

## エネルギーキャリア推進委員会（第8回）議事要旨

1. 日 時 平成29年6月28日（水）10:00～11:40

2. 場 所 中央合同庁舎8号館8階 特別大会議室

3. 出席者：（敬称略）

<総合科学技術・イノベーション会議>

久間 和生 常勤議員、SIP ガバニングボード議長

<議長、プログラムディレクター>

村木 茂 東京ガス株式会社 アドバイザー

<サブプログラムディレクター>

秋鹿 研一 東京工業大学 名誉教授

塩沢 文朗 住友化学株式会社 主幹

レスポンシブルケア部 気候変動対応（兼）技術・研究企画部

<外部有識者>

相澤 益男 (国研)科学技術振興機構 顧問

橋川 武郎 東京理科大学大学院 イノベーション研究科 教授

栗山 信宏 (国研)産業技術総合研究所 電池技術研究部門 副研究部門長

斎藤 健一郎 J×リサーチ株式会社 執行役員 エネルギー技術調査部長

<関係省庁>

竹本 吉利 消防庁 危険物保安室 課長補佐

滝沢 翔平 文部科学省 研究開発局 環境エネルギー課 専門官

片山 弘士 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部

新エネルギーシステム課 水素・燃料電池戦略室 室長補佐

梅北 栄一 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課

エネルギー・環境イノベーション戦略室長

染矢 聡 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 産業技術総括調査官

十倉 拓也 国土交通省 海事局 海洋・環境政策課 専門官

井上 有希子 環境省 水・大気環境局 自動車環境対策課 課長補佐

<関係法人>

大平 英二 (国研)新エネルギー・産業技術総合開発機構 新エネルギー部 主任研究員

<管理法人>

古賀 明嗣 (国研)科学技術振興機構 環境エネルギー研究開発推進部 部長

宮崎 進 (国研)科学技術振興機構 環境エネルギー研究開発推進部 技術主幹

<事務局>

黒田 亮 内閣府 科学技術・イノベーション担当 大臣官房審議官

鷹觜 利公 内閣府 科学技術・イノベーション担当 ディレクター

松原 珠 内閣府 科学技術・イノベーション担当

谷口 慎一 内閣府 科学技術・イノベーション担当

4. 議題

- |     |                                |       |
|-----|--------------------------------|-------|
| (1) | 年度末評価結果を踏まえたH29年度の計画について       | 【公開】  |
| (2) | アンモニアをはじめとしたエネルギーキャリア実用化調査報告   | 【非公開】 |
| (3) | アンモニアバリューチェーン構築に向けた今後の推進体制について | 【非公開】 |
| (4) | 研究開発の加速推進について                  | 【非公開】 |

## 5. 配付資料

資料 1	年度末評価結果を踏まえた H29 年度の計画について	【公開】
資料 2	アンモニアをはじめとしたエネルギーキャリア実用化調査報告	【非公開】
資料 3	アンモニアバリューチェーン構築に向けた今後の推進体制について	【非公開】
資料 4	研究開発の加速推進について	【非公開】

## 6. 議事内容

### ・久間議員挨拶

本日はお忙しい中、お集まりいただき、ありがとうございます。第 8 回「エネルギーキャリア」推進委員会の開催にあたりまして、ご挨拶させていただきます。

SIP エネルギーキャリアは、エネルギー・環境問題の解決を目指し、エネルギー源の多様化や、地球温暖化対策に貢献できる水素を活用した社会の実現に向けて、必要となる技術開発に取り組んでいます。水素に関しましては、本年 4 月 11 日に開催された、第 1 回再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議において、安倍総理から、「日本は、世界に先駆けて、水素社会を実現させていく。関係大臣は、政府一体となって取り組むための基本戦略を年内に策定してほしい。」とのご指示がありました。このご指示を受け、水素社会実現に向けた取組みが、一層本格化すると考えられることから、SIP の成果が少しでも早く社会実装されることを期待しています。

さて、本年 1 月に行われた内閣府ガバニングボードによる年度末評価において、SIP エネルギーキャリアは、電力会社を中心に産業界の参画が増えていることから、実用化時の産業界に与えるインパクトが大きいと予測されることや、実用化に向けたアウトプット目標が的確に設定され、アンモニアの製造・利用技術に、大胆に比重を移す計画の修正も適切であり、具体的成果も出ていることが高く評価され、B+の評価を得ました。これにより研究開発予算の増額が認められました。

しかし、一方で、評価委員会では、エネルギー関連の省庁とも連携強化し、水素社会の実現のための技術課題を、コスト比較も含めて整理して、日本のエネルギー政策の中に、アンモニアや有機ハイドライドをどのように組み込むのかを示すことや、一部の研究開発テーマについては費用削減を含めて必要性を再検討すべきであるとのご指摘もありました。

本日、村木 PD には、これらの年度末評価結果を踏まえた今後の対応や、実用化に向けたビジョンを明確化して頂くとともに、研究開発の加速案件についてもご説明いただきたいと思っております。推進委員会の構成員の皆さまには、充実した研究開発の成果を出せるよう、忌憚のないご意見を出して頂きたいと思っております。以上をもちまして、私からのご挨拶とさせていただきます。本日は、よろしくお願い致します。

### ・村木 PD 挨拶

SIP は 4 年目に入り、実質的には第 4 コーナーを曲がったところ来ていると思っております。本日は経済性評価やアンモニアを中心とした今後の推進体制についてご説明し、ご議論いただきたいと思っております。我々としては、今後のエネルギー政策の中に SIP の成果も加えていただけるように、色々働きかけを行っております。今年の 4 月 11 日には第 1 回の再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議が開催され、これから水素に関するロードマップの見直しが進んで行くものと思っております。その中に、アンモニアを中心とした SIP の成果も加えて議論をしていただけないかと期待をしておりますし、それに向けて、きちとした情報提供や体制作りをしていくということで取組んでおりますので、是非色々なご意見をいただければと思っております。

(1) 年度末評価結果を踏まえた H29 年度の計画について

【公開】

- ・資料 1 に基づき、事務局から説明を実施。
- ・以下の通り質疑・コメントがあった。
- 大型ガスタービン開発については、アンモニア混焼も検討しようと考えていたが、恐らく大型の ACGT の場合には水素との混焼の方が比較的開発がやりやすいということと、アンモニアは 500 °C 程度の熱があれば比較的簡単に分解できる。また、アンモニアの昇圧はポンプでできるためコンプレッサがいらない。以上のことから、三菱日立パワーシステムズの算定では発電効率のロスが極めて低いということで、このような形が良いのではないかと考え検討を進めている。水素混焼技術については NEDO で取組まれているため、それと並行して検討を進め、その技術を上手く活用するということになるのではないかと考えている。(村木 PD)
- また年度末評価の時にもご議論いただくが、残り 1 年強。最終年度に向けてもう一段のテーマのリシャッフルもやっていきたいと思っている。SIP 終了後、具体的に実用化に繋がるテーマについて重点的に取組んでいこうと考えている。(村木 PD)
- 海外との関係については、後ほど説明するがグリーンアンモニアコンソーシアムを立ち上げ、海外企業や国からの提案や検討依頼事項については、SIP でも並行して検討は行うが、グリーンアンモニアコンソーシアムでも受けて議論していきたいと思っている。例えば、9 月頃にノルウェーで開催を予定しているアンモニア燃料に関するワークショップについては、グリーンアンモニアコンソーシアムの幹事会社に参加をいただき、議論しようと思っている。(村木 PD)
- P. 4 に記載されている再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議において安倍総理から宿題が出ているが全体をとりまとめるのは経済産業省なのか。(久間議員)
  - 内閣官房が全体のとりまとめ。会議は内閣官房が主催であり、実質的な手伝いをして回すのは経済産業省。あくまで官房長官が主催者。閣僚会議の下に局長級会議等を設けることになっているが、そちらも同様。(資源エネルギー庁)
  - 水素に関する基本戦略の策定の実質的な議論は水素・燃料電池戦略協議会が中心で間違いないか。(村木 PD)
  - 基本戦略自体は政府の方針になるため、政府が決めれば良いものの、国が民間の意見を聞かずに勝手に決めるといのはいかがなものかということも、今中心となって水素全体を見ているという意味で、内閣府や他省庁もオブザーバーとして入っていただいている水素・燃料電池戦略協議会で議論して戦略を取りまとめていく方向でどうかと考えている。(資源エネルギー庁)
  - 総理がそうおっしゃったということは、しっかりとした報告書を年末までにまとめないといけないと思うが、そのリーダーシップをとってまとめていくのは内閣官房であり、その元で経済産業省や内閣府等があるとゆう組織体で間違いないか。(久間議員)
  - その通り。(資源エネルギー庁)
- P. 6 の評価ワーキンググループでのコメント内容について質問する。中核企業との連携強化とあるが、ここで挙げられている中核企業とは具体的にはどのような類、あるいはどのような会社を想定されているのか。(斎藤構成員)
  - 評価ワーキンググループでいただいたご意見は、例えば、実際にアンモニアの実用化を目指す時にどのような企業を中心となって動いていくのか。そういったところが明確になっていないと、なかなか実用化に結び付かないのではないかとということだと理解している。後ほどグリーンアンモニアコンソーシアムの中で説明するが、アンモニアの利用は多岐に亘っており、どの企業が中心になるのか判断することは難しいと思っている。アンモニアの製造については日揮や三菱重工等であり、利用技術については IHI や三菱日立パワーシステムズといった企業がいる。利用する側としては電力会社。グリーンアンモニアコンソーシアムの幹事会社としては中国電力や中部電力とトヨタグループが入る予定。トヨタグループはタービンの実用化にも関係している。各企業で役割分担をして実用化に結び付けていくものと考えて

いる。(村木 PD)

- 大型ガスタービン混焼発電技術は水素燃焼との混焼をターゲットにして、タービンの設計等を行うとのことだが、石炭火力との混焼との関係性はどうか整理しているのか。(相澤構成員)
- 我々は、アンモニアを CO<sub>2</sub>フリー燃料として、これから長期的な低炭素社会の実現に向けて社会に実装していくということになると、恐らくガスタービンでの混焼さらには専焼に近いものにしていくということでゼロエミッションを実現しなければならないと思っている。ただし、未だ燃焼の部分を含めて、特に水素との混焼や専焼について技術的なハードルがあるため、開発には時間がかかる。石炭との混焼発電技術については過渡期的なものとして、石炭火力発電という比較的成本の安いものを延命していくために、20 %程度を混焼して CO<sub>2</sub>削減を実現していくものであり、恐らく繋ぎになると思っている。ただし、アンモニアを発電所の中で一定量以上使うというスキームがインフラ形成を含めてできることから、将来のガスタービンでのアンモニア利用にも繋がると思っている。もう1つ申し上げると、石炭とアンモニアは共に燃焼速度が遅いため相性が良い。元々、石炭ボイラは石炭にヒューエルNが入っているため、NO<sub>x</sub> をコントロールする燃焼技術が既に組み込まれている。そのため、アンモニアを20 %程度混焼して NO<sub>x</sub> の増量がほとんどないことが検証できているため、非常に足が速い。実用化の可能性が極めて短期間でできる技術ということで、棲み分けをしているが将来に繋がるということにおいては石炭混焼も価値があると思っている。(村木 PD)
- 各電力会社の現在の関心は石炭との混焼にあるのではないかと思うが、ある意味で石炭火力との混焼は現行のプロセスを大幅に改造する必要がないため、現行のプロセスと上手くアジャストするという理解でよいのか。(相澤構成員)
- その通り。石炭混焼の場合にはバーナーやボイラ等の大幅な改造は不要。恐らくバーナーの入り口から石炭と一緒にアンモニアを混ぜて入れることになる。今は脱硝用のアンモニアしか発電所にないため、小規模な設備しかないが将来的には大規模なアンモニア関連設備を設置し、大型のアンモニア運搬船を受け入れて安く購入できるようにするといった対応が必要であると考えられるため、アンモニアに関するインフラ構築に一定程度コストをかけなければいけないと思う。一方、電力会社からは大型のタービンでアンモニア混焼を行う研究開発が始まったということについては評価していただいている。(村木 PD)
- P.4 の大臣発言にある既存の石炭火力発電所における混焼発電とは具体的には水島火力発電所2号機のことか。(橘川構成員)
- その通り。7月3日から16万kWのボイラで混焼試験を実施する予定。6月29日に新聞発表する予定。ただ、我々は石炭混焼については中国電力だけでなく、中部電力とも話をしている。具体的には碧南火力発電所でのアンモニア混焼の可能性についても検討する可能性があるため、水島火力発電所での混焼試験の結果を踏まえて、具体的にどこで実施設計をするのかというのは、これからこの2社と議論していくことになるとしている。(村木 PD)
- 若干気になるのは、中国電力の水島2号機というのは石炭火力発電機であるが、天然ガスを混焼できるように注入する装置があったため、今回の試験ができるという話も聞いている。そのため、本当に横展開できるのかというところを若干危惧している。三菱日立パワーシステムズが中国電力と電源開発と大崎クールジェンプロジェクトで、石炭のガス化発電による CO<sub>2</sub>削減に取り組んでおり、そのガスはかなり水素リッチであることから、中国電力がキープレーヤーになると思う。2社共に、原発依存度が低い電力会社であるため、他の電力会社よりもかなりターゲットを絞った形での横展開になるのではないかと印象を持つ。(橘川構成員)
- 先生がおっしゃる通り、水島は天然ガスのボイラオフガスを横から注入できる構造になっている。今回は、そこからアンモニアを注入するためボイラの改造は不要。ただ、今 IHI と三菱日立パワーシステムズで石炭ボイラにアンモニアを入れる場合の改造について検討を始めてもらっている。恐らく、バーナーから注入してもほとんど NO<sub>x</sub> の増量がないということなので、バーナーから入れるということになると改造は極めて限定的になると思う。それから三菱日立パワーシステムズが水素との混焼をターゲットにしているのには2つの理由があると私は思っ

いる。まず1つはアンモニアを1600～1700℃の高温で燃焼した場合、NOxの排出量をコントロールするための技術的ハードルが大きいということ。2つ目は三菱重工の高砂のタービン試験場で大量にアンモニア使うには周辺住民との関係で少しリスクが高いということから、大型タービンでのアンモニア混焼試験が少しやりにくいということ。先生のおっしゃる通り、彼らはリファイナリのオフガス等の水素リッチなガスを含めたタービンでの利用を視野に入れているため、水素混焼をまずやろうという事は背景にあると思う。その場合、発電効率はほとんど落ちないという見方をしているため、このような選択になっていると思う。それから中部電力と中国電力は興味をもっている理由は全くその通りだが、それ以外にも石炭火力の多い電力会社が少し興味を持ち始めている。例えば北陸電力。実施設計が動き始めると、他の電力会社とも議論ができるのではないかと思っている。(村木 PD)

議題2～4に関しては、内容に非公表の技術情報等を含むため、非公開での開催とした。

- |                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| (2) アンモニアをはじめとしたエネルギーキャリア実用化調査報告   | 【非公開】 |
| (3) アンモニアバリューチェーン構築に向けた今後の推進体制について | 【非公開】 |
| (4) 研究開発の加速推進について                  | 【非公開】 |

以 上