

## 研究評価委員会

### 第1回「高効率天然ガスハイドレート製造利用システム技術実証研究」(事後評価)分科会 議事録

日時：平成22年7月27日(火) 13:00～17:10

場所：大手町サンスカイルームD  
東京都千代田区大手町2-6-1 朝日生命大手町ビル27階

出席者(敬称略、順不同)

#### <分科会委員>

|        |       |  |
|--------|-------|--|
| 分科会長   | 藤田 和男 | 芝浦工業大学 MOT 専門職大学院 工学マネジメント研究科<br>客員教授、東京大学名誉教授                         |
| 分科会長代理 | 志水 巨宣 | (独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構 石油開発技術本部 R&D<br>推進部 審議役 天然ガス有効利用研究プロジェクトチームリー<br>ダー |
| 委員     | 太田 進  | (独)海上技術安全研究所 運航・物流系 上席研究員  |
| 委員     | 庄子 仁  | 北見工業大学 未利用エネルギー研究センター  |
| 委員     | 林 健   | (株)ガスエネルギー新聞 編集局次長・デスク   |
| 委員     | 吉川 孝三 | 北海道大学大学院 工学研究院 特任教授  |

#### <実施者>

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| 内田 和男 | 三井造船(株) 事業開発本部 NGHプロジェクト室長 |
| 仁保 治  | 同 事業開発本部 理事 副本部長           |
| 水林 博  | 同 事業開発本部 NGHプロジェクト室 主管     |
| 神田 肇  | 同 事業開発本部 NGHプロジェクト室 主管     |
| 大家 龍一 | 同 事業開発本部 NGHプロジェクト室 主管     |
| 渡邊 茂  | 同 事業開発本部 NGHプロジェクト室 課長補佐   |
| 中井 郷越 | 同 事業開発本部 NGHプロジェクト室 主任     |
| 平出 政隆 | 同 環境・プラント事業本部 部長           |
| 田中 透  | 同 環境・プラント事業本部 主管           |
| 小川 憲二 | 同 機械・システム事業本部 事業開発部 主管     |
| 加藤 秀治 | 同 鉄構・物流事業本部 建設技術部 主管       |
| 佐野 健一 | 同 技術本部 千葉技術開発センター 主管       |
| 岩崎 徹  | 同 技術本部 千葉技術開発センター 主管       |
| 村山 哲郎 | 同 技術本部 千葉技術開発センター 主任研究員    |
| 高沖 達也 | NGH ジャパン(株) 代表取締役社長        |
| 村上 英之 | 中国電力(株) 電源事業本部専任部長(火力)     |
| 吉信 直俊 | 同 電源事業本部 火力機械技術担当 マネージャー   |
| 野瀬 真人 | 同 電源事業本部 火力機械技術担当 副長       |
| 埜田 敦司 | 同 電源事業本部 火力機械技術担当          |

<推進者>

佐藤 嘉晃 NEDO エネルギー対策推進部 部長  
秋山 信一 同 エネルギー対策推進部 主任研究員  
羽田 昇平 同 エネルギー対策推進部 主査  
山野 拓美 同 エネルギー対策推進部 主査  
土岐 保 同 エネルギー対策推進部 主査

<オブザーバー>

滝沢 正直 経済産業省 資源エネルギー庁 ガス市場整備課 課長補佐  
大友 亨 同 資源エネルギー庁 ガス市場整備課 課長補佐

<事務局>

竹下 満 NEDO 評価部 部長  
寺門 守 同 評価部 主幹  
森山 英重 同 評価部 主査  
松下 智子 同 評価部 職員

<一般傍聴者>

8名

議事次第

【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
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、研究開発マネジメントについて
  - 5-2 研究開発成果、実用化の見通しについて
6. プロジェクトの詳細説明
  - 6-1 NGH 製造・出荷設備の開発
  - 6-2 NGH 配送・利用システムの開発

【非公開セッション】

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

【公開セッション】

- 議題 1. 開会、分科会の設置について、資料の確認
- ・ 開会宣言

- ・ 資料 1-1 及び資料 1-2 に基づき事務局より研究評価委員会分科会の設置について説明があった。
- ・ 藤田分科会長挨拶
- ・ 委員の自己紹介および推進者、実施者、事務局の紹介
- ・ 配布資料確認

#### 議題 2. 分科会の公開について

- ・ 資料 2-1 及び資料 2-2 に基づき事務局より説明があった。
- ・ 事前に藤田分科会長の了承を得て、議題 7 を非公開とすることが報告された。

#### 議題 3. 評価の実施方法について

- ・ 資料 3-1～資料 3-5 に基づき事務局より研究評価の実施方法に関する説明があり、事務局案とおりに了承された。

#### 議題 4. 評価報告書の構成について

- ・ 資料 4 に基づき事務局より評価報告書の構成について説明があり、事務局案とおりに了承された。

#### 議題 5. プロジェクトの概要

##### 5-1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて

- ・ 資料 5-2 (5.1 及び 5.2 項) に基づき推進者より説明が行われた。

##### 5-2 研究開発成果、実用化の見通しについて

- ・ 資料 5-2 (5.3 及び 5.4 項) に基づき実施者より説明が行われた。

**【藤田分科会長】** 大変長い時間、プロジェクトの概要についての発表をありがとうございます。ただいまの発表は、主に事業の位置づけ、必要性、それからマネジメント的なところですね。そのあと研究開発の実用化・事業化の見通し、また社会的な波及効果というような大枠のところでございます。技術の詳細につきましては後ほど議題 6 で議論致しますので、今の段階においてはこの大枠の辺につきまして、委員の皆さん方の質問またご意見をいただければと思う次第でございます。時間のほうはおかげさまで大体予定どおり進んでおりますので、14 時 20 分ぐらいまで質疑応答をさせていただければと思っています。

それでは先ず開口一番に、分科会長の私のほうから 1 つご質問させていただきます。お聞きいたしますと、3 年の研究期間の予定が不具合という言葉で 4 年になったということでございますが、この不具合という実状をわかりやすく説明して頂き、それがどういうふうに改善されたのか、4 年間で満足できるような達成度ができたのか、ご担当の方からご説明いただければと思います。よろしく願いいたします。

**【内田室長】** まず概要ということで、私のほうからご説明をさせていただきます。先ほどのスライド、研究期間の延長というところに概要をお示ししておりましたのですが、平成 20 年、2008 年度でございますが、こちらで試運転を開始いたしました時点で、そこに 3 行書いてございますが、油の漏洩、あるいは脱圧弁のリーク、これは試運転初期の、いわゆる初期トラブルというところでございますが、これでやはり、当初は試運転に約半年ぐらいを見込んでおったところの、約半分ぐらいを使ってしまうところがございます。その

次が比較的大きな問題でございまして、平成21年1月というところに、戻りNG、天然ガスですね。これはLNGを既存の設備からNGHの実証設備に持ってまいりますのですが、冷熱を使ってNGHの設備には余分になる天然ガスについては、既存設備に戻しているわけですが、その戻す天然ガスラインの圧力損失が課題であったということで、思ったLNGを流せなかったというところが1つございます。

あわせて、ここには書いてございませんが、LNGをこちらに、設備に導入して、冷熱を回収するというところの熱交換器等のいわゆる冷熱回収の制御のところがうまくいかないというところがございました。それからもう一点は、LNGポンプが故障したというところが非常に大きかったと思います。

この辺のところにつきましてはNGHを製造する前の段階で約半年ぐらい使ってしまったというところはございますが、この辺を、設備を改良するとともに、その時間を使いまして、NGHの製造系につきましても改良を加えて、想定トラブルの対策等も一緒にやったということで、その翌年、2009年度にはNGHの製造までができたというふうに考えております。

**【藤田分科会長】**　　そうですね。ありがとうございます。私ども委員の先生方が先日、現場を見させていただきまして、なかなか複雑な機械なので、全体が連続的に作動しなければ、将来の商業化というか、事業化には道のりが長いのではと感じました。通常2000時間ぐらいの連続運転を達成して、やっと実用化ですよ。まあ100時間もいいと思うんですけども、今回はその辺が、今回は5トン・パー・デーの連続運転とおっしゃっているんですけど、その連続運転というのはどのぐらいの時間出来たのですか。

**【内田室長】**　　実はこの次の章でご説明を差し上げたいと思います。

**【藤田分科会長】**　　解りました。それではそのときに。それでは、各委員の先生方から手を挙げていただけたら、それではまず吉川先生からお願いいたします。

**【吉川委員】**　　NEDO事業としての妥当性についてちょっとお聞きしたいです。それは、地方都市の中小規模需要簡易ガス供給のため、NGHによる輸送方式を適用するシステムを開発するのが目標であるのか、それとも中小ガス田資源の有効活用なのですか。それに加えてLNG冷熱を使うことにより違ったエネルギーバランスのシステムを考えているのですか。それらの住み分けとか、それらの関係について何か考えられていますでしょうか。

**【藤田分科会長】**　　お答えはどなたでも。では内田さんからお願いします。

**【内田室長】**　　2つほどあったと思うんですが、今の、いわゆる天然ガス未利用エリアへの小規模の輸送ということと海上輸送との関係ということだったと思いますが、まず製造設備といたしましては、おっしゃるとおり、今回はLNGの基地ということで、LNGを利用した製造設備ということで計画をして、作ったわけでございますが、ある意味、LNGのマイナス160℃の冷熱の、その温度を有効に利用したとは必ずしも言えないかと思えます。といいますのは、NGHをつくるのは氷点より若干上のところで作るということで、冷熱の量としては非常に大きな量が必要なんですけれども、必ずしも温度ポテンシャルは必要ないということで、何を言いたいかといいますと、LNGを原料とするからといって、NGHでガスを輸送するための製造設備として、必ずしも特別な配慮をしたわけではないということでございます。お答えになっているかどうかなんですけど、基本的にはNGHの製造システム、プロセスとしては、小規模から、海上輸送の大規模に向かって、同じシステムで考えているということでございます。

**【藤田分科会長】**　　吉川先生、よろしゅうございますか。次に太田先生、ございますか。

**【太田委員】**　　ありがとうございます。吉川先生の質問と関連しているんですけども、LNGの冷熱をたとえ100%使っても、マイナス20℃のNGHが、ガス包蔵量が100%にな

ると恐らく足らなくなるんじゃないかと。最終的には結局電力で冷やしているという理解でよろしいんでしょうかという、非常にシンプルな質問なんですが。

【内田室長】 この実証設備がということでございますか。

【太田委員】 いえ、一般論としてです。一般論として、マイナス160℃のLNGを蒸発させて0℃のガスにしたとしても、その冷熱だけでは、例えばプラス20℃ぐらいの天然ガスをマイナス20℃のNGHにするには不十分と理解しております。同じガス量だったらLNGの冷熱のほうが足らなくなるであろうと。ということは、冷やすという意味では実用プラントではいずれにせよ、LNGの冷熱だけでは不足であり、電力なり、何か別のエネルギーで冷やすことになるんじゃないかという素朴な質問です。だとすると冷熱利用の研究の位置づけが不明確なのではないでしょうか。吉川先生の質問と関連していますけれども。

【藤田分科会長】 内田室長続けてお願いいたします。

【内田室長】 今おっしゃるとおりでございまして、基本的にはNGHをつくるのに必要な冷熱の冷熱量としては、たかだか20%ないし25%程度がカバーできるということになります。ただ、LNGの冷熱利用の位置づけとしては、基本的には、二、三十%とはいえ、やはり冷熱は助けになるわけですから、冷凍設備も3割程度、小さ目のもので済みますし、動力消費も当然下がってくるわけでもございまして、そのかわり当然、冷熱利用設備の努力とか、設備費というのは要るわけですけれども、そのバランスにはなると思います。

【藤田分科会長】 それに関連して私からも、素朴な疑問と質問を中国電力さんにお聞きします。この新しいチャレンジジャブルなNGHに興味を持った理由は？ 中国電力さんはLNGの立派な受け入れ施設を運行しておりまして、拝見させていただきました。しかも柳井の発電所にこの場を提供してNGH製造・輸送実証研究をやったのは、どこに最初にチャレンジするモチベーションがあったのか、Win-WinのWinがどこにあったのかと私はお尋ねしたかったのですが。

【村上専任部長】 中国電力の村上でございます。当社は柳井発電所でLNGを使いまして発電をしております。それと同時に弊社も、発電用以外にもガス会社、それから一般のお店へのガスの販売も行っております。その場合はLNGをそのままパイプラインで送る場合と、先ほどご説明にありましたように、一遍、LNGで持ってきますので、そのままLNGをローリーで運ぶという手段がございます。ただLNGで運ぶ場合、当然、輸送効率はいいんですが、やっぱりマイナス162℃という扱い、それと高圧ガス保安法とかの法的な問題がございます。したがってまして中小規模ユーザー、そういったものに対しての新しい開拓の手段はないかということで、このNGHの可能性を探るとというのが経緯でございます。

【藤田分科会長】 ありがとうございます。そこで今、NGHペレット製造速度が5トン・パー・デーという、非常に小さな数字が出ているんですけども、見学現場では4倍の20トン・パー・デーまでは自信を持っているみたいなこともお聞きしたのですが、その程度で、中小規模ユーザーには十分なのでしょうか。中国電力さんのご経験でどんな感じがするかお聞かせいただけると。

【村上専任部長】 中国地方では、大きい都市ではガスパイプライン、そういったものが発達しています。ただ、都市部からちょっと離れますと、そういったパイプライン網が整理されていないという状況です。その中で、ある程度の需要を想定はしているんですけども、いずれにしてもNGHは輸送効率が悪うございますので、その分を設備代の安さ、それから取り扱いの容易さということでカバーして、何とかなるのではないかとというのは考えております。いずれにしても、この研究は今年度も継続研究を実施させていただいておりますけれども、その結果を見て、そこら辺の需要の可能性については検討していきたいと。

【藤田分科会長】 どうもありがとうございます。もう少し時間がございます。いかがでござい

ますか。ほかの委員の方々も。それでは北見工業大学、庄子先生。

【庄子委員】 ペレットについてお伺いしたいんですけども、これはプロジェクトが始まる前に既にペレットの形状で運ぶというのは、もう決まっていたことですか。

【内田室長】 基本的にこの設備の計画時に、既にペレットの形状、大きさとも決めておりました。

【藤田分科会長】 ありがとうございます。さて、文系の目からガスエネルギー新聞の林さん如何でしょう。

【林委員】 最初の質問に関連しますが、海外から日本まで運んでくる手段と、それから国内でLNG基地から需要家まで運ぶという、両方をねらっていらっしゃると思うんですが、この2つは距離的にも量的にも相当違います。技術的にできるかどうかという問題と、コスト的にそれが合うかどうかという問題、両方あると思いますが、その辺、やってみられて感触はいかがでしょう。

【藤田分科会長】 内田さん、よろしく。

【内田室長】 それではお答えします。基本的に国内等での陸上輸送ということと、海上輸送ということなんですが、基本的なNGHの特性というところは変わるわけではございませんので、ローリーで運ぶにしましても、船で運ぶにいたしましても、輸送効率はあまりよろしくないというところはございますので、基本的には、やはり製造設備ですね、こちらのコストを下げると。そのためには機器の高速・コンパクト化ということが一番大きな私どもの課題になってございまして、こちらにつきましては先ほどもスライドでちょっとご説明しましたように、社内的にも並行して開発研究を進めておりますので、それが目標どおりに行けば、海上につきましても、陸上につきましても、経済的に見合う可能性は十分にあると考えております。

【藤田分科会長】 以上、お答えいただきましたが、そのほかに委員の先生方、質問がございすか。まだ時間がございす。それでは最後に私のほうからさせていただきます。何ですか、これから将来の商用プラントを夢見ると、例えば、陸上輸送で500トン・パー・デーという規模が1つ出ていましたよね。それから海上で、中小規模ガス田開発からダイレクトに日本へ持ってくる商用プラントは6,000トン・パー・デーとありますが、これらの場合NGH製造時間と継続的な運転、そして輸送中の諸問題などの辺が難しいボトルネックなのか。長いご経験をお持ちの三井造船の専門家のどなたでも、一般論として何か感触があれば、ご意見を伺いたいと思っておりますが、よろしく。

【内田室長】 今、ボトルネックというお話でございましたが、製造上、それから輸送上ということであるかと思うんですが、輸送上のほうからまいりますと、やはり輸送する上では基本的に大量の水を運ぶということもございまして、輸送密度がどうしてもLNG等、ほかの媒体に比べて低いということがございまして、これについては少しでも充填効率を上げるといことで、今回の実証設備は大きさ、形状、そろった、1種類のペレットを運んだわけですが、実用化に際しましては、その隙間により小さなペレットを詰め込む等の工夫をいたしまして、2割ないし3割ぐらいの輸送密度のアップを図りたいと考えております。

それから製造設備につきましては、詳細は後ほどご説明いたしますが、やはり一番大きなところは、成型でして、塊状にして、大気圧で分解しにくい状態に持っていくというところが一番大きなポイントでございまして、ここでやはり、なかなか今までスピードアップができていないところもございまして、ここを今、一番重点的に技術開発ではやっております。

【藤田分科会長】 ありがとうございます。予定時間もほぼ使いましたので、最後の締めとして、ひとつご意見かご質問いただければと思うんですけども、志水さんいかがでしょうか、JOGMECの代表としても。

【志水分科会長代理】 JOGMECは非常に注目をしているチェーンなんですけれども、結局この国プロ、要は国内で実証するという意味の整理なんです、いずれで上がり姿というのを、LNGで持ってきた日本国内からの出発で皆さんもイメージしておられたのか、JOGMECなんかはどちらかという、資源国でNGHにして日本にNGHで、あるいはガスで日本に入れて利用するみたいなチェーンをイメージしているんですが、その確認をさせていただきたいのと、今度は支援スキームみたいなことをちょっと。これはこの場での話じゃなくて、NEDOさんとJOGMECとMETIさんと議論しなければいけないのかもしれないかもしれませんが、国が支援すべきことだとして、今度はどんなふうに、次のテーマだと思うんですが、支援を分けていくのかなみたいなことはちょっと気になりました。後半は感想ですが、最初のところの認識合わせだけ、まずお願いをしたいと。

【藤田分科会長】 何かコメント、ご意見ありましたら。よろしく。

【内田室長】 今おっしゃるとおりでございますが、1つはやはり国内で、ご承知のとおりでございますが、国内のガスソースといたしますと、その9割以上がLNGで外国から入ってきているものだということがございますので、それを先ほどの村上さんのお話にもありました、いわゆるガスパイプラインもないし、LNG基地からも離れていて、天然ガスの恩恵にあずかれないところに、NGHの形にして運ぶということを、先ほど来、経済性のお話がございますが、それはそういう経済性を実現して、何とか持っていきたいというのがそもそもの話でございます。

ただ、この陸上輸送して需要家でガスを使っていたと、輸送以降のところにつきましては、海外から持ってきたペレットをそのまま運ぶということももちろん可能でございます（注釈：本チェーンはそういった意味では、ガス資源国でNGHの形にして日本でNGHあるいはガスで利用するといった海上輸送チェーンにも適用可能と考えております）。そういう認識でやっております。

【藤田分科会長】 予定の時間が参りました。それではこの辺でこのセッションを終わりにさせていただきます。大変貴重なご意見、またご質問、ありがとうございます。

【山野主査】 分科会長済みません、最後に1点だけ補足させていただいてよろしゅうございますか。

【藤田分科会長】 何かありますか。まだ時間があるとおもいますのでどうぞ。

【山野主査】 先ほどPLのほうから説明させていただきましたこの資料で、22ページと23ページがダブってございましたけれども、実は事業原簿、お手元でございますけれども、その事業原簿のIII-3ページ、A4横の表でございます。実はパワーポイントのほうでは、この上半分と下半分をそれぞれ分けてご提示するつもりで資料を実施者さんのほうでつくられたんですけれども、私のほうで張りつけをミスってしまいまして、下半分が上半分の分と入れかわってしまったということで、内容につきましては下半分のほうをごらんいただけたいと思いますので、よろしくお願いたします。

【藤田分科会長】 了解しました。皆さんお解りになったと思いますが、そういうことで事業原簿を参考にいたしましょう。

それでは以上をもちまして議題5は終了させていただきます。プロジェクトの詳細の内容につきましては後でございますので、そこでもまた詳しくご説明いただき、質疑応答したいと思います。

## 議題 6. プロジェクトの詳細

### 6-1 NGH 製造・出荷設備の開発について

・資料 6-1 に基づき、実施者より説明が行われた。

【藤田分科会長】 大変長い時間ご説明を頂きありがとうございます。ただいまのご説明がNGH製造、それから出荷設備の開発という、大変技術的な細かい各論でございました。これから委員の先生方からご意見、またご質問をいただきますが、その前に私から尺度についてわかりづらいので、非常にプリミティブかもしれませんが質問します。まずペレットのNGHの濃度ですが、10%から40%に持って行って、また70%だと言いますが、それはどういうふうに測定して、その濃度を定義しているのでしょうか。

【水林主管】 測定は、例えばスラリー液でしたら、スラリーをサンプリングでとるわけです。その重量をはかりますと。それを今度、NGHが分解して、ガス化して、抜けていきます。抜けた後の重量をはかるとガスの重量の差分で出ます。

【藤田分科会長】 そのサンプルから求めて何%と。

【水林主管】 その差分重量を、水和数といいますか、理論上6. 幾つかあると思うんですけども、Yプロの場合には6. 2ぐらいをたしか水和数で使っていたと思うんですが、それで分子量を出して、どれぐらいのNGHができていくということを出しています。

【藤田分科会長】 はかっていくと。お話だと、最後は70%ぐらいまで持っていくけれども、それよりよくはできないということだったんですか。難しかったんですね。

【水林主管】 試験装置……。

【藤田分科会長】 その後は何ですか、氷だということですか。

【水林主管】 まあ、そういうことです。サンプリングする箇所が、さっきのブロック図しかないので、一番最初、KPのところ……。フローシートでいい……。

【藤田分科会長】 どの辺が一番わかりやすい？

【水林主管】 あれがないんですね全体の……。

【藤田分科会長】 それからついでに密度の定義ですが、私が配布資料を見ていたら0. 818から0. 843と、2つ並べてあったけれども、あの密度は何の密度。NGHの密度はもっと大きいと思いませんか？

【水林主管】 ペレットです。

【藤田分科会長】 ペレットの密度ですか。すると氷や空気が入っていて、軽くなる……。

【水林主管】 氷も入ってる、当然ポーラスの部分があったりするので軽いんですよ。

【藤田分科会長】 かなり軽いんでびっくりして。

【水林主管】 大体0. 85ぐらいが目標だと。

【藤田分科会長】 わかりました。そういうような意味合いね。それからもう一つ、ガスを、このスライド7というのをお見せいただけますか。よく出てきた5トン・パー・デーなんだよね。75%NGH率だといって、そのときに、それをつくるのにガスの消費量が24. 5キログラム・パー・アワー、こういう単位を僕は使ったことがないんですけど、ガスについて。これだと1日当たりどのぐらいの立米になりますか？ 24. 5というのをちょっとつかみたいんだけど、どのぐらいのガスを使っているのかな。5トン・パー・デーに対して。

【水林主管】 5トン・パー・デーでいくと大体600……。

【藤田分科会長】 要するに僕はガス量を立米とか、それから……。

【水林主管】 600ノルマル立米ぐらいです。

【藤田分科会長】 600ぐらいに思えばいいのですか？ 1日当たり、それは？

【水林主管】 そうです。

【藤田分科会長】 なるほど、わかりました。それでNGH生成量が174キロ・グラム・パー・アワーと、こんな感じね。

【水林主管】 はい。



- 【藤田分科会長】 わかりました。大分単位がわかったように思います。それじゃあ早速でございます。こちらの質問時間帯は30分ほどいただいておりますので、ですから3時20分ごろまで時間がございますので、技術的にかなり細かなところに質疑を入れて頂きますが、ぜひひとつ。それでは挙手された庄子先生からお願いいたしましょうか。
- 【庄子委員】 また細かい話ですけれども、全体目標で天然ガスハイドレートの生成目標が5から10トン・パー・デーと。つまり5じゃないんですね。これは何か意味があるんでしょうか。
- 【水林主管】 あそこに書いたのはそもそもの基本計画書に書いてある文書をそのまま書いてあるということです。
- 【森山主査】 済みません、ちょっとマイクに近づいてしゃべっていただけますか。
- 【水林主管】 設備としては一番最初から、設計段階から5トン・パー・デーということで進めています。
- 【庄子委員】 わかりました。それとスライド8で174キログラム・パー・アワーがこの5トン・パー・デーに当たると。普通、生産量と言えれば1日のグラフが欲しいんですけども、これは2時間で切ったということですか。
- 【水林主管】 ここは幾つか制約がございまして、1つには冷熱量をフルにこちらのNGH生成のほうに使いなかつた。というか、使うためには別のところの冷熱を回さないといけなかつたということで、長時間運転できなかつたということと、それから先ほども言いましたように、総括伝熱係数が少し下がり気味なこともございまして、この時間でそういう問題をクリアできればちゃんとできるということを確認するという意味で、ここで切って試験したものです。
- 【藤田分科会長】 そこが重要ポイントですけど、そうすると2時間ぐらしか連続運転ができなかつたということですか。何かいろいろ善処されたと思うんですが。
- 【水林主管】 5トン・パー・デー相当以上の能力を出しながらの連続運転というのは、それと言うと2時間だけです。
- 【藤田分科会長】 そうだったんですね。わかりました。なかなか難しい世界ですね。それでは次に太田委員から。
- 【太田委員】 スライド26番以降で、この中で、まずタイトルがちょっと私は理解できなかつたんですが、(3)がほとんどペレタイズの話であり、ペレットの冷却の話ではないという理解よろしいでしょうか。恐らく、3番の表題が非常に紛らわしいのですが、「ペレットの連続冷却・脱圧」と書いていますが、中味はほとんどペレタイズそのものの、具体的にはペレタイズ及びそれによる脱水の話だというふうに理解しましたが、よろしいでしょうか。
- 【水林主管】 済みません、まずこの下のa)ですね、これが上の表題になっていまして、及びその他の研究というのがb)とc)を言っています。それで、ちょっと小規模試験装置だということで、今までの柳井のことを話して、こっちはどちらかということ千葉でやった試験のことを話しているものですから、ここへ集めちゃったと。
- 【太田委員】 了解しました。そうすると例えばスライド28番、実際にはこれはa)じゃなくてb)の話じゃないですか。これは冷却とか脱圧システムの話じゃないんじゃないですか、ここで書いている内容は。
- 【水林主管】 これですか。
- 【太田委員】 はい。圧密層の変形という問題になるのはペレタイジングの段階で、ペレットの冷却とか脱圧では、圧密層の変形云々が問題になるとは理解できないんですけども。28とかスライドは、要するにヘディングが合っていないんじゃないかと。内容はともかくヘディングが合っていないんじゃないかという質問です。

- 【吉川委員】 吉川ですが、そういう意味の整理をしたいのは、脱水と言っている機能をどこでやろうとしているのか。それはペレタイズでやっているようにも見えるし、今の垂直の脱水塔で行っているところでは、多分、脱水になっていないと思うんですね。そこでは40%にしか行かないわけですね、これでいくと。だからその機能と、どこで何を求めているかが、これはちょっとごっちゃになっていると私も思います。ペレタイズで脱水をしているのかどうか、まずその機能はどう考えているのか。
- 【水林主管】 先ほど言ったつもりなんですが、脱水塔で10%から40%持っていくと。それからペレタイザーで40%から75%持っていくと。この2つです。
- 【吉川委員】 両方で脱水しているんですね。
- 【水林主管】 そうです。
- 【吉川委員】 しないと70%に行かないわけですね。
- 【水林主管】 そうです。
- 【藤田分科会長】 75%と言ったのではないですか。
- 【水林主管】 目標ですね。
- 【太田委員】 これもちょっと、また紛らわしい話なんですけど、理論的なガス包蔵量に対して、ハイドレートがどれだけ氷があつて、どれだけハイドレート、いわゆる、全部ガスの入ったハイドレートかというのが1つのNGHの率というふうに理解しておりまして、それと今度は、ハイドレートと水の混合物、または完全にはガスが入っていないハイドレートと氷の混合物が入っていて、75×70だとトータルで、もともと全体としてペレットの中では、ペレットで、ほんとうに水に対してフルに含めるガスの5割しか入っていないことが、最初からの目標なんですとかという、今度は別の質問になってくる。要するにNGH単体としてのガス包蔵量と、ペレットまたはNGHと氷の混合物としての脱水という話が、非常にこんがらがっているんで、脱水しても、もともとのガス包蔵量は上がらないと思うんですね。その2つの数字が、私らの用語ではそう言っていますが、理論的に水和数6.19として包蔵できるはずのガス包蔵量の話と、それからNGHと水の混合物としての脱水、そこから水をとり脱水、その辺の話がちょっとごっちゃになっているんじゃないかなという気がします。
- 【水林主管】 我々が今、NGH率と言っているときは、まず理論上、100%、空ケージのないNGHを100%と言っています。75%と言いますと、それは空ケージもあるかもしれませんし、水が抜け切らずに残っている水ですね。
- 【太田委員】 両方あるんですね。
- 【水林主管】 それを両方足してといいますか、逆に75%だと、当然のことながら25%水があるか、空ケージがあるか、そういう話です。
- 【太田委員】 ということは、いわゆる、もともと空ケージがいっぱいあるという話と水が残っているという話は区別せず、総合的に目標としては75%として扱っていると。こういう理解でよろしいですか。
- 【水林主管】 そのとおりです。
- 【太田委員】 了解いたしました。
- 【藤田分科会長】 以上で本件の質疑はよろしいですか。
- 【吉川委員】 済みません、それに関連して。
- 【藤田分科会長】 どうぞ吉川先生続けてください。
- 【吉川委員】 14ページの最初、見かけ上というか、どう言ったらいいか、この70%あると言っているのは、冷却していますよね。だからここで高いのは脱水がここで行ったということなのかどうかということと、大気に出す前に冷却しますよね、メタンで。そのときに反応しているものがぱっと抜けちゃうという意味なのか、そこら辺何か、見解はお持ちですか。

【水林主管】 最初ここに60%とか70%と書いてございますのは、一旦、冷却して、大気圧まで脱圧して、取り出したものをすぐはかった。NGHを融解してすぐはかったものを言っています。

【吉川委員】 ですからガス含有率が高いのが、脱水がうまくいったから高いのか、冷却のときに何か表面だけ、ぱっとメタンができたから高いのか、そこら辺は何でこうなるのかというのが。

【水林主管】 この差という意味ですか、60%と70%の。

【吉川委員】 急に下がる意味です。

【水林主管】 それはですね、そこは非常に難しいと思っているんですが、今、要因としては幾つかあると思っていて、最初は、そもそも低いかどうかということからまず言っちゃうと、実はサンプル数は少ないんですが、冷やす前、成型して冷却槽に入る手前でサンプリングしたのもございます。それは1回か2回なんですけれども、非常にとるのが難しいということもあってですね。それは高圧下で取り出して、すぐ液体窒素で凍らせてやったやつなんですけど、それだと七十五、六%だったと思うんです。そういったものが冷却槽に入っているんでしょ。そこで冷却している間に、その表面に、ガスで冷却していますから、またそこで高圧下でもあるし、NGHがさらに生成しているかどうかというところまでは、残念ながら突き詰めていません。

我々の解釈としては、冷却槽では非常に湿分も少ないし、当然同伴してくる水もありますけれども、それはすぐに氷になってしまうし、そこでNGHが生成しているのではないだろうと。あってもわずかでしょう。それが今度、十分冷却されて、自己保存性が保てるような状態になったとしても、今度は脱圧するときに、脱圧の落差といいますか、5.3メガから大気圧まで大体1分ぐらいで脱圧するわけですけども、そのとき、それがちょっと早過ぎるんじゃないとか、それからあと3段階ぐらいに分けてやるんですが、一回一回をもうちょっとゆっくりやったほうがいいんじゃないとか、あとは冷却時間そのものが、ひよっとしたらもっと長く必要んじゃないかと。今、Yプロでは30分ぐらいを目標として冷却していますが、これがもうちょっと長くなればどうかとか、その辺を今後、突き詰めていって、ただ70%とれたものが、せめて60%、せいぜい下がっても5%とか10%にしたいなというふうに今、考えているところです。

【藤田分科会長】 どうですか、皆さんわかりました？ 今のスライド14というのがちょっと前にあったでしょう。あれで1と2の違い、私なんかは2つ並べているんですけど、何の違いでこんなにプロパティーが違うのかなという素朴な疑問を持ちます。

【水林主管】 そうです。

【藤田分科会長】 こんなに差があるのですねという。

【水林主管】 ええ、ガス組成も違ってしますし。

【藤田分科会長】 何となく不安定なんです、まだ。

【水林主管】 まあ、そういうことです。

【藤田分科会長】 そういうことでございます。それでは太田委員は次の質問の様です。

【太田委員】 今度はスライド19で1つ教えてください。運送中と呼ぶか貯蔵中と呼ぶかは別として、これはタンクローリーなり、容器に入った状態で、このスピードで分解していくという理解でよろしいのでしょうか。それとも製造後、タンクローリーや容器に入れる前に分解が始まっているのか、そこはどうなのでしょう。また、その関連した質問なんですが、要は自己保存性が失われているのか、入熱で分解しているのかどちらでしょうか。分解の原因は入熱ではないのかという質問です。

【水林主管】 まずここに出ているデータは、とったサンプルの分解率をプロットしたものです。

ということで、入熱とかいうものではない。実際にローリーに入れていくときは、連続的にここへ入っていっちゃいます。ローリーに入れていきます。ですからいっぱいになるまでは装置とつながり放しになりますので、そこでサンプルと同じように分解していくとすると、分解して、空ケージのまま残って、ガスは設備側に戻っていくという形になろうかと思いません。

【藤田分科会長】 ご理解できました？ とりあえずそういうことで。さて、この辺でそのほかの委員の方々はいかがでしょうか。この機会にひとつ。また林委員は何かございます？ ご質問でも結構です。理解を深める……。

【林委員】 ペレットの大きさとか形はいろいろ可能だと思うんですが、今回この形と大きさを選択した理由と、実際に実証して、メリット、デメリットがわかったと思いますので、その辺を教えてください。

【水林主管】 内田さん、その辺はちょっと私には解らないです……。

【藤田分科会長】 皆さんの中で専門がいろいろ違うと思ひまして、何方かお答え願えますか？ では内田さんからご説明を。

【内田室長】 幾つかありましたが、まずペレットの形状でございますけれども、形状は私ども、開発の当初は球でやっておりましたが、やはり大量生産をするときに、こういったロール式でやる場合には、型からの離型性といいますか、うまくはがれて落ちてくれないと困るわけですが、そういった意味からは、真球よりはもう少し薄べったいといいますか、型の浅いものが望ましいということで、今私どもはピロー型とかアーモンド型とか称しておりますけれども、そういう形状にしております。

それから大きさについては、今約20ミリ程度、一番大きな径で20ミリ強なんですけど、これについては今後、実用化に向かいまして、より大きなサイズのものをつくっていきたくと。先ほどちょっとお話ししましたように、輸送密度を上げるために2種類程度の大きさ、サイズのペレットをつくりたいと。ですからこれよりも、今の実証よりも大きいものと、それから現状に近いサイズの2種類で実用化を図りたいと考えてございます。

【藤田分科会長】 そのほかはいかがでございますか。まだ時間がございます。では志水委員にひとつご意見を。

【志水分科会長代理】 もう一度整理なんですけど、差し支えがあったらいいんですけども、たしかNEDOさんの支援で、千葉にはペレット製造装置というのをおつくりになっていましたよね。あれは連続ですよ。連続で安定してペレットをつくることを、量が少なればやることがある。それを5トンまでしたことはなかった。やってみたら、結構不安定、1つはでき上がりのペレットが不安定、1つは運転、オペレーションが不安定。すなわち連続しない。この2つがあると思っているんですけど、そういう理解でいいのかということ、それぞれ何を犯人とにらんでいますかという。

【藤田分科会長】 重要なポイントとなる質問だと思うんですけども、内田プロジェクトリーダーからお願いします。

【内田室長】 最初のご質問、過去にこういったペレットの小規模の成型装置があったのではないかというお話なんですけど、1けた下ですね。何百キロオーダーだったと思いますが、そういうオーダーでの、今のロール式とは違う形の、もう少しプリミティブな形の成型器で成形試験をしていたことはございます。ただ、大きく違いますのは、その当時はいわゆるパウダーの状態で大気圧に戻す。冷却・脱圧したパウダーを大気圧に出して、大気圧で成型をしていたと思います。

【藤田分科会長】 そうでしたか。

【内田室長】 今ご説明いたしましたとおり、高圧下で成型をしまして、成型したものを冷却し

て脱圧しているというところが大きく違うと思います。それから、確かに不安定というところはございますが、オペレーションの不安定というのは、いわゆるペレタイザー自体が不安定というふうにはとらえておりませんで、ペレタイザー自体は先ほどちょっと写真、あるいは現地調査会で写真をご覧いただいたかと思うんですが、ペレタイザーの成型そのものは、必ずしも不安定とは考えておりませんで、後流側、つくったペレットをペレット分離器、ペレット冷却器、そちらに送るときに閉塞してしまったり、堆積してしまったりということがあるので、必然的にペレタイザーを断続的に運転せざるを得なかったという事情がございました。ですから全体としては、断続なんですけど、それはペレタイザー自体の問題ではないのではないかと考えております。ただペレット自体が不安定という話がございまして、それはまさしくおっしゃるとおりなんですけど、それについてはやはりペレタイザーの運転条件の調整というところが、先ほどの後流側の詰まり等の要因でうまく調整し切れていないというのが一番大きな原因と考えておりまして、ここを改善することによりまして、ペレットの安定性も、もう少し改善可能であると考えております。全部お答えできたかわからないのですが、一応。

**【志水分科会長代理】** 逆にスラリー状では、割と安定したガス保有になっているというのは確認済みですか。

**【内田室長】** それは水林さんに……。

**【水林主管】** 今スラリー状というのは、生成器でできたスラリーという意味ですか。

**【志水分科会長代理】** ペレットにする前は単成分だろうと時間変化だろうと、サンプリングしたごとに一定のガスが入っているスラリーになってますかと。ペレットの前。

**【水林主管】** そこは、実はという言い方はおかしいんですが、生成器のところのガス組成というのは、運転に伴いまして重質分はどんどん先にハイドレート化して行って、メタンリッチのガス組成になっているんです。一方、脱水塔のほうは原料ガス組成のままであるわけです。そうしますと、送られてくるNGHのガス組成と、それから脱水塔の上部のほうのガス組成との平衡が一致していない状態になるわけです。ですから脱水塔表面では、多少の分解、それから生成、そういったのがごちゃ混ぜに多少あるということで、若干不安定な領域ではないかなと思っておりますが、だからペレットがどうのといったところまでは、まだわかっていません。

**【志水分科会長代理】** ひっくり返して言ったほうがいいのかもかもしれませんね。ペレットにする段階の前後、あるいは後段で問題が起こっているらしいということは、どういう根拠で内田さんが監査なさっていますかという質問がいいかもしれません。

**【内田室長】** 若干ダブルかもしれないんですが、後流側に問題があるためにペレタイザーのいわゆる定常連続運転がなかなかできにくかったということなんですけど、そのために上流側、スラリーはまあいいんですけども、脱水塔で脱水をして、脱水された約60%ぐらいの水を含んだフレーク状の粉がペレタイザーにインプットされるわけです。そのインプットされるフレーク状のNGHの性状が不安定になるということを申し上げたかったということです。

**【藤田分科会長】** いろいろ細かい議論になってきましたけれども、これから休息の後に技術発表がもう一段階ありますので、そのときにも再度ご質問、ご意見をいただければと思います。おかげさまで時間も予定どおりに進みましたので、ここで10分ほど休息をさせていただいて、3時半から議題6「プロジェクトの詳細説明」の後半に進みたいと思います。皆さんお疲れだと思いますが、短い休息に入ります。

## 6-2 NGH 配送・利用システムの開発について

・資料 6-2 に基づき、実施者より説明が行われた。

【藤田分科会長】 どうもありがとうございます。

それでは早速いろいろご質問、ご意見をいただこうと思いますが、まず私から、こういうふうなデストリビューション（配送・利用）の実証試験を実際にやられまして、初めての実務、経験を得たと思いますが、何となく私も量がつかめないんです。小口需要家に対しては、コンテナという縦型、大口需要家にはガスエンジン対応で、横型を採用していますね。そこで小口のほうのイメージが、LPGをボンベで送るあの既成市場と、競合がどうなのでしょう。今のご説明では、容器が積載量200キログラムと言っていますが、これはメタンガス量だと何立米なんですか。200キロ積載で、ガスを何立米送っているか、どのくらい送れるのか、ちょっとわからないんですよ。LPGと比べて、どこが大きく違うのか何か指摘できますか？

【渡邊課長補佐】 まあ、そうですね。

【藤田分科会長】 重要なのは、特に大口需要家のガスエンジン燃料供給でコンティニュアスに安定供給できるのだろうかという見通しに大きな不安を感じているのです。要するに継続的にサプライができる見通しが立つのか？ 一般的に自分のやったことはいいことばかり報告するのですが、重要なのは、予想よりもまずかったという点の失敗の報告が重要なですね。Trouble shootingという分析報告も先導的研究では大きな成果だと思います。

【渡邊課長補佐】 実際、ペレットの輸送量としましてメタンガス26立米ですね、200キロのNGHは。

【藤田分科会長】 そうですね。そのくらいですか。

【渡邊課長補佐】 換算は129リッター・パー・キログラムになります。

【藤田分科会長】 さっき10立米ぐらい多くてどうかというような発表もありましたが、要するに私の言わんとするのは、200キロの輸送NGHペレットから燃料となるネットガスがどのくらいなのかということです。それは重要でしょう。だってガスエンジンを動かすためのガスをお客さんに販売するのでしょうか。ガスは1立米あたりの価格で販売します。

【渡邊課長補佐】 ガスエンジンを動かしたときは、ネットで言うと370キロ送って11立米だったんです。NGH率が低いというのも……。

【藤田分科会長】 そうでしょう。NGH率次第なのですね。消費地まで輸送してとにかくやってみたということですね。

【渡邊課長補佐】 その段階です。

【藤田分科会長】 よくわかりました。だから率直に言って、まだ事業化経済性評価の段階に至っておらず、従って天然ガスの他の輸送システムと経済比較する段階ではないということですね。しかし実際にふたつの消費需要家にNGHペレットを安全に輸送し、利用に供したというわが国ではじめての実証試験の操業データを得たことは非常に有意義なことと思われま

【渡邊課長補佐】 そうですね。

【内田室長】 そうですね、はい。

【藤田分科会長】 私からは最初に経済性評価の時期尚早に関し申し上げました。また後ほど他の委員から指摘されるかも知れませんが、どうですか。それでは今度は一番向こうに着席の吉川先生、お願いいたします。

【吉川委員】 勉強の観点と、道路交通法的立場の観点から教えて下さい。この容器の耐圧ってどれくらいだったんですか。

【渡邊課長補佐】 今回、設計圧が0.82メガパスカルゲージです。二圧容器になります。実際、

運んでいるときに分解ガスも発生しますので、それはやっぱり外に出したくないというのもあったり、ガス化制御用にバッファにしているところもあるんです。それで若干、耐圧を持たせている形になります。

【吉川委員】　そういう意味で、0.45設定が本当にいいのか。いや、こういう場合ですよ。供給をちゃんとするなら、もっと高くしておいてやったほうが、もっと送れるような気がするんですけど、それは何か別な、家庭用配管の制約ではないですよ。

【渡邊課長補佐】　そうなんです。実際、1メガを超えますと、高圧ガスになってしまいますので、そうすると1メガ以内のところでは制御性もいい、半分ぐらいの目標でそもそも設定したというのがあるんです。設備自体をですね。プラス除湿の関係がありまして、0.5以上ぐらいまでには上げようということです。一旦ガス圧を上げて減圧し、供給して、除湿しますという、2つの観点で、その圧力になっています。

【藤田分科会長】　そのほかどなたかどうぞ。時間が限られていますからお願いいたします。それでは庄子先生。

【庄子委員】　ペレット入ってますね。あれはイメージとして、タンクの中、入っているのが全部焼結していると考えていいのでしょうか。壁とお互いにですね。まあ、2時間ぐらいで運んだわけですね。その状態では。

【渡邊課長補佐】　今回、少しペレットの質もよくなったところもあって、積み込みも含めて1日、2日経過して持っていったときには、かなり焼結したような形だったことは確かです。実際、これは初めての経験だったんですけども、やってみてわかったことなんですが、研究所で質のいいペレットをやっている分には普通にさらさら落ちるんですね、ペレットが。質が悪かったり、パウダーがまじっていたり、いろいろな実際の条件があると、固着があったり、焼結があったり、そういうことが起きたということです。これは面白かったと思っています。

【庄子委員】　もう一つお聞きしたいのは、タンクの中に入れっ放しにしている、それで、いわゆる自己保存効果ですね。ずっと持っていられるのか。何日ぐらい持っていられるのかと。何かそういう情報はありますか。

【渡邊課長補佐】　実際に冷却・脱圧したペレットを、すぐに入れて、純度のいいペレットを入れられなかったのです。

【水林主管】　実際、ペレット分離器のところで閉塞なんかしてて、結局運転としては、例えば3日ぐらいで300キロを積んでいるわけですね。もうちょっと短かったかもしれませんが。その間ずっとたまりっ放しなんです。NGH率、結果的に見ると、似たような数字だということで、結局ずっと、たまっているもの自身はそんなに分解しなかったと思うんです。まあちょっと、低位安定ということにはなるんですけども。

【庄子委員】　ちょっと別のことを考えていまして、氷の中にハイドレートが入っていて、それで氷ごと変形させると、そのハイドレート粒子が分解を始める例があるんですね。要するに輸送するときに全部くっついてるか、パウダーなのか、それから輸送中の振動がどれくらいなのか。そういうので、その後の分解速度が変わってくるんじゃないかという気がしたものですから。そういうたぐいのデータはとられているかなと思ったんですが。

【渡邊課長補佐】　実際、ペレット積載量も少なかったというのもあるんですけども、比較的高いNGH率データで、千葉から1,000キロ輸送したときは、高速で走ってくるんですけども、養生したわけじゃなくて、普通のユニックに積んでがばがば走ったときに、そのまま運んで、極端に圧力が上がるということはなかったんですね。比較的、研究所でつくった安定性のいいハイドレートだったということもあるとは思っています。

【藤田分科会長】　なるほど。そういう報告で……。

- 【渡邊課長補佐】 振動でという感じはなかったですね。
- 【藤田分科会長】 なるほど。それでは関係しているのとお伺いしますが、大口需要家へ供給のケースで、例のガスエンジンを動かす燃料供給ですが、相当量のガスをスムーズにサプライ出来たのでしょうか？ 例えばあらかじめガス化してホルダーに貯めておいたのでは？ そんなことはなかったですね。
- 【渡邊課長補佐】 それに近いところもあるんですけども、実際今回使った3号車の容器が20立米のコンテナなんですね、そこにガス化して圧力がたまっていくと、かなりのバッファになるんです。
- 【藤田分科会長】 なるほどね。
- 【渡邊課長補佐】 それも兼ねているということなんです。実際、設備で持っているガスバッファタンクというのは2立米程度なんですね、基本で。コンテナなんか10倍ぐらいあるので、そこの気相を使えば比較的スムーズというかですね。
- 【藤田分科会長】 でも、あんな立派な自動車を置いたら商売にならないですね。置いたらすぐに帰らないとならないし、その辺どうするんでしょう。
- 【渡邊課長補佐】 ペレットをおろしてということですね。
- 【藤田分科会長】 商用化には問題がたくさんありそうですね。
- 【渡邊課長補佐】 そうですね。
- 【藤田分科会長】 はい。それではその他、そろそろ太田先生の順番のようですね。
- 【太田委員】 利用のほうは専門外で、大変素朴な質問です。最終的には圧をバルブで外へ逃がしてしまうことを考えているのかもしれませんが、ハイドレートを運ぶときのタンクの最大圧は、どこら辺まで下げても成り立つのでしょうか。要するに、タンク内のハイドレートが完全にガス化しても逃がさないだけの高圧タンクにしておけば、問題がないことはわかっているのですが、安全上、また、実用上も、設計圧力をどこまで下げられるかが課題で、それが0.82メガパスカル即ち、80気圧ということでしょうか。
- 【渡邊課長補佐】 いや、8気圧です。
- 【太田委員】 8気圧ですね。8気圧というのは実用的なラインとしていいところなんじゃないか。
- 【渡邊課長補佐】 そうですね、実用的というか、今回は先ほど言いました用途があって、0.8に設定したんですけども、もともと板厚はそんなものです。そんなものというか、そんな厚いものじゃないので、容器を保持するための最低板厚で申請して、二圧は通りますという程度なんですね。だから別途圧力容器とするために板厚を上げたとかいうものじゃないんです。数ミリの板厚でローリーは構成していますので、そんなに厚くはないんです。
- 【内田室長】 ちょっと補足いたしますと、今回の貯蔵配送の容器と、それからその容器の中でガス化をしてしまうということで、ガス化容器と兼ねているわけですね。先ほど来、湿度とかご説明しましたように、ガス化するとき、供給ガス圧もさることながら、やはり脱湿とか、そういうことも考え合わせまして、5キロ程度で、0.5メガ程度でガス化したいということで、0.8メガの二圧容器にしたという経緯もございまして、例えば配送貯蔵するだけであれば、もっと低い設計圧でも十分行けるということだとおもいます。
- 【藤田分科会長】 ありがとうございます。そのほかにひとつ……。林委員は、どうですか。
- 【林委員】 今回の目的の1つに、簡易ガスでも天然ガスを使えるようにするということがあると思うんですが、今簡易ガスですと、LPGを空温式の気化器で、エネルギーを使わないで気化していますよね。今回小口のほうで、温水を使って、エネルギーを使っている。ちょっと気になったんですが、それをもうちょっと簡便に、エネルギーを使わないで気化できるような、そういう将来性もあるんでしょうか。



【渡邊課長補佐】 正直なところ、LPGとかに比べると、まず上流側でそのコストを負担していただいているということで、LPGボンベに比べれば、先ほどの、最初の委員長の質問にも、先ほどの藤田先生の質問にもあるんですけども、どうしても動力、熱源が、融解するのに必要になってしまいますので、LPGに比べればスペースというものがあるということになってしまいます。

【藤田分科会長】 ここでちょっと誤解を招くといけないので確認したいと思いますが、3枚目のスライドを出してもらえますか？ それで受け入れの1、2号車、3号車とあって、NGH 5トンと7.5トン、こうなって、そのときにNGH率75%と、両方なっているんですけども、そこでノルマル立米で、片方は645と968あるんですけども、これは何の立米を言っているのかがわかりづらいですね。こういう表現では。

【渡邊課長補佐】 そうですね。

【藤田分科会長】 要するに利用の立場からガス量としては実質供給量はどうかということですか。それからNGHの量としてどうかということと、いわゆる貨車の容積に対してはどうかを確認したいんです。

【渡邊課長補佐】 じゃあこのスライドを使って言わせていただきますと、NGHの重量としては5トン詰めますということです。

【藤田分科会長】 NGHというのは水も入れてですね？

【渡邊課長補佐】 入れてです。

【藤田分科会長】 そういうことですか。

【渡邊課長補佐】 7.5トンです。そのときのクオリティーですね、NGH率が75%の場合に、5トンのペレットで645ノルマル立米の可燃ガスが入っているということです。そうですね。上の5トン積める状態で、15.4立米の空間があるということです。容器に。下が20立米です。20立米の空間があって、そこにペレットを積んでいるということになります。

【藤田分科会長】 はいわかりました。この辺でこのセッションに関しては、予定の時間前なんですけれども、事務局に一旦お渡しして、次の議題の7（非公開セッション）へと移りたいと思います。いかがでございましょうか。そうさせてもらいましょう。

#### 【非公開セッション】

議題 7. 全体を通しての質疑

#### 【公開セッション】

議題 8. まとめ・講評

【藤田分科会長】 それでは長い間お待たせいたしました。これから最後の議題8に入らせていただきます。ここでは「まとめ・講評」という形でございますが、冒頭に私からお願いしておきますけれども、きょうは私ども6人の委員が大変貴重な発表を聞かせていただきまして、なかなか短い時間で、内容が4年にわたる成果の発表なので、これはもちろん即刻理解が難しいところがたくさんあります。しかしながら、そういうことを全部踏まえまして、私ども委員の一人一人が最後に2分程度といいたいでしょうか、皆さんのまとめと講評をいただいて、この議題8を終わらせていただければと思います。

それでは勝手でございますが、私のほうから一番遠い吉川先生から始めまして、順番にマイクを進めて頂きたいのですが。よろしゅうございましょうか。

【吉川委員】 それじゃあ、まとめというか、ちょっと一言。非常にチャレンジャブル（チャレンジング）な内容で、私もかつて携わった人間で、中味が濃いことはよくわかっているつもりなんですけど、大変努力されてすばらしいと思います。ただ、多分、きょうはあまり議論されませんでしたけれども、エネルギーバランスといいますか、コスト計算、先ほどの計算をどうされたかちょっとわかりませんが、プラントのスケールアップをされるときには必ずコスト計算が必要でして、その場合は今回の基礎データから計算せざるを得ないので、攪拌動力とか、いろいろそういうものの基礎データをちゃんと取っておられると思いますので、それを反映していただいて、世界に通用する製品にして頂きたいなと思います。

【藤田分科会長】 どうもありがとうございました。それではその次、林委員をお願いします。

【林委員】 ご承知のとおり化石燃料の中で天然ガスが一番CO<sub>2</sub>の排出が少ないということで、普及が必要と言われていています。その意味では、輸送手段のオプションとして、こういうものが新しく生まれることは非常に意味があると思います。何ごとも一番最初にやるというのはほんとうに大変だと思いますが、非常にご苦労されているということがわかりまして、敬意を表したいと思います。ありがとうございました。

【藤田分科会長】 続きまして、北海道から、遠いところ参りました北見工業大学の庄子先生、ひとつお願いします。先生のご専門に世界に近いので。

【庄子委員】 すばらしい話を聞けまして感激しています。メタンハイドレートの世界で初めて有効利用しようという、この試みはかなり大きいものだと思います。それで、もう一つ感激したのは、普通だと、よくこういう大きなプロジェクトを実質的には、多分学生の名前がずらずらっと並ぶんじゃないかと思うんですけども、きょうのリストを見ても、部長とか主査とか、偉い人の名前ばかりで、これはひよっとしたら内田さんがスイッチ入れたのかなと思われるような感じで、多分もうちょっと、分科会長も言われましたけれども、体制をつくり直す、そのメリットというのはあるんじゃないかなと。というのは、多分NEDOと、それから会社がマッチングして何かをやるときに欲しいのは、全部の解決ではなくて、モデルだと思うんですね。これは結構働くよというモデルが1つとれば、それでいいんじゃないかと。個々のものについては、それは課題を提示して、それこそいろいろな大学の各研究室が要素研究で解決して行って、データを蓄積するほうが早いんじゃないかという、そういう気もするんですね。だから今ここまで報告書ができていますけれども、恐らくここからは要素研究の課題提案になるような論文を、多分今、報告書の一番最後にある1けたか2けた多いぐらいの数をばらまいていただくのが、一番ほかの人にとっても役に立つんじゃないかなと、そんな気がしました。

【藤田分科会長】 いいサジェスチョンでございました。ありがとうございます。それでは太田委員にマイクを進めたいと思います。

【太田委員】 三井造船さん、中国電力さん、NEDOの皆さん、ほんとうにすばらしい研究だと思います。いずれにしても大量に高速にハイドレートを生成すると、なかなかガスが入らないという問題は以前から分かっていたわけで、それにチャレンジされて、製造を続けていくのも簡単ではないかと存じます。また、場合によっては、ガスは早く抜けてしまうという問題もあります。いろいろな問題点が分かったということは、非常に価値の高いことですので、先ほど庄子先生がおっしゃったとおり、来年7月のガスハイドレートカンファレンスを含め、どんどん知見を広めていただいて、特に皆さんが他人に解いてほしいものは、大いに広めていただき、藤田先生がおっしゃるように、皆で解決していかないといけないだろうと思います。

私の立場からもう一つ。規則上の問題点とかがあれば、経済産業省さんにもお願いして、場合によっては高圧ガス保安法ごとNGH対応にさせていただくぐらいのつもりでやらないと、

最終的には多分、NGHとは無関係のところ、いろいろな問題が出てくるんじゃないかと思えます。そういう観点ではまとめておられないかもしれませんが、機会がありましたらぜひご検討ください。よろしくお願いします。

【藤田分科会長】 どうもありがとうございます。それではいよいよ私に一番近いんですが、JOGMEC立場で委員を引き受けていただきました志水委員にひとつお願いいたします。

【志水分科会長代理】 私のほうは、もう毎回NGHはダークホースとして期待していると。穴馬として期待しているということとをずっと言い続けているんですが、半々でした。もう少し成績がよくてほしかったなというのが1つと、とはいえ、やっぱり初めて利用まで含めて国内でやってみたということの価値が減るものではなくて、これから次のステップへ行くのに、必要だということが、ずっと前から言い続けていることが1つと、もう一つの側面は、国プロで役立ちたい、先生から確かに新たな基礎研究の芽を具体的に、リアルに引き出す。確かにそのとおり。それも1つでしょうが、やはり業に役立った国プロを1つ実績として欲しい。これはNGHだけじゃなくて、期待されていることだと思うんですが、実績例が欲しいというのが、これは日本が今、求められている、技術屋に求められていることのような気がしていて、そういう意味でもまだまだめげずに頑張っていたいただきたいなと思いますので、よろしくどうぞお願いします。

【藤田分科会長】 ありがとうございます。それでは一通り並びました委員の方々が良いサジェスションをするので、私は言うことがなくなってしまいましたので、これで十分の様に思いましたが、時間も余裕があるようですのでまとめとして私からも申し上げたいと思います。冒頭に自己紹介したように、私は30年石油開発の民間会社で、自分の人生が始まりまして、そのうちの延べ15年間は日本を離れて、世界中で石油、天然ガスの開発現場に従事してまいりました。サウジアラビアの日本の海洋油田にも8年も係わりました。それが1994年末に突然自分の母校に戻され、卒業研究室の教授として奉職して8年間、それから退官後今の芝浦工業大学に7年間お世話になり現在に至っております。

その経験から申し上げたいのは、実は私は国プロのメタンハイドレート開発実施検討会のフェーズ1の座長を8年間勤め1年余りに退任しました。ほとんど並行して私は日本エネルギー学会の天然ガス部会長として、そこに居られる吉川委員と一緒にメタンハイドレート研究会を立ち上げ、わが国における将来の天然ガス高度利用、普及促進を目指し、NGHもテーマに含め専門家の間で意見情報交換をしてまいりました。この度、NEDOさんが小職を分科会長に白羽の矢をお立てになったのはそんな私の経歴に興味を持たれたのかなと思う次第です。

三井造船さんがわが国の草分けとして10年余り前から民間の力でこのNGH製造・輸送・貯蔵の研究開発に取り組んでこられたことに陰ながら拝見し、その会社を挙げた直向きの努力に敬意を表したいと存じます。志水さんのご発言がすばらしく心に映るんですが、やっぱりNGH製造輸送技術は難しいんです。だからこそ難しいから世界の人が後回しでやらない。それを初めてやったのは日本であって、もう10年以上の歴史があります。メタンハイドレートは20年の歴史があります。私が前の会社にいたころから私はずっと携わって参りました。これも同じように未知なる困難の壁に向かっています。フェーズ2ではようやく日本近海で海上生産テストを実証試験する段階なんですが、皆様ご承知のあのBPが米国のガルフ・オブ・メキシコでひどい油漏洩事故を起こしてしまい、深海海上テストの先行きが心配になっています。これもいろいろな意味で、林委員のようなメディアの方のご理解と協力が必要となります。言いたいのは、こういう未知なるもの、現在では不可能と思われる課題の可能性にチャレンジするプロンティアプロジェクトに対しては、技術者だけじゃないんです。重箱の端を突っついているのでは解決はございません。文系から理系からメディアの

人から、それから政治的なポリティカルな人脈の力を合わせて、国を挙げて、日本がエネルギー分野の何で世界の国に役立てるかということですよ。わが国がイニシアティブをとれそうなメタンハイドレートとNGHの技術開発こそ、神が与えた私たち日本人の責務じゃないでしょうか。

私が最後に申し上げたいことは、今や世の中は大きくパラダイムシフトしています。昨今のわが国のエネルギー基本計画で「天然ガスシフト」という言葉で、この国でもやっと目覚めてきたんですね。このシフトというものは何でしょうか、『安い石油の時代は終わり』ですね。クリーンコールテクノロジーによる石炭の回帰。石炭の回帰というのはガス化するんです。重質原油、超重質石油の水素添加の高度改質化を含めて、化石燃料資源はガス化の時代に入ります。その先導的研究としてハイドレートの高効率利用は避けて通れません。

天然ガスを有効利用しようという動きがはっきりしてきた時期に、10年も前からよくやった三井造船さんの直向きの研究精進は、それだけで三重丸です。ですから今、タイミングは非常にいいと思います。このような未知なる研究課題には莫大なお金はかかります。リスクが高く民間でやるべきものじゃないわけですよ。ですから是非、NEDOやJOGMECの今までの経験を生かしたすばらしいアプローチのもとにおいて、国プロとして All Japan 体制を組み、東南アジア海域の中小規模ガス田を対象にした、それこそ世界に先駆けて大きくやるようなことをしないと、過恨を残すことになりかねないと個人的には思っております。

ちょっと長々となりましたが、一般傍聴の8名の方も非常に熱心に傍聴し興味を持っていただけたように拝察します。本日は4時間にわたり皆さんお疲れだと思いますが、私としての務めの時間もちょうど5時を過ぎたところでございますので、議題8はこの辺で終了させて頂きます。よろしゅうございますか。

#### 議題 9. 今後の予定、その他

- ・資料7に基づき、今後の予定について事務局より説明があった。

#### 議題 10. 閉会

- ・NEDOの研究評価部の竹下部長の挨拶の後、藤田分科会長が閉会を宣言した。

#### 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 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 6 プロジェクトの詳細説明（公開）
  - 資料 6-1 NGH 製造・出荷設備の開発
  - 資料 6-2 NGH 配送・利用システムの開発
- 資料 7 今後の予定

以上