問がなされた。これに対して、これは全部を含めた場合であり、その中で LP ガスのメンブレンがシェア 10%になると予想したものである、との回答がなされた。
- ・実用化・事業化の見通し、期待について質問がなされた。これに対して、まだ開発途上であり解決しなければならない課題はあるが、基本的な考え方として、外部動力の削減および水素の高濃度化からメンブレン型ではシステム効率が高くなり、発電効率を増大できること、イニシャルコストは若干高くなるかもしれないが、運転におけるシステム効率が低いというところで勝負できると考えている、との回答がなされた。
- ・このプロジェクトがスタートする前に LPG 振興センターで進めていた時代があり、そ

の延長としての当該プロジェクトと考えてよいか、との質問がなされた。これに対して、LPG 振興センターで進めたテーマは、一つは LP ガスを用いた改質器の全般的な商品化に向けた開発であり、もう一つは次世代技術としてのメンブレンタイプの開発であり、当該プロジェクトは後者の後継事業と位置づけられる旨、回答がなされた。

- LP ガスは元圧があるからメンブレンに適用し易いという説明であったが、液体である灯油を加圧して蒸気にした場合メンブレンは適用できるのか、との質問があり、それは可能であるが、灯油を加圧するための外部動力（エネルギー）が必要となること、他方、LP ガスの場合では外部動力による昇圧が必要ない利点がある、との回答がなされた。
- 達成度が△の内容に関して、2010 年ぐらいには達成が可能か、との質問に対して、達成できる見込みであること、ただし 2015 年を考えたときに耐用が 2 万時間で十分かというところ、まだもう少し耐久性は伸ばさなければいけないと考えている旨、回答がなされた。
- 家庭用の場合、連続耐久性の必要性も然ることながら、スタート・ストップが問題になると思われ、連続耐久性の目標だけでなく、スタート・ストップのサイクル試験を目標に入れるべきではないか、との質問がなされた。これに対して、前段のプロジェクトの耐久性が数千時間に届くか、届かない程度の技術レベルであり、いきなり、デイリー・スタート・ストップ（DSS）のような運転パターンで、2 万時間、4 万時間というようなハードルを掲げるのは高すぎるかと考えたこと、また前段のプロジェクトの事後評価において評価委員の先生方から LP ガスの改質器の実用化に資する開発と、次世代技術的などころとは、少し目標に差をつけたほうがよいのではないかというコメント等もいただき、とりあえずこのプロジェクトのスタート当初は連続耐用 2 万時間という設定をしたこと、いまの時点でこの連続 2 万時間耐用は決して十分ではないと考えている旨、回答がなされた。
- DSS 運転のことは考えないで、とにかく 2 万時間、どうやればよいかを研究したのか、その研究マネジメントを推進側としてはどのようにされたのか、との質問がなされた。これに対して、家庭用の燃料電池であり、将来的な使い方として DSS は当然想定しており、実施者のほうでそのような実験も自主的に行っていること、家庭用燃料電池では起動・停止も DSS がよいのか、あるいはウィークリー・スタート・ストップがよいのか等、実施者と推進部門（NEDO）とで適宜議論を行ってきた旨、回答がなされた。
- 水素濃度を高くすることで、電気の発生割合が普通より高くなると考えて良いのか、との質問がなされ、そのとおりであり、発電効率を上げれば電気で取り出せる部分が上がり、熱電比としては電気の割合が増大する旨、回答があった。
- システム後段の CO 除去は選択酸化か、との質問に対して、選択酸化だと空気を外部から供給することになり、制御がなかなか難しいということもあり、ここではメタネーション触媒を通すことによって CO をメタンに変える考え方である旨、回答がなされた。
- メンブレンを通すと改質の反応器は大きくなるのではないかと、との質問に対して、現状での試作機ではまだ大きいので小型化は課題である旨、回答がなされた。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

実施者より資料 6-2～3、および資料 7-1～2 に基づき説明が行われた後、質疑が行われた。

7. 全体を通しての質疑

プロジェクトの概要説明、プロジェクトの詳細説明の全体を通して質疑が行われた。

(公開セッション)

8. まとめ・講評

・森本委員

基本的には LP ガスの持っている高い圧力を利用する、そしてメンブレン型にして平衡を移動するという原理的な優れた点を基にして、研究開発を進めており、その意義は大きい。家庭用であれば、耐久性という意味で当初から熱サイクルが問題であるということは予想されており、目標から外されたのは残念である。このような研究開発は大変難しいということは理解でき、必ずしも目標の達成のみが大事なことなく、問題が明らかになるということが非常に大きな成果だと思われる。

・松山委員

膜の機能として、たとえばフラックスは透過係数×圧力差であり、高い圧力をターゲットにしている点は大いに評価したい。立派な膜を開発したという印象を受けた。実際に膜をモジュールに組み込み、耐用をチェックするところが不十分であった点は残念であったが、メンブレンリアクターを実際に組み立て、発電まで検討した点は評価したい。もう少しメンブレンリアクターの実際の利点を発揮するようなところに重点がおかれたらよかったのではないかという印象を持った。

・松田委員

LP ガスのメンブレン型の改質ということで、当初の目標をほぼ達成し、問題はないと思う。メンブレンの機能を十分に生かしきれていないという面もあるが、リスクもあるので、メタネーションを入れたほうが実際には無難とも考えられる。今後解決すべき問題や今後開発すべき課題が見え難いという印象を持った。

・駒橋委員

LPG の分離膜として、まだ要素研究的な要素が強いと思うが、ここまで開発され、データが得られたことは大変高く評価する。いま一番の問題は耐久性であり、ハードルは非常に高いと思われる。水素ステーションの水素分離膜でファイブナインを得るところまでいっており、この分離膜自身が家庭用燃料電池のみならず、もっと広範なかたちで広がっていけば、水素社会そのものに大きく貢献していくのではないか。

・江口分科会長代理

このシステムの持っている本質的な優位性は、水素を高効率で得られることであり、本プロジェクトでは LP ガスで実際に示された意義は非常に高い。将来の出口に向かって現実的な目標を掲げていくことが必要になると思う。プレリフォーマーとメンブ

レンリアクターとメタネーションを組み合わせるといのは、現実的なアプローチとして、やってみる価値は高い。実現を目指したシステム面での構成の検討や耐久性の評価がさらに欲しかった。

・ 亀山分科会長

世界の中でも日本が一番進んでいるメンブレンリアクターの実用化研究というシーズを実際に世の中に出すための課題抽出はそれなりにできたのではないかと。競合技術の技術的進展もあり、3年前の時点からだいぶ様変わりしていると思われる。その中でメンブレンリアクターのよさを発現させるには、設計の基本から見直し、今回得られたいろいろな技術的な課題も含めて、もう一度、リデザインしたほうがよいと思う。

触媒開発も重要であり、優れた触媒が開発されてコンパクト、低コスト化が狙えるようになればよい。

推進者の NEDO 燃料電池・水素技術開発部 佐藤部長より以下の補足説明があった。

・ 佐藤部長（推進者）

熱サイクル試験については、アルミナ基材などではヒートサイクルの試験が必要だということで取り組んでいる。また、固体高分子形の燃料電池分野では、ほかに年間60億円ぐらいかけた大きなプロジェクトがあり、その中で全体のシステムから始まって、MEA（膜・電極接合体）、改質系の触媒等々に取り組んでいる。今般得られた成果を関係者に広く確実に行き渡らせた上で、改めてどういうかたちでシステム化していけばよいかということは議論する場を NEDO として設けたい。

9. 今後の予定、その他

事務局より資料8に基づき、今後の予定について説明がなされた。

10. 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 6-1	プロジェクトの概要説明資料-1	（公開）
資料 6-2	プロジェクトの概要説明資料-2	（公開）
	高耐久性水素分離膜（メンブレン）の開発	
資料 6-3	プロジェクトの概要説明資料-3	（公開）
	LPガス改質装置の開発	
	燃料電池システムにおける改質装置の性能評価	
資料 7-1	プロジェクトの詳細説明資料-1	（非公開）
	高耐久性水素分離膜（メンブレン）の開発	
資料 7-2	プロジェクトの詳細説明資料-2	（非公開）
	LPガス改質装置の開発	
資料 8	今後の予定	

以上