

エネルギー戦略協議会（第15回）
議事録

1. 日時：平成29年1月24日（火） 15:00～17:00

2. 場所：中央合同庁舎4号館 共同第2特別会議室

3. 出席者（敬称略）

（構成員）

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

（総合科学技術・イノベーション会議 議員）

久間 和生

（関係省庁）

小野 真沙美（文部科学省）、柚山 義人（農林水産省）、坂 隼人（農林水産省）、
片山 弘士（経済産業省）、高嶺 研一（国土交通省）、池本 忠弘（環境省）

（事務局）

山脇統括官、生川審議官、松本審議官、田中参事官、鷹觜ディレクター

4. 議題

(1) 「エネルギーバリューチェーンの最適化」に向けた System of Systems
の検討について

① 変動型再生可能エネルギー利用システム

② 地域熱電併給システム

(2) Society5.0 に向けたデータ利活用の取り組みについて

(3) 平成29年度「重きを置くべき施策」のフォローアップについて

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」に向けた System Of Systems の検討につ
いて

資料1 別紙1 変動電源利用の需給マネジメント

資料1 別紙2 太陽光発電予測に基づく調和型電力系統制御のためのシステム理論構築

資料1 別紙3 バイオマス利活用の推進について（農林水産省）

資料1 別紙4 分散型エネルギーシステムの構築に向けた取組（経済産業省）

資料1 別紙5 地球温暖化対策における熱電併給の取組について（環境省）

資料2 Society5.0 に向けたデータ利活用の取り組みについて

資料2 別紙 エネルギー需給情報データの活用

資料3 平成29年度重きを置くべき施策のフォローアップ対象について

参考資料1 エネルギー戦略協議会（第14回）議事録

参考資料2 IEA World Energy Outlook 2016 概要（中山構成員ご提供、構成員限り）

6. 議 事

○柏木座長 どうもお忙しいところお集まりいただきまして、ありがとうございます。座って失礼させていただきます。

一応、定刻前ですけれども、大体いらっしゃっておられますので、ただいまから第15回のエネルギー戦略協議会を開催をさせていただきたいと思います。

まず初めに、出席者及び資料の確認を事務局からお願いいたします。よろしくどうぞ。

○鷹嘴ディレクター 事務局でございます。本日はどうぞよろしくをお願いいたします。

本日は、本協議会に御参画の13名のうち、御出席は11名となっております。欠席は、高原構成員、横山構成員となっております。

総合科学技術・イノベーション会議議員から、久間常勤議員に御出席いただいております。

関係各省からは、文部科学省研究開発局環境エネルギー課、小野専門官。農林水産省研究開発官室、柚山調整官、坂課長補佐。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、片山課長補佐。国土交通省技術開発推進室、高嶺室長。環境省地球温暖化対策事業室、池本室長補佐でございます。

本日の議題は、お手元の資料、表紙の議事次第に記載のとおり、「エネルギーバリューチェーンの最適化」に向けたSystem of Systemsの検討について。2番、Society 5.0に向けたデータ利活用の取組について。3、平成29年度「重きを置くべき施策」のフォローアップについて。その他となっております。

次に、配布資料の確認をさせていただきます。

座席表、一枚紙に加えまして、資料一式をクリップどめしてございますので、クリップを外して御確認をお願いいたします。

資料一覧は議事次第の裏に記載してございます。構成員名簿、資料1としまして、「エネルギーバリューチェーンの最適化」に向けたSystem of Systemsの検討について。その次、資料1別紙1としまして、変動電源利用の需給マネジメント。次、資料1別紙2として、太陽光発電予測に基づく調和型電力系統制御のためのシステム理論構築。資料1別紙3としまして、バイオマス利活用の推進について。資料1別紙4、分散型エネルギーシステムの構築に向けた取組。資料1別紙5、地球温暖化対策における熱電併給の取組について。次に、資料2としまして、Society 5.0に向けたデータ利活用の取組について。その資料2の別紙としまして、エネルギー需給情報データの活用。資料3、平成29年度重きを置くべき施策のフォローアップ対象について。そのほか、参考資料1としまして、前回第14回のエネ

ルギー戦略協議会の議事録を用意しております。そして、今回、参考資料2といたしまして、メインテーブルの皆様にご用意いたしました、I E A W o r l d E n e r g y O u t l o o k 2 0 1 6 概要につきましては、構成員でございます中山様より御提供いただきありがとうございます。中山さんが御所属の電源開発株式会社でまとめられている資料を共有させていただきました。

また、机上資料といたしまして、キングファイルに、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、重きを置くべき施策関連資料などをファイルにまとめております。一覧を御参照ください。なお、こちらのキングファイルにつきましては、会議終了後はお持ち帰らずに、そのまま机上に残しておいていただけるよう、お願いいたします。

以上、過不足等ございましたら、事務局までお知らせください。

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。如何でしょうか。過不足はありませんでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、議題1に移らせていただきたいと思います。

議題1は「エネルギーバリューチェーンの最適化」に向けたS y s t e m o f S y s t e m s の検討についてとなっております。

これについて、事務局から御説明をお願いをしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○鷹嘴ディレクター それでは、資料1を御覧ください。

1ページめくっていただきますと、まず初めに、前回のS y s t e m o f S y s t e m s において御議論いただきました内容について、振り返らせていただきます。

まず、変動型再生可能エネルギー利用システムにおきましては、2ポツで需給予測について、従来の需要側（がわ）だけではなくて、再エネ導入に伴う供給側（がわ）の予測が必須でありまして、気象衛星データ等を活用して運用計画することが必要であるというコメントを頂いております。

また、蓄エネルギー源として、E V、F C V等のモビリティの活用も議論に入れるべきではないかというコメントがありました。

次、2番目の高効率火力+CCUSシステムでは、CO₂削減の観点からはCCSとCCUとの規模感の違いが大きいものの、CCUはCO₂を原料として高付加価値化のものをつくり出すという定義づけが必要であるというコメントがございました。

2ページ目にいっていただきまして、地域熱電併給システムでは、コミュニティー内で融通

することでバランスをとり、それでも対応できない部分を系統側（がわ）で担うという将来像ではないかというコメント。また、3ポツにございます、いろいろなデータをどのように集約して活用していくか。データベースの在り方を検討すべきであるというコメントがありました。さらには各省の事例を参考に課題を抽出していくことが必要というコメントがございました。

全体については、議論の優先順位として、まずは変動型再生可能エネルギー利用システムと地域熱電併給システムはセットで議論してはどうかということになりました。

ページめくっていただきまして、3ページ目には、このSystem of Systemsの議論の進め方としまして、最終的なアウトプットとしましては、課題解決に向けた提言を取りまとめ、次期総合戦略に反映していくこととなります。

その出口に向けて、現在STEP2まで進んでおりまして、本日はSTEP3の、外部有識者による情報提供、各省の取組紹介をもとに、System of Systemsの深掘りと、取組が不足している課題の洗い出しをしたいと考えております。

4ページ目を御覧ください。一つ目の系統側（がわ）のテーマであります、変動型再生可能エネルギー利用システムについて、御説明いたします。

こちらは前回もお示ししました図ですが、御指摘の点を踏まえまして、一部修正をいたしました。

まず、変動型再エネ発電量予測に必要な気象観測データを右側（がわ）の上のオレンジ色の箱の中、IoTサービスプラットフォームに追記しております。

また、中央部に配置しております送電、配電について、制御に必要な情報通信のため、右下のオレンジの箱にございます、系統側（がわ）エネルギーマネジメントシステムからの緑の点線、破線の矢印が、送電と配電に入るようになっております。

また、前回同様に、技術横断的に取り組んでおる各省の施策については、次のページに一覧を記載しておりますので、御参考ください。

それでは、ここで、本System of Systemsにかかわる取組の一部につきまして、御出席の浅野構成員より、資料1別紙1に沿って御紹介いただきたいと思います。資料1別紙1を御覧ください。浅野様、よろしくお願ひいたします。

○浅野構成員 太陽光、風力の変動電源利用の需給マネジメントの課題を抽出するために、実は今の資料の4ページ目でいいますと、既に文科省さんではCRESTというプロジェクトが動いていますし、経産省では下から三つ目の電力系統出力変動対応技術という、これは主に風力の予測を行うものですが、こういったものが動いておりますので、それを若干補足す

る形で説明したいと思います。

1枚目は、日本のいわゆるダックカーブで、去年のゴールデンウィークに九州電力、既に640万キロワットの太陽光が連系をしているのですが、昼間こういう形で、太陽光が490万キロワットという形で需要のかなりの部分を占めていて、今のままでは系統運用がなかなか難しくなるという現状に、今やなっています。

めくっていただきまして、二つ、階層図があると思いますが、これは、この協議会ではサイバーフィジカルシステムの説明をしていたのですが、電力系統の場合にはちょっと違っていて、もう少し物理的なのですが、一番下がユーザー層、需要家の層で、一番上が系統運用者、あるいは規制当局がありまして、このCRESTの中で——CRESTは分散協調型エネルギー管理システムという大きなテーマで、今、5年間の真ん中ぐらいなのですが、後ほど補足があると思いますが——、この中間層を重視した制御系の設計を行っています。データをどう集めてきて、それを再エネがたくさん入っても、たくさんというのはもう、太陽光が1億キロワットを超えるようなレベルですけど、いわゆるアグリゲータとか、新しい中間層のプレーヤーが入ることによって、うまくマッチングできないかということ、既存のルールと、それから新しい市場設計を通じて、制御系を探索するという御研究です。

3枚目のスライドにももう少し詳しい、具体的なリサーチクエスチョンが載ってまして、さっきの気象データを取り込んで、太陽光の出力予測とかしますけれど、その予測誤差がどのぐらいのもので、それが系統運用にどう与えて、その場合に供給側（がわ）だけではなくて需要側（がわ）からも、例えば分散型の蓄電池から柔軟性サービスを提供することによって、その出力予測外れに対応できるとか、そういう新しいシステムを構築しようとしています。

今、多くの研究は、ここの一つ一つのリサーチクエスチョンについては多くの研究はあるんですけど、こういう形で統合的にやっている研究は余りないので、今回取り上げて御紹介しています。

めくっていただきまして、4枚目なのですが、もう一つ、CRESTの中で大きなチームは、電力系統と車の連系ですね。いわゆるVehicle to Xを通じた連系なんですけれど、これも太陽光とか風力がたくさん入ってくると、いわゆる系統で言うところの調整力とか柔軟性が足りなくなります。それを既存の火力だけではなくて、ほとんどとまっている自動車ですね。自動車というのは9割以上とまっていますから、そのとまっているEVとかプラグインハイブリッドの充放電制御をうまく使うことによって、周波数変動に対応するようなサービスを、この鈴木チームでは今、考案していますし、実際の日本のEVシミュレータをアメリカのPJ

MというISOに持ち込んで、ISOが出しているシグナルに対応して、こういうことが技術的にできるかというような検証を進めております。

これが、もう既に始まっている、文科省のプロジェクトであります。主に理論的な研究とシミュレーションが中心で、ここにはまだ産業界が余り入っていないという、そういう課題があります。

5枚目はそういうことなのですが、これも、5枚目はもう少し具体的なプロジェクトを、これ、名古屋大学が中心なのですが、トヨタの実証事業のほかに、安城市のカーシェアとかのデータも使って、実際の走行データと組み合わせて、どういうところで充放電するといいかというようなことを最適計画を立てるようなプログラム、アルゴリズムを開発されていらっしゃいます。

最後、非常にはしょって申し訳ないんですけど、これがエネ庁省新部からNEDOに出ているものでありまして、全体のプロジェクトはすごく大掛かりでありまして、北海道とか東北に実際に動いているウインドファームの出力データを集めてきて、あとは気象データとか衛星画像のデータを集めてきて、北海道とか東北の管内の、いわゆるランプ予測ですね。風力の急激な変化を予測して、その分を火力とか水力で待機して、追加的な予備力を供給する必要があるのですが、予測から始まって、システムの運用制御まで行うソフトを今、作りつつあるところ です。

その中の一つ、面白い事例が、今までシステムのそういう需給制御は主に蓄電池による国の実証試験が多かったのですが、これはそうではなくて、バイオマスプラントの高度利用という形で、北海道の酪農学園大学にあるバイオマスのガスのコジェネプラントの、ガスホルダーの容量を動かしたり、蓄熱をうまく運用することによって、バッテリーと補完的に、蓄熱技術がそういった風力の変動対応に使えるかというような実験が行われていますので、それをあわせて紹介しております。

このように変動電源の需給マネジメントに関しては、幾つかの課題に対して現状、国の取組が始まっているということを御紹介します。

以上でございます。

○鷹嘴ディレクター 浅野様、どうもありがとうございました。

ただいま御紹介いただきました取組で、最初に記載がございましたCREST事業、分散協調型エネルギー管理システムの研究代表者であります、東京工業大学の井村先生に、資料を御提供いただいておりますので、事務局からその概要を紹介させていただきたいと思っております。

資料1の別紙2を御覧ください。

時間の都合から、資料のポイントだけを紹介させていただきます。

1ページめくっていただきまして、2ページ目を御覧ください。まず研究の背景からですが、今後、PV導入量が増加していきまして、経産省の目標では2030年64ギガワットですが、このプロジェクトでは102ギガワットを目標にしております。

いかにしてPV予測精度を向上できるかなどがポイントになります。

次、3ページ目を御覧ください。3ページ目には、予測技術、太陽光発電予測技術の現状を示しております。現状技術では、ほぼ予測誤差は3%以内におさまられているものの、一方でところどころで50%誤差、20%誤差という大外れの、いわゆるロングテールの分布となっております。この結果としまして、現状の技術のままでは、停電や大量の電力余剰が避けられないということになります。

4ページ目を御覧ください。4ページ目には次々世代電力システム構造の概念図を示しております。ここで次々世代とは、2030年ごろを想定しております。昨年4月からの電力小売全面自由化に伴いまして、下部のユーザー層を束ねて、その需要量を把握、調整するとともに、系統運用層との電力のやりとりによって、全体として電力供給を安定化させる役割としまして、アグリゲータ、バランシンググループ、BGといった中間層が重要な役割を担うものとして位置づけられております。

次のページを御覧ください。以上のような背景をもとに、このプロジェクトの目的は、PVの大量導入のもと、安定した電力供給実現のための太陽光発電予測、需要予測に加えて、調和型アグリゲータとしての中間層の機能や特性を活用したシステム・予測・制御の基盤理論を構築することにあります。

次のページを御覧ください。このプロジェクトは今年度2年目になりますが、実施状況をこれら3項目について紹介いたします。

7ページ目を御覧ください。まず、PVが大量に導入された際の関東地方のモデルとしまして、需給運用評価をしております。記載のような電力配分で、調整用電力ユニットコミットメント、UCとしまして火力を想定し、1年間を通じて電力が不足する事態が生ずるか、あるいはPVの余剰がどの程度発生するかをケース分けにして検討しております。

8ページ目を御覧ください。左上の図に示すように、PVが著しく大量に導入された場合の1日の発電量のイメージを示しております。このように予測が完全に当たったというケースを想定しましても、出力抑制は不可避の状況になります。

右上の図を御覧ください。ちょっと見にくくて恐縮ですが、年間で供給に支障を来す電力量は、P V導入量が40ギガワットでピークを迎えまして、導入量が増えるにつれて、予測誤差分の一部をP Vで供給できるようになるため、減少していきます。

また、P V発電電力抑制量、その下の図になりますが、導入量が増えるほど必要となってきます。

これらを解決するためには、P V導入量が小規模である場合には、支障電力量を減らすために系統の予測精度を向上させることが必要でありまして、P Vの導入が大規模になってくれば、P Vの出力抑制をなくすための蓄電池の活用が必須となってきます。

9ページにいきまして、これらは左側（がわ）の二つの天気図がありますが、曇りの日、左側（がわ）と、晴れの日、右側（がわ）での信頼度付区間予測の結果——下の図になりますが——を示しております。

P V予測精度の大外れというのは主に曇りの日に発生するため、需要予測自体に信頼度区間を含めた予測手法の解決が必要となります。ここに示したように、日ごとに予測の精度自体が異なるため、その予測の信頼度も含めて予測した上で、火力機発電計画と蓄電池の充放電計画を実施する手法の開発が必要になります。

10ページ目を御覧ください。ここには階層化分散制御ということで、各階層でのいろいろな、必要な技術項目を示しております、発電事業に関連するプレーヤーの役割を、サービス層、サイバー層、物理層に分けて示しております。特に注目すべきは赤枠で囲っておりますサイバー層でありまして、この事業者の役割が重要になります。

このサイバー層において、中間に位置する発電事業者や小売事業者は、balancingグループやアグリゲータ、また再エネ発電予測により、個別需要家内での最適化に加えまして、系統を含めた安定化のための全体の最適化という、共最適化を行うことが必要とされております。

11ページ目を御覧ください。これが、このプロジェクトで考えます中間層の絵姿になっております。中間層は、幾つかの需要家群を取りまとめて、多様な需要、ニーズに対応するべく、中間層内での効用や価格によるインセンティブにより、需要家群を融通し合い、ある程度の規模で運用することで設備の最大利用化や消費額の最小化を図っていきます。

また、一方で、送配電事業者に対しては、調整力、リスク低減の役割を担うこととなります。

最後のページが今後の課題としてまとめてありますが、一つ目として、P V予測技術の高度化。二つ目としまして、中間層を介して全体と個の共最適化による電力システム構造の構築、及び、蓄電池の活用と信頼度区間付予測に基づく系統制御技術の開発が今後の課題というふう

に聞いております。

以上で説明を終わります。

それでは、資料1に戻っていただきまして、資料1の5ページ目をお開きください。

先ほど浅野様に御紹介いただいた内容、また、今、事務局から説明しました井村先生に御提供いただいた資料をもとに、本日御議論いただきたい論点(案)を事務局で列挙しております。

まず1ポツとしましては、再生可能エネルギーの発電量の予測技術について。2ポツ目としましては、中間層に必要なエネルギーシステム設計技術について。3ポツとしましては、現状の、今後取り組むべき技術課題がどのようなものがあるか。4ポツ目としまして、制度改正や規制緩和などのその他の課題について、ということで論点(案)を整理してございます。

資料1、①のSystem of Systemsについて、事務局からは以上でございます。一度、柏木座長にお返しいたします。

○柏木座長 どうもありがとうございました。

それでは、今御説明があったように、この資料1の論点(案)の四つのポツがありますけれども、これを対象にしつつ、今、別紙の1、2で御説明いただいた内容も含めて、質疑応答並びに意見交換を行わせていただきたいと思います。

忌憚ない御意見を頂ければと思っています。

今まで、ワンオブザシステムズというのは日本は結構得意なんだけれど、System of Systemsになるとなかなか複雑になってきて、誰がプレーヤーになるかということも非常に難しい話が多いものですから、是非、それぞれのお立場から御意見いただければと思いますが、如何でしょうか。

どうぞ。

○泉井構成員 それでは、若干コメントさせていただきたいと思います。System of Systemsということで、変動型再生可能エネルギーの利用システムを議論しているわけですが、ここにありますように、論点として、どうすれば再生可能エネルギーを、技術的課題を乗り越えて、どれだけ大量に導入できるのかということとともに、どうすれば、コストアップにならないで導入できるのか、という観点もやはり重要なことと思っています。

このために、System of Systemsの観点から、IoTプラットフォーム等のサイバー層の技術を使って実現しようとしているわけなのですが、今述べた観点から考えますと、資料の論点の二つ目のポチの①のところの「協調PCS」がありますけれども、それを実現するために、コンポーネントとしてどういうことが必要かというのを少し考えてみました。

少なくとも2点ぐらいあるのではないかと思います。まず1点目が、ここにありますP C S、パソコンでございまして、再生可能エネルギーですと、いたるところにパソコンが入ってくるということで、これをアンシラリーサービス、ここに書いていますが、ネットワークでつなぐということが重要かと考えてございまして、現状、業務用等の大きい太陽光発電はつながる方向になっていますけれど、家庭用の小規模についても、つなぐ方向にする必要があるのではないかと、思います。

それから、もう1点は、コミュニティ内のエネルギー最適化等にも関係するのですが、先ほどモビリティのお話でございまして、E V等を制御しようとする、やはりどうしても高速充電器等が必要である。ただ、これは現状はコストに課題があるということで、なかなか導入されない、と言われているわけなのですが、片や再生可能エネルギーの太陽光発電が大量に導入されており、ここにはP V用パソコンが設置されている。これは単なる一例ですが、このP V用パソコンと高速充電器とを上手に共用する、ということも考える必要があるのではないかと、思っております。

いずれも、交流と直流の変換という機能は同じなので、いわゆるマルチリソースパソコンということで、こういうものが、S o S実現に際して肝となるパーツの一つかなとも思っているところであります。

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。

今、P Vパソコンと急速充電、これのセットアップをしながら。これは新たなインフラとして捉えていくというような考え方でよろしいですか。

○泉井構成員 はい、そうです。新しいインフラであるとともに、エネルギーシステムとしてなるべくコストアップにならないように、もともとは道路交通という別の目的で導入されているE V等の次世代自動車を活用できないか、という意味合いです。そういう意味では、ですから、インフラと。

○柏木座長 ありがとうございます。

ほかに如何でしょうか。どうぞ。

○中山構成員 質問なのですが、浅野さんの御説明のところから、ある程度のところから、分散電源から調整力を供給できるというお話があって、それと、今の泉井さんのパソコンによる協調とかいうのは同じ意味なのかというのが、ちょっとよく分かりませんでした。

あと、浅野さんの御説明の最後のページの、このN E D Oの事業から、このバイオガスホル

ダー、要するにバッテリーを使わない対策というような、変動対策というものを抜き出しているんですけど、この関係が今よく分かりませんでした。すみませんが、そこを説明していただけないでしょうか。

○浅野構成員 1点目の、その分散型資源からの調整力とかアンシラリーサービスの供給というのは既に始まりつつあって、いわゆる経産省のVPPというプロジェクトで今、取り組んでいる最中ですね。

先ほどの家庭用とか、その事業所に設置してあるPVのPCSと、それからEVのインバータ、これを共有する話は、そういう意味では分散型資源の一つなので、いざというときには自動車側（がわ）から放電することもできますし、充電制御するときに、そういうアンシラリーサービスのものを供給できますから、ワンオブゼムというふうに私は捉えていますけれど。

二つ目は、すみません、全体を説明する図があった方がよかったと思うのですが、先ほどちょっと口頭で申し上げたのですが、この電力系統出力変動対応技術研究というのは、もともとは、風力をたくさん導入しても系統を安定的に運用できるような技術を開発しようという大きな目的がありまして、前回中山さんが指摘されたように、まず気象データから始めて、予測を緻密にやると。でも、どうしても外れるので、それを系統の火力発電機とか水力発電機以外に分散型資源でどのぐらいできるかということは今トライしていて、蓄電池はもう既に電力会社の一部の変電所に設置してありますので、そういう研究はもうやらないで、そうじゃなくて、いわゆる民間のコジェネレーションに、こういう蓄熱を少し増やして、それを、今まではバイオマスプラントの運用最適化のために、つまりそのバイオガスがきちんと発生するために、温度管理のために蓄熱とかガスホルダーを使っていたと思うんですけど、そうではなくてバッテリーを補完する形で、長い周期の風力の変動を、このガスホルダーのためたり出したりして追従できないかという実験が始まったという、そういう位置づけです。

そういう意味では、これ自体は非常に狭いところなんですけれど。ただ、要するにバッテリー以外のほかの蓄エネルギー手段と、どういうふうに代替していくかということを探している研究としては、面白い例だなという説明です。

○柏木座長 よろしいですか。

ほかに如何でしょうか。どうぞ。

○大村構成員 これの制御の最適化ということの対象が、非常に微小な短い期間での変動ということを吸収するという意味では、その蓄エネということになると思うんですけども、もう少し長くということだと考えると、今でもガス発電の急速起動性というのを上げていくとか、そ

ういうコンポーネント側（がわ）の話もあって、もう一つは本当に石炭火力も原子力も含めて、全くロードフォローをしなくてそういう考え方でいいのかというようなことにもつながると思うので、ちょっとその対象をもう少し明確にした方がいいのかなとは思いますが、それでも。

○浅野構成員 もちろん、今は火力の追従力でランプに追いついているんです。それで足りなくなってきたときに、ほかに資源はないかという位置づけですね。

一般的には、石炭火力とかガス火力というのは、3%ないし5%パーミッツでランププレートを持っているんですけれども、分散型電源はそれより早いランプ性能を持っていて、かつ、ホルダーがあるともっと長い時間のシフトができるので、こういう実験が始まっているという位置づけだと、私は理解しています。

すみません、詳細は北大の先生に聞いていただいた方がいいと思うんですけれども、私は飽くまでもアドバイザーで……すみません、NEDOのプロジェクトは私は共同担当者なんですけれども。すみません。

○柏木座長 ありがとうございます。

ほかに如何でしょうか。

よろしければ、先に進ませていただいて、最後にまた総合的な議論の時間をとらせていただくということにさせていただきたいと思います。

次のSystem of Systemsについての御説明を、事務局からお願いしたいと思います。

○鷹嘴ディレクター それでは、資料1に戻っていただきまして、6ページ目を御覧ください。

二つ目のSystem of Systemsは、地域の熱電併給システムでございます。6ページ目の図につきましては、こちらも前回お示ししてございますけれども、御指摘いただきました内容に基づいて修正を加えさせていただいております。

例えば地域規模のエネルギーシステムと言いましても、化石燃料による大規模発電所からのエネルギー供給は切り離すことが当分、切り離すことができないということで、左上側の黄色の箱で、「発電（化石燃料）」を追記しております。

また、地域特有の様々な再生可能エネルギーの利用を考えまして、右上の方の黄色の箱で、その他の再生可能エネルギーとしまして、一つ、地中熱等の箱を追記しております。

さらに、地域のエネルギー融通に対してモビリティの活用を考えるべきとの御指摘を受けまして、真ん中あたりに、蓄電、配電の部分がありますが、その下側の「運輸部門」の箱を結ぶ電気の黄色の矢印がございますが、それを双方向にして記載してございます。

こちらのテーマにつきましても、技術横断的に取り組んでいる各省の施策については、次のページに一覧を掲載しております。

以上、②につきまして、事務局からの説明は以上になります。

○柏木座長 それでは、今のことを頭に入れていただいて……各省庁からの説明に移ってよろしいですね。

今日は先ほど御紹介ありましたように、各省庁の担当のエキスパートの方に御参画いただいておりますので、特に地域のエネルギーシステム実証関連の取組に焦点を当てながら、それぞれ担当しておられる省庁からの情報提供を頂けるということになっておりまして、過去の実証の例、あるいは現在取組をしておられることも含めて、どういう地域でどのような実証を行って、得られた成果、あるいは顕在化した課題、こういうものを御紹介いただきたいと思っております。

その後で、予測され、あるいは見えてくるその課題を解決するために、どのような取組を今後重点化すべきなのかということに対する時間をとっていきたいと考えておりまして、まずは各省庁からの現状について、資料に基づきまして、資料3、別紙3、4、5ということになりますが、まず農水省、続きまして経済産業省で、最後に環境省から、この3省から御説明を頂きたいと思えます。よろしく願いいたします。

○坂課長補佐（農林水産省） それでは、改めまして、農林水産省食料産業局バイオマス循環資源課の坂と申します。私からはバイオマスの活用の推進について、とりわけ今回のテーマでございます地域熱電併給システムに関連する内容について御説明させていただきます。

それでは、資料1別紙3を用いて御説明させていただきます。

まず、1ページでございますが、バイオマス活用推進基本計画についてでございます。

バイオマスの活用の推進に関する施策についての基本的な方針等について定める計画でございます。最初の計画は平成22年に策定してございます。その後、固定価格買取制度、FIT制度が施行されたことによりまして、エネルギー利用を中心に市場規模を拡大してまいりましたが、同制度を活用した売電の取組が進んだ一方で、売電以外の取組では経済性の確保や、地域が主体となった持続的な事業モデルの確立というところが課題となっております。

これらを踏まえて昨年9月、新たなバイオマス活用推進基本計画を策定してございます。

新たな基本計画のポイントでございますが、大きく二つございまして、地域への利益還元と熱利用というところがございます。今回のテーマでございます熱電併給の内容に限定いたしまして、後者の熱利用について御説明させていただきます。

新たな基本計画におきましては、資料の中ほどより少し下、3、政府が講ずべき施策の二つ目の丸でございますけれども、発電に比べエネルギー効率が低い熱利用を普及拡大すること。その下、4、技術の研究開発でございますけれども、こちらも2番目の丸、発電等に伴う余剰熱の利用技術の確立。こちらを明記してございまして、発電に加えて熱利用をいかに広げていくかというところを、今後展開する施策の重点事項としているところでございます。

しかしながら、後ほど具体例を挙げさせていただきますが、熱は容易に持ち運べないという性質がございますので、どうやってそれを克服していくかが鍵となっております。

その次のページ、2ページでございます。こちら、バイオマス産業都市についてでございます。

バイオマス産業都市とは、経済性が確保された一環システムを構築しまして、バイオマス産業を軸とした、環境にやさしく災害に強いまち・むらづくりを目指す地域でございます。自治体を中心となって、地域主体で、その構成を策定いただく取組となっております。毎年、地域から申請があったものにつきまして、有識者の審査等を経まして、関係府省、記載の7府省でございますが、共同で選定してございます。

続きまして、3ページでございますが、これまでの選定地域を整理してございます。平成25年度から選定が始まりまして、今年度も16市町村、選定されてございます。合計50地区、68市町村まで広がってまいりました。

次のページから、このバイオマス産業都市選定地域の中から、農山漁村において熱利用をうまく取り入れている事例の御紹介をさせていただきたいと思っております。

まず、4ページでございますけれども、北海道十勝地域鹿追町の取組でございます。

鹿追町では、乳牛のふん尿を主原料としましたバイオマスを、メタン発酵によりガス化して発電、施設内電力として利用するとともに、余剰分を北海道電力に売電してございます。発電で発生する余剰熱は、温室でのマンゴー栽培や、チョウザメの養殖に利用してございます。ガス化プラントに隣接して、熱需要のある施設を整備するという事で、冒頭で申し上げた熱が容易に持ち運べないということに対応している事例でございます。

続きまして、5ページでございます。こちら、同じく北海道、下川町の取組でございます。

こちらは、現時点では熱の単独利用の取組となっておりますけれども、地域への熱供給がうまくいっている取組ということで御紹介させていただきます。

下川町では事業者や町民が木材等を木材加工施設に搬入いたしまして、木質チップを製造して、地域の公共施設や温泉等に設置された木質チップボイラーで、暖房、給湯に利用してござ

います。

その熱に変換する前の、比較的運搬が容易な木質チップを用いまして、地域熱として利用するというので、容易に持ち運べないということに対応している事例でございます。

なお、下川町の取組では、将来的には約8割の世帯をカバーする熱電併給システムの導入を目指しまして、マスタープランの方を策定してございます。

続きまして、6ページでございます。こちらは今年度バイオマス産業都市に選定された、静岡県掛川市の構想でございます。

こちらにつきましては、コミュニティー自体を一から整備しまして、木質バイオマスのガス化による熱電併給と、他の再生可能エネルギーとを組み合わせ、地域熱を供給する構想でございます。現在、基本計画策定中でございます。

コミュニティーを一からつくるということで、熱供給システムを合わせて整備するという、地域熱の導入事例になるかと思えます。

最後、7ページでございます。こちら、これまでの取組で、地域の熱電併給システムを導入するに当たって顕在化した課題を整理してございます。

ちょっと足元の課題が多くなってございますが、一つ目はイニシャルコストでございます。特にメタン発酵のガス化プラントの方の取組でよく要望が出ておりますけれども、熱電併給にかかる、その発電機等の設備導入費が高額であるということが、導入の阻害要因の一つとして考えられます。

二つ目は、熱エネルギーインフラの未整備でございます。我が国では、大半の地域で、熱導管等の熱エネルギーインフラが電力網のように整備されていないという状況がございますので、実際、今、現状といたしましては自家利用、若しくは近傍の熱供給に限定されてしまうという状況がございます。

三つ目でございますが、熱需要の創出と季節変動への対応でございます。我が国は年間で寒暖の差が大きく、夏季は熱需要が大きく減少するなど、季節変動が大きゅうございますが、地域産業との連携などにより、年間を通して安定した熱供給ができる仕組みづくり等が必要と考えております。

最後、四つ目でございますが、FIT制度終了後も持続性が保たれるモデルの確立でございます。一事業としては、FIT認定後20年経過したら終了という考え方もあるかもしれませんが、地域としては、地域に根づいた持続的な産業とすることが必要でございますので、将来的にはFITを活用せずとも経済性が確保される熱電併給システムの構築が必要と考えており

ます。

農水省からは以上でございます。

○柏木座長 ありがとうございます。

では、片山さん。

○片山課長補佐（資源エネルギー庁） 資源エネルギー庁でございます。おめくりいただきまして、1ページ目ですけれども、既に御案内のところが多いかと思いますが、簡潔に御説明いたします。

そもそも資源エネルギー庁として、分散型エネルギーシステムの意義とは何かということをし少し御説明いたしますと、分散型エネルギーシステムのエネルギー源は、主にガスと、それから太陽光とか、そういった分散型の再エネになろうかと思えます。そもそも、集中型のエネルギーシステムの相対的な概念として、分散型エネルギーシステムというものがあると思えますけれども、集中型が、例えば停電とかそういったことが起こった場合においても一定のエネルギーを確保できるという意味で、安定供給に資するということが言えるかと思えます。

それから、先ほどの御説明もありましたけれども、熱の有効活用というのが非常に大きな点でございます。要するに集中的に火力発電所で熱をつくって送るということはできませんので、分散型エネルギー源で熱をつくってその場で使うということが、非常に省エネに効くということです。これは、最終エネルギー消費のうち電気は4分の1に過ぎず、半分が熱であるということ踏まえれば、エネルギーの高効率利用を実現していく上でも、この分散型の熱の活用というのが鍵になるかと思っております。この裏返しとして、環境にも資する、低炭素化にも資するということ言えるかと思えます。

付加的な意義としては、例えば地域活性化とか、あるいは分散型電源を使うことで系統の負荷が減るといった、そういったメリットがあろうかと思えます。ネガワット取引のようなデマンドレスポンスも、この中に入ってくるのかと思えます。

2ページ目が、分散型エネルギーシステムというものを分解したものになります。やや複雑な図なんですけれども、三つ、この色で分けているもののうち、一番上が再エネの電気、それから、真ん中がコージェネで、熱電併給をします。それから、一番下が熱利用であり、再エネ熱もありますし、それから未利用熱というものもあるかと思えます。

横軸が距離を表してございまして、近いほど、自産自消と書いておりますけれども、自分の、その需要家で作って使うと、そういうことになります。真ん中が面的利用と書いておりますけれども、自分のところで使うだけではなくて、近隣に融通するという、そういった考え方にな

ります。一番右が、遠隔地に運んで使うということなんですけれども、熱は遠隔地に運ばませんので、ここは空集合ということになります。

再エネの電気のところが一番ポイントになるのですが、一番左上は、今も住宅用太陽光というのは余剰買取制度が適用され、三、四割が自家消費で、余った分については系統に売電という形になっています。

真ん中の部分というのは、なかなかこれが存在し得ないところで、自営線を使って供給するということはあり得るかと思うんですけれども、後から出てきますけれども、経済的にペイしないということが多くて、ここも概ね空集合になるかと思えます。

一番右は、系統ネットワーク全体で利用するという形になります。

コジェネについては、工場等で自家消費するという場合もあるし、近隣に面的に融通するという場合もある。熱も同じで、自家消費の場合と融通する場合がある。そういった形に整理できるかと思えます。

おめくりいただきまして、3ページなんですけれども、例えばこういったものがあるということで、F-グリッドという、宮城県の大衡村の事例を御説明いたします。

やはりこの分散型エネルギーシステムは、平時と、それから非常時に分けて考える必要がございます。平時は何をやるかという、このガスエンジンコジェネと、それから太陽光発電、蓄電池を組み合わせ、こちらも自営線のタイプですけれども、熱電併給をするという形になっています。自営線を使っているのはかなり珍しいタイプだと思うんですけれども、これは特定供給という制度を使っておりまして、この一定のエリアについて、正にそのF-グリッドLLPは電力会社のような位置づけで役割を果たすというものになっています。

非常時は——この非常時にガス管が生きていればということなんですけれども——コジェネから出てくる電気を近隣の防災拠点に供給ということが計画されております。そういったシステムということでございます。

4ページは飛ばさせていただきますけれども、各種の政府計画に位置づけられているという御説明になります。

我々の方ではこれまでもいろいろと技術開発と実証をやってきておりまして、特に震災後、4地域実証という名前で、スマコミの取組を進めてきております。主な成果は、この下に書いてあるところなんですけれども、いわゆるCEMSとか、それから、その宅内の通信の標準化、ECHONET-LITEと呼ばれておりますけれども、これは国際標準化をいたしました。それから正にVPP、バーチャルパワープラントというものに今、取り組んでおりますが、そ

の基礎となる技術となっている蓄電池の統合制御システムの構築。それから、ダイヤモンドリスポンスの社会実証やV2H。こういったことをやってきております。

6ページが課題なんですけれども、まず、非常にシンプルなんですけれども、まず、分散型エネルギーシステムに係る設備を入れるためにインシヤルコストがかかります。その結果、省エネができて光熱費を節減できるので、ランニングメリットが出ます。このランニングメリットを、要は耐用年数内に回収できるかどうか、そういった議論になります。したがって、そもそも、その機器のコストが高いと回収はできませんので、単純に環境に良いというだけではビジネスとして成り立たないということになります。したがって、どういうビジネスモデルを描くかというのが非常に鍵となっております。

それから、二つ目は、特にスマートコミュニティという、コミュニティ単位で分散型エネルギーシステムを構築する場合に課題になることなんですけれども、やはりコミュニティ単位となると、誰が推進するのかというのが課題になるということです。エネルギー事業者が一括でその地域を見る、面倒を見るということも考えられるんですけども、なかなか全ての電気、ガスを熱供給まで、全てを一つの会社が見ていくというのは、なかなか現状ではできていないということなので、かなり大規模なスマコミというのは、この推進主体の課題というものが出てくると考えております。

それから、需要家のメリットという観点でも、いろいろとスマコミで次世代交通とかということが言われてきておりますけれども、どうしても光熱費メリットのところに焦点が当たりがちで、エネルギー以外のメリットが不明確になりがちというところがございます。

そういったことを踏まえて、我々が今取り組んでいる方向性が7ページにございますけれども、当然ダイヤモンドリスポンスのようなものを引き続きやっていくんですけども、二つの方向性があると思っております。

一つは、そのコミュニティに閉じた考え方で、地産地消型のエネルギーシステムの構築の推進ということをやっております。先ほど申しましたように、広範囲のスマコミをつくるというのはなかなか難しい点が多いということを踏まえて、特に熱をできるだけ効率的に使うという観点で、ある街区レベルというか、複数の建物で効率的にエネルギーを使うためのシステムというのはどういふのがあるかと。それで、特にその地域の特性を踏まえた未利用エネルギーの活用とか、そういったことで良い事例をつくっていけないかということで、取組を進めております。これが一つ。

もう一つが、コミュニティに閉じない取組ということで、バーチャルパワープラント。特

にネガワットとか、そういったものは、そのコミュニティーに閉じて考える必要はないものですので、こういったものを考えていきたいというふうに考えております。

以上でございます。

○柏木座長 ありがとうございます。

続きまして、環境省からお願いいたします。

○池本室長補佐（環境省） 環境省でございます。地球温暖化対策における熱電併給の取組について、御紹介させていただきます。

まず、表紙をおめくりいただきまして、1ページを御覧ください。地球温暖化対策計画についての御説明でございます。こちらは昨年5月に閣議決定されました、我が国の地球温暖化対策に関する総合計画でございます。

策定に当たっての背景につきましては、本日の議題とはそれますので割愛させていただきます、2ページにお進みください。

2ページ以降で、地球温暖化対策計画に実際に記載されている熱電併給に関する内容について、御紹介させていただきます。

まず、2ページで、バイオマス発電・熱利用に関する記載内容ですけれども、赤字で示させていただきましたが、規模のメリットの追求、既存火力発電所における混焼など、森林・林業施策などの各種支援策を総動員して、長期安定的な導入の拡大を図る。また、未利用材等の安定的・効率的な供給支援、廃棄物系バイオマスのメタン発酵や焼却時の廃熱利用によるエネルギー回収の取組を進めると記載されております。

ページをおめくりいただきまして、3ページですけれども、また、エネルギーの面的利用の拡大に関しても記載がございます。

読み上げさせていただきますけれども、電気、熱などのエネルギーの融通、未利用エネルギーの活用等により効率的なエネルギーの利用実現すること。また、地区レベルでのエネルギーの面的利用を推進するとともに、再生可能エネルギーをあわせて活用することで、面的な省エネルギー、省CO₂の達成を図ると記載されております。

4ページに、具体的な事業を紹介させていただいております。各種施策を講じておりますけれども、実際に実施又は終了した事業の中で見えてきた課題についてという御依頼がありましたので、こちらの事業を紹介させていただきます。

木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業で、こちらは農林水産省との連携事業でございますけれども、今年度末までの事業で、現在、課題等を取りまとめている

ところでございます。こちらは、木質バイオマスを活用して、燃料の調達から実際の利用までのサプライチェーンを全国で構築して検証するというものでございます。

具体的な地域につきましては、ページをおめくりいただきまして5ページに、日本地図とともに示させていただいております。

事業期間全体で9課題、9地域で、こうしたサプライチェーンの実証を行っておりまして、本日は事例①、②と並べさせていただきましたが、この事例を紹介させていただきます。

まず事例①ですけれども、ページを進んでいただきまして6ページですけれども、福島県のいわき・南相馬地域で、木質バイオマス発電利用と廃熱を利用したバークの除染堆肥化の実証で、こちらは熱電併給でございますけれども、発電用チップの乾燥や洗浄用の温水の利用を実施してございます。

また、ページをおめくりいただきまして7ページですけれども、事例②としまして、こちらも福島の南会津地域でございますが、地域の宿泊温泉施設等にチップボイラーを導入し、地域熱供給システムを実証するというものでございまして、こちらも熱電併給で、温浴施設の加温、道路融雪等にエネルギーを有効利用するというものでございます。

こうした事業を通しまして見えてきた課題や、その対策の例としまして、最後の8ページにまとめておりますので、御覧ください。

取りまとめ中のもので、暫定的なものでございますけれども、現時点で見えてきました克服すべき課題の例としましては、まずはサプライチェーンの上流になりますけれども、バイオマス等の持続可能かつ安定的な調達・利用というものが必要になります。また、地形や施設の位置関係・距離を考慮した電気・熱の供給と需要施設のマッチングで、こちらは需要と供給のマッチングと、今までも各省御紹介ありましたけれども、熱でなかなか遠い距離を運ぶのは難しいということで、地理的位置関係といった制約を考慮しなければならないということが課題として浮かび上がっています。

三つ目ですけれども、コストの問題でして、小規模な個別処理では事業コストが増大するというので、なかなか事業継続が困難ということが見えております。

四つ目ですけれども、供給元から需要家までの供給一貫体制の構築。そのために、まちづくりと一体なった需要と供給の調整、そして全ての利害関係者間の合意形成というものが必要ということが見えてきております。

下段には、供給側（がわ）、需要側（がわ）、それぞれに着目した対策として、一部重複するものもございまして、列記させていただいております。

簡単ではございますが、以上です。

○柏木座長 どうもありがとうございました。

それでは、この議題1の②の地域熱電供給システムについての議論に移りたいと思うわけですが、その前に論点を絞っておいた方が明らかにすべき点が明確になるだろうということで、事務局から論点を明確にさせていただきたいと思います。

○鷹嘴ディレクター 各省の皆さん、情報提供いただきましてありがとうございました。

それでは、資料1の一番最後のページになります、7ページ目を御覧ください。

各省の資料を参考に、事務局で整理いたしました地域熱電供給システムの論点（案）を記載しております。

まずは各省事例における様々な課題解決についてが一つございます。

それから、二つ目としましては、地域における熱の有効利用。ただいま情報提供の中でも数々ございましたが、①としまして、変動型再生可能エネルギーと蓄熱を組み合わせたシステム。それから、②として、熱の利用について、輸送という課題が大きくありますけれども、その熱の輸送。それから、熱の用途。需要、用途について、論点に挙げてございます。

それから、そのほかとしましては、モビリティを活用した地域のエネルギー融通についてということで、この三つ、論点（案）として整理してございます。

事務局から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。

それでは、これからまた御意見を伺う時間にさせていただきたいと思いますが、今の論点、三つ挙げておまして、これをベースに議論をしていただくと非常に助かります。

どなたでも結構ですので、どうぞ。

○魚崎構成員 バイオマスについての質問です。農林省のバイオマス産業都市と、環境省の事業との関係について説明してください。先ほどの事務局でまとめられた技術間連携を含む各種事業の中には農水省が入っておらず、全体像がはっきりしません。この2つは似たような話にも見えるんですけども、どういう位置づけになっているのか、ちょっと御説明いただきたいと思います。

○柏木座長 もしよろしければ、農水省と環境省でのコラボレーションみたいなのがあればですね。独自にやっている場合もあるでしょうし。今、4省庁連携もやっていますし、そこら辺の話を、できればお願いします。

○坂課長補佐（農林水産省） それでは、まず農水省の方から、バイオマス産業都市の位置づ

けについて御説明させていただきます。

資料にはございませんが、平成24年にバイオマス事業化戦略という戦略を策定してございまして、その中の戦略の一つとして、バイオマス産業都市を構築するということになってございます。

こちらの方は7府省連携となつてございまして、地域ごとに存在するバイオマスというものが、それぞれ状況が異なるということで、地域主体で構想を検討いただいて、その構想について、7府省と、あと有識者の方に審査いただいた上で、実現可能性が高いとか、先導性があるとか、そういった観点で選定をしております。

その取組というのは、バイオマス全般のものでございまして、エネルギー利用だけではございません。マテリアル利用とか、そういったものも含んだものでございまして、その観点で各市町村でお考えになった構想をまとめて、その実現を図るものとして当省で予算を持っていたりというようなもので、構想が選定されただけでは予算にそのままつながる取組ではないんですけれども。

ということで、我々が事務局として務めている、そのバイオマス産業都市については、エネルギーのみではないということに特徴があるということで、御理解いただければと思います。
○池本室長補佐（環境省） 環境省から補足いたしますけれども、環境省から御紹介させていただきました事業につきましては、農林水産省、特に林野庁との連携事業として、バイオマスの中でも木質バイオマスに着目した事業でございます。

こちら、特に全国からこうした燃料の調達から利用までのサプライチェーンを構築する地域ということで、各自治体で手を挙げていただいた結果、その中で採択したものでございまして、二つの資料の地図をちょうど見比べてみたところ、特にオーバーラップしてなくて、特にバイオマス産業都市を排除したというわけではないんですけれども、結果として別ですけれども、それぞれの観点といたしますか、環境省から紹介させていただいたものは、特にエネルギー利用ということで、さらに木質ということで実施しております事業でございます。

○柏木座長 よろしいでしょうか。省庁連携になっている場合と、独自に進めている場合と。

ほかに御質問等ありましたら、お願いしたいと思います。どうぞ。

○須藤構成員 熱電併給について、トータルで各省からお話しいただいたので、このテーマをいろいろな角度から評価でき、非常に有効だと思います。

その上で、少し分からないところがあります。熱電併給で、電気のところはよく理解できるのでけれども、熱の方になると、少しトータルでどれぐらいの普及を狙っているのかとい

うイメージが、我々としてはどうしても欲しいと思います。

例えば規模も、都市であるのか、ある工場地帯だけでやるのかとか、いろいろなことが考えられると思います。それが2020年、30年のときに、日本の中でどれぐらい普及させる計画があるのかとか、その結果、定量的に見ると全体のエネルギーの戦略の中でどれぐらいの比率を占めることが可能なのか。その結果、CO₂にどれぐらい貢献できるのかという、トータルそのイメージがまだまだ今のお話では我々はつかめません。その辺をもう少し明確にできると、加速できるのではないかな、産業界も本気で取り組んでいく状況ができるのではないかなというふうに思います。技術開発としては今のお話を聞いて分かりますし、何をしなければいけないというのもよくまとまっていると思いますが、全体のエネルギー戦略の中でどれぐらいのところを、どうやって占めていくのかというのは、少しイメージがつかめないと思います。

もう1点は、熱はやはり、例えば北欧で結構もうやっていると思いますが、その辺の情報が、私ちょっと勉強不足で、はっきり言って分かりません。北欧ので、全体のエネルギーの中、どれぐらいを占めて、どれぐらいの貢献をしているのかというのもよく分からないのですけれど。

また、日本に振り返ってみると、北海道の一部でやっていると思いますが、それがどれぐらい、こう……なぜ普及していかないかとか、そういうことも、そろそろ議論して、全体の中、熱電供給を進める必要があるのではないかと思います。

○柏木座長 ありがとうございます。

如何でしょう。どうぞ。

○片山課長補佐（資源エネルギー庁） まず、1点目の熱の需要なんですけれども、決まっているもので言うと、2030年のエネルギーミックスでコジェネの導入量として1,190億キロワットアワーというのがあります。これを実現していく上で、単品でそのコジェネを入れていくということに加えて、私が説明したような面的利用ということを進めていかないと、多分これは、かなり野心的な目標なので、実現できないと思います。

御質問の、どういったところで出てくるかというのは、非常によい御質問というか、難しいところで、まず、普通の一般家庭で入れていくのはなかなか大変なんです。

燃料電池みたいなものはあると思います。これは正にエネファームというものをやっていますし、高効率の発電と熱電併給の組合せというのはあると思うのですが、主に熱需要が年間を通じて大きいところとなると、工場ということになりますけれども、こういったところがまずターゲットになってきて、そのポテンシャルがどれぐらいあるかというのは、ちょっと精査はしないといけないのですけれども、そこら辺がターゲットになると思います。

2点目は、ちょっと絡むんですけども、なぜ日本と北欧で熱の使い方が違うかということについては、単純に熱需要が年間を通じてあるかないかの違いなんですね。容易に想像できるかと思うのですが、北欧とか、イギリスとか、あるいはドイツとかも含めてかもしれないのですが、こうした国においては年間を通じてかなりの熱需要があって、かつ、オイルショックの後に社会的な政策として熱導管を敷設したという歴史があるようです。それに対して日本というのは、どちらかというところと電化に進んだという歴史があって、正にエアコンとかそうなんですけれども、個別空調がメインで、社会的に地域冷暖房を入れるというのは、北海道とかではあるんですけども、どちらかというところと個別のエネルギー源を持つという方向になってきたと。そういった歴史があって、多分、今から日本が北欧を目指すのは結構大変であるということと、やはり年間を通じて熱需要はそこまでないので、稼働率がどうしても低くなってしまいうところ、進まない理由として考えられます。ある種、今の姿は適切と言えば適切ということかと思っています。

○須藤構成員 今おっしゃったように、やっぱり個別に走っていますよね、日本では。それを今からある程度トータルでやるのかということと、またそのインフラをつくっていくのも大変ですし、そうすると、じゃあどこを狙うかというので、例えば今、工場とおっしゃったので、そうすると、どういった工場でどれぐらい入れていけるのかというのを、少し具体化していった方がいいのかなという気がします。

○片山課長補佐（資源エネルギー庁） 例えば2030年のGDPというのは予測がなかなか難しいと思うんですけども、要はその工場がそこにずっと2030年まであるかどうかというのも、なかなか予測が難しいですよ。熱供給設備の導入についてはそういった難しさがある。一方、少なくとも現段階でどれぐらいの熱の需要があるかというのは、我々も調査事業で調べたことがあります。都道府県レベルで、どこの地域にどれぐらい熱需要が集まっているかというのは、ある程度は捕捉していますというのが1点。

それから、どういったところが今後、熱の需要があるかという意味で言うと、もう一つがオフィスビルだと思っています。ディベロッパーなどが都心でもこれからオリンピックに向けて再開発をやっていくんだと思うのですが、そういったある種、恒久的に首都機能の中で需要が見込めるところというのは、やはりディベロッパーさんは高効率なエネルギーシステムを入れています。これはBCPにも効くという意味で、こういった地域に分散型エネルギーシステムを入れる一つのターゲットなのではないかと思っています。

○柏木座長 よろしいでしょうか。

○須藤構成員 はい。

○柏木座長 ほかにどうぞ。どなたか。

どうぞ。じゃ、最初に田中さん、その後、平井さん。

○田中構成員 一つは、その論点（案）について事務局の方に確認なのですが、論点二つ目の①で、「変動型再生可能エネルギー＋蓄熱」とあるのですが、今回、お話を三つの省庁から頂いた中で、余りその変動型再生可能エネルギー、これ、想定としては風力とか太陽光だと思うのですが、そちらと蓄熱の例というのが余り見えてこなかったもので、①の先ほどの、今日の話の中の一つ目の話は分かりますが、二つ目の地域熱電併給システムで、この①に相当するのは何を指しているのかを、教えていただきたいと思います。

2点目としては、コメントです。その各省事例における課題解決について論点（案）の一つ目にあります。このような地域での様々な取組というのは、いろいろな場所で、いろいろなレベルでされていて、大変いいことだと思っています。例えば経産省の方の御発表にもありましたような、そこから見えてくる、そこからつくり上げていったシステムといったものを、ほかに汎用できるようなシステムがつくり上げられていくという過程というのは大変重要だと思っています。

農水省の方の御発表にありました、横への展開が大事だといったところ、正にそのとおりだと思います。やはりこういった事例は、地域、自治体などでのレベルの様々な取組が、今後、ほかの自治体、全国規模でどのような形で取り入れられていくかというのが非常に大事だと思っています。先ほど須藤さんからお話があった、「では全体の量はどうか」ということを見据えるためにも、どういったところでどういったことが入り込めそうなのかということは、今後、トップダウンではなくて、ボトムアップで見なければいけないと思います。自分の自治体、地域の特性などを生かして、どういったものを進めていけるだろう、良い事例は見せてもらったけれど、何が出来るだろうと考えたとします。やる気のあるところは自分で模索すると思うのですが、全ての自治体がそこまでのやる気があるかという点と難しく、ある程度は、こういったまとめをしていらっしゃるそれぞれの省庁、あるいは内閣府といったところから、汎用性の高い情報を発信し、共有していくことが、今後とても大事な取組なのだと思います。

例えば、各省庁の方の御発表の中で課題解決で挙げられた幾つかの点というのは、そのままある意味、実行に移そうとする自治体の方への情報共有の際の一つ一つのポイントになるのではないかと思います。例えばコストの話や、需要地と供給地との関係、正に課題で挙げられて

いる幾つかのポイントを、何らか、指標化までは難しいと思いますが、それぞれの自治体、あるいは地域で当てはめられるような情報に整理していく方法を今後模索していくことで、希望する方策と、現状をつなぐことができるのではないかと思います。

以上です。

○柏木座長 どうもありがとうございました。

続いて、平井先生に、まず質問していただいた後……。

○平井構成員 ちょっと私、どう聞いていいかわからないのですが、熱というのは確かにおっしゃるように、ちょっと距離が離れると非常に利用がしづらいというのは、もう明らかなことがあって、距離の近いところで、同じ工場の中とか、例えば天然ガスからの冷熱利用とか、盛んにやられていると。

この面的利用というのは、言葉としては分かるのですが、では結局どういうことを、つまり、少々距離が離れていてもできる、何かこういう、どういう指標を持ってこういうことを推進しようとしていくのか。システムとしてどういうふうな構築をしようとしているのか。そのところがちょっと私、まだイメージがよく分からなくてですね。何かもう少し、ちょっと御説明いただくと有り難いなと。

今まで熱利用というのは結構やられていて、いろいろなプラントの中とかでは、もうぎゅうぎゅうに熱は搾り取っていると思うんです。それを面的に利用するというのは、言葉としては非常に分かって、課題もいろいろ出てきていて、それも結局なかなか経済性が難しいですねということはある。では、どうすれば本当に、今からその熱利用というのがどんどん普及していくことになるのかというイメージが、ちょっとよく分からないところが、はっきりしないところがあるので、何かそういうことがもしあれば教えていただければ有り難いのですが。

○柏木座長 分かりました。

それでは、まず最初に、この「変動型再生可能エネルギー＋蓄熱」、これを課題に挙げている理由について。事務局からお願いします。

○鷹觜ディレクター 事務局から、はい。

御指摘のとおり、各省の施策には、このように再生可能エネルギーと蓄熱を組み合わせ例というのは現在ございません。

先ほどの現在走っている取組を紹介した中で、変動型の再生可能エネルギー、かなりこれから入ってきそうだという説明をいたしましたけれども、そういうのに対して、蓄電池だけの開発でいいかどうかということ課題に取り上げておまして、コストにもよりますけれども、

それに加えて、この再エネ、変動型の再エネ、プラス蓄エネの技術開発も必要ではないかという事で、事務局から提案させていただいたということでございます。

以上です。

○柏木座長 これは、例えば太陽光みたいに、電気だと変動成分って非常に周波数に変調を及ぼすわけで、太陽熱だと蓄熱すれば変動というのが余りきかなくなると、こういう意味ではないのですか。

○鷹嘴ディレクター そういう意味も含めてですね、もう既にヨーロッパなどでもシーメンスなんかだと、そういう蓄熱を利用した取組を始めているということもありましたので。

○柏木座長 熱の利用というのは、やっぱり、ヒートポンプでやる場合もあるし、もちろん排熱でやる場合もあるし、直接の再生可能エネルギーでやる熱というのは、ある意味では非常に鈍感というか、蓄熱ができるから、余り変動があっても、需要に対してきちっと対応できると、こういうふうを考えてよろしいんですね。

○鷹嘴ディレクター はい。その通りでございます。

○柏木座長 あと、田中委員から言われた、この横への展開というか、それについて。あと、もう一つ、平井委員が言われた、この熱の面的利用、なぜ面的利用をするかと。これについて省庁の方から、適切な方が適切なお答えをしていくのが。私もこれは専門の一つ……

○ー ー ですよ。

○柏木座長 一応、議長をやっていますので控えさせていただいて。

どなたでも結構です。どうぞ。

○坂課長補佐（農林水産省） それでは、横展開について、このバイオマス産業都市の取組での考え方について御説明させていただきます。

他省さんの御説明の課題の中にもあったかと思うのですけれども、利害関係者の調整とか、事業者間の調整というところ。あと、規制、基準というところ、土地利用の関係とか、廃棄物行政とか、そういうところも考えますと、まず単位としては、市町村単位の計画というものをイメージしております。

ですので、バイオマス産業都市の構想を提出していただく際にも、民間の事業者さんが入っていただくことも全然問題ないのですが、市町村さんは必ず入っていただくという形で構想を策定していただきます。プロジェクトは一つだけではなくて、木質を使った取組、場所によって畜産業も、農業も入れるといった取組で、一体的に、それぞれの間でもウインウインの関係になれるような、エネルギーの提供だとか、資源の調達だとかというものが、うまくつながる

のが、私ども市町村単位というふうを考えております。

その横展開でございますけれども、まずは我々としては、そのバイオマス産業都市が牽引役になっていただいて、それに触発された周辺の市町村が独自の取組として広がっていくというものを横展開というふうと考えておまして、バイオマス産業都市の目標といたしましては、日本再興戦略の方にも記載させていただいておりますけれども、平成30年に100地区ということで目標を掲げておまして、今の時点で68市町村ということで、順調にいけば100地区程度になるのかなと思っています。

その100地区を、全国にちりばめられた100地区から、独自にその他の市町村さんも、それに倣った取組というものが広がっていけばというふうと考えております。

以上でございます。

○柏木座長 分かりました。一応、単位は市町村で、いろいろな意味でマテリアル、カスタマーディングももちろん含めて、その地域の特徴を生かした最適なビジネスモデル、エネルギー需給も含めて、そういう市町村の中でこういうことをやっていく。そういう話ですね。

あと、平井委員からの面的利用のイメージというのは、では片山補佐からお願いします。

○片山課長補佐（資源エネルギー庁） キーワードは設備利用率と需要家のポートフォリオということなんです。要は、個別の熱需要に合わせて、その熱源機、コジェネでもいいんですけども、入れた場合というのは、やはりピークに合わせた定格になるんですけども、どうしても工場はいつも稼働しているわけではなくて、この時間帯は稼働しているけれども、この時間帯は別の作業をしていて、熱を余り使わないということが発生します。

そのときに複数の需要家を組み合わせると、熱需要の平準化のようなことが実現できます。こうしたことができるかどうかは、正に、その地域によります。したがって、需要家が適切に組み合わせられるかどうかにかかっていますので、どんなところでも面的利用ができるわけではないということなんです。

それが、先ほど須藤さんからの御質問にあったこととも絡むのですけれども、分散型エネルギーシステムの導入には普遍性があるというよりかは、どちらかというと地域性があって、適切な工場なら工場で、その隣接の需要と組み合わせ、適切なエネルギー供給と、それを分配するネットワークをつながないといけないと。

熱の可搬性というか、不可搬性というか、余り遠いとやはり融通が難しいため、面的利用により稼働率を上げて、それによって発電効率を高め、熱を有効活用して省エネになるということと、それから、その熱導管を敷設することという追加的なコストのバランスで、入れた方が

いいかどうかが決まります。

我々としては、補助金から卒業してもらわないと困りますので、当然、ある程度のモデルをつくって、いずれは民間でこういった形のエネルギーシステムが自律的に回るという世界を描けないかというふうに考えています。

○柏木座長 よろしいですか。

どうぞ。

○魚崎構成員 ちょっと関連して。私、札幌に住んでいたんですけど、札幌には北海道熱供給公社とか、札幌熱供給公社とか、かなり大きな熱供給システムが存在します。特に北海道供給公社は札幌駅の南側のかかなり広い部分に熱供給をしています。現在は電気も送っているようですし、木質バイオマスも入れているようです。北海道以外にもいくつか例があるようです。先ほどの須藤さんの質問で、北欧に関するコメントがありましたが、実際に北海道を中心に国内でやられている実績があるわけで、そういうのが、うまくいっているのか、いっていないのか。そのあたりの検討はされているのでしょうか。札幌オリンピックのときに導入されたはずなんですけれど。

○ー それ誰が、国土交通省かどこかが見るんですかね。

○柏木座長 これも片山さんかな。私は委員長やっていますから。

一応まだ続いているということは、その経営的には成り立っていると思います。北電の電力を夜買って、あと昼間はコジェネで発電する。電力会社、ガス会社がウインウインでやっているということもあると思いますけれども。

さっきの面的利用もそうですけれど、熱導管を今、経産省で地産地消でおやりになっていて、熱導管や何かが入っていれば、自然にその民間の力でコジェネも入るようになって、一種、熱需で動かすことができるということは、非常に不安定性の電源もうまく取り込むことができきて、ある意味では一つの建て屋だけじゃ、やっぱり電主熱従にはいかないわけなんですけれど、熱導管があれば、いろいろな意味で汎用的にもっと広く使うことができ、その地域自体がスマートアンドマイクロコミュニティになるんですね。マイクログリッドが引かれるようになりますから。系統にとっても、今までばらばらつなげていたのが、系統に1点でつなげられるということのメリットもあるんじゃないかと私は思っています、民間の活力で新たな、日本のインフラとしては、この熱導管のワイヤーアンドファイバーというのを、2キロぐらいしか運べないわけですから、数メガから数十メガぐらいのオーダーで、エネルギーの一つの小さなマイクログリッドを踏まえた、スマートアンドマイクロコミュニティをつくっていくとい

うふうに理解していきまして、経産省ももちろん積極的にやっていただいていますし、総務省は自治体にいいサイトをピックアップしてもらおうように言っている。地産地消のモデルで一体化して、環境省も林野庁も入ってやっていますので。新たなインフラ創出ということになるんだろうと思っています。片山さんがおっしゃったとおりなんですけれども。

もし何か、特段御質問等がありましたらお願いしたいと思います。

どうぞ。

○武田構成員 二つのSystem of Systemsに共通の議論なのですが、これらをシステムと呼ぶからには、システムの大目的が定義され、しっかりビジュアライズされているべきだと思います。それが、何をどうしたいシステムなのかという形で、指標と、できることなら定量的などういうゴールに向かっているかという、そこが示されてしかるべきだと思います。それなしに、ここでの論点を、技術、技術、課題、課題とこう並べてしまうと、何の議論かというのが発散気味になるのではないかなと思うんです。

もし仮に、そのゴールがまだよく分からないのだとしたら、それは研究で新技術の話だからまだ分からということなら、それはそれでよいと思います。だとすれば、今は検討のSTEP 2の段階だという話があったのですから、最後のSTEP 4までには、そのようなシステムの目的をしっかり定義するということが、この会の議論の方向性である、ということ論点にすることもあり得るのではないかなと思います。

そのためにも、途中でも出ましたけれども、各省庁の要素Systemsの方ですね。そちらの方も、やっぱりそれはそれで、その要素システムの目的をもうちょっとしっかり定義頂けるとありがたいと思います。バイオマスのご説明のところで、これはエネルギー問題のためだけではない、というお話もありましたが、それならそれで、その目的を、きちんと示していただきたいと思います。

○柏木座長 それは、久間先生、Society 5.0という、そのサイバー層とか人間、これが目的にはなるんですね。

○久間議員 武田構成員と同じ意見です。今日の話聞いていますと、まだサイバー層を議論する段階ではないと思います。

両システムとも研究段階で動くのは当たり前で、これを実用化するためにはどうすればいいかということです。コストをどう削減するかとか、安定性をどう上げるかとか、熱利用をどう拡大していくかとか、そういう目標設定がよく見えないのです。

そういった目標を明確にしてもらいたいというのがお願いです。

例えば熱利用ですと、熱導管等のインフラも含めたコストをどう考えていくかです。熱導管を整備すれば、熱利用は本当に広がるのか。課題はコストなので、そこを定量的に詰めていただきたいと思います。

ここまでコストを下げたら、例えば工場だと使える範囲がこれだけ広がるとか、北海道のみでなく東北地方でも使えるとか、要するに、利用範囲を広げていく検討が必要です。こういう議論をしていただきたいと思います。

次のステップでは、実験で得られたデータをサイバー空間で蓄積し、それを活用して分析し、フィジカル空間の設備を制御する。こういうステップで研究開発を進めていただきたいと思います。

○柏木座長 ありがとうございます。

もう今の久間先生の言われたことに、実践するためには、やっぱり地下の公益的な空間をどうやって規制等、例えば共同溝、それから通信網が入っている洞道、エネルギー密度の高いところにはそういう地下空間ありますので、そこら辺に熱導管が入れるのか、入れないのか。規制改革も必要になってきますので、公益性があるということになれば、省庁でこういう地下空間の高度利用ということを考えるのも一つの重要な問題じゃないかというふうに感じた次第です。

○久間議員 ディスカレッジしているわけではなくて、エンカレッジしているつもりですよ。こういうシステムを国として始めたことは大いに評価できるので、次のステップを継続して進めていただきたいということです。

○柏木座長 分かりました。

それでは、議題2に移らせていただきまして、まず事務局からの御説明をお願いをしたいと思います。

○鷹嘴ディレクター それでは、資料2を御覧ください。「Society 5.0に向けたデータ利活用の取り組みについて」、御説明いたします。

1ページめくっていただきまして、システム基盤技術検討会では、昨年度に続きまして、Society 5.0のプラットフォーム構築に向けた議論を続けております。

昨年末に各戦略協議会、ワーキンググループの構成員の皆様アンケートの御協力を頂きまして、各分野におけるデータベース構築状況をまとめ、分野横断的に共有すべきデータベースについて、構築体制を明確にしていくという方針になってございます。

2ページ目を御覧ください。2ページ目の表がアンケートの結果のまとめとなっております。

上側（がわ）のオレンジの色の段が、分野横断的なデータベース。下側（がわ）の水色の段が、各システム内のデータベースとなっております。

このエネルギーバリューチェーンからは、左側（がわ）にあります。左側（がわ）にありますが、気象観測データ、CO₂排出量データ等を横断的なものとして提案しております。システム内においては電力、ガス、水素の一次エネルギーに加えて、自動車等のデータを提案しております。

分野横断的な項目において、太枠で囲われているものが幾つかございまして、これらはすぐにでも共有して活用すべきデータベースとして、気象観測データ、三次元地図データ、国土管理データがそれぞれ挙げられております。

昨年末のシステム基盤技術検討会にて、エネルギー関連におきますデータベースについて御紹介いただきましたものについて、資料2の別紙2にございますが、この資料の内容につきまして、浅野構成員より御紹介をお願いいたします。

○柏木座長 浅野さん、申し訳ないです。

○浅野構成員 すみません、長くなって。事務局のサポートで2回目なんですけれど。

これは今ありましたように、システム基盤検討会との年末の会合で紹介したものです。先ほどから、System of Systemsの目標をどういうところに置くかというところを議論する、ベースになるのが、例えばこの左下にある、これ2012年度の我が国のエネルギーフローなんですけれど、これは経産省の総合エネルギー統計を絵に起こすという形になって、エネルギー変換の一番上で切れている、これは、だからロスで捨てられている部分で、例えばこれが集中システムから分散システムになると、地域でその分がどれだけ取り返せるのか、そういうことを検討するための基礎の基礎ですね。

具体的な中身の話をします。2枚目なのですが、基盤検討会の方から、今どんなエネルギー需給データがあるかということなので、一番上の国がとっている公的なデータから、中ほどは業界が出して、例えば電事連が出しているようなデータとか、新しい方ではJEPXの日本の電力卸取引の毎日の30分ごとの価格のデータとかで、一番新しいのは需給の需の方、需要側（がわ）のデータで、いわゆる電力のスマートメータデータといったものが出てきているという、これはリストアップしたものです。

問題は、このエネルギーデータとほかの分野のデータの間で、どういうふうな活用とか連携があるかということをお問われたので、3枚目に書いてあるんですけど、これ、先ほどの資料2でいいますと、正に三次元地図データだとか気象観測データとか、この、いろいろな11のシステムと共有するものと重なる部分が大きいです。

例えば電力の需給ですと、当たり前ですけれど気象データは不可欠で、日々の需要予測、それから先ほどの太陽光の出力予測とか、こういう平常時だけじゃなくて災害対策ですね。この週末もすごい雪でしたけれど、雪害とか雷害とか風害、こういったものに対応するのに気象データ。これは単に、あるスナップショットじゃなくて何十年と、それから、すごい全国をカバーするエリア大のデータを使う必要があります。

あと、新しいのは交通データとの連携で、先ほど紹介したような、研究分野は電気自動車との連携がありますけれど、もっとリアルな話でいきますと、大規模な地震が起きたときの復旧システムに、交通データがないと物を運べたりしませんので、これはもう既にやっている、やりつつあることですが、こういうところにやっぱり、エネルギー事業者だけじゃなくて、公的なセクターの関与が非常に重要です。

あと、新しい付加価値サービスとして、お客さんにどんなデータを提供できるかというところで、そもそもそのベースとなる需要家のデータ、エネルギーのユーザーのデータというのも非常に求められています。建物の属性だとか、世帯の属性、こういったもの。HEMSとかBEMSのデータからいろいろ推定ができます。

それから、じゃあ具体的なユースケースとしてどんなものが参考になるかということで、二つ挙げています。社会インフラ、防災分野は公共的に優先順位が高いので、一つは地震が起きたときの配電システムの復旧システム。それから、産業競争力強化の観点からは、生活系の新サービスに期待されているので、新しい付加価値サービスですね。

一つ目の復旧システムなのですが、例えば東北の大震災のときに、これ仙台の本店に置いてあったんですけど、電中研で開発した、この地震が来たときの被害を推定するシステムというのがありまして、それは、もちろんその電力会社が持っている各支店とか営業所のデータを集めるだけじゃなくて、警察庁とか地元の自治体から、道路がどうなっているとか、そういう情報を集めないと資材とか人を運べませんので、こういうデータベース間の連携が必要になります。これが一つの事例です。

二つ目は新しい分野の話で、例えば電力のスマートメータのデータを使ってどんなことができるかというのが、5枚目の絵に書いてあります。エネルギーサービスに直結するものとはともかくとして、エネルギーサービス以外では、そこに書いてあるのは高齢者の見守りとか、地域の防犯とか、健康管理とか、こういったものにつながるということですね。

具体的なアルゴリズムなんですけれど、6枚目にいっていただきまして、お一人で暮らしてらっしゃる高齢者の方が普段どおり生活されているかどうかというのは、電力の消費量から推

定することができる。あるいは、スマートメータデータを使うと、いちいち回路別にデータをとらなくても、主要な用途、電気の場合には照明、空調、冷蔵庫といったものが主要な用途になります。特に空調需要というのが明らかになってくるということで、これ、電力会社にとってはキロワットアワーが減るかもしれませんが、国民にとっては、いわゆる省エネルギーのアドバイスにつながるというデータです。

7番目は、今のは個々の業界のデータだけなんですけれど、今後こういう戦略協議会とかシステム基盤検討会で議論すべきデータは、個々の業界が持っているだけではなくて、例えば電気のメータと同時に都市ガスのデータとか、水道のデータ、それから気象データとか建物データを組み合わせると、生活行動の推定とか、気象の予測の精度を上げるとか、あるいは地震が起きたときの余震の余地に使えるとか、そういう可能性があるんで、こういったものは共同で取り組む価値があるかなという提案の例です。

8枚目にいきまして、ただ、もちろん、そういうオポチュニティーもあるんですけど、現実にはいろいろと課題があって、スマートメータの普及というのは今、折り返しぐらいですかね。東京電力管内は半分ぐらい普及していますけれど、関西が一番普及していますが、普及の途上だということと、それから、まだ、そのデータが集められている最中で、それが十分解析されて活用されるころまでは、いっていません。あと、その利用可能性についてもいろいろと議論がありますね。もちろん国もいろいろ整備はされていますが。

それから、次のステップの、ほかのエネルギーデータと非エネルギーデータを組み合わせて公共サービスにつなげるところは、まだ始まったばかりで、産業化はされていないというふうに私は認識しています。

あと、ほかのSociety 5.0の11システムの中では、例えばものづくりシステムというのがありますが、さっきは家庭用のスマートメータデータの話をしましたけど、それ以外の低圧とか高圧の町工場とか中小のオフィスビルとか、いろいろな規模の需要家についても、電力消費データを使うと、例えば工場の稼働率が分かったりして、一般的には企業秘密になるかもしれませんが、それをうまくチェーンでつなげると、あるエリアの工場の稼働率を上げるとか、生産性を向上させるとかということにつながるはずなので、エネルギーデータだけではなくて、エネルギーバリューチェーンの最適化だけではなくて、ものづくりシステムとの連携というのもあり得るのではないかと思います。

一方、1995年以降のエネルギー産業の規制緩和に伴って、政府がとっていく統計データは減少しております。分解能が下がっているんで。この面は、事業者なり、あるいはユーザー

が持っているデータをおオープンに出してもらおう仕組みをつくらないと、公共サービス目的とはいえ、十分使えるような環境にはなっていないというのは課題です。

以上です。

○鷹嘴ディレクター 浅野様、ありがとうございました。

それでは、資料2に戻っていただきまして、3ページ目を御覧ください。

ただいまの浅野様による御説明を受けまして、論点（案）を事務局でまとめてございます。

今の御発表の中でも幾つかのデータ活用システムについて御紹介いただきましたが、そのエネルギーシステム内、あるいはほかのシステムとで活用できるようなデータベースがほかにあるかどうかということが一つ、論点。

それから、議題1でもありましたとおり、地産地消の観点では、熱をいかに有効利用できるかということが鍵というふうに認識してございまして、それに基づいて、未利用熱のポテンシャル……データベースの必要性について、産業別、温度別の時間・空間データなどが必要ではないかということで、このあたりについても議論いただければと考えております。

事務局からの説明は以上です。

○柏木座長 ありがとうございました。

それでは、今の資料2のこの論点、それから今、浅野先生がお話しされた資料2の別紙等、この論点に従った御意見を頂ければと思います。如何でしょうか。

まだ御発言のない方でも結構ですし。

どうぞ。

○武田構成員 浅野先生がおっしゃられた論点は、むしろ、今あるデータをどう、こちらの内閣府でも、どこかに集まる仕組みが大事ではないかという御主張だったような気がするのですが、この論点にそれが入っていた方がいいのではないのでしょうか。

○浅野構成員 そうですね。システム基盤検討会の場でも、今はなかなか、BEMSとかのデータが自動的に上がるものになっていないので、そこはやっぱり国の関与が必要ではないかという話もありました。

○久間議員 データをどうやって集約するかは大きな課題です。まず、それぞれの領域で、データをできる限り一か所に集めることです。例えばSIPの防災・減災システムでは、防災科研を拠点にデータを集めることがほぼ決まり、Society 5.0の入り口に入った状況です。

自動走行システムは、御存じのように民間15社が集まって、ダイナミックマップの企画会

社を設立し、国土地理院と連動しながらデータをそこに集約していくことになっています。

環境に関するデータは東大のD I A Sを活用する計画を進めています。このように、それぞれの分野のデータをどこが責任を持って整備するかを、今、お願いしたり決めたりしている状況です。

防災科研は、すでに積極的に収集したデータを活用して、この間の熊本地震のときには、道路の閉鎖状況とか、病院の空き情報とか、避難所の開設情報といったデータを、熊本の1枚のマップ上に集めて活用しました。

浅野構成員の話を伺っていて、ここは電気がストップしているとか、ここの蓄電器にはどのくらい蓄電されているとか、こういう情報も一体化できると思います。

○柏木座長 どうもありがとうございました。

ほかに。どうぞ。手短にお願いします。

○田中構成員 すみません、大変細かい話なんですけれど、浅野先生の御発表の中のエネルギー供給データの公的統計の中のエネルギー消費統計調査は、資エ庁が出しているエネルギー総合統計のような、資エ庁のエネバラのことですか。それとも違いますか。

○浅野構成員 そうですね。これは例ですから。

○田中構成員 それだけ確認したかっただけです。

○柏木座長 ありがとうございました。

それでは、先に進ませてくださいまして、議題の3、平成29年度の重きを置くべき施策のフォローアップについて、この議題に移らせていただきます。よろしくお願いします。

○鷹嘴ディレクター それでは、資料3、一枚紙、裏側（がわ）を御覧ください。

平成29年度重きを置くべき施策のフォローアップ対象について、御説明いたします。

例年行っております夏のヒアリングで特定しました施策のレビューについて、今後、2月、3月のエネルギー戦略協議会で行っていきたいと考えてございます。

昨年度は太陽光、エネルギーキャリアの2テーマについて、各省の御担当の方に御説明いただき、今後の各事業を進めるに当たっての留意点等の御示唆を頂きました。

今年度は資料の表にまとめておりますが、新規施策にかかるサブシステムとしましては、エネルギーネットワーク、太陽光、地熱などが登録いただきました。また、ここ2年間でレビューしていないものとしてしましては、海洋資源調査、風力発電等がございます。

そこで事務局案といたしましては、本日の議題1と深く関連する、次世代蓄電、及び、蓄熱・断熱の2テーマを候補として挙げてございますが、皆様の御意見を頂いた上で決定させて

いただきたく、御意見を頂ければと考えております。

以上でございます。

○柏木座長 ありがとうございます。

今年のこの重きを置くべき、このレビュー、今、二つおっしゃっていただきましたが、これについて御意見いただければと思います。よろしく願いいたします。

どうぞ。

○大村構成員 蓄熱・断熱という意味では、これは熱システムというものも含まれるということなんですか。それとも「材」という意味なんですか。

いや、考えるんだったら、システムなので、熱電変換素子ということなんかも含めて、熱システムという形で、蓄熱・断熱というのを捉えた方がいいのかなと。

○鷹觜ディレクター そういうものも含めて、はい。

○大村構成員 はい。

○柏木座長 次世代ですから、もう広く捉えちゃうということ。

どうぞ。

○中山構成員 この次世代蓄電と蓄熱・断熱の2テーマだけをやるということだと思んですけども、私は、過去にレビューしたから、もう今回やらなくていいというものではないと思っております。進歩の激しいようなものであれば毎年、定点観測的にやってもいいのではないかと思います。この二つに重きを置くということに関して別に異論はないんですけども、やはりエネルギーネットワークなどは、毎年でもチェックというか、進捗をレビューしていった方がいいのではないかなというような気がいたします。

○柏木座長 確かに、System of Systemsと言っているわけですから。その上の部分にネットワークというのは、重要だと思いますね。

それも踏まえて、今後の検討課題というか、時間の範囲内でやるべきだと。選択と集中ですから。過去の例に余りとられないという。

ほかに如何でしょうか。どうぞ。

○須藤構成員 この前、2050年を見据えた、やるべきテーマというのを少し洗い出しましたよね。それも少し考慮に入れた方がいいのかなという気がします。もちろん2030年の方が近いので重要なんですけど、そちらのテーマも一つぐらい入れておく必要があるのではないのでしょうか。ここで言えば、例えば地熱とか、この辺が入ると思うのですけれども。

○久間議員 そうですね。2050年に向けた開発項目は、別の委員会がありますよね。本協

議会の課題は、今年策定する来年度向けの総合戦略です。ですから、2050年に向けた遠いテーマは入れないほうがよいと思います。

○須藤構成員 そうか、向こうでやればいいんですね。

○久間議員 そうですね。

○須藤構成員 分かりました。

○久間議員 それで、もう一つ気になったのですが、「次世代蓄電」と書いてあるけれども、エネルギーの流通という点からすると、エネルギーキャリアも蓄電と一緒に並行して検討すべきだと思いますね。

○柏木座長 そうですね。

○久間議員 時間の書き方は別にして。常に比較しながら推進するべきです。

○柏木座長 そうですね。ですから、次世代蓄電、エネルギーキャリア、まあ燃料電池も含めて、水素みたいなのも含めてですね。ちょっと広めに、次世代とつけているところに、少し広めに考えていくということで。

過去の例には余りとらわれないで、変化の激しいものは選択の中に入れていくというのは、方向性としてはいいんじゃないかと思いますけれども。

斎藤さん、まだ今日御発言ないですけども。何かありましたら。

○斎藤構成員 今のテーマに関しては、蓄電とか蓄熱とか断熱、先ほど大村さんも同じような御発言だったと思いますが、そのもの、そのものだけではなくて、要するにそのシステムとして、ネットワーク的な、そんな切り口でやったらどうかなと思っています。

○柏木座長 ありがとうございます。

ほかに如何でしょうか。よろしいでしょうか。

では、久間先生から。

○久間議員 もう大体、話したいことは全部話しましたので結構です。

非常に活発な議論を頂きましたので、事務局はこれをしっかり整理して、次の議論につなげるように、よろしくをお願いします。

○柏木座長 それでは一応、今日、その他というのは何かありますか。

○鷹嘴ディレクター 特に用意してはございません。

○柏木座長 そうですか。

今日議論いただいた内容、これはやはり各省庁が具体的にやっておられる実際のプロジェクトの紹介があって、これはワンオブザシステムズという形で明確になってきているというふう

に思っています、Society 5.0というのはSystem of Systemsそのものだと。サイバーレイヤーと物理層と、明確にこの中にも書いてありますし、今、最後におっしゃっていただいたエネルギーネットワークみたいなものは、必要不可欠なIoT、ネットワーク、センサーテクノロジー、ビッグデータ処理、AIなど、もうセットで考えるべき話だと思っておりますので、なるべくこの視点を当てる内容に関しても、次世代型の蓄電、あるいはエネルギーキャリアみたいなものを含めて、それをまたネットワークの中に組み込むときに、エネルギー貯蔵あるいは熱の貯蔵、それから熱の有効利用、それがあある意味では面的利用にもつながっていくというふうに思っていますから。

そういう全体像が徐々に、こういうことをやることによって明らかに、何か情報共有ができるようなものに徐々に仕上げていくというのがこれからの課題なのかなと思った次第です。

一応、今日は予定しておりました内容は以上でございます、最後に、このその他も含めて、御挨拶を。

○鷹觜ディレクター それでは最後、事務連絡ですが、まず、本日は闊達な御議論を頂きまして、誠にありがとうございました。

次回のエネルギー戦略協議会でございますが、2月21日火曜日15時から17時で調整させていただきます。構成員の皆様におかれましては御出席をよろしくお願い申し上げます。

卓上のキングファイルは置いたままで御退席をお願いいたします。

以上、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。特に省庁の皆さん、ありがとうございました。

午後5時00分 閉会