

エネルギー戦略協議会（第13回）
議事録

1. 日 時： 平成28年3月23日（水） 10:00～12:00

2. 場 所： 中央合同庁舎4号館 共用第2特別会議室

3. 出席者（敬称略）

（構成員）

泉井 良夫、魚崎 浩平、大村 友章、柏木 孝夫、斎藤 健一郎、須藤 亮、高原 勇、
武田 晴夫、田中 加奈子、中山 寿美枝、平井 秀一郎、横山 明彦

（総合科学技術・イノベーション会議 議員）

久間 和生、原山 優子

（関係省庁）

長野 裕子（文部科学省）、柚山 義人（農林水産省）、岡田 武（経済産業省）、
徳増 伸二（経済産業省）、大関 崇（経済産業省）、植村 忠之（国土交通省）、
太田 志津子（環境省）

（事務局）

中川 審議官、松本 審議官、西尾 ディレクター

4. 議 題

（1）「エネルギーバリューチェーンの最適化」のフォローアップについて

（2）「超スマート社会」に向けた基盤技術について

（3）重点化対象施策レビュー

5. 配布資料

資料1. 「エネルギーバリューチェーンの最適化」のフォローアップについて

資料2. 「超スマート社会」に向けた基盤技術について

資料2. 別紙1 ユースケース選定について（システム基盤技術検討会事務局作成）

資料2. 別紙2 システム基盤技術検討会への意見

資料3-1. 重点化対象施策レビューについて（太陽光発電）

資料3-2. 革新的エネルギー研究開発拠点の形成（文部科学省）

資料3-3. 太陽光発電技術研究開発（経済産業省）

資料3-4. 福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業（経済産業省）

※一部構成員限り

参考資料1. エネルギー戦略協議会（第12回）議事録（案）

参考資料2. エネルギー分野技術分類整理表

参考資料3. 次期総合戦略エネルギー部分目次案 ※構成員限り

参考資料4. 太陽光発電関連技術施策リスト ※構成員限り

6. 議 事

○柏木座長 おはようございます。定刻になりましたので、第13回のエネルギー戦略協議会を開催いたします。

まず、出席者及び資料の確認を事務局からお願いいたします。

○西尾ディレクター それでは、事務局の方から確認させていただきます。

本日は協議会に御参画予定の13名の構成員の方のうち出席は12名を予定してございまして、皆さん御出席でございます。本日、浅野構成員のみ御欠席ということでございます。

総合科学技術・イノベーション会議議員からは久間議員、原山議員が御出席の予定でございます。後ほど来られると思います。

関係各省からは、文部科学省環境エネルギー課、長野課長、農林水産省研究開発官室、柚山調整官、経済産業省研究開発課の岡田課長、技術振興大学連携推進課、徳増室長、新エネルギー対策課、大関補佐、それから、国土交通省技術開発推進室、植村室長、環境省環境研究技術室、太田室長が御出席の予定でございます。よろしくをお願いいたします。

本日の議題ですけれども、議事次第にもございますように、議題1から3までを用意してございます。議題1、エネルギーバリューチェーンの最適化のフォローアップについて、議題2、超スマート社会に向けた基盤技術について、議題3、重点化対象施策レビューということでございます。よろしくをお願いいたします。

次に、配付資料の確認をさせていただきます。資料一覧は、議事次第の裏にございます。本日の議事次第、構成員名簿、座席表の他、資料がまず1からパワーポイントの資料「エネルギーバリューチェーンの最適化」のフォローアップについて、資料2、「超スマート社会」に向けた基盤技術について、同じくパワーポイントの資料、資料2の別紙1としまして、深掘りするユースケースの選定、それから、資料2の別紙2としまして、システム基盤技術検討会への意見というものを用意してございます。資料3-1ですけれども、重点化対象施策レビューについてのパワーポイント、それから、資料3-2としまして、文部科学省の革新的エネルギー研究開発拠点形成の資料、資料3-3としまして、経済産業省の太陽光発電技術研究開発、資料3-4としまして、産総研の福島再生可能エネルギー研究所の資料ということで、構成員の皆様には太陽光に限らない全体の構成のものについての資料を用意させていただいております。

それから、参考資料1ですけれども、前回エネルギー戦略協議会第12回の議事録案ということでございます。それから、参考資料2としまして、エネルギー分野技術分類整理表、参考資料3、これは構成員限りとさせていただいておりますが、次期科学技術・イノベーション総

合戦略の骨子案、エネルギーの部分についての抜粋、それから、参考資料4としまして、これも構成員限りでございますが、太陽光発電関連技術施策リストということで、太陽光発電関連施策の取組状況というA3の縦の資料を用意させていただいております。

メインテーブルの皆様には、机の上にA3で印刷された俯瞰（ふかん）図を用意してございます。こちらは資料1の参考として準備したものですので、適宜御覧いただければと思います。

また、机上用の参考資料としまして、第5期科学技術基本計画、科学技術イノベーション総合戦略、アクションプラン関連資料などをファイルにまとめて置かせていただいております。資料名の紹介は割愛させていただきますが、一覧の方を御参照ください。これらの資料は、会議の終了後、お持ち帰りにならずにそのまま机の上に残しておいていただきますようお願いいたします。

なお、エネルギー戦略協議会、先ほどの参考資料1につきましては、構成員の皆様方の確認を終えてございますので、本会議終了後に公開とさせていただくことにいたします。過不足等ございましたら、事務局の方までお知らせいただければと思います。よろしく願いいたします。

以上です。

○柏木座長 どうもありがとうございました。過不足は大丈夫でしょうか。

それでは、議題1に移らせていただきます。

議題1は、「エネルギーバリューチェーンの最適化」のフォローアップについてということになっておりますので、この資料1に基づきまして、まず事務局から御説明をいただきます。よろしく願いいたします。

○西尾ディレクター それでは、資料1に基づきまして御説明いたします。「エネルギーバリューチェーンの最適化」のフォローアップについてとなっております。

1枚めくっていただきまして、1ページ目ですけれども、エネルギーシステムフォローアップの状況ということで、今年度11月の準備会の段階から掲げさせていただいた課題が二つございます。

まず、1-1、システム俯瞰（ふかん）図のまとめ方針ということで、課題Iとしましては、府省連携施策を中心に総合戦略に該当する関連施策をまとめてまいりましたが、関連表といったようなものでその関連を整理するということはしてきたのではありますけれども、施策・取組項目間の関連が見えにくいと。システム化の実現のための俯瞰（ふかん）が十分にできていないということの指摘がございました。これを受けまして、協議会ごとの御意見あるいは関係

機関からの話題提供等を受けまして、システム俯瞰（ふかん）図の方の整理を進めてきたところでございます。今回、俯瞰（ふかん）図として幾つかのパターンを用意させていただきました。まだまだ不十分なところもあるかと思えますけれども、次期総合戦略に向けて追記すべき項目のあぶり出しをするための俯瞰（ふかん）図として使っていく資料にしたいということでございます。また後ほど全体を御覧いただきたいと思えます。

二つ目が1-2、サブシステムについてとなっておりますが、課題Ⅱとしてエネルギーのシステム、全体が大きなシステムということではございますけれども、その中に様々な粒度のサブシステムあるいはコンポーネントが集合した構造となっているということで、これらのサブシステムについて効果的にPDCAを回すということを目途に改善が必要だろうという認識でございました。それをもってシステム俯瞰（ふかん）図等により注力すべきサブシステムの特定といったようなものが幾つか方向性というものを定めていきたいと。ということで、まずサブシステムの整理、システム間連携の検討と併せまして、本日後ほど議題3でございませけれども、重点化の対象施策のレビューといったようなことを併せまして、次期総合戦略におけるシステムの修正ということで、まだあらあらではございますけれども、骨子案の提示を本日させていただくということで、参考資料3に用意させていただいたということでございます。

次のページ、2ページ目を見ていただきますと、関係機関から提供された情報ということで、今回NEDOの戦略センターですか。NEDOとJSTの低炭素HEMSデータから、いろいろとプレゼン等頂きまして、特に個別の技術としましては、この五つ、ある程度共通のところについて検討しておられる結果について御紹介いただいております。

太陽光発電につきましては、設備利用率の向上、長寿命化といったようなところがコスト低減と。いずれにしましても、低コスト化、効率化が求められているということで、次世代太陽光といったところにも言及があったかと思えます。

蓄電池等につきましては、正極材の高エネルギー密度化、コスト低減、負極材の飛躍的な高容量化等が求められるといったようなことの御紹介がありました。

地熱発電につきましては、現状の地熱発電を更に進めた形で、高温岩体のポテンシャルあるいは深部の熱源を利用した超臨界地熱といったようなもののポテンシャルが期待できるというようなことの御紹介があったかと思えます。

バイオマスにつきましては、我が国国内でいろいろと利用拡大をしていくためには、コストが非常に問題になるということではございますけれども、なかなか高コスト構造なのかな、体質なのかなというような御指摘がありました。コスト低減のための方策といったようなもので

あったり、想定事業年数の延長等工夫が必要だというふうに御紹介がありました。

それから、水素エネルギーに関しましては、FCV等への水素需要に関して、現状における国内の供給量は十分にあるというふうに言われますけれども、今後の更なる発展、拡大をするためには、大規模発電等への用途が必要だろうと。その場合、海外からの輸送といったような技術も必要でしょうし、温暖化対策、気候変動対策といった観点からはCO₂フリーの水素というようなものの供給を実現することが必要だというように御紹介いただいたというふうに思っております。

次のページを開いていただきますと、これがまず最初に御紹介をするエネルギーシステムのフロー図、こちらの詳細な図の方はA3の方の資料にもございますけれども、これをある程度ちょっと簡略化したような形になっております。

矢印の中にバイオであったりエネルギーの量といったようなものがある程度フローとして分かるようにするべきではないかという御指摘も頂き、武田構成員からもいろいろと情報等頂戴して、今回こちらの方で用意した図の中にある程度の規模感が分かる程度にということで、数字の方をちょっと入れてみるという作業をしてみました。まだまだ視覚的に分かりやすいかあるいは実際にその数値としてどういうふうなバランスになっているのかというところを調整する必要がございますけれども、ある程度の大きさというものが分かるような形ができてきているのではないかなというふうに思っております。この辺は御参考までというところでの資料になってございます。

それから、次のページ、図2としまして4ページ目ですが、エネルギーシステムのネットワークアーキテクチャ、これはもう浅野構成員から1回頂戴した資料を基に構成員の皆様方にもいろいろと御意見等頂戴しまして、物理層、サイバー層、サービス層といったような構造をお示ししているものでございます。

図1のように上流から下流に流れるエネルギーの表現とは若干異なるということがございますけれども、双方のインタラクションのある情報、それから、実際に上流から下流に流れているエネルギーフローといったようなものがこの中で示されているという形になります。特にこの図につきましては、この次の議題になってございますが、超スマート社会、Society 5.0といったような関連で既に活用するベースにさせていただいているというものになります。

次に、ページめくっていただきまして5ページ目になりますけれども、5ページ目、こちらは再掲ということですが、総合戦略2015でサブシステム、コンポーネントの構成

を並べたものでございますが、この中で幾つかコメント等頂いております。ピンク色の吹き出しのところで、例えば風力発電については洋上風力ということで限定すべきなのかどうなのか、その他再生可能エネルギーということでくくってしまっていますが、その中で地熱や海洋エネルギー等を注力する項目は何かあるのではないかと、それから、高効率火力とCCS、これにつきましては、連携施策ということでひとくくりにしてありましたけれども、CCSそのものはいろいろなものと連携することでバリューを生むと。火力に限定されるものではないあるいは燃料電池技術に関しましては、現行の施策としては消費、特に移動体用、自動車用の燃料電池といったようなところが中心になっていたかと思っておりますので、これは消費に置く方が適当ではないか、あるいはこの全体を見渡したときに共通技術という観点でくくった方がいいのではないかと。大体こういったような御意見等を頂いております。

それらを踏まえまして、次のページにいていただきまして、6ページ目になります。

生産、流通、消費という流れにつきましては変わりがございませんけれども、その中の技術項目等の位置付けを整理したというものになってございます。上にオレンジ色の運用という項目、これは昨年度の2015の総合戦略でも記載のあったところではありますけれども、エネルギーを効率的に使うために運用という格好でエネルギーネットワーク、ビッグデータ、情報セキュリティといったようなものが関わってくるだろうと。生産、流通、消費の並び等も変えておりますが、下にエネルギー共通技術という形でパワーエレクトロニクス、電子デバイス、構造材料等、生産、流通、消費各段階にいろいろな形で関わってくるものというものを置かせていただいているというものになっております。

エネルギーシステム全体が大きなシステムでございますので、その中でサブシステム、システムオブシステムズという格好で幾つか考えられるのではないかとという意味で、ここでは例を二つ挙げさせていただいておりますが、まず例1としましては、いわゆる変動型の再生可能エネルギーである風力あるいは太陽光といったようなものに運用を返しまして、例えば蓄電あるいはエネルギーキャリアといったようなもので効果的に活用できるようなシステムを作っていく。あるいは例2としましては、高効率火力にCCS、更にはバイオマスあるいは革新的触媒という観点を加えまして、化石燃料の有効利用あるいは低炭素化というもので、高効率火力プラスCCSというものに更にCCUSという形で全体を見ていくということも一つあるのではないかとということで、整理の例を書かせていただいております。

もう一枚めくっていただきまして、7ページ目になります。他システムとの連携ということで、これは次の議題にも関わってまいりますけれども、準備会の段階で皆様方にアンケートを

させていただいて、他のシステムとの連携ができるようなものということで幾つかの取組をピックアップさせていただいたものになっています。

左から自動車の個車情報利用、こちらに関しましては、高度道路交通システムあるいはレジリエントな社会の実現といったようなところのシステムとの連携が考えられると。詳細につきましては、また次の議題のところでも御紹介をさせていただきます。個車情報からエネルギーの重点計画であったりダイナミックマップの活用による混雑の予報あるいは緩和といったようなメリットが生まれてくるということかと思えます。

真ん中にありますのは水素マネジメントということで、こちらも高度道路交通システムあるいは地球環境情報プラットフォームとの連携ということで記載をさせていただいております。特に冒頭、移動体での水素の利用というところにリンクが強くありますけれども、後年、特に2040年頃ということで、水素、燃料電池ロードマップの方での検討等もございますけれども、将来的にはCO₂フリーの水素を使っていくといったときのマネジメントといったところまで念頭に置いた整理をしております。

右側ですけれども、アセットマネジメントに関しましては、これはもうインフラ維持管理といったシステムとの連携といいますか、こちらの成果の取込みというものも踏まえて、レジリエントな社会の実現ということに寄与できるというものだと思います。これも後ほど詳細について御説明を差し上げます。

8ページ目になりますけれども、これらで一応一通り得られた成果と今後の予定ということですけれども、エネルギー関連の非常に広い範囲の取組を幾つかの側面から俯瞰（ふかん）するという図を幾つか用意させていただきました。システム化実現に向けた具体的な議論を進めることがこれである程度できるようになってくるんじゃないかなというふうに期待しております。

2番目としまして、システムオブシステムズの考えの下で様々な粒度のサブシステムが互いに連携し、効果的にPDCAを回すことができるようシステムを再編成しました。更に、システム間連携に重要な運用部分に着目しまして、他システムも含め幾つかの連携例について検討をしたということでございます。

今後の予定ですけれども、社会実装に向けたサブシステム間の連携促進、新たに重点化する各省のテーマの検討などに活用させていただきたいと思っております。現状開始されておりますが、次期科学技術イノベーション底戦略への反映といったものを念頭に置いたものとさせていただきます。現状、議論のたたきということで参考資料3の方を作成しております。後ほど

時間がありましたら御議論いただきたいというふうに考えております。

それから、図2に示しましたネットワークアーキテクチャのサイバー層、これが運用ということになるかと思えますけれども、4ページ目のネットワークアーキテクチャのサイバー層に係る取組については、引き続き本協議会及び並行してシステム基盤技術検討会等での深掘りを進めてまいりたいと思っております。Society 5.0の実現に向けて重点化をしていくということで、現状このシステム基盤技術検討会の方での検討と併せて、こちらのエネルギー戦略協議会との協働での会議体といいますか、会議といったようなものでの議論を進める機会を作れないかということで現在検討中でございます。

資料につきましては、以上でございます。

○柏木座長 どうもありがとうございました。この参考資料3というのは、この1とは関係があるところでありますけれども、まず資料1のところに注目をさせていただいて、この参考資料3に関しては、議題2の説明の後、総合的に御議論いただいた方がよろしいかと思っておりますので、このエネルギーバリューチェーンの最適化のフォローアップというこの資料1について主に御質問あるいはコメントを頂ければというふうに思います。

今日は一応、今年度最後を予定しておりますので、これを基に4月に行われます重点課題専門調査会、そこで今日まとめたものを私の方から発表するような形になりますから、一応なるべくその完結できる方向でコメントを頂ければと思います。どうぞ20分ぐらい時間をとっておりますので、よろしくお願いいたします。この札を立てていただければ。

どうぞ。

○武田構成員 図1ですが、これは私が出させていただいたオリジナルの図から裏がとれた数字だけをピックアップして並べていただいたものと思います。オリジナルで多分間違いないとか、言いたかったのは、生産のところの50のうちで燃料と電気にする部分というと、燃料のまま右へ行っている方が大分多いということと、消費のところ、たとえば産業部門に34入っているんですけども、それは入ったエネルギーであって、それが有効に使われたかという右に出ていく部分が多分当然50%以下とか全然少ないということです。そうすると、それらこぼれたものが全部下へ出ていって、全体50のうちの8割などという部分が損失になっているということです。それをどれだけリカバーできるかというのがITの力だというふうにロジックを組み立てると、我々が最重点としている情報掛けるエネルギーがいかに大事かということがこの1枚で定量的にかなり説明がつくんじゃないかなと思います。そういう主張ができるような表現にこれからできるだけ近付けていただいたらいいんじゃないかなと思います。

以上です。

○柏木座長 分かりました。ありがとうございます。

もう既にいろいろと入力と出力でロスが幾らでというような概略は大体分かっているんですよ。ところが、このITを利用してそのロスをどうやって減らせるかというところが中に書けるようになると、新しい側面ができるようになるんですね。それは課題としてやっぱり入れておくべきでしょうね。これにITを加えると、ぼやかしておいて何らかの大きな貢献できるというふうな形に持っていったら意味が出てくる。

○武田構成員 そうすると、課題として個々の発電効率の向上とかそういうものよりはるかに大きいところをITがカバーしているという話がビジュアルにこの1枚で国民誰にでも分かるようになるんじゃないかなと思ひまして。ただ、いずれにしましても、ずっとこの委員会で定量化、定量化と発言させていただいたんですが、これに込めていただいてどうもありがとうございました。

○柏木座長 どうもありがとうございました。どうぞ。

○田中構成員 2点あります。一つ目はちょっと細かい話なんですけれども、2ページ目の関係機関から提供された情報というところで、バイオマスのところ、「日本は海外と比較して6倍に及ぶ高コスト体質となっており」と、そこはいいんですけれども、その後にコスト低下のために海外原料の利用というところがあって、そういった話はどこにあったのかなというのがちょっと思い出せなかったのので、何か議論が誤解されているのかなとちょっと心配になったものですから、ちょっとそれは確認していただきたい。

あと2点目は、今、武田さんからお話のあった図1の数字のことなんですけれども、私の理解が足りないのか、例えば燃料製造のところは50行っていて、そこからの矢印が22と32と6という数字が出ていて、これを足しても50より上に行ってしまうので、ちょっと私、収支がどういうふうになっている図なのかというのがこれを見てもちょっと分からなくて、あともう一つは武田さんがおっしゃったようなところの点なんですけれども、実際有効に使われているものとロスというものがどこの部分がロスに相当しているのかというのがこの図だと分かりにくかったので、その辺りもう少し、今先ほど武田さんの御指摘、本当にごもっともだと思うので、それが一発で分かるようにという意味でいうと、そのロスがどういうふうに見えていたところの数字がこの図からもう少しきちっと分かる方がいいかなと思ひました。

○西尾ディレクター ありがとうございます。海外展開の話は恐らくJSTのLCSさんの方からの御紹介にはなくて、NEDOあるいは経産省の方のいわゆる施策にベースを置いている

ところでの見解というところを両方混ぜてしまっているのです、すみません、そこが誤解を与えてしまう可能性はあるかと思しますので、ちょっと記述については気を付けようと思います。

○田中構成員 多分LCSで評価した6倍海外と違うというようなところを海外原料でカバーするという意味ではなくて、飽くまでも6倍違うコスト構造をどうしたら近付けられるかといった提案を発表の中ではされていたと思うんですけども、それとそれを組み合わせてしまうと、どちらも元々は真の情報が合わせるとちょっと偽物になってしまうので、それはちょっと気を付けていただいた方がいいと思います。

○西尾ディレクター 御指摘ありがとうございます。

それから、収支につきましては、すみません、本当に武田構成員からのコメントもあったと思いますが、裏がとれたところだけ書いてあるとか、あるいは流れが書きやすいところだけしかまだピックアップできていないという部分もございます。すみません、この辺については今後改善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。

○平井構成員 ちょっとよろしいですか。

○柏木座長 どうぞ。

○平井構成員 今の収支なんですけれども、これきちっととれていて、要するに50入ってくるだけじゃなくて、右側の再生可能エネルギーから10が左から右に出ていますよね。だから、インプットというのは50と10が入ってきて、それが22、32、6というふうに分けているということですよ。だから、この再生可能エネルギーが出てくる10というのが真ん中に書いてあるゆえに分かりにくくなっていて、それを左側に持っていけば、全部左から右へ流れていて、収支はちゃんと合うということだと思います。

○柏木座長 全部のインプットが60ということですかね。

○平井構成員 そうですね。

○柏木座長 分かれてきて、いろいろなのが出て。だから、インプットのところは何か色を変えて書く手もあるかもしれませんね。この50と10のところ。インプットを。それがディスクリビューションされて、だから、ちょっと図1については検討してもらいますね。

○西尾ディレクター すみません。元々頂いた情報がある程度のくくりの中でどういうふうに出入りがしているかというところの図を頂戴していたんですが、ちょっとこちらに落とし込むときには分かりやすい表にまだなっていないというところがございます。ちょっと改善させていただきたいと思っています。

○柏木座長 ありがとうございます。他に。どうぞ。まず、魚崎さん。

○魚崎構成員 今のところの続きなんですけれども、この数値のいつの時代のことなのかがはっきりしません。例えば、発電（次世代エネルギー）で核融合と宇宙太陽光が14という大きな数字が入っています。これは他のところに関係していないからいいとは思いますが、再生エネルギーが10で、核融合や宇宙発電といったまだまだ現実性が低い技術による発電が14と非常に大きく、これはいつの話なのかと思います。現実とは余りにもかけ離れた話ですよ。それと、さっきから議論がある武田さんの言われた最終消費のところもそうなんですけれども、エネルギーフローの各過程で全部ロスが出てくるわけですから、各段階についてロスがあって、それがどこかに回っていくということを書かないといけないんじゃないかなと思いました。

あと、この俯瞰（ふかん）図の中には幾つかミスタイプがありますが、言い出したら切りがないので後で事務局に伝えます。

○柏木座長 チェックして出してください。どうぞ。

○斎藤構成員 この俯瞰（ふかん）図が幾つかあるので、ちょっとその関係を改めて確認させていただきたいんですが、図1と図2と、それから、言ってみれば次期総合戦略のサブシステムの整理案というのが主な図だと思うんですが、この整理案というのが課題について整理した図で、図1と図2というのはそれぞれ違う見方で、図1はフローという考え方で俯瞰したもの、図2はネットワークアーキテクチャという見方で整理したもので、この二つがベースになって最後の6ページ目の図が出来上がっているという構成での理解で間違いはないかというのが1点。

それから、先ほどからお話の出ています、これ細かい話ですが、関係機関から提供された情報は、これできれば関係機関がどこかというのは書いておいていただいた方がいいかなというのはちょっと細かい点でございました。

○柏木座長 ありがとうございます。今の点はよろしいですね。

○西尾ディレクター はい。

○柏木座長 他にいかがでしょうか。どうぞ。

○平井構成員 6ページの図を拝見していて、例1、例2というのが書いてあるんですけども、これ将来的には上の例1で出てくる再生可能エネルギーというのは当然変動する出力ですから、それを補うためには、当然下の火力と連携する必要があります。そういう意味で、例1と例2をコンバインドさせたような例というのは、今後非常に重要な課題として出てくる話かなというふうに思います。

逆に例2の高効率火力プラスCCSプラスバイオマスというのは、バイオマスとか触媒とい

うのは、これどういうふうな形で火力とCCSと組み合わせるのか、ちょっとそれが逆に私よく分からないんですけれども、何かどういうイメージでしょうか。

○西尾ディレクター 御指摘ありがとうございます。システムオブシステムズということで例1、例2、わざわざ逆に言うと分けて、そのくくりとして例えばPDCAを回していくといったときの単位としてどのぐらいのレベル感がいいのかというところも含めて分けさせて、記載をさせていただいている部分はあります。

それから、火力プラスCCSプラスバイオマスであれば、いわゆるバイオマス、CCSのネガティブエミッションを狙ってというようなことが本当にあるのかどうなのか。それから、CCUといったときの革新的触媒というのがどれぐらい効くかというところは当然あるんですが、これも実際は二つに分けて書くべきものかもしれません。そうすると、片方が消えてしまうかもしれないということも含めて、取りあえず一緒にまず検討する中に併せてあるというふうに御理解をいただけるとありがたいなと思います。これが決まったものということではございませんので、こちらとして出てきたものがそれの中で一貫して評価するのがいいのかどうなのかということの例示を恐らくこれからたくさん作っていかなくちゃいけないというところでのまず取っかかりというふうに御理解いただければと思います。

○柏木座長 これは一つの例で、上の方はインターミッテント、こういう不安定性のものを安定化というもので、水素と蓄電システムを組み合わせるとというのが一つの例で、もちろん調整電源でアクティブも見ますけれども、下の方はCO₂を出す化石燃料のCO₂ミティゲーションだと、あるいはユーティライゼーションだという単なる例を書いただけで、そのまた複雑系というのは幾らでも組合せはあるんだと思うんですね。

○平井構成員 ただ、要するにそのようなビッグデータとかそういうものを運用していく例として出ているわけですね。この上の図だけではなかなか分かりにくくて、この例を見て初めて、ああ、こういうものねということなので、どういう例を出すかというのは極めて結構重要なかなと思います。

○柏木座長 分かりました。どうぞ。

○須藤構成員 私も今、平井先生の言われたとおりで、この検討会の一番大事なところというのは、例1と例2をどう組み合わせるかというところだと思うんですね。やっぱり再生可能エネルギーと火力をどうやってビッグデータ処理をするかと、そこのところだと思いますので、是非この例の中に入れるべきだと思います。

○柏木座長 分かりました。では、なるべく誤解のないように全体最適化ができるように。

○久間議員 例1、2とは別に、火力と再生可能エネルギーを組み合わせたサブシステムを例3としてください。

○柏木座長 意図することはよく分かります。はい、どうぞ。

○泉井構成員 今の話に関連しまして、サブシステムの整理案のところで、消費のところなんですけど、やはり項目について家とかビルの省エネに関するところを追加した方がいいんじゃないかと思っております。というのは、エネルギーの生産のところと消費のところをICTでつないで、それで需給マネジメントするというシステムオブシステムズの例が考えられますので、それを想定したときに、そのアイテムがないと例示できませんので、そういうのが要るんじゃないかなと思っておりますので、1点お願いしたいと思います。

○柏木座長 分かりました。確かにこの例を見て、こういうふうな組合せなんだなというのが分かるわけで、なるべくそういうネットワーク型のものとか、今後重要になるシステムオブシステムズの例示を増やしていくというふうにさせていただきたいと思います。

他にいかがですか。どうぞ、横山先生。

○横山構成員 先ほどの例というところですが、私も別のところでちょっと気になったところがありまして、7ページの他システムとの連携、Society 5.0に向けた取組例のアセットマネジメントのところの取組例なんですけれども、大規模蓄電池の劣化セル診断によるメンテナンス最小化と常時監視のメガソーラー火災等の事故防止、これは両方ともとても重要なことではあるんですけれども、ちょっと例が小さ過ぎるのではないかと。基本的には発電、流通、消費の全領域にわたってこのIoTとビッグデータ、AIを使って、このアセットマネジメントのコストを最小化、効率化を図っていくというのは非常に大事であって、このメガソーラー火災の事故防止、これも大事かもしれませんが、もう少し発電、流通の辺りから非常に今ホットな話題で、これについて、将来、IECの中でも委員会を作っていこうと日本も提案しているんですけれども、そういう意味で、もう少し大きなエネルギーシステム全体のアセットマネジメントで何かいい例があればよろしいんじゃないかというふうに思いました。

○柏木座長 分かりました。中山さん、どうぞ。

○中山構成員 今、横山先生のそういう御意見なんですけれども、私、電力会社ですので、社内でちょっとこういったものをIoTを利用してメンテナンスとかアセットマネジメントに生かせることがないかということは相談したんですけれども、やはり送電線の点検なんかだと、もうドローンを使っているとかいうのはやっているし、それにやっぱり法定点検で人間が目で見れば歩かないといけないというものがあるので、なかなかできることはもうやっているし、こ

れ以上こういうものを使ってやっていけることというのはあるのかなど。本当に現場で携わっている人たちに聞くと、あればいいけれども、考えられることはやっているつもりなので難しいなというような意見でしたので、私もここに大きなことを例として出したかったんですけども、実際なかなか難しいなというのが現場の声でした。

○横山構成員 確かに送電線設備に限ると、そういうこともあるかもしれませんが、今は保安の分野、産業保安において、経産省の方でスマート化というのをキーワードに今、将来のこのIoT、ビッグデータ、AIを使いたいいわゆる産業設備全体での、発電、ガス、いろんな分野ありますけれども、電力、ガス分野いろいろありますけれども、そういう分野のスマート化を図っていこうというのは経産省の大きな施策の一つではないかというふうに思っております、そういう意味で提案をさせていただいたというわけでございます。

○柏木座長 どうぞ。

○久間議員 横山構成員のおっしゃるとおりです。例えば発電では、GEが正に発電設備や航空機エンジン、医療機器等に対してスマート化をやっているわけです。そして、それをビジネスに結びつけている。原子力発電もアセットマネジメントという考え方を強力にして、事故を防ぐシステム開発が必要です。

○柏木座長 分かりました。少しフレームワークの大きいところも入れておくという指摘も重要だと思います。

他にいかがでしょうか。どうぞ。

○田中構成員 最後のところの8ページに得られた成果と今後の予定というのがあるんですけども、その得られた成果の三つのうち、一つ目と三つ目は確かにこの資料を拝見して、なるほどと思ったんですけども、二つ目に関して「様々な粒度のサブシステムが互いに連携し、効果的にPDCAを回すことができるよう、システムを再編成した」というふうな文言になっているんですが、これをこのことだと思わせるようなものがまとめとしてこの資料から伝わってこないのではないかと思います。というのは、6ページ目とかが多分先ほどのお話くださったので関連すると思うんですが、この図を見ても、確かにシステムオブシステムズの例——先ほども議論になりましたが——ありますけれども、更にそれを効果的にPDCAを回すことになるような再編成になっているのかというところまで資料がまだ行き着いていないように感じるので、これはどちらか、本当にこの資料の中でそこまで言いたいと思っているし、言わなきゃと思っているのであれば、6ページをもう少し深掘りして示す必要があるし、そこができないのであれば、得られた成果のところには書かない方がいいのではないかなというふう

に思います。

○柏木座長 分かりました。得られた成果を生かして例題を増やして、これに合うような形に持ってくるという方がどっちかというのと正解なので、そういうふうにいたします。よろしいでしょうか。

今日随分いろんな意見を頂きましたけれども、今の大事なシステムオブシステムズのところがよく分かるように、それから、図1からいきますと、1の方はインプット、アウトプットのところが明確に分かるような形で数値的なものを入れておくと非常に、ただ、何年度かちょっと分かりませんから、これ結構クリティカルに化石燃料と書いてありますので、具体的に何年目標とか何年度とかというのはやっぱり入れておいた方がいいのかもしれない。

それで、1と2はセットで見方を変えた図だというふうに思って、5ページ、6ページのところでやはり結論ありきじゃありませんけれども、得られた成果のところは、こういうふうな成果が得られるような形で6ページの表等に関しては、代表的な例示を増やしていくということにさせていただく。あとは、いろいろと今アセットマネジメントのことに关しましても、他の水素マネジメント、他の個車情報についても少し取組例のところでもうちょっとフレームワークの大きなところと分かりやすい記述に改めていただくというふうにさせていただきたいと思います。

ちょっと時間が今、ちょうど定刻になっておりますので、次に進めさせていただいて、なるべく早く終えて、今日は久間先生が11時までですから、それまでにコメントを頂きたいと思っておりますので、課題2の「超スマート社会」に向けた基盤の技術について、これちょっと御説明をお願いしたいと思います。資料2です。

○西尾ディレクター それでは、資料2、それから、資料2の別紙1、別紙2と資料の方を御用意させていただいております。

ここまで今回御議論いただいている中で整理したテーマというものが4つございました。一つにつきましては、全体の需給システムということで、ただいま御議論いただいたようなところでの議論というところかと思いますが、それ以外に先ほど御紹介しましたように、個車情報、水素マネジメント、アセットマネジメントの3テーマについてということで要件を取りまとめるという作業をしてございます。皆様の御協力に感謝申し上げます。

システム基盤技術検討会の方では、戦略協議会、それから、各種ワーキンググループ等から提示をされた総数が幾つかというのはちょっとすみません、正確にはあれですが、60とも80とも言っているようなテーマの中から五つのユースケースを選定して、更に深掘りを進める

という作業をしております。

まず、資料2の別紙1の方をちょっと御覧ください。

基盤技術検討会の方では、このビジネスモデルキャンバスというものを御用いまして、幾つかのテーマについてを深掘りするというようなことをしております。キーパートナー、プレーヤーに変更とか主要活動のリソース、それから、価値、顧客との関係等々、こういったものの流れというもので整理をしているというところだというふうに聞いています。

実際に取り扱われているテーマというのは五つになってございまして、その五つが見えるものとしては、別紙2の方をちょっと御覧いただければと思いますけれども、後ほどまた御紹介しますけれども、ユースケースとしては1から5まで、ヒト・モノ位置情報基盤、それから、地球環境情報、データ流通基盤、三次元地図基盤、映像情報基盤というものをピックアップされているというふうに伺っております。

エネルギー戦略協議会の方からは、先ほど御紹介した3テーマについてを検討し、こちらの方の情報等提供して、深掘りをしていただきたいというふうにリクエストをしているというところでございます。

資料2の別紙2の2ページ目、赤い表のと通りのユースケースについてということで、具体的にエネルギーとの連携が見てとれるというものが実は余りなかなかないなど。翻っていくと、いわゆる高度道路交通システムが非常に人気だなという状況になってございます。エネルギーの視点ということで当方からはいろいろと連携をすべき、あるいはベースとして我々の方も絡まなければいけないのではないかという意識の下に、皆様から頂いた意見というものを取りまとめてこのシステム基盤技術検討会の方への意見出しということをさせていただいているところでございます。

例えばヒト・モノ位置情報基盤という中では、空間の快適性を保つためのヒトの位置情報を利用した空調等の温度、湿度制御といったようなものがエネルギーからも言えるのではないかと。あるいはBEMS等の省エネの観点といったようなものも基盤となることが望まれると。それから、地球環境情報に関しましては、これは総合戦略2015の中ではこれをもっていわゆる気候・天候情報の利用で太陽光であったり再生可能エネルギーの発電量予測をするということで、エネルギーとのリンクあるいはエネルギーのカテゴリーの中で元々記載があったというところもありますので、農業への適用というものが主目的ではあるということで、こちらに挙げていただいておりますけれども、エネルギーの分野との連携というものも考えられるのではないかと。あるいは三次元地図情報につきましては、こちらの個車情報であったりとかといった

ところとの連携が考えられるだろうということで、エネルギーの方からの観点からのリンクというものが実は深いんじゃないかなというところを幾つか意見出しをしているという状況でございます。

資料2の方に戻っていただきまして、1ページ目ですけれども、この3テーマについて意見出しを行ったということを示してございます。

あけていただいて、2ページ目、3ページ目、先ほど御紹介しましたネットワークアーキテクチャの中で、これは最初の1件目ですが、自動車の個車情報利用というところに関連するところを赤字あるいは枠で囲うというような形で示したものでございます。

連携要件整理の方ですけれども、前回までは数字等具体がなかなか挙げられていなかったんですが、先だって水素燃料電池戦略ロードマップというものの内容が分かってきたというところもあって、具体的な数字というものを入れさせていただいております。いずれにしましても、個車情報利用についてはエネルギー充填計画あるいは交通状況等の予測、それから、時間・燃料の最小化といったようなところで省エネを総合的にマネジメントすることのできる取組例ということでお示しをしているところでございます。

それから、次のページにさせていただきますと、4ページ目、5ページ目のところには水素マネジメントのネットワークアーキテクチャ、水素マネジメントについて記載をしております。

こちらにつきましても、FCVの80万台という先ほど挙げさせていただいた数字あるいは水素ステーションが2025年までに320か所程度という目標が示されたところでございます。そういったフェーズ1、フェーズ2というロードマップの中での位置付けあるいは大量に水素が使われるようになる2040年頃をフェーズ3といったようなところの記載をしているところでございます。今後の産業用等、移動体だけでないところの展開といったものを念頭に置きながら、時間的な軸というものも考慮に入れたものということで記載をしております。

それから、先ほど来、話題に上っていますが、アセットマネジメントにつきまして、いろいろと議論をさせていただいた中で再生可能エネルギーの設備というものに着目したものが記載をしております。今後、送配電設備あるいはそれ以外の大きなところというところにいる御指摘も頂いておりますので、書き加えていくことができたらいいのではないかというふうに思っております。いずれにしましても、今後の電力自由化あるいは老朽化する既存設備というものに着目した観点というのが必要ではないかなというふうに思っております。

ということで、最後のページになりますが、得られた成果としては、超スマート社会のS o

c i e t y 5 . 0 の実現に向けた基盤技術に対して、エネルギー分野におけるニーズ・ベクトルを提示するため、今回具体的には三つの取組例について検討して、要件について取りまとめたということになってございます。更に、エネルギーシステムのネットワークアーキテクチャの図を用いて、取組例においてサイバー層とのリンクで吸い上げる情報の種類等々、整理をするベースができたのではないかと考えております。

今後の予定ですけれども、明後日にシステム基盤技術検討会開催というふうに伺っておりますが、そちらに本協議会の整理結果あるいは要望といったものを受渡ししまして、提案する取組例を含めたシステム間連携に必要な共通的な I o T サービスプラットフォームについての議論を進めていただきたいというリクエストを出させていただいております。今後のまた議論をフィードバックさせていただきたいと思っております。

御説明は以上です。

○柏木座長 ありがとうございます。

前回の重点領域専門調査会でもこのエネルギーの分野で出したサービス層、サイバー層、物理層、他の分野でも非常に評価が高かったように私は思っております、みんなこういうのを書きたいと。同じようなことを考えていたという意見は多々頂いておりますので、非常に重要なところだと思います。ですから、十二分にこの別紙 2 と合わせながら、よりこれが分かりやすい形で持っていくような御意見を頂ければと思います。

その前に久間先生、ちょっとコメントしていただいてから。もうあと 5 分しかないですから。

○久間議員 皆さん、どうもありがとうございました。まず忘れてはいけないことを申し上げますと、今、柏木座長がおっしゃったように、様々な戦略協議会やワーキンググループがありますが、エネルギー戦略協議会のこれまでの成果はトップクラスでした。どうもありがとうございます。

この戦略協議会の目的のひとつは、総合戦略 2 0 1 6 に向けて、エネルギー開発に関する戦略の枠組みを作ることです。その骨子案ができました。参考資料 3 にありますので、是非目を通していただきたいと思っております。

個々のハードウェアとかソフトウェアといったコンポーネントだけを考えるのではなくて、全体をシステムとして捉えようという活動を進めてきました。今年はそれを発展させて、第 5 期科学技術基本計画でうたっています S o c i e t y 5 . 0 をいかに推進するかということで議論していただきました。昨年に比べて、かなり前進したと思っております。特に今日も様々な議論がありましたエネルギーシステム全体のフロー図や全体の俯瞰（ふかん）図、これらをしっか

り作れば非常に役に立つわけです。エネルギーシステムは巨大ですから、システム全体をいきなり手がけようとする、多分途中で挫折します。ですから、システムオブシステムズの考え方は重要で、どの部分を切り出してサブシステムにするかが、これまでの議論で実行しやすくなったのではないかと思います。

この骨子案の中には、全体的なスケジュールとか目標スペックなど、これまで議論いただいた技術的なこと以外の制度改革や、国際標準化も含まれています。認識が異なる点や、不足している内容がありましたら御指摘いただきたいと思います。

それから、この総合戦略2016に沿って各省庁から施策が出てきますので、今後それに対するヒアリングもあります。本戦略協議会でシステムやコンポーネントの整理の仕方ができたので、各省の施策の位置付けも明確になると思います。各省庁から施策がばらばらに出てきても、我々がA省の施策とB省の施策を融合しシステムオブシステムズを提案するといったこともできると思います。

昨年に比べて本当によくなりました。どうもありがとうございました。引き続きよろしくお願いたします。

○柏木座長 どうもありがとうございました。

それでは、皆様方、またお気付きの点の御指摘をお願いしたいと思います。どうぞ。

○魚崎構成員 ちょっと分からなかったんですが、この取組例と書かれているのは、今やっているということですか。例えば3ページの自動車個車情報とか、いろんなところに取組例と書かれていますけれども、現在取り組まれている例を書かれているのか、あるいはこれから取り組むであろう例ですか。

○西尾ディレクター 基本的には混在していると思っていますけれども。

○魚崎構成員 それで、例えばこの自動車のところを見ますと、一番上に個車全体の省エネを総合的にマネジメントすると書いていますけれども、マネジメントする主体がよく分からないんですね。全国の道路を走る個車全体の省エネを総合的にマネジメントするのは誰がマネジメントするのでしょうか。そう簡単な問題ではなく、取組例として書けるのかなと思います。一番下の例えば工場内の産業用車両の云々というのは、工場単位でやればいいだけのことですが、世の中全体になると難しい。最適なサービスステーションへ案内するとも書かれています。誰が案内するのか、今の何かヤフーナビとかああいうものに載せてしまうということになるのかもしれませんが、その辺がちょっとよく分かりにくいと思います。そういう意味で、具体的に取組例と書かれている割に、主体性が分かりにくい。

○西尾ディレクター マネジメントをするのは誰かということになりますと、なかなかあれなんですけれども、現状個車に対してそれを促すという、案内をするとか促すということから行動を起こさせるということにはなるんだろうかと思います。もちろん完全に自動運転がされてしまって、勝手にステーションに行って、自分で勝手に給電するとか、そういったようなものが今後出てくるのかもしれませんが、そこに至る過程の中では、実際にその情報をうまく発信していくということしていくのかなという認識でおります。高原さんからもいただけるかと思っております。

○高原構成員 正に西尾ディレクターが先ほどおっしゃられたように、これ混在しているところがあるかと思えます。今後の検討例も含めて、将来の社会サービスのオポチュニティーを記載されていると思えます。そういう意味では、少し個車情報のところで今、私はシステム基盤技術検討会の方にも参加しております、今週金曜日に整理をということで昨夜も遅くまで検討させていただいておりました。

例えば資料2、別紙2の2ページになりますが、今、Society 5.0を進めていく上でユースケースとありますが、五つここにあります。ヒトとモノの位置情報、地球環境の情報基盤、データ流通の基盤、そして、今最新では三次元地図情報とIoT車両情報基盤、映像という形で、これら大きく五つの情報基盤をSociety 5.0を支えるための基盤として、そして、この五つを横串を刺すようなエネルギーということができないだろうかという大きなテーマに取り組んでおります。ですので、正に先ほど御質問ありましたとおり、今後の検討例というところであれば、新たな社会サービス創出に向けてというところではないかと思っております。

○魚崎構成員 一般的には取組例といえども今、取り組んでいる例ということですね。

○柏木座長 取組例と将来的な予測例というのは少し分けて明確にしたらいいかもかもしれませんね。今おっしゃった3番の三次元地図基盤というのとIoT情報基盤、これは5に入る。

○高原構成員 すみません。1点ちょっと皆様のまた御意見も伺えたらと思うんですが、これまで個車情報という形で私自身も提案させていただいておりましたが、システム基盤技術検討会並びに関係する会議等で皆様の御意見を拝聴いたしまして、IoT車両という形で、自動運転やあるいは省エネを実現していくためのIoT車両情報という形に個車情報を改めた方がいいのではないかなと考えております。

○柏木座長 個車情報ね。

○高原構成員 言葉の響きで違うものが予見されたりしますので、そうではなくて、もう匿名

化されて皆が社会をよりよくするために普遍的に使えるものという形でのI o T車両情報というのを今、考えております。

○柏木座長 自動車のみも取っちゃって、I o T車両情報というふうに変えた方が統一的にできると。

○高原構成員 もし今週の金曜日のシステム基盤技術検討会でもその方がということになりましたら、このエネルギー戦略協議会においても、言葉を統一的にI o T車両情報という形でお願ひできればと思います。

○柏木座長 分かりました。一応専門家がそう言うんですから、そういうふうに変えて、今度の専調でそういうふうに言ってみます。

○高原構成員 是非ともよろしくお願ひいたします。

○柏木座長 はい、どうぞ。

○須藤構成員 この前の重要事項専調のときにも聞いたんですけども、もう一つ分からないのは、このシステム基盤技術委員会のユースケース五つ、これがいい悪いはちょっといろいろ意見あるんですけども、取りあえずこれで進んでいるのでいいんですけども、それとこちらの協議会から出した三つのシステムがありますよね。今の個車情報は何となくどこかで絡むのかなというのは分かるんですけども、水素とかアセットマネジメントというのは、結局ここでは議論していただけるのか、いただけないのか。俎上にのるのか、のらないのか。もしのらないんだったら、この協議会でこれにダイレクトにちょっとやらなきゃいけないですよ。その辺がちょっとこの前の重要専調のときにも余りはっきりしていなかったんで、できたら教えていただきたいんですけども。

○高原構成員 私自身は一構成員ですので、この場で御回答するのは分不相応だと思うんですが、おっしゃる御指摘を今週金曜日にして、その上で、また事務局の皆様とも話し合っていたいて、方向性を見出すことで是非お願ひしたいと思います。

○須藤構成員 五つの基盤でユースケースを作っているんで、出したのが全部載るとは限らないと思うんです。場合によっては、多分アセットマネジメントなんて全然載ってこないような気もするので、その辺をもう少しはっきりしておいた方がいいと思います。

○高原構成員 分かりました。加えて、そういう意味では今この五つという話だったんですが、そういう議論をきっかけにSociety 5.0を支えるのに本当にこの五つでいいのか、もう少し拡張性を持った方がいいのではないかというのも今、議論をさせていただいております。

○須藤構成員 この前の専調のところでも私も言っておきます。

○柏木座長 どうぞ。

○泉井構成員 今の話なんですけれども、例えば我々の協議会で三つ提案させていただいておりまして、個車は確かにかなり関係しそうだということが分かるんですが、あと、水素とアセットマネジメントなんですけれども、特に水素については、これはエネルギーの固有名詞でございますが、例えば、水素は、先ほどありましたI o T車両ともつながるということでもありますので、共通基盤技術の方で、共通のところを出していただいて、水素の固有名詞じゃなくてもいいので、そこに必ず使われるであろう横通しになる技術のところを是非ここに共通基盤として、議論していただくと有り難いと思いますので、その点よろしく願いいたします。

アセットマネジメントも同じだと思うんです。多分データ流通基盤とか、これは共通基盤技術の方でものづくりになっていきますけれども、やはりセンサーのデータが上がってきて、それを処理するという事なので、かなり類似性があるかと思っておりますので、その辺の観点から御検討いただければいいと思いますので、是非よろしく願いいたします。

○柏木座長 他に。どうぞ。

○田中構成員 この資料2、別紙2の2ページの五つのユースケースのうち地球環境情報という名前にすごく違和感があって、内容を読むと、これ気象・天候情報なんですよね。地球環境情報は多分、田中さんも同じ御意見だと思うんですけれども、地球環境情報はこういうものではなくて、海水面とか海水温とか全球温度とか異常気象とか、全然地域の農業には余り役に立ちそうにないような気がするものが多いと思いますので、誤解を与えると思うので、これむしろ地域環境情報とか気象・天候情報とか分かりやすいものにした方がいいんじゃないかなと思いました。いかがでしょうか。

○柏木座長 これはだけれども、あれなんでしょう。衛星から見るとか、そういう……。

○西尾ディレクター 元々が衛星であったりとか、そういったところのものから始まってはいますけれども、今御指摘があったようにローカルあるいはそこで本当に例えば空疎がどうのみたいな話も含めて、非常に広範囲にわたる情報を含めたところで、まず、元々の提案が地球環境情報であったからということでこうなっているんだと思います。実際にここで落とし込むのがこれでいいのかということについては、事務局の方でも話をさせていただきたいなと思います。

○柏木座長 これは気象とかそういうのを入れたら、少しは地球環境・気象情報とか、そういうのはあるんですかね。これはやっぱりGPS、衛星で見ている雲の動きとか風の動きとか何とかというのを再生可能エネルギーの予測にも使えるし、そういうつもりで文科省がこれをす

つきり上げておかなきゃならない。地球シミュレータみたいな。適切な言葉が一番いいと思いますから、これに合った、この内容に合ったことで。もし何かあったら。

○田中構成員 正に気象情報とか天候情報とかGPSで見ることに全く違和感はないんですけども、地球環境というと、どうしても温暖化とかそういう別のものを連想させてしまうので、ここで農業と言われると、どっちかというアダプテーションのような連想をしてしまうんですよね。そういうことではないんだとしたら考えた方がいい。

○柏木座長 検討させていただきます。

どうぞ。

○中島参事官 環境ワーキンググループ担当の中島ですが、一応この環境ワーキンググループの方でこれを検討しているのは、現在の気象状況も衛星で、リアルタイムでモニタリングできるんですが、もうちょっと幅広く考えてございまして、地球温暖化は正にCO₂が増えてきて、将来温暖化すると、多分農業の最適栽培地も多分変わってくるとか、これは気候変動の適用計画というのを農水省とか環境省の方でまとめておりますので、多分そういった概念も含めて将来的にもっと耕作地が変わるとか、そういうことも含めて農業とリンクすればいいんじゃないかというふうな概念も多分含まれているんじゃないかと考えております。

○柏木座長 検討します。どうぞ。

○平井構成員 自動車の個車情報はIOT車両ですか。ちょっと変なことを言うかもしれませんが、これ要するにどこで燃料を補給して、燃料とかエネルギーを補給してどうのこうのというスマート化しましょうかという話で、確かに電気自動車とかいうものが燃料電池自動車ですか、そういったものになかなかそういうステーションの数とか充電するところが少ないので、そういうことは非常に重要だと思うんですけども、逆にこういう自動車だけで閉じるのではなくて、よく言われている止まっている電気自動車から電気を逆に戻してピークカットに使うとか、そういうことというのは、これだけ台数が増えてくると、かなりの効果が出てくると思うんですよね。そういったことは自動車だけに限らず、いろんな電池で動いているもので昼休みの休憩時間に止まっているときには逆に電気を戻して、一番電気を使う昼間のピークカットに使うとか、そういうような総合何とかといったことをシステムとしてやることというのは、これだけ台数が増えてくると、十分にいろんな効用が出てくると思うんですよね。そういうところでは範囲外に入ってくるんですか、こういうところの検討事項の中では。

○高原構成員 変な感じもしますが、基本的には範囲内だと思います。もう既にやってきておりますし、今回も既にこういったIOT車両情報が更に進展していきますと、地域がどれぐら

いエネルギーを持っているか分かってまいりますし、先生御指摘のとおり、既にプラグインハイブリッドとしては1台当たり40kWh持っているわけですね、蓄電体が。あのような蓄電体を昼間に利用するあるいは逆潮を起こさないようにそういったもので充電を吸い取り切るとか、そういったことは確実に活用できる場所であると思っていますので、ここに入ってくると思っております。

○平井構成員 そうですか。是非そういったことはもっともっと広い範囲でエネルギーとして必要なシステムかなと思いますので、もし可能であれば、そういったこともちょっと入れていただけると有り難いなと思います。

○高原構成員 そういう意味では、自動車を持っているエネルギー量が今、日本でどれぐらいあって、地域でどれぐらいとかということも分かるような時代がもう間もなく来るのではないかと思っております。

○柏木座長 分かりました。VtoXとか何かのことを一部入れておかないと、それはエネルギーシステムのこれが超スマート社会の一部を構成するということになりますので。

どうぞ。

○大村構成員 それに関連しますけれども、特に今、倉庫系の車両というのはほとんど電化されていて、例えば築地のターレーなんかは有名ですけれども、ああいうことも含めて考えていただけたらいいかなと思います。

○柏木座長 分かりました。ありがとうございます。書けるところはやっぱり書いておいた方がいいと思います。一つ用語が入っていれば、そこから読み込むことはざっと増えてきますから、そういうふうにするようにいたします。

他によろしいでしょうか。

それでは、少し先に進ませていただきます。議題3、重点化対象施策レビューとなっておりますので、資料3-1を使いまして御説明をお願いいたします。

○西尾ディレクター ありがとうございます。まず、資料3-1につきまして事務局より御説明いたします。

重点化対象施策レビューということで、1ページ目をあけていただきますと、狙いとしましては、冒頭御説明いたしましたとおりで、平成28年度重点化対象施策の実行に向けた内閣府による支援・後押しのポイントの検討・共有化ということで、とは申せ全てのテーマについてをヒアリング等々できるということではございませんので、幾つかのポイントで選ばせていただいた施策についてを検討させていただいてという状況でございます。

いずれにしても、今回、昨年、総合戦略の流れからしてシステム化というところを更に社会実装までということで連携についてを検討してまいったわけでございます。今回御議論いただきますけれども、今回は太陽光発電に関連する施策についてということでの意見交換等をよろしくお願いたします。

レビュー対象の選定につきましては、先だって御紹介をしたとおりでございますが、これまでにレビューをできていないテーマあるいは新規の重点化対象施策を含むテーマというところから選定をさせていただいております。前回はエネルギーキャリアの関連施策、こちらは新規重点化対象施策で各省さんの参画があったというところで選ばせていただいたテーマ、今回は太陽光発電関連施策でございますけれども、こちらにつきましては、これまで3年ほど続けさせていただいております中で、まだ取り上げてきていないテーマの一つということでございます。

レビューのポイントとしましては、平成28年度重点化対象施策レビューとしまして、平成27年度までの取組の状況、それから、政府予算案を踏まえた平成28年度、次年度の取組の計画、平成28年度重点化対象施策決定時のヒアリング、夏に行わせていただいたものですが、それ以降有識者の皆様から指摘を頂いた事項に対する対応状況あるいは予算がどういうふうにシフトしたかということによっても計画等の変更等あるであろうということも含めて御説明いただくと。国の戦略、ロードマップに対する取組の位置付けといったようなことをお示しいただくということにしております。

太陽光発電関連施策レビューの進め方としましては、今回は文部科学省さんと経済産業省さんから2件御説明をいただきます。

今後の課題ということでは、太陽光発電システムの国際競争力の確保及び普及拡大のために発電量予測技術、出力抑制技術等とも連携を推進ということの指摘を頂いているところでございます。

後ろには重点化対象施策の一覧表ということで、アクションプランの特定をしたときの資料、それから、一番最後に参考資料4としまして、メインテーブルだけではございますけれども、各省の取組状況といったようなものについてをお示ししています。

事務局からは以上です。

○柏木座長 ありがとうございます。

それでは、太陽光発電関連の施策レビューということで、今まで幾つか対象にしてやってまいりましたけれども、今日はこの順番に沿いまして、まず資料3-2について、文科省から御

紹介をお願いいたします。

○長野課長 それでは、文部科学省環境エネルギー課でございます。資料3-2に基づきまして、御説明申し上げます。

1枚おめくりいただきまして、2ページ目になりますけれども、革新的エネルギー研究開発拠点形成ということで、これは平成24年度から開始されて、来年度、平成28年度が最終年度に当たっています。これは拠点的に研究開発を実施するプロジェクトになっておりますが、場所としては、産総研の福島の再生可能エネルギー研究所の敷地の中に拠点を設けまして、研究者を集結させながら超高効率のシリコン太陽電池の研究開発を実施するというものでございます。

実施体制としては、左側にありますようにJSTに委託し、各研究テーマについて研究総括は小長井先生にお願いしながら実施しているというものでありまして、右側にありますように、中身としては、まずシリコンナノワイヤー型の太陽電池、これによってこれまで変換できなかった波長、550ナノメートル以下の短波長での光をエネルギーに変換することによって効率を上げようと。それと、そのナノワイヤー型と高品質なシリコン太陽電池基盤を組み合わせることによって、全体の効率の30%以上を目指すというようなものでございます。

その次のページ、3ページ目になりますけれども、これまでの成果としては、まず、ボトムの方のシリコン・インゴットの単結晶を作製するというのをこれまでやってきてございましたけれども、大口径、高品質の単結晶の作製に世界で初めて成功したというものでございまして、径としては40センチメートル径以上というものが出来上がってございます。この大口径化によりまして、ウェハ4枚が同時に取得可能ということで、その作製コストとしても3割程度削減。その成果につきましては、これは温度などの制御方法というのが作製技術のかなめになりますけれども、こういったものにつきましては、ノウハウとして知財の管理をいただいているといったような状況でございます。

それから、トップの方はナノサイズのウォール作製技術の開発に成功してございます。幅2ナノメートル以下のウォールの作製に成功しているという状況でございまして、このナノウォールを使って量子効果がどこまで発現できるかといったことについて現在検証中で、間もなくその検証結果が取りまとめられるというような予定と聞いてございます。来年度は最終年度になりますけれども、これらの要素技術を組み合わせまして、30%超のエネルギー変換効率の達成に向けた研究開発ということで、シリコンのナノワイヤー・ウォールの形成技術、それから、シリコン結晶成長技術、また、トップとボトムを組み合わせた形での積層技術、これの最

終的な総取りまとめといったような予定でございます。

最後のページ、4ページ目になりますけれども、夏の時点での有識者のコメントに対する対応状況として、コメントとしては、知的所有権について十分なプロテクトが必要だといったコメントを頂いております。

状況としては、きっちり研究開発に関わっている研究員の方たちが意識をしながら進めていくと、これが非常に重要というふうに認識してございまして、方法としては、知財の検討のためのワーキンググループを研究員たちで構成し、実際に特許マップを作成し、各テーマごとにワーキンググループで個別の権利化の可能性、条件というのを検討していると。そのときの考え方としては、特許の数をむやみに稼ぐということではなくて、強い知財あるいはものによっては、先ほどの結晶技術のようにノウハウとするとといったようなことを念頭に精査していると、そんなような対応状況でございます。

以上でございます。

○柏木座長 ありがとうございます。大変そつのない取組をしておられる様子がよく分かりました。ありがとうございます。

それでは、質問等は後でまとめてさせていただくことにいたしまして、続きまして、経済産業省の資料3-3、これの御説明をお願いいたします。よろしく申し上げます。

○大関課長補佐 資源エネルギー庁省新部の新エネルギー対策課から資料3-3を用いて、太陽光発電技術研究開発について説明させていただきます。

この政策の中には二つ、高信頼・高性能の太陽光発電の発電コスト低減技術開発と、もう一つは太陽光発電システムの維持管理及びリサイクルということで、二つ具体的なテーマが入っております。

おめぐりいただいて、まずはNEDOさんの方で太陽光発電の主に研究開発に関しての戦略について、2014年9月にNEDO PV Challengesというものを策定しております。ここの主なところは、発電コストの低減というところが一番大きなターゲットになっているわけですが、真ん中辺りですね。太陽光発電の目指すべき姿ということで、2020年に14円/kWh、2030年に7円/kWh、この辺りをターゲットに技術開発を進めていこうというところを考えているものです。あとは多様な付加価値の創出とかそういったところも上げながら研究開発として取り組んでいるところでございます。

主な課題としては繰返しになりますけれども、下にありますように発電コストをどう低減していくかというところが大きな課題になっておりますし、そこと連動しますけれども、信頼性

の向上、更にはもう少し先にはなりますけれども、廃棄、リサイクル、そういったところのシステムの確立というところも目標としているものです。

右側は発電コストの低減のイメージですけれども、ちょっと小さくて恐縮ですけれども、技術開発としてはヘテロジャンクションとかバックコンタクト、そういったところの制度の技術開発からシステム側で、維持管理でどういうふうに稼働率を上げていくか、そういったところも取り組んでいるところであります。

おめぐりいただいて、具体的などころとしましては、一つ目は高性能・高信頼というところで発電コストの低減に関する技術開発のところで、これは今年度、来年度、27、28年度46億程度を計上させていただいてやる予定のものです。これに関しては、平成27年度ですので、今年から始まっています、29年度が中間で、31年ぐらいまで進めるものであります。

具体的なものとして、右側の方を見ていただいて、先端複合技術型シリコン太陽電池と書いてありますけれども、シリコン系をベースとしまして、今の技術の比較的延長上になりますけれども、高効率期待できるヘテロ接合、更には表面の電極をなくしてバックコンタクトにするということで高効率化を狙っているものであります。

真ん中はCIS系と書いてありますけれども、ここは米印にありますように、カップ、インジウム、セレン系のカルコパイライト型なんですけれども、これはシリコンを使わない型でできるだけ高効率を目指したいというものでして、こういったもので光吸収層の高品質化、そういったところを引き続きやっているものであります。ここの2テーマに関しては、例えば上のものは25%を達成していたりとか、CIS系に関しては22.3%ということで、世界最高のものを達成しているというところもありますので、引き続きこういった技術を開発していくというところに取り組んでいるところであります。

その下の超高効率新型太陽電池というのは、右にありますようにペロブスカイト太陽電池ということで、皆さんも最近をよくお聞きになっていると思いますけれども、急速に効率を上げている技術でありますので、こういった技術に関しても、まだまだ小さいナノレベルのところでもありますけれども、こういったところの技術開発等も進めているところであります。

一番下、共通基盤とありますけれども、ここの中では、標準に資するというところで、国際標準等も見据えながら太陽電池の長期信頼性の試験方法、そういったところの技術開発等も進めているところであります。

おめぐりいただいて、今のメインはどちらかというと太陽電池のところになっているものでありますけれども、それと並行して太陽光発電システムの維持管理及びリサイクル技術開発と

ということで、こちらは平成26年度からやっております、28年度が中間で、30年度までを予定しているものです。来年度は10億を計上させていただいているところです。

具体的な中身としましては、周辺の機器、いわゆるボスと呼ばれるパワーコンディショナーとかナガイとか、そういったところも含めた低コスト化、更には維持管理のところでは、どういうふうに効率的に行うか、それによってシステムコストが10%以上低減するとか維持管理費用を30%以上低減するといったところを狙いながら、先ほども発電コスト低減の技術、こちら側の太陽電池のところと組み合わせて、全体で発電コストを14円、7円というところを狙っていきたいというところであります。

具体的な開発としましては、右側の周辺のところでは、例えばパワーコンディショナーの高効率化というところで、電界効果が少しネックになっているところになりますので、高効率化と高信頼性ですかね。長寿命化のところでは、こういったところの部材を選んだとかといったところをやっていたりとか、維持管理に関しては、HEMSを利用してモニタリングして、故障を早期に発見してしまおうというような技術開発に取り組んでいるところです。

リサイクルに関しては、もう少し先になるとは申しましたけれども、今から少し準備しているところ、技術開発の中では、どうやって太陽電池をはがすか、封止材等で作っておりますので、それをローラー式で剥離するような技術を開発したりとか、多くを占めるガラスをどう再資源化するか、有効利用するかということも重要ですので、そういったことの検討をしているところもありますし、有価物としては銀が一つありますので、その銀をどう回収するかというような技術開発をこの中で行っているものです。

ちょっと資料は用意していませんけれども、有識者の皆さんからのコメントの中には、2020年に向けてどういうふうな国民負担の削減ポテンシャルがあるかと、これはこちらにも少し書かせていただきましたけれども、2020年頃には1,000億ぐらいレベルの国民負担をこの発電コスト低減に向けて、同時にFITの価格を下げるということもありますけれども、そういったものを連動して国民負担を下げたいというところを目指しているものでございます。

簡単ですけれども、以上です。

○柏木座長 ありがとうございます。極めてよく分かりました。

もう一つありまして、資料3-4を用いまして、経済産業省から御説明をお願いいたします。よろしく申し上げます。

○徳増室長 経産省の産総研室長をしています徳増と申します。

それでは、資料3-4を御覧ください。国立研究開発法人産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所（FRE A）についての説明になります。

こちらは再生可能エネルギー全般を幅広く行っていきまして、太陽電池、太陽光だけではないのでありますけれども、大きな太陽光を柱にしておりますので、説明をさせていただく次第であります。まだプロジェクトの実施場所というようなことでもありますので、今ありました2件の説明と若干かぶる中身になっている部分がある点、御了承おきいただければと思います。

それでは、1ページくっていただきまして、1ページ目を見ていただければと思います。

福島再生可能エネルギー研究所（FRE A）でございますけれども、2年前の4月に開所しております。場所は福島県郡山市でございます。

2ページ目を御覧いただきますと、そのFRE Aの概要でありますけれども、大きく分けますと、二つの目的のために作った研究所になっています。言ってみれば、世界に冠たる再生可能エネルギーの研究所にしていこうという、研究所として優れたものを作っていこうという目的とともに、もう一つ、被災地である福島の再生復興という観点から、地元の企業の支援であるとか人材育成の支援をしていくという地元支援という観点からという二つの視点で作った研究所になっておりまして、2ページ目の下を見ていただきますと分かりますとおり、常勤職員は50名程度ありますけれども、かなり産学官いろんな方に御活用いただきまして、総勢で350名ぐらいの方々がここで研究に関わる仕事をしているような状況になっております。

それから、3ページ目、御覧いただければと思いますけれども、主な取組ということで、1ポツの研究開発、それから、2ポツの方が被災地の企業への支援ということであります。研究開発、(1)から(7)までありますとおり、いろんな再生可能エネルギーに関する研究を行っておりますけれども、そのうちの大きな柱の一つが太陽光発電技術ということになっています。

具体的に太陽光発電、どんなことをやっているかというのが4ページ目になります。

4ページ目、御覧いただきますと、大きく分けると二つの研究開発を産総研の側というか、経産省関係の予算でやっています。もう一点、先ほど文科省から話がありました文科省、JSTでやっておりますナノワイヤー、小長井先生のところの研究開発もこの場所でやっているとということです。

二つの技術と申し上げましたけれども、上に書いてありますのが割と近いところ、これは2020年、14円/kWhを目指してといったような技術のところを目指しているのが上の方の薄型結晶シリコン太陽光パネル量産技術開発ということでありまして、これ現状のパネルに

比べて半分ぐらいの薄さにしていこうと。0.1ミリ、100ミクロンの結晶シリコンの太陽電池を作るといったような技術開発の一つはしています。それから、もう一つ行っているのがむしろこちらは2030年、7円/kWhを目指しているといったような技術でありますけれども、スマートスタックという産総研の技術でありますけれども、異なる太陽電池のセルを結合させて、多様な波長を吸収して効率を上げていくような技術というのをもう一つ行っています。こちらはまだ基礎研究の段階でありますけれども、こういったことも行っているということでもあります。

それから、しばらくすみません、飛びますけれども、太陽光の関係でありますと、11ページ目、御覧いただければと思います。

もう一つの柱であります被災地の支援ということでもありますけれども、その取組状況がこの11ページ目、12ページ目辺りになります。

11ページ目は被災地の企業の技術支援というプログラムで、約10億円復興予算を頂いております。それで行っている事業になっていきます。毎年大体25件程度採択をしまして、被災3県の企業の支援というのを行っています。そのうち、この11ページ目、赤字の部分が太陽光に関わるような案件の支援内容になっているということでもあります。なので、かなりの確率で太陽光の関連の支援をしている形になっております。

それから、そうした中で12ページ目は、実際に支援した中で既に市場化までいっている、事業化までいっているケースというのが3件ほどあります。いずれも太陽光発電関係の技術であります、具体的にはここに書いてあるような3件いずれも太陽光関係であるということでございます。

それから、最後13ページ目、御覧いただきますと、人材の関係でありますけれども、被災3県の大学を中心に産業人材の育成というのもこちらで随分進めておりまして、具体的には13ページ目の下にありますような福島大学、会津大学、それから、日大工学部が郡山にありますので、日大工学部、それから、東北大学、岩手大学といったところから再生可能エネルギーの分野の研究者であり、あるいは大学院の学生というのを受入れていまして、人材育成も併せて進めるようなことをやっていますということになっています。

それからあと、14ページ目は国際連携で、アメリカのNRELであるとかドイツのFraunhoferを初めとしていろんなところと国際連携を進めながら、研究所として磨きをかけているところであるということでもあります。

以上です。

○柏木座長 ありがとうございます。途中の地熱利用等に関しては、これは見ておけばよろしいということでしょうか。

○西尾ディレクター 今日は太陽光ですから。

○柏木座長 太陽光ですからね。分かりました。ありがとうございます。

それでは、今の3件の文科省、経産省二つに対しまして御質問等がありましたら是非お聞きしたいと思います。どうぞ。

○中山構成員 大関さんの説明で1,000億円程度、2020年に国民負担の削減があるというお話だったんですけれども、既に認定されている住宅、非住宅の太陽光発電が8,000万kWあるわけですよね。ですから、これがずっと2020年にはまだあるので、試算をどうやったらその1,000億円の負担減というのが計算できるのかなと思ひまして、教えていただきたいと思ひます。

○大関課長補佐 よろしいですか。御指摘のところは非常に難しいところだと思ひていまして、認定は確かに8,000万、80以上は既に入っていますけれども、なかなかお答えしづらいところがありますが、全てが入ってくるわけでは正直ないところも我々は想定しておりますので、今後ミックスに向けて64ギガというところに関して、2020年までにどのぐらい入るかというのはまだしつかりはこの段階では言えないところはありますけれども、その中でもコストを上げていくというところと、あとはまだ法案は通っていませんけれども、FIT法の方で併せてコスト効率的な導入のところでは価格の決め方もある程度変更していく予定もありますので、それと技術開発と合わせて、2020年、非常に近いですけれども、そういったところを目指していきたいと。2020年のところで想定したのは若干古いところの状態では計算したというところもありますので、もう少し見直す必要も必要によってはあるかと思ひますけれども、現実的にはそういうふうを考えているところです。

○柏木座長 ちょっと未知な点が多いですね。これだけでということになると。随分法律が通れば認定するのも厳しくなってきました。私のところがちょうど調整機関をやっているんですよ。大変な額を借金していまして、オープンにはしませんけれども、今月はタッチが悪くて、もらう課徴金の方が倍ぐらいになっていまして、一挙に借金を返せました。まだ大分残っていますけれども。本当は今月ゼロになる予定だったんですけれども、ゼロにならなかった。

どうぞ。

○魚崎構成員 文科省も経産省もそうなんですけれども、この研究開発において、産業界との連携はどういうふうになっているんでしょうか。太陽電池は既に大量に入る予定があり、今後

入る余地がどれぐらいあって、研究開発の速度とあうのかどうか。それと現実に今どういう連携を講じながらやっているかというようなところについて説明ください。

○柏木座長 文科省。

○魚崎構成員 両方なんですけれども。

○柏木座長 両方ですね。文科省と経産省で。

○長野課長 文科省の方ですけれども、これは今、普及しているような技術のもっと先ですね。将来の次世代の太陽光発電ということで、量子効果を活用したものとしてやっているところでございますけれども、個別の企業、この太陽電池の関係の企業の方も実際に入っておられて、一緒にやっている部分もございますし、また、今後の例えばボトムセルの技術につきましては、これを実際に企業の方に橋渡ししていくため幾つかの個別の企業とお話を差し上げている、そんなような状況でございます。

○柏木座長 経産省の方は、もうもちろんのことながら民間との連携あるいは文科省との連携はとられていると思っておりますけれども、いかがでしょうか。

○魚崎構成員 例えばC I Sなんて既に実用化され、市販もされているわけで、それとの関連についてはどうでしょうか。

○大関課長補佐 御指摘の点ですけれども、当然我々のところは2020年とか近いところもターゲットにしていますので、そういうテーマに関しては、企業を中心としたコンソーシアム形式にしていますので、例えば先ほどC I Sの話がありますけれども、ソーラーフロンティアさんが入りまして、その中の下に大学、例えば研究所等と連携しながら基礎研究をもうすぐにも実用化できるような体制にすると。当然実用化もされているとおっしゃるところもありますけれども、高効率な基礎的なところから更にラインを持っていかなきゃいけない、生産ラインまで持っていかなきゃいけないというところがありますので、直ちに今のラインが使えるというものもあれば、そうでもないものもありますので、そういったところをうまく橋渡しできるような体制にしているというところがあります。

○魚崎構成員 上の先端複合技術型シリコン太陽電池についてはどうでしょうか。

○大関課長補佐 こちらも同じような体制にしまして、カネカさんとかそういったところを中心にやっているというテーマであります。

○柏木座長 他にいかがでしょうか。どうぞ。まず、齋藤構成員から。

○齋藤構成員 資料3-1を拝見すると、この3点のリーダー府省という項目があって、そこに経産省さんと書かれているんですけれども、具体的にこの3件のまとめというのは、どうい

う形でリーダーシップをとっておられるかというのを教えていただきたいと思います。

具体的には、目標値の共有化もきちんとできているのかなというところがあって、特にコストについて言及があったのは新エネ課さんの部分だけで、文科省さんと、それから、産総研さんの部分には余りちょっとコストの話が出ていなかったもので、2030年7円というところがちゃんと共通の目標として捉えられているかどうかというそこら辺もちょっと具体的に教えていただきたいと思います。

○徳増室長 産総研につきましては、若干コストも実は先ほど触れたつもりではいたんですが、資料3-4の4ページ目、御覧いただきますと、資料3-4の4ページ目の太陽光発電技術のうちの上側の薄型結晶シリコン太陽光パネル量産技術開発、こちらは2020年、14円/kWhを目指したような技術であるということで取り組んでおりますし、下のスマートスタックはやや若干これはまだ基礎研究の段階になっていまして、2030年の7円/kWhを目指すような研究だということで取り組んでおります。

○柏木座長 はい、どうぞ。

○長野課長 文科省につきましては、正に将来技術ということで、まずは量子効果がきちっと出るかといったところが押さえないといけないということと同時に、ボトムセルの方については、相当程度コストを削減するという方向を目指していまして、当然のことながらNEDOさんで出されています14円、7円、これは将来技術ですので、7円というのを見据えながら、どこまでコストを下げられるか、それと同時に高効率はどこまでいけるかと。これは両方で将来の太陽電池につながればということの研究開発を進めております。

○斎藤構成員 いや、前半部分の結局リーダーが3人のうちのどなたかという具体的な、どういう形でリードされているのかということについて何かコメントがあれば。

○大関課長補佐 すみません。では、新エネ課から。

このプロジェクトはNEDOさんの方が中心にマネジメントしているものでありますけれども、当然文科省さんの方のフレアを中心にやっている小長井先生のリーダーのところと関連するテーマもありますので、お互いに連携しているというものを聞いております。当然フレアのところも関連する技術、シリコン系も入っておりますので、そういったところはそれらも活用しながらNEDOさんの中でやっているものも一部テーマでありますので、そういったことで連携していると。ちょっとお答えになっているか分かりませんが、そういう連携は進めていると認識しております。

○柏木座長 どうぞ。

○武田構成員 斎藤構成員と全く同じ疑問だったんですが、水素であると、例えば前回2020年にこうで、その先こうでというスケジュール感も含めて全てのアクティビティーが一望になった説明から入るんですが、それが太陽光だとどういうことになるのかなということ。リーダーはどなたですかということをやっぱり同じことを伺いたいと思った次第です。

○柏木座長 だけれども、長期的な技術開発はやはりJST、文科省ベースでやって、ある程度商業化の目安がついたら経産省とタイアップはするというぐらいのところだと思っています。水素はもうロードマップはこの間、昨日の3時にダウンロードしたんですけれども、私、委員長をやっていますから、やっぱりナショナルレポートですから、もう台数80万台作ってもFCCJはまだ200万で作っていましたからね。それぞれやっぱり業界によって、メーカーに言わせれば全然違う数を言いますし、ですから、一応それぞれ大学も入り、メーカーも入り、いろんな方々が入った上で、ナショナルレポートとしては数を明確に出してきたといういきさつがありますから、2030年までということにしています、50年まではなかなか予測があれですから、今後太陽電池のロードマップも一応書けるところは経産省が書いておられるかと思えますけれども、その先の50年ぐらいのところを目指すところは、やはり基礎研究を今重点的にやっているということが意味合いだと思っています。

他にどなたか。どうぞ。

○田中構成員 資料3-3の2ページ目のNEDOさんのチャレンジの話と、この間も御説明いただいたので、なるほどと思っているんですけれども、コストについて14円、7円というような部分が出ていますが、これはたしか実勢価格の見通しというふうなお話だったかと思うんですけれども、それは実際にはもちろん技術そのものの原料とかから考えた技術そのものと、それから、実際に売られて、実際使っているということでは、売られていくところの価格のところで、将来の価格を見たときにもっと削らなきゃいけないところとか、売られている価格を全体で見た場合には、もっと細かい点であると思っています、というのは分かりにくくて申し訳ないんですけれども、こういう数字が出ていて、それで技術はここを見ていると、何となく技術をここまで向上させれば、このコストが達成できるといったようなストーリーを考えていらっしゃるように感じてしまうんですけれども、実際にはそうではなくて、この技術を削減してこれが達成できるというよりは、もっと総合的に例えばモジュール化するときにいろいろ他に材料価格で掛かるところ、こういうコアな基盤技術じゃないところで掛かってくるコストというのは結構太陽電池にもありまして、例えばモジュールのところのガラスですとかペーストの銀とかアルミとか、そういうこういった本当にフレアとかで頑張ってくだ

さっているようなところ以外のところでもコスト削減というのは結構あると思うんですね。あるいはBOSもそうですし、でも、入れるときに本当に太陽光発電設置業者は巷では本当にいっぱい皆さん乱立していて、そこでのコストの競争がうまくいっていないところというのも実際あったりとか、いろんな障壁があるので、ここで大規模導入という、こちらの大規模に導入していくといったところの課題というふうに考えているところと、この技術の今開発をやっていますといったところにまだ少しギャップを感じます。

なので、もう少しもしやるのであれば、やはりコスト構造というのをもう少し明確にして、NEDOさんはもちろんコスト構造は明確にした上でこれを出されているんですけども、こういった紙に落とすときには、そのコスト構造から持ってきて、どういった目標がそれぞれのところで必要かというところがないと、何となく誤解を、もうこの技術をやればこれができるんだというふうにも思ってしまうといったところで、少し注意をして目標を立てていった方がいいんじゃないかなと思います。

○柏木座長 もし何かお答えがあれば。コメントとしてお伺いしておいても結構ですけれども。

○大関課長補佐 御指摘の点、ごもっともだと思いますので、これを踏まえてやっていきたいと思えますし、当然システムコストに関しては、例えば今この太陽電池以外のところで工事等の価格が高いというのは、海外に比べてというのは審議会等でも出させていただいている資料もありますので、そういったところを踏まえて、技術開発だけではなくて、先ほども少し申し上げましたとおり、FITの中でどういうふうに価格を設定していくか、競争力を高めていくか、そういうようなものをセットで全体としてはあると思えますが、今日御紹介したのは技術開発のところということで御理解いただきたいと思えます。

○柏木座長 そろそろ時間ですが、よろしいでしょうか。

この戦略協議会としては、できる限りシリコン系から他の新しい次世代型の太陽電池、ナノワイヤーだとかシリコン等いろいろあると思えますが、省庁連携でやはり次世代型のロードマップが書けるような形で今後検討を少しいただきたいという要望が何かあるような気がして、私もそれは非常に重要なんだろうと思えますので、少し省庁間での連携を考えた上で、そういう取組をしていただけるように要望させていただきたいと、こう思います。

最後に、全体を通して何か御質問等がありましたら、今日いろいろな意見を頂きましたので、できる限りこの中に、また事務局と相談をさせていただいて反映をさせるようにいたします。特にフローの中で分かりやすいような、ICTとかこのIoTとか、こういう今のはやりの言葉というか、システム的なシステムオブシステムズをやることによってどのぐらいの資源削減

あるいは省エネルギーが図れるのか、あるいはCO₂削減が図れるのか、こういうこともでき得れば何らかの括弧付けで書けるような形に持ってくると、将来の課題が明確になっていくんだらうと、こう思います。

あとは例題を見ないと、なかなか個々のものばかり見ていると、それで頭が固まるといけませんから、例題でいろんなものをピックアップしてシステムを組めるような形でのトレーニングができるような例題を少し増やしていくということが、せっかくこれだけ皆さんから頂いた御意見をまとめているわけですから、なるべくそれぞれの人に分かりやすい形での報告書にしたいと、そういうふうに思っています。

あとは、いろいろと頂いた意見をもう一度よく三つの縦に切る面が例えば水素、それから、個車情報はI o T車両情報、そういう形に今回直させていただいてチャレンジしてみたいと思います。

それから、もう一つがアセットマネジメント、この辺のところで一応はこの三つを取り上げて、そして、例題はそれについて分かりやすく持っていくというところで、他のディビジョンも同じような形で代表的な例題を入れてまとめていくと、全体最適化が図るような形になると思いますので、そういうふうに心がけたいと思います。

それでは、事務局にお返しします。

○西尾ディレクター ありがとうございます。本日、本年度も非常に闊達な御議論をいただきまして、ありがとうございました。一応今年度のエネルギー戦略協議会につきましては、今回をもちまして一旦終了ということにさせていただきます。皆様には、お忙しい中、御出席あるいは作業への御協力をいただきまして、誠にありがとうございました。

今後の予定でございますけれども、若干というか、かなり修正を入れることになるかなと思いますが、皆様からいただいた御議論を反映させていただいた上で、4月11日に親委員会である重要課題専門調査会への報告事項ということにさせていただきたいと思います。システム検討会の方には、また先ほどお示したようなものを提示させていただくということで、そういったところのフィードバックにつきましては、皆様に逐次御連絡を差し上げたいというふうに考えております。

今御指摘を頂きました例題を増やすということも、これから策定をしてまいります総合戦略の中にいかに盛り込むか、あるいはその後のアクションプランといったところで各省さんの施策について議論する際の例示としても、こちらとしては準備をしていきたいというふうに考えております。今後ともまた御協力の方をよろしくお願いいたします。

本日、卓上のドッチファイルにつきましては、置いたままでの御退席をお願いいたします。

事務局の方からは以上でございます。本日は本当にありがとうございました。

○柏木座長 どうもありがとうございました。また、今後ともよろしくどうぞお願いいたします。

以上