

第5回

ナノテクノロジー・材料ワーキンググループ

平成27年1月23日

午前10時00分 開会

事務局（守屋） それでは、定刻となりましたので、第5回ナノテクノロジー・材料ワーキングを開催いたします。

皆様にはご多忙の折、ご出席いただきましてまことにありがとうございます。よろしくお願いいたします。

本日は、ナノテクノロジー・材料分野を担当いただいております構成員14名のうち、10名の構成員にご出席いただいております。

また今期、新たにご就任いただきました先生方いらっしゃいますので、お名前のご紹介をさせていただきます。

物質材料研究機構の大橋様。

大橋構成員 大橋でございます。

北海道大学、加藤様。

加藤構成員 加藤です。よろしくお願いいたします。

豊田中央研究所の金子様。

金子構成員 金子です。よろしくお願いいたします。

太陽光発電技術研究組合の桑野様も新たに構成員として参加いただいておりますが、本日はご欠席でございます。

それから、以前から継続してご就任いただいております赤木構成員、岡部構成員、北村構成員も本日もご欠席と伺っております。

総合科学技術・イノベーション会議からは久間議員に参加していただいております。

よろしくお願いいたします。

久間議員 久間です。よろしくお願いいたします。

事務局（守屋） 議事に先立ちまして、配付資料の確認をさせていただきます。

お手元の資料を、クリップを外してご確認いただきたいと思います。議事次第、座席表に続きまして、議題1の関係で資料1-1、それから資料1-1の別紙がA3でございます。それから資料1-2です。続きまして議題2の関係で、資料2-1、それから2-1の別紙、それから2-2でございます。それから議題3の関係で資料3-1と3-2でございます。その後は、参考資料として1から5、さらに机上配付資料として総合戦略2014、それからピンクのファイルの中です、アクションプランの対象施策の関係の資料、それぞれの各施策の個票も含

まれてございます。それから、パワーエレクトロニクスと構造材料に関するS I Pのプロジェクトが今、ナノテクの関係で走っております。そちらの研究開発計画につきましても、ピンクのファイルの中にとじ込ませていただいております。それから、番号をつけていないんですけども、本日の会議に先立ちまして皆様からいただきましたコメントを、この机上配付用として机の上に置いてございますので、そちらも後ほどご参照いただければと思います。

それでは、以降の議事進行を小長井座長のほうにお願いいたします。

小長井座長 皆さん、おはようございます。

前回のこの会議からちょっと間があいたかと思いますが、今回は新たに4名の先生方に加わっていただいて、議論をするということでございます。どうぞよろしく申し上げます。

本日は新しい委員の先生、3名出席されておられますが、最初は、どういう性格の会議かというのがつかみにくいところがあると思いますが、すぐに慣れていただければと思いますので、ぜひ、いろんな面で積極的なご意見を承ればと思います。

早速でございますが、議題の1として、今年度のナノテクノロジー・材料ワーキンググループの進め方についてから始めさせていただきます。

本日の会議に先立ちまして、11月27日に第4回重要課題専門調査会が開催されて、ことしの審議方針が議論されました。私、実は都合が悪くてそのとき出られなかったんですけども、その審議内容も含めて、事務局より今年度の進め方について、説明お願いいたします。

事務局（守屋） それではお手元の資料1-1と1-2を使って簡単にご説明いたします。

まず資料1-1でございますが、こちらはこのワーキンググループの運営規則となっております。ここで規定しているのは、会議の成立要件、あるいは、資料の公開条件等が規定されておりますが、内容的には昨年度と引き続いておりまして、変更ございません。依拠する総合戦略のバージョンが変わった関係で、一部、項目の表示等が変わっておりますので修正は入りましたが、基本的には昨年度の継続でございます。

なお、別紙としてA3の一覧表をつけさせていただいておりますが、こちらのほうがどちらかというところご確認いただく必要があるかなと思いますが、総合戦略2014におきまして、記載されている課題領域のうち、このナノテク材料ワーキンググループが主として見ていく課題がこちらに書かれております。基本的にはこの表の下3分の1ほどにあります、分野横断技術としてのナノテクの課題の内容に沿いまして、こちらの審議は進めさせていただきます。

上段にありますエネルギーですとか地域資源の中に一部、課題に網掛けがしてございますが、多くが下の課題の再掲となっております。これは技術としてはナノテクノロジー関連ではござ

いますが、出口としてシステム化した暁には、それらエネルギーですとか地域資源に関係してくるということで、共管のような形で再掲されておりますが、私どもの議論は、下の分野横断技術の取り組みの枠組みの中で議論していくこととなります。

以上が資料 1 - 1 の関係です。

続きまして資料 1 - 2 で今後の進め方についてご審議をいただきたいと思っております。

表紙をめくっていただきます。昨年、このワーキンググループの活動がございましたけれども、それに引き続きまして、イノベーション総合戦略2014が閣議決定され、それに基づく各省施策からアクションプランを特定するという活動をしてまいりました。

そして今年度ですけれども、スライドの 3 にありますが、先ごろの重要課題専門調査会におきまして、今年度の専門調査会において最終的に 4 月下旬ごろに、平成28年度予算で取り組むべき課題領域の明確化、及び、平成27年度施策の推進に関する留意点の取りまとめというものを専門調査会でまとめていくことになり、私たちのこのワーキンググループもそれに向けた検討を進めていくということになってございます。

こちらに書かれている というのが主な検討内容、ワーキンググループでの検討内容となりますが、 というのが主に平成28年度に向けた検討の項目、 というのがこれまでに特定してきたアクションプラン施策の P D C A に関することという記載になってございます。

続いて、スライドの 4 ですけれども、平成28年度の予算で、どういう課題に取り組むべきかという検討に際しまして、幾つか検討のポイントを記載してございます。

ブルーで網掛けしたところに注目していただきたいのですが、2014年、つまり昨年度のこのワーキンググループの中でも検討してまいりましたが、新たに取り組むべき検討課題というのを取りまとめてまいりました。

その後、平成27年度施策としてアクションプランの特定などもしてきましたが、私どものほうで提案した取り組むべき内容に対して十分応え切れてない部分などを検証していくという作業をしていくということになります。その上で、1年間の時間の経過とともに新たに取り組むべき領域なども、新たに議論すべき点について加えて議論していきたいというふうに思っています。

スライドの 5 はスケジュール感ですけれども、次回の専門調査会のほうが、こちらでは 1 月から 2 月にまたがって書かれていますが、2月、恐らく中・下旬になろうかと思っておりますので、それに向けた準備を我々のワーキンググループのほうでもしていくということになります。

続いてスライドの 6 です。今申し上げましたことを簡単なポンチ絵といいますか、図で示し

たものでございまして、総合戦略2014、左から2つ目の箱ですけれど、こちらで重点分野として掲げてきたものに対して、アクションプランで対応できたこと、それからアクションプランで対応できていなかったことというものがございまして、それらを踏まえて一番右の箱にありますように、平成28年に取り組むべき課題を検討していくということになります。

ここで資料2-1の別紙を見ていただけますでしょうか。資料の2-1の別紙1というのがございまして、こちらが昨年4月にこのワーキンググループで議論した結果として当時の専門調査会のほうに報告した内容になっております。今後取り組むべき課題として、構造材料、希少元素代替材料の関連、それから触媒、シェールガス関連の技術分野、それからパワーエレクトロニクスについては一貫通貫の取り組みですとかグローバル展開、その他、その基礎基盤技術の深掘りというようなことを、このワーキンググループでまとめてまいりました。

その最後、スライド4には、大事な検討すべき技術分野として、構成員の先生方からいただいた、いろいろなご提案の中に含まれておりましたキーワードを抜き出しておりまして、これらのキーワードを盛り込んだ形で昨年6月に総合戦略2014を取りまとめたという経緯がございまして。

資料1-2の先ほどのポンチ絵に戻りますと、そういう、ワーキンググループで検討した内容を踏まえた総合戦略、それを受けたアクションプラン、そしてことし、さらにその先にどういうことをやりますかという問いかけとなっております。

資料1-2のスライドの7には今後のスケジュールがございまして、本日の議論に続きまして2月13日、に予定しています次回につきましても平成28年度に取り組むべき課題について議論いたしますが、アクションプランのレビューにつきましてもSIP関連の施策を実施していけたらと考えております。

以降のスケジュールはご確認ください。

スライドの8はメンバー表でございまして。それからスライドの9、10につきましても平成27年度のアクションプラン対象施策として、昨年、特定してきた施策の一覧になります。アクションプランにつきましてももう少し具体的な話を、本日の議論の後半でやりますので、ここでの説明は割愛いたします。

あと、お手元の参考資料1というのをごらんいただけますでしょうか。こちら、A4縦1枚ものです。この参考資料1、小長井座長にはご都合がつかずご欠席ではありましたが、重要課題専門調査会で専門委員の各分野の先生方からさまざまに出た意見のうち、幾つか重要と思われるものをピックアップしてまいりました。特に、ナノテクあるいは共通基盤的な技術

がかかわることとしては、上から3つ目の、システムとして取り組むためのICT、それが、さまざまな出口に向けてくるような議論が必要じゃないかというお話、それから、その2つ下ですが、単独施策になりやすい基礎研究の部分が提案しづらかったのではないかというようなコメントもいただいたりしております。

こちらでの議論を受けて、先般、ICTに対する期待というのを各先生方からご意見いただきました。後ほど、会議の終了前にそちらの資料もご紹介しますが、ご協力ありがとうございました。

私のほうからは以上です。

小長井座長 ありがとうございました。

ただいまの説明で大体の流れはおわかりいただけでしょうか。

これまでの委員の方々は多分おわかりいただけかと思いますが、新しい委員の先生方はまだフォローできないところがあるかと思いますが。

一番重要なのは6ページですね、今の資料1 - 2の。アクションプラン特定に至らなかった課題についてというのと、平成28年度の新たな取り組むべき課題、これについては皆さんからいろいろ既に意見をいただいておりますので、これをきょうは議論するわけでありませうけど、これをまず議論してから、具体的に第6回、第7回と進めていくということになるわけでございます。

お願いします、久間議員から。

久間議員 補足ですが、戦略協議会やワーキンググループと並行して、CSTIでは第5期科学技術基本計画の策定を始めています。

平成28年度予算における連携施策は当然のことながら、第5期につながっていく課題です。そのため、第5期について、どのような検討や議論をしているかを、次回にでも皆さんにご説明して、それをもとに平成28年度では、ナノテクノロジーからこういった提案をするか、どのように各省庁を誘導していくかを検討していただければと思います。

事務局（守屋）わかりました。

それでは、次回には基本計画に関する議論の状況などもご報告させていただくようにいたします。

小長井座長 確かにそうだと思います。第5期の話が非常に重要だと思うんですけど、我々、外にいるとなかなか、どこまで今議論が進んでいて、我々の意見がこの場で言ったらどのくらい反映されるかというのがちょっとわかりにくいところがありますので、ぜひそれは、お願い

いたします。

それではまだ、我々の意見が十分反映される時期にあると捉えていいわけですね。そうすると皆さん、大変やる気が出てくると思いますので。

久間議員 簡単にご説明しますと、具体的な項目はまだ決定する段階ではなく、コンセプトを検討している状況です。例えば、日本が直面する経済的、社会的課題への対応や、日本の未来の産業構造や社会変革を実現するためには何をやらねばいいか、それから、大学や研究法人をどう改革するか、基礎研究をどう育成し、強化するかなど、大きな3つの柱を考えている段階です。それぞれの柱において何をやるかはこれからの検討課題です。

小長井座長 ありがとうございます。

そういうことで、この委員会での意見というのかなり反映されるかもしれません。ぜひ皆さん張り切っているんなご発言いただければと思いますが。

それでは今の議題について、資料の1 - 1はマイナーな規則の変更ですし、これは何を变えたかこのままでは実はわからないので、これはお認めいただいたことにさせていただければと思います。

それから今の資料の1 - 2についても何か追加でご質問があれば、今、受け付けます。何かございますか。

これからだんだん議事が進んでまいりますので、その場で多分、ご発言いただけるところがたくさんあると思いますので、それではこの1 - 2も、一応説明が終わったということで次へ移らせていただきますが、よろしゅうございますか。

先ほど事務局のほうで、議題の2に関連して説明がございましたけれども、次は議題の2の、今後取り組むべき課題の検証について、移らせていただきます。

まず、昨年4月に当ワーキンググループで取りまとめました、今後さらに取り組むべき課題、さっき説明がございましたけど、総合戦略2014、そして平成27年度のアクションプランに関して、その対応状況を確認します。その後、既に構成員の方々からいろいろ事前に意見を伺っておりますけれども、総合戦略でコア技術と設定した領域とそれ以外の領域に関して、新たな取り組むべき課題、項目に関して議論させていただければと思います。

それでは事務局より説明をお願いいたします。

事務局（守屋） それでは資料の2 - 1を使ってご説明します。

まず表紙をめくっていただきたいと思います。

先ほど先出しで、資料2 - 1の別紙1というのをご紹介させていただきましたけれども、こ

のワーキングでまとめた提言といいますが、意見を、今後、さらに取り組むべき課題として捉えております。そちらの総合戦略2014への反映状況を示したのがこのスライドの2になっております。一番左側のパウエレですとか、希少元素代替材料ですとか、構造材料、この区分が、総合戦略の中で、いわゆるコア技術として我々のほうで大きくまとめたくくりになってございまして、それについて、先ほど別紙1でご紹介したような、それぞれのコメントがここで改めて思い出していただくために記載しているということでございます。

今回、これから取り組むべき課題ということで、事前に先生方からのご意見をいただきました。それを、スライドの3以降に、この資料では項目だけなんですけれど、今申し上げましたコア技術領域に当てはまると思われるものは事務局の判断で当てはめて記載してございます。それぞれ番号を振って、ご提出いただいた先生方のお名前も記載させていただいております。

パウエレの領域、それからパウエレの中に、大きく分けてパウエレそのものと、希少元素代替材料等についてのものが大きく2つに分かれますが、センシングデバイス、あるいはナノバイオ関連、1枚ページをめくっていただきまして構造材料、革新的触媒ということで、それぞれ当てはめられるものは当てはめてまいっております。

それから、特定の技術領域にははまりにくいもの、むしろ基盤的な技術として捉えたほうがいいマテリアル・インフォマティクス等につきましては、基盤技術としてくらせていただいております。一方、今申し上げましたコア技術からはちょっと離れているな、むしろこれから平成28年度、あるいは今、久間議員のほうからありました、第5期基本計画等に向けて新しい柱としてむしろ切り出したほうがよさそうな領域について、私ども事務局のほうでざっくりした区分けをして記載したのがスライドの6枚目になっております。こちらについては、大きく機能性材料関係と太陽電池、それからナノ製造技術といったあたりを分野としては切り出しました。それから、そこにも切り出しにくかったものが、その他として書かれてございます。

具体的な技術分野を、余り、Whatという観点で書いていただいた先生もいらっしゃいますし、むしろそこに向けてこういう研究手法、あるいはそのツールをきちんと拡充したほうがいいというHow的なアプローチでのコメントもいただいていたのですが、本日の議論は広く皆様からのご意見いただけたらと思ひまして、特にそのあたり、取捨選択せずに、全ていただいた項目を並べさせていただいております。

もう少し詳しい内容をということで、机上配付資料の1、こちらA4の横で、ホチキスで上2カ所をとめているものですが、こちらに、僭越ながら事務局のほうで抜粋的に取りまとめたものも用意させていただきました。それから、いただいたペーパーそのものをとじたも

のも、あわせてお机の上には置かせていただいております。必要に応じてご参照いただければと思います。

スライドの7以降は2014年の総合戦略と、それぞれのコア技術に該当するアクションプラン対象施策の一覧となっております。

事務局からの説明は以上でございます。

小長井座長 昨年の暮れでしたか、事務局からいろいろ皆様方をお願いをいたしましたときに、多少わかりにくい文章でお願いがいったので、面食らった方も多いかと思いますが、それに対して大変的確に先生方からご意見いただきまして、ありがとうございました。非常に詳細にご意見いただいたと思っております。

その結果、先ほど申し上げたように、生の意見の表と、それを少し簡略化したものと、さらに1行で、それこそキーワードだけになったものがありまして、それが先ほどの資料2-1の3ページ、4ページ、5ページのあたりにございます。

きょうは今まず、今から20分か25分ぐらいかけまして、まず全般の部分、資料2-1の3から5ページに対応するところにつきまして、委員の方々から改めてご意見をいただければと思っています。

この委員会では、一応、構成員の方々には大所高所からいろいろな面でご発言をいただきたいと思っているんですが、一応、専門を踏まえて、例えば触媒の領域ですと北川先生、馬場さんとか加藤先生とかいうふうに、少し色づけをさせていただきます。

基盤技術でしたらやはり馬場構成員とか塚本さんとか、高機能センシングデバイスでしたら塚本さんとか大橋さんとか、希少元素は金子先生とか、一応そんなふうな分け方がございますけども、いろいろご意見もいただいておりますので、まず最初に俺に発言させるということでしたらまずはお手をいただいてご発言をいただければと思いますが、そうでない場合には、とりあえずはきょうは、新しい方もおられますので、今までの経験された先生方からご発言いただいて、その後で新しく来られた方からご意見いただければと思います。

一人ずつやっていると大変時間がかかりますので、触媒領域のあたりから最初に、北川先生あたりから何か、いかがでしょうか。前回もかなりご意見いただいておりますが、それが反映されていないのもあるのかと思いますが。

北川構成員 私は日本の大手の化学メーカーと触媒開発の共同研究やっていますが、ますます会社が疲弊していて、新しい技術の開発というのは控えているという感じが非常にします。

だからこそ逆に、産業界に対する大学とか国研の役割分担というのは増すと思います。しっ

かり、大学で基礎研究して、ゼロを1にするような新しい触媒の開発というのもやっぱり必要だと思います。

そういった観点の中で、長期に渡ってナフサの価格は高騰していますから、シェールガスに対応した触媒開発というのは必要だと思います。ただ、日本はシェールガスに関しては様子見で、アメリカでは大手の化学企業がいろいろやっていますが、アメリカがある程度シェールガスからの化学プロセスに動かないと日本は動かないという、様子見です。

だからこそ、この第5期に向けて、今のうちからシェールガス用の触媒の開発が必要だと思います。例えば、最近のエタンの値段がメタンとほとんど変わりませんので、エタンは炭素2つですから、メタン1個から変換するよりは2つから変換したほうがずっと経済的に効率ですし、プロセスも、従来の方法ですと何段階もあるような合成を、1段か2段でやるようなものとか、あと、日本は理論が強いですから、京コンピュータ - を使って、触媒機構の解明というのも必要だと思います。

また最近、マテリアルズ・インフォマティクスというのが重要になってきて、アメリカではかなり進んでいますが、日本では特にNIMSでしっかり頑張ってもらって、これ進めないと、ビッグデータの活用も含めて行わないといけないと思います。そこに、基礎研究や基礎開発をやっている人が自由にアクセスできて、それを活用できるということは、非常に重要だと思います。

最後1つ、プラットフォームのことですが、最近、感心したのは、トヨタ自動車さんが燃料電池自動車の周辺技術をオープンにしましたね。日本企業は独自技術に拘り、なかなかオープンにしません。要するにオープンイノベーションですが、オープンするところとクローズにするところ、この使い分けをうまくやれば、日本は非常に強くなるんですが、クローズばかりなわけですね、日本は。ところが今回トヨタは独自技術をオープンにした。オープンイノベーション的にそのプラットフォームができれば、日本の企業は連携して海外の巨大企業にも対抗できるので、こういうトヨタのやり方を触媒に関しても展開できればよいと思います。

以上です。

小長井座長 ありがとうございます。

原油の価格が下がっている中でシェールガスも多少、少し潰れている企業あるようですが、将来的にはやっぱり非常に重要なものですから……

北川構成員 原油の価格が少し下がっていますが、長い目で見れば上がってきています。日本では日本の近海にあるメタンハイドレートもあり、本当に取り出せるようになれば、昔流行

したいいわゆるC1ケミストリーというものをやらないといけません。固体燃料の石炭から液体燃料の石油へ、そして石油から気体燃料のガスへの流れは誰も止めようがないと思います。今のうちにしっかりそれを見据えて基礎研究をやらないといけません。

小長井座長 先生のご主張は今までずっと我々も聞いてまいりましたので、私たちはよくわかっているんですが、なかなかそれが今、国のプロジェクトのところに入っていないという、そういう状況があつて。

北川構成員 そうですね。その一番の理由は、例えば経産省のNEDOのプロジェクトは、最近では代表機関は基本的に大学ではなくは企業ということになっています。国全体に余裕が無く出口指向になっている状況下で、企業が代表機関にならないといけないという考えになっています。シェールガスに関しては先ほども言いましたように、日本の企業は様子見なんです。日本の化学企業は、気体原料から基礎化学品への転換の重要性はわかっているんです。皆、わかっているんですが体力に余裕がない。だからこそ、大学の役割というのは非常に重要で、国の役割も重要だと思います。どうしたら企業が主体的に能動的にしっかり開発してくれるか、だから、資金提供は必要でしょうし、やっぱり最後は人だと思います。

実は、企業がお金だけ出しても仕方なく、そのプラットフォームに如何に優秀な人材を送ってくれるかが最大のポイントで、産官学あげて一緒に研究するということが大切だと思います。そういうプラットフォームづくりをしっかりやらないといけないと思います。

小長井座長 ありがとうございます。

最初は触媒関係のことでご意見いただければと思いますが、馬場構成員は非常にいろいろな分野でご意見いただいているかと思いますが、この触媒について、何かございますか。

馬場構成員 私はいろいろ書いていますが、今、JSTの研究開発戦略センターで俯瞰報告書というのをまとめていまして、ナノテク材料関係の世界的な政策とか、研究がどういうふうに進んでいるかというのをまとめる中で、こういった領域が大事だということを幾つかピックアップしたものです。

その中でも、触媒についても幾つか大事と思うのがあります。私どもが取り上げたのは、今、北川先生からもあったようなシェールガスといった新しいガスへの対応とか、あるいは、重金属を含まないような使いやすい触媒、環境に優しいような触媒とか、そういったところもしっかりやっていかないといけないというのが、俯瞰の中から出てきています。そういったところを今回挙げさせてもらっています。

小長井座長 ありがとうございます。

それでは、今回初めてだと思いますが、加藤先生から何かございますでしょうか。ここに24番として意見はいただいておりますが、ご説明いただければと思います。

加藤構成員 私、参加させていただいてまだよくわかっていませんけれども、正直なところ。化学系ということで、触媒のほうにアサインされているのかと思いますが、それも余り専門でもないので、ちょっと的外れなことも言うかもしれませんけれども、今ここで幾らか挙げさせていただいたのは、直結する緊急の技術何とかというのよりも、もう少し基盤的なところまでも含めた形で今、いわゆる自然エネルギーを利用するための触媒をさらに発展させれば、もう少し将来的には重要になってくるのではないかということです。そこで、ここに書いた意味は化石燃料に依存しない水素やアンモニア、有機化合物の製造において、それぞれ、いろんなところに触媒というのは必要なものですから、化学の人は皆なんらかの形で関わっているわけですが、そういうのを総合的に推進できればいいんじゃないかというようなことを思いました。

それから、項目もまだ把握できていないんですけれども、コア技術の項目に革新的触媒と書いてあり、一方で、そのほかのところでも構造材料のほうで、機能性材料としては触媒に関わるものもあり、それから元素の希少元素の対策にも触媒は非常に関連してくるはずで、いろいろなところがリンクしていると感じました。その中で触媒としての視点を当てると何か、取り組むべき項目がもっと出てくるのかと思いましたが、要するに、項目の立て方も何となく、まだ一貫していないような気がちょっとしたので、そういう印象だけ今、述べさせていただきました。

小長井座長 どうもありがとうございました。

例えば、自然エネルギーを利用して、水素、アンモニア、有機化合物等々、製造していくというようなところをもっとやるべきだというようなご意見だったかと思いますが。

それでは続きまして、基盤技術のところに移らせていただきますと、基盤技術は5ページのところにご意見をいただいた方々等が書かれておりますが、まず塚本委員あたり、何かございますか。

塚本構成員 結果的には、きょう、参考資料1で守屋さんから説明いただきましたけど、全体として専門調査会のほうでも、全体のシナリオがどうもまだ足りないとか、あるいはインテグレートがまだ弱いとか、全体がなかなかイメージがつながってっていない。

私のイメージも同じで、個々の技術的な要素というのはまだまだ出しだすと切りなくあるような気がするんです。私が特に書いたのは、例えばマテリアル・インフォマティクスだとか、

例えば、先ほど北川先生もおっしゃったような、触媒という目で見るときに計算科学的にはもっとアプローチの仕方を変えていくべきだと思います。

したがって、個々のあるテーマをどうするか以上に、もう1つの一例でいくと、例えばデバイス、センシングデバイスなんかも、私が提案させていただいたのは、トリリオンセンサーネットワークですとか、どういう社会になりそうだから、実はセンサー一個一個のデバイスを開発するのも大事ですが、それを使ってどういうシステムにするのかとか。そうすると優先順位がおのずと見えてくるんだと思うんです。

そういう議論をしないと、一個一個、私も、やむにやまれず書いた部分はあるんですが、個々の、こんなデバイスだ、こんな技術だと言い出すと辞書をつくるような感じで、幾らでも出てくると思うんですね。そうすると、もともと、ナノテクとして俯瞰、共通基盤として議論はしておるんですが、やっぱり出口側から見たときに、どういう社会をつくるのかとか、どういうシステムにするのかとか、だったらこれはちょっと置いておいてもこっちを優先すべきだねとかいう議論があるんじゃないかと思っていまして、それは多分、専門調査会の先生方からすると、個々の技術要素がわからない部分があれば我々がそれをサポートして、それは技術論的にはこれをまずクリアしないと、そこら幾らやってもだめですよとか、そんな議論をぜひできればなと思っています。

小長井座長 我々が分担しているというか、担当している分野、それからICTとかエネルギー、非常に関係があるので、合同で会議をしなくちゃいけないんじゃないかという議論もかなり最初からあったわけですが、現実問題としてはこういう分科会というか、ワーキンググループレベルではまだ実現していないんですね。ですから、それは事務局のほうで一度お考えいただいて、それこそ僕はやったほうがいいと思うんですよ。今のセンサーもそうですし、エネルギーもそうですし。

久間議員 日本は、IoTのような概念を生み出すことが得意でないので、ドイツがIndustrie4.0の概念を発表すると慌ててしまいます。けれども、日本も概念を提案できるだけの要素技術や、アプリケーションを持っているので、提案できないことが課題だと思います。

この課題を第5期基本計画の一つの柱にしようとしています。戦略協議会には、エネルギーや次世代インフラ、地域資源があります。WGには、分野横断技術として、ナノテクノロジーやICT、環境があります。特にICTに関しては、昔のICTよりも範囲が広がって、AIやビッグデータ等のいろんな新しい概念が創出されています。これらの分野横断技術を、どのような形でエネルギーシステムや次世代インフラに入れていくかを、戦略協議会とWGで一緒

に検討しようとしています。

ただし、ナノテクノロジーWGの何人かが、エネルギー戦略協議会の方たちと、何の準備もせずに議論しても、おそらくサロンの議論で終わってしまうと思います。例えば、こういうセンサーができますよと言っても、使うほうからすると、センサー1個で話されてもどう使っていていいかわかりません。

ですから、このWGは、例えば、ドイツのIndustrie4.0をよく理解して、ナノテクとしては、何が役に立つかを考えて、システム側と話をするプロセスが必要だと思います。

小長井座長 ありがとうございます。

どうぞ。

塚本構成員 もう1つ私が書かせていただいたのは、マテリアル・インフォマティクスとか、データベース、計算科学とかの世界で、パデュー大学なんかがそういう動きを始めているんですが、データベースを開放しているんですが、その開放したデータベースにアクセスして、それをある種の知財にしようとする、それはパデュー大学が共通の知財権を有するというような宣言しているんです。だから、ぼちぼちそのNIMSだとかその辺も、データベースを開放するのは大事なんですが、それを、どうやって、それを使った人が勝手に知財にして、こっちの、もともと何十年もかかった、例えばクリープの現象とか、あんなのがわかるわけですけども、そんなのが何か知らんところで勝手に使われて、例えば中国で知財になっちゃう。そうするともう手も足も出なくなるので、何かその仕掛けとしてはせっかく計算科学で、日本全体は進んでいると思っていますから、進んでいるやつをどうやって知財につなぐとか、産業につなぐかという、仕掛けを少し考えておかないと、いたずらに一生懸命計算科学やりました、いや先端です、京も立派に使いこなしていますと言っても、使った相手が知財とられてしまうものにちもさっちもいなくなるので、それをぜひ考えるべき時期かなと思っています。

小長井座長 せっかくですから、今の件について誰か、ほかの方で何かコメントございますか。

塚本構成員 NIMSの大御所の大橋さんどうですか。

大橋構成員 確かに先生がおっしゃるとおり、データベースって皆さんに使ってもらわなきゃ意味がないんだけど、だけど、ただ使わせてあげているだけじゃ、これまた何の苦勞も報いられない。そこは我々も中でも議論しているところで、どうするんだろうというのは、本当、難しいですね。

小長井座長 今のマテリアル・インフォマティクス等々については文科省のナノ材料委員会

の、私はそっちも出ているんですけど、そちらだとかなり議論があるんですけど、何か馬場さん、ありませんか、今の件については。特にないですか。

馬場構成員 去年JSTでまとめたマテリアル・インフォマティクスのプロポーザルがあります。これは皆さん大事だとは思っているけれども、なかなか具体的に進んでいない、というのが現状だと思っています。今、大橋さんが言われたように、作って行くのはいいんだけど、それをどう活用していくか、そこら辺の議論がちゃんとできていないというのが大きな問題だと思っています。

塚本構成員 例えば、ICTのほうに私、提案を入れておいたんですが、この時代、ビッグデータですから、データにどんどんアクセスするでしょ、多分国でも。どういうデータに誰が、どれほどアクセスしているかというのは、これはわかるわけです。それを、アクセスして使おうとする人はどういうことに検討するかぐらいを入れないと使えないみたいな仕掛けにして、例えば、ビッグデータの中で解析をするときに、ログを管理すれば、誰がどういう目的で何をしようとしているのかというのは少し読めると思うんですよ。そういう活用もぼちぼち、JSTあたりから提案いただければ。

馬場構成員 ありがとうございます。

久間議員 先ほどから、計算科学とマテリアル・インフォマティクスの話が出ています。例えば、SIPの革新的構造材料では、岸先生がリーダーとして省庁横断で引っ張っていただいています。

触媒関係では、どういう方が中心になって全体を引っ張ろうとされているのでしょうか。

北川構成員 残念ながら、マテリアル・インフォマティクス分野では、触媒という観点でやられている人はないですね。元素戦略拠点では、京コンピューターの活用はされていますが、マテリアル・インフォマティクスの観点でデータの蓄積というのはされていないような状況です。

だから、そこをしっかりやらないといけないと思いますが、構造材料のほうはNIMSでいろいろとこれからやっていかれると思いますが、こういう取り組みが触媒分野にもあればいいと思います。

アメリカはご存じのように、マテリアルズ・ゲノムって言って、そういう方向でやっていっていますが、それに対抗しないといけないと思いますね、日本も。

小長井座長 ありがとうございました。

それでは観点を変えて、ほかの委員から、例えばパウエレの材料についてとか、あるいは共

通基盤でもいいんですが、ご意見いただければと思いますが。

パワエレのほうはSIPでかなり対応されているので十分かなと思ったら、かなりたくさんまだ意見もおありのようなので、大森さんあたりからまず、何かご発言いただければと思いますが。足りないと書いてありますが、ここに。プラスチック関連技術、特に高温対応。

大森構成員 言われているのは、例えば、この頁で大橋先生が書かれているプラスチックの関連のところですね。プラスチックは、実際のパワーモジュールで構成材料として使っているところです。今、Siパワーデバイスがモジュールの中にあるものが今実際使われています。耐熱175度のものが実用化されて、開発は、200から250度が中心です。高いものは300度というものもありますけれど、まだ実用化というレベルではない。SIPの中では、まだ高耐熱プラスチックの開発までは入っていないので、現在、各会社、あるいは大学で開発しているものを使って、どのようにパワエレに使えるかどうかという視点で、モジュールという機器の使い方から検討しようとしています。

確かに、個々の材料の特性が良くなれば、何らかの特性が良くなるということは、あるのですが、今、全体モジュールがどうなるかの視点で話を進めています。ただし、個別の性能開発ではこのような高温化が要るのは当然の当たり前の話です。同じくセラミックス等も同じのような考えで使っています。課題は、それをどう安く作るかという話だと思います。

また、馬場先生が言われた欠陥制御というのは、シリコンと比較した場合、次世代デバイスには、いろいろなものがあります。SIPの中では、大学の先生方と、すこしですがシリコンの先生方も入って解明するという取り組みを始めたところです。

波多野先生のパワエレとICTの融合は、去年も同じようなこと言われていましたが、この関係では、そのパワエレ機器ができたときに、先ほどの久間議員も言われましたように、Industry4.0になるときに使われる機器を考えると、パワエレ機器が一つのキーパーツとなり、その情報をどう上位のシステムで展開するかをの課題が重要です。

ただし、そこのところは今、SIPの中ではまだパワエレの応用とかいう形で少し検討をしています。特に、先ほどからの次世代パワエレを考えるために2030年、2040年の世界を考えてバックキャストしてのどうあるべきかを考えてのロードマップ検討、出口戦略を検討しています。パワエレの各専門家の方を入れてパワエレのプロが見たときに、どうバックキャストしたらどうすべきかという視点でやっています。今は応用側から答えを探して、パワエレの課題におとそうという動きをことしからスタートしています。

金子先生の電力損失の低減技術、これはもう究極の話ですけども、このときにデバイスだ

けでなくて、回路とか使い方も含めてS I Pの取り組みでやっています。

小長井座長 関連のパワエレのところ、波多野先生はパワエレとI C Tの融合技術をやれという、この融合というところが非常に重要だという話がきょうあったわけですが、これについてコメントを。

波多野構成員 先ほど塚本委員、あと加藤先生から分野間のリンクや融合が足りない。それゆえに日本が弱い出口や上のレイヤーのシステムのところまでが見えにくくなっていると私も思っています。パワエレはS I Pで材料から応用までの一気通貫の大森P Dのプロジェクト発足して期待が大きいです。、さらにグローバルに勝っていくには、それをよりI C T技術を使い、その中にセンシング技術なども取り入れ、よりインテリジェントなパワエレという分野が今後重要になると考えていますので、そこを取り組むべきかなと思います。

同様にセンサやナノバイオに関しましては、私自身の研究プロジェクトでも感じるのは、ナノエレはプラットフォームでコアですが、その上のセンサーなどのデバイスだけではなく、ICTを駆使した信号処理技術や高度な計測技術も重要であるということです。それによってシステムや応用が変わってきますし、また研究開発方法が違ってきます。1月の最初にI C Tワーキンググループから、何かナノエレからの提案は何ありませんか、というご質問がございましたが、まさにこのワーキンググループとICTグループを融合をうまくさせていかないと、日本の強みが生かせないと考えます。よってパワエレとナノバイオのところに関しまして、材料、センサー、デバイス、それと応用までの一気通貫がさらなる強化が必要と書かせていただきました。

小長井座長 ありがとうございます。

一村構成員。

一村構成員 基本的には書面提出した意見と同じ指摘になります。、パワーエレクトロニクスはれまでS I Pも含めてしっかりと取り組んでこられて、そこに書いてあるように、材料からシステムまでの一気通貫の取り組みを強化すべきというのは全然異論ございません。

ただ、私の書かせていただきましたのは、それこそノーベル物理学賞の受賞でガリウムナイトライドというキーワードが非常に大きくクローズアップされています。そういう意味では、今、パワエレ、S i Cを中心に進められていますけれども、並行して、ガリウムナイトライドのキーワードも大きく掲げていって、これを機会に、世界の知を日本に集めるような取り組みも、並行して必要ではないか。そういうことで、こういう提案をさせていただいています。

既存の、S I Pの中では、一部、ガリウムナイトライド取り上げられていますけれども、パ

ルク材料が中心ですので、そこにありますように、ガリウムオンシリコンですとか、ガリウムオンガンとか、少し切り分けを変えてみればいいのではないかというふうに提案させていただいています。

以上です。

小長井座長 一村委員から。ほかの観点でもありましたら一緒に、お願いいたします。

一村構成員 もう1つは、昨年の議論から少し大きく違ったところで何かないかという話がありましたので、昨年10月にアメリカのNNIが評価報告書を出しています。これはまさに、ナノテクノロジーというのはどうしても要素技術の集大成になってしまいがちなところを、グランドチャレンジという大きなコンセプトを提示してチャレンジすべきだというのを出しています。そのグランドチャレンジの候補課題4つ出ているんですけども、その課題の2つが、このナノテクノロジーで取り上げられるのではないか。

1つは海水の淡水化を実現するナノ技術というのと、温室効果ガス放出を削減するナノ技術という、この2つが、4つのグランドチャレンジの中に入っています。

基本的には、大きく体系化した上で、先ほどから出ているような個々の要素技術をいかにその体系の中に組み入れていくかということですので、日本としてこの課題自体、そのまま取り上げるということではないんですが、そういうコンセプトの提示のもとに、平成28年度以降、日本としても大きな取り組みを考えていくべきではないかということで、引用する形で提案させていただきました。

以上です。

小長井座長 ありがとうございます。

我々も、このグランドチャレンジズというのも、一度うちへ帰ってゆっくり勉強していただいて、また考えたいと思います。

それではまだご発言されていないという方ということで、金子さん、何かございますか。いっぱいご提案はいただいておりますが。

金子構成員 金子でございます。よろしく申し上げます。

私の専門分野といいますと、永久磁石材料でございます。特に、ハイブリッドカー、あるいは今のMIRAにも、車を動かすための駆動用のモーター、あるいは発電機というところに、この希土類を含んだネオジム鉄ボロン磁石というものが使われております。昨今の中国との、ちょっといさかいから希土類が高騰したことに對して、希土類の中でも特に車に必要なディスプロシウムという元素を低減するというNEDOプロが進められています。そもそも、磁性、

永久磁石の中の磁力発現のメカニズムなどの原理原則から次の新しい材料候補の探索に至るプログラムが進んで、ある程度成果が出ています。

特に永久磁石材料の分野というのは日本がお家芸で一番進んでいます。各家電、あるいは工場用のモーターなど、いわゆる省電力型と言われるところには必ず永久磁石式が入っておりヨーロッパを大幅にリードできている、しかし課題は、新材料を実用材料とするためにプロセスの開発も重要であり、恐らくプロジェクトテーマは次のステージに進んでいくべきだと思います。一方、資源調達に関して、日本の商社さんたちは、東南アジア、インド、オーストラリア、アメリカなどで採掘を始めています。しかしモーターに使える、磁石に使える元素は、含有量が少なく、ランタンやセリウムなど必要としない元素が多い。結局は余剰の産物処理に困って、新しい鉱山の開発、あるいは資源の調達というところでも頓挫してしまう。要するに経済性が成り立たない。そういった論理になっております。

そんな観点から、磁石についてはいろんなアイデア、あるいは新しい芽が出てきたので、その次のステージへのアプローチが必要。一方、希土類資源の開発ということになりますと、余っている元素、副次的に採れてしまう元素をどのように有効活用するか？資源のバランス化についても研究すべきと考えています。また、ナノマテリアルというのはいろんな出口が多くて、全ての共通基盤になります。その材料をどのように作るのか？機能発現させるのか？といった視点での取り組みが重要になります。議論が出ておりますような計算科学を駆使し、予測に基づく新材料創製を実現するためには、プロセス設計が重要な役割を果たすと考えます。

以上です。

小長井座長 ありがとうございます。

それでは大橋さん、どうぞ、ご発言いただければ。

大橋構成員 今お話のあった、余っている元素という問題は私も非常に大事だと思っています。金属の精錬ですと、鉱石からは、必要な金属の他に、ヒ素カドミなども出てきてしまう。それはかなり大きな負担になり得る。売ることもできない、使うこともできない、けれども捨てることもできなくてただ蓄積されている元素というものが、多分、あちこちにあって、それをどうやって有効に活用していくかというのは非常に大事な視点ではないかと思います。

どこかに全元素というキーワードを、たしか書かせていただいていると思うのですが、もう一回、すべての元素を毛嫌いせずに、どうやって有効に使うかという考え方は大事だろう、という気が常々しています。

個人的な経験としては、カドミウム系の材料を扱うような研究をやっていましたところが、

R o H S 指令があるのにカドミウムはないだろうと指摘されたことがあります。一方で、実はカドミウムが入っている商品が市場に出ているという情報もあります経済が流れていけばいろいろなことが起こってきますので元素を毛嫌いせずに活用するという意識は必要とおもいます。少なくとも基礎知見の蓄積という意味では、特にインフォマティクスを支援するためには、使える元素のインフォマティクスだけやっけていても、マテリアルゲノムにはならないと思います。現時点で使途のない元素も含めて、トータルで物質を見ていくからマテリアルゲノムが見えてくるわけであって、そういった意味では、オール元素という発想が大切とっております。

あと、M I に関して個人的に思うのは、確かに、それによって誰が利益を得るか、という問題が出てきてしまうと思います。ソフトウェアシステムで開発できるのかどうかはわかりませんが、データベースの生のデータはユーザーに見せないが、ユーザーが必要とする材料のスペックを入力すると、こんな材料を開発してみたらいかがですかという答えを返してくれる様な仕掛けです。ブラックボックスのソフトウェアで、それなりの対価を払えば、材料科学者が考察した答えのエッセンスを与えてくれるシステムです。すると、あるスペックをもった材料はこれである、という物質特許的なアイディアは、ソフトウェアの計算結果であってユーザーの知財ではなく、特定ユーザーに知財を独占されずにすむかもしれません。ユーザーが単なるデータベースの生データを取り出すのではなく、もう一段上位のシステムをつくって、それをうまく運用できれば、汗を流していない人が得をするのを防ぐ仕掛けにできるのかな、などと思ったりします。果たして、そんなことができるのかどうか分からないところはあります。ただ、インフォマティクスでやるべきはデータベースをつくることでなくて、そこからマテリアルゲノムを探し、そのゲノムを次世代の材料開発に活かすことと思います。データベースを活用した次のビジネスモデルを何か考えないといけないと思っております。

あと、少し書かせて頂いたのは、人材育成です。SIPで取り上げられている構造材料分野などの採用公募を出すこともあります。しかし、構造材料に限らず、幾つかの分野は、人を採用しようとしても、大学にその分野の学生を供給する講座がなくなりつつある、という分野も見えてきているような気がいたします。私は、セラミックと関わっております。セラミックはご存じのとおり、ものを焼き固めて作るものです。その焼結という技術を扱う研究室が減ってきています。当然、即戦力の採用が難しくなります。

そんなこともありまして、先端を扱うのも大事ですけども、これは継承すべき技術だ、というものを明確にして、その分野の人材が途絶えないようにする、という議論も必要なのではないかと思います。

北川構成員 私は現在国の元素戦略に関わっています。稀少元素代替などに関してです。

私も全く同意見で、資源エネルギー庁のワーキングに加わっていますが、今言われている元素ごとのマテリアルフローをしっかりと考えないと、設計しないといけないですね。今、一部特許庁の支援も受けて、これに向けてやっている最中です。銅の精錬で除去されたヒ素の問題やセリウムも余剰元素となっています。

小長井座長 大変貴重な意見をいただきました。ありがとうございました。

多少、時間がおくれ気味ですので、今のこの議論はここで打ち切りとさせていただいて、これからの議論に反映させていただければと思います。

引き続きまして、先ほどのページをめくっていただいて、6ページのあたり、総合戦略においてコア技術として設定のない領域、これについてもご意見をたくさんいただいておりますので、これについて議論させていただければと思います。

これは機能性材料、太陽電池、ナノ製造技術、その他ということで、ご意見をたくさんいただいておりますが、まず機能性材料から先生方の思いを一言ずつでも言っていただければと思います。余り時間をここにはとれないかと思いますが、いかがでしょうか。まず私からという方がおられれば、手を挙げていただければと思いますけれども。

はい、馬場さんからどうぞ。

馬場構成員 機能性材料としていろいろなものここに挙げられていますけれども、私が提案した45番の電子、スピン、光子、フォノンの統合設計技術というのは、材料はもちろん含まれるのですが、どちらかというデバイスの高性能化に必要なものとしてここに挙げています。高機能材料というカテゴリでいいかどうかは後で考えてもらいたいと思います。

あと、他にも幾つか挙げていますが、それぞれ、今に話題になって、世界的にも非常に注目されているものです。なかなか、コア技術としてすぐに役立つというわけにいかないかもしれませんが、しっかり見ていかなければいけない技術だろうと思って挙げさせていただいています。

以上です。

北川構成員 私の専門の1つはMOFと呼ばれる多孔性金属錯体です。アメリカでは今、先ほどのシェールガスの影響で、オバマがトップダウンで、メタン自動車の開発を進めています。

今までCNGという圧搾ガス方式でしたが、吸着型のANGという方式が注目されています。BASFは2015年、MOFを吸着剤としたメタン自動車様燃料タンクを今年にも上市すると言っています。日本は10気圧の規制があるから問題です。

米国ではそれが30気圧なので、10気圧に比べて3倍詰め込めるんです。しかもMOFをタンクに充填するとさらに4倍貯蔵出来、日本に比べると10倍以上充填出来るということになり、走行距離が伸びるというわけです。そういう材料の開発というのも規制戦略も含めて大事だと思います。

小長井座長 ほかにいかがでしょうか。

一番上を見ますと塚本さんから熱電材料と書いてありますけれども、これはどんな観点でしょうか。

塚本構成員 これ、今、北川先生がおっしゃったのと一緒になんですが、PCPなんかと同じ概念で、熱電もヨーロッパとか米国なんかはかなり、薄膜型、今までバルキーなものをつくってたんですけど、薄膜で、例えば今、実験室レベルではMBE（モレキュラービームエピタキシー）とかなんとかでレイヤーを積んでいるんですが、それはいずれスパッターとかなんかに動いていきますから。そういう薄膜制御で新しい構造をつくって、新しいブレイクポイントをとろうというような動きがかなり加速しているんですね。

変換効率なんかでも、日本、普通は世の中では1. なんとかという数字が普通なんですが、チャンピオンデータでは4とか5とか、びっくりするようなデータが出始めているので、彼らは金に糸目をつけず、宇宙とか軍需というバックボーンを持っていますから、非常にその辺やりやすいんですが、日本側はそういうところで、せっかくある技術がくすみ始めている。だから私は、MOF、PCPだったり熱伝変換とか、そういう、極めて基礎サイエンスの領域からきちっとアプローチすることも必要だと考えています。

これは冒頭、守屋さんからも説明がありました、その他の基盤、基礎的技術の深掘りというところで、余り出口、出口という出口でないものがくすんでいきますので、少し長い目で、基礎サイエンスレベルからやるべきこともあるんじゃないかという意味で書かせていただきました。

小長井座長 ありがとうございます。

ほかにはいかがでしょうか。

大森さんは。どうぞ。

大森構成員 少し書かせていただいたのは、機能性材料ですけど、どういう使い方、要するに応用を考えての整理も要るのではないかと。例えば構造材料とか機械的材料開発のテーマはありますが、例えば電氣的な製品を考えたときは、例えば熱的な特性、要するに、熱抵抗を下げられるとか、あるいは電気抵抗を下げられるとか、耐圧が高いとか、の電機的特性や熱的特

性の機能が重要です。個別に特性を上げるためにどういう材料、あるいは複合材料とか、セラミックスとかを使ったものとか、あるいはナノテクを使ったものとかがあり、その極みとして複合的に膜を使ったり、多層膜が使われることになる。それは電氣的な製品を考えたときに、その電気部材の持っている特性、絶縁とか導電とか熱抵抗がよくなれば、電気製品のいろいろなものが強くなるだろうと考えられていますが、そういうものを使っている電機製品のターゲットとして、じゃあ、どういう特性の機能材料がいるのかというふうな視点でまとめたほうが良いのではないかなと思って書きました。「ナノ材料・新機能材料の応用」と書かれていて、そこは応用という意味じゃなくて、製品の使い方、使用からの目標仕様に対して、それを実現できる材料というような見方があると思います。また最近では、馬場先生も書かれていますが、グラフェンの研究がされていますが、ナノ層構造の材料を使うことによっていろんな電気特性が発現するということが出ています。萌芽的ですが、2次元材料や原子層デバイスの研究を見ていかないと、長い目のブレークスルーは無いのではないかと思います、少し意見させていただきました。

小長井座長 ありがとうございます。

大橋さんは、高純度化と書いてありますが、これはどんな観点でしょうか。

大橋構成員 試薬の純度が低いことには何をやってもだめだなという感覚を非常に強く持っています。機能材料の開発では、原料純度がよくなないと、間違った考察をしてしまうかもしれない。ところが、原料の純度を1桁上げるとするのは並大抵のことではなく、また、実験室で純度が1桁上がった試薬が3グラム作れましたとい書っても、量がなければ、開発視点では意味をなさない。

一方、企業に、純度を1桁上げた試薬の開発をお願いすると、通常の試薬の何桁も上の費用が発生しかねない。とはいえ、原料中の不純物が原因かもしれないけども本質はわからない、という形で考察が行き詰まるのが、結構、あると思います。

材料研究のための基礎体力的なものとして、高純度の原料が手に入りやすい環境をつくることは大切であると考えています。

小長井座長 ありがとうございました。

一村さんのこれは、先ほどご紹介いただいたあれですね、でもこれ、海水の淡水化と書いてあるのは、これはかん水じゃなくて海水なんですか。

一村構成員 海水の淡水化です。基本的には21世紀の大きな課題に水資源問題がありますので、そういう意味では、海水をいかに利用していくかというのが大きなチャレンジ課題だとい

うことであります。

それでここには書いていないんですけど、私、ICT側から提案してくださいというので課題として出したことだけ1つご紹介します。基本的に今、機能性材料とか、インフォマティクスという話があったとき、ものをいろいろつくっていく段階で、今後はその機能というものを前面に出した材料設計なりというふうに、発想を変えていく。従来はこういう作り方をしたらどういった機能が出てきたかという、まさに帰納的な並べ方なんですけど、今後はその機能というものをキーワードとする検索的なものができれば、材料の作り方が変わるんじゃないか、あるいはそのものの部材の作り方も変わるのではないかと。そういう意味ではインフォマティクスのカテゴリの作り方を少し変えたらどうかというのをICT側には提案しています。

小長井座長 ありがとうございます。

次の太陽電池のところ、これ、私も関係していますので、簡単に考え方を紹介していただきますと、太陽電池はご承知のとおり、今、シリコン太陽電池を中心に年間4,000万キロワットをつくられている時代になっているんですけども、現状ではまだ9割はシリコンでございます。そのうちの6割くらいは中国、台湾で生産されているんですけど、何といたっても、技術力世界一を誇る日本としては、すぐにまねできないシリコン太陽電池、しかも非常に性能が高いものをつくっていかなくちゃいけないんじゃないかというふうに思っておりまして、そのためにどうしたらいいかというようなことが1つ書かれています。

1つ、その例として、シリコン太陽電池の中でもヘテロ接合太陽電池というのがあるんですけども、これはかつて三洋電機が開発して、今、パナソニックで製造しているんですけど、これは世界中の企業が寄ってたかってやっても15年追いつかなかったという技術で、だんだん皆さんわかってきちゃったんですけど、そのぐらいの期間やっても、ほかのところを追いつけないようなものをやっていかなくちゃいけないんじゃないかというのが1つです。

それからもう1つ、私は太陽電池材料は新しいものなんか出てこないと思っておりまして。もう40年研究をやってきますと、だんだんそういう考え方になってきたんですけど、この2年間くらいに突然、ペロブスカイト太陽電池なるものが出てきてまして、普通の太陽電池が20年、30年かけて効率を一生懸命上げてくるようなものだったんですけど、2年くらいの間にあっという間に20%、まだ信頼性の問題があったり、先ほどのRoHS指令もありましたけど、鉛が入っていたりするので、すぐに使えるような代物ではないんですけど、何といたっても、簡単なプロセスで非常に高い効率が見られるというのは魅力的でございまして、今まで色素増感やられている方々とか、有機をやっている一部の方もほとんどそちらのほうにシフトしてしまっ

たとう状況で。

この色素増感の分野なんかですと大変著名なグラツェルさんというのがいるんですけども、そのグループも100人以上はいるんですけど、もう全員がペロブスカイトをやるような時代になっちゃったということで、我が国としてもこれまだペロブスカイトをどういう方向に持っていくかというのは結論が出ていないといいますが、どこでも議論されていないかもしれませんが、今、NEDOさんとか文科省サイドでもいろいろプロジェクトは走っておりますけど、もう少し、しっかりと日本としては固めて、オールジャパンでやらないと、これはもしかしたらどこかの国にあつという間に持っていかれてしまう可能性があります。

もともとは日本から出てきた材料ですので、これを早くやらなきゃいけない、本当は平成28年度じゃなくて平成27年度から手を打たないと遅いんじゃないかと思っていますけど、そういった内容のもので。

馬場さんも同じような観点で書いておられると思います。

あと馬場さん、何かこのナノ製造技術とかその他のところにもいろいろ書いてございますので、追加でどうぞ、ご発言いただければと思いますが。

馬場構成員 私のほうでこのナノ製造技術関係を挙げさせてもらっているのは、アメリカでもこのナノ製造というのは結構注目されているところであり、製造技術を変えていかないと、日本は強みを発揮できないのではないかということからです。新しい取り組みをしないといけないだろうと思いますが、そのときに1つ考えられるのは、生物の機能に学ぶということです。これも、昔から言われているところではありますが、再検討してみる必要があると思って、バイオインスパイアド材料とか、それを使ったプロセスとかを挙げさせてもらっています。

それからもう1つ、超小型ロボットというのも挙げており、これも日本が強いロボットの領域で、なんとかしたい。大きなものに対してはいろんな施策があると思いますが、もう少し小型のもの、あるいは、それを構成する材料、アクチュエーター、センサー部分とかに対して新しい取り組みを行い、生産技術の向上に生かしてもらいたいと思って挙げています。

小長井座長 その他のところも、よろしいですか。

馬場構成員 その他のところは、これは量子コンピューターとか、いろいろ書いていますが、基本的には世界が再注目しているような領域を挙げています。特に量子コンピューターは量子アニーリングという手法で、カナダのベンチャー企業が実際に製品をつくって、グーグルなどに収めているという状況があります。日本もこの技術はかなり進んだと思いますが、製品化というところではできていない。ただし、本当に使える状態になるにはまだ時間がかかる技術な

ので、日本としてはもう少しベーシックなところや、システムも含めた形でやっていったほうが良いと思い、提案しています。これはFIRSTとか、IMPACTでもサポートされていると思いますが、もう少し幅広い人たちが関わる必要があるだと思っています。

それから、その他として、59番のデジタルデータの超長期保存メモリがあり去年も挙げさせてもらっています。今はデジタルデータがどんどん増えていく状況であり、それを保存するのにハードディスクやUSBメモリを使っていますけれども、これらは10年ぐらいしかもたない技術です。このため、マイグレーションという形で何年か置きにどんどん置き換えています。どんどんコストが上がってくるので、100年とかの単位で保持できるメモリをつくっていく必要があるのではないのでしょうか。これは企業だけではできず、システムのなところまで国が主導してやらないといけないということで挙げさせてもらっています。

あと一番下の、安全性評価もあります。これもナノテク・ナノ材料というところでは非常に大事なところで、どちらかというあまり触れたくないというところがありますが、実際に製品を売っていくためには、ここをしっかりとっていかねばいけません。ヨーロッパでは、これを逆手にとって、規制で強みを発揮しています。このように積極的に使っていこうという動きも出てきていますので、日本としても考え直す必要があるのではないかと、挙げさせてもらっています。

小長井座長 ありがとうございます。

北川先生、たくさん書いていただいていますけど、先ほどのご発言の内容もごさいますし、61番の「キラーアプリケーション探索への試み」、これは何でしょうか。よくわからなくて、すいません。

北川構成員 例えば、昔あったIBM-PCにおけるLotus 1-2-3とか、アップルにおけるPhotoshopなどのソフトがありますけど、ああいうソフトは、急激に広がるんですね。

インターネット上では、そういった良いソフト、つまり有効なプラットフォームができれば猛烈なスピードで拡大していくわけですが、世界中に。材料の世界ではそれに相当するのがオープンイノベーションのはずですが、日本はこのプラットフォームづくりが下手です。例えば元素戦略に関しては拠点が今幾つかできていますけどその中は大学が主体で、企業はほとんど入ってきていない。欧米の大企業に対抗するためには、今回トヨタさんがやったようなやり方で、プラットフォームに大学も企業も入ってきて、企業もオープンにすべき技術はオープンにして、それを共有して共同でやっていくような場が必要だと私は思います。それがないと多分生き残

れないと思います。日本の化学企業はB A S Fからみれば中小企業ですから。

そういう観点で、その他のところで馬場先生が書かれていますように、材料イノベーション・プラットフォームの構築というのは多分同じことだろうと私も思っています。そのキラーアプリケーションと言っているのもそういう、言いかえればそういうプラットフォームのことです。オープンイノベーションをいかに材料でやるかということだと思えます。

小長井座長 ありがとうございます。

そうしましたらこの議題については大体時間をこのぐらいで終了させていただきなさいけないんですけど、今までのところで、例えば久間議員から何かご発言いただけるようなこと、ございますか。

久間議員 盛りだくさんご提案をありがとうございました。

この中から特に、産業と社会に対してインパクトを与えるような課題を検討させていただければと思います。

そこで質問です。一村さんがおっしゃったGaNですが、GaN on Siや、GaN on GaNという話がありました。そういう切り口で捉えればGaNを1つ切り出して考えられるのではないかということですね。SIPのパワエレの中では、GaNの結晶成長とエピタキシャル成長とはどういう形でやっていますか。

大森構成員 GaNの場合の基板の結晶成長も実施しており、またエピタキシャル成長についても通常のHVPという、ほかの材料と同じやり方で研究しています。デバイスもGaNデバイスのプロセスの課題とか、膜成長も含めて研究しています。ターゲットとしてはGaN on GaNでパワーデバイスを実現することを最終ターゲットでやっています。

久間議員 一村さんがおっしゃったGaN on Siはやっていないのでしょうか。

大森構成員 GaN on Siは従来、ほかの経産省のプログラムでやって、一部はパナソニックさんとか三洋さんが製品化をスタートしているというので、SIPの中では技術は展開できますけれど、というので、入れていません。

前のプログラムでやっているという段階です。

久間議員 なるほど。青色LEDが成功した背景は皆さんご存じと思いますが、当時は、各社全部ジンクセレンという材料が本命でした。アメリカのスリーエムもそうですし、大手の日本企業も全部ジンクセレンでした。その中で、赤崎先生だけがGaNでやって、成功されたわけです。そのため、大手企業は何をしていたのだという結果に終わったのを覚えています。SiCが、当時のジンクセレンにならないようにお願いします。

その一方で、GaNや、ガリウムオキサイドなどの新しい材料もあるので、広く客観的に技術を見るべきだと思います。

ですから、一村さんのご提案にありましたとおり、GaNをこれまで以上にそこまで掘り下げて成功する可能性があるれば、研究開発の加速を検討すべきだと思います。

小長井座長 ありがとうございます。

それでは、次の議題に移らせていただきます、よろしゅうございますか。どうもありがとうございました。まだご意見があろうかと思えますけれども、次回以降も引き続き議論いたしますのでよろしく願いいたします。次回の議論では各省庁の方々にもご参加いただいて、各省庁の取り組み状況や連携施策の設定の可能性のある具体的な議論もしたいと考えております。最終的には議論した内容を今後取り組むべき課題にまとめて、ワーキンググループの提言とする予定です。

それでは続きまして、平成27年度アクションプラン特定の審査過程を振り返り、次年度以降の審査過程をよりよくするために、どのようなすればよいかの議論をさせていただきたいと思えます。

それでは、事務局より、お願いいたします。

事務局（守屋） お手元の資料2 - 2をごらんいただけますでしょうか。あわせて、別にお配りしている机上配付資料の2というのを取り出しておいていただくとありがたいです。

資料2 - 2の、簡単にご説明します。新しく今回ご就任いただいた先生方は、昨年のでしたので、そんなことがあったのかということでご承知いただければ結構でございますけれども、総合戦略を策定いたしまして、その中でナノテク・材料に関しては分野横断技術ということに位置づけられたわけです。

スライドの2枚目にあります紫の横に広い矢印、これがエネルギーから健康長寿、インフラ、地域資源、あるいは復興再生といった、全ての政策課題領域にまたがる共通の技術として重要と位置づけをしてきたわけです。

一方、総合戦略に対しまして各省にそれを、その実現するための施策というのを提案してもらいまして、その中で、特に、重要かつ内閣府という立場から、各省が連携して取り組まなければ難しいようなものについて、積極的に後押ししていこうというのがアクションプランでございます。

アクションプランには2種類あって、同時にスタートした政策ツールの1つでありますSIPを肉づけする、連携する、そういう施策として重要という位置づけと、それから、SIPと

は少し目的が違いますけれども、新たな、今後の技術の柱として重要だというものと、この2種類を特定してきたわけです。

で、スライド3にございますように、総合戦略策定後、2カ月ぐらいをかけて、各省からのヒアリングを実施したりして、特定する施策を選んできた。加えてその特定したものについても、我々のほうから指摘事項を与えまして、それについてしっかり対応してくれというお願いもしてきたということでございます。

ページをめくっていただきまして、スライドの4につきましては、特定する際に府省連携のものについて、特に我々としては後押しをしようということで、特定の基準として府省連携を上げていたということと、SIPを支援するもの、肉づけするものとして特定してきたということが、こちらの図では説明をしております。

最終的に、スライド5にありますように約3,000億ぐらいの総額、積み上げればなるんですけども、各省の施策を特定してきたということです。ただ、こちらにつきましてはかなり多数の施策を、短時間で、各省を前にして説明させて、それに対してコメントするというかなりタイトなスケジュールの中で実施しまして、その場でも塚本構成員のほうからはこのやり方いいのかというようなご意見もいただいております。机上配付資料の2として先ほどお手元に出しておいていただきたいということをお願いしましたが、そのときに、いろいろな各分野のアクションプラン策定においていただいた主なコメントをメモしたものを用意しております。

こちらにあるように、いろいろな、物理的に時間が短かったというようなコメントもあれば、なかなかその各省がこちらが期待するような具体的内容を示してくれていなかったんじゃないかですとか、いろいろなコメントをいただいていたということでございます。

きょうは、こういう、アクションプランの審査過程そのものについてこちらにまとめさせていただいたような意見に加えて、当時を思い出していただいて、ご協力いただきました先生方から何か追加のコメントがあればという趣旨で、議題に含めさせていただいております。

以上です。

小長井座長 ありがとうございます。

ただいまご説明いただきましたように、このアクションプランの審査には全員がかかわっていたわけではないので、私自身も参加できなかったんですけど、その場には一村構成員と塚本構成員と北川構成員と、赤木さん、きょうはお休みですが、赤木構成員と波多野構成員と参加されたということでありまして、これから先のことを考えて、この検証のところいろいろご意

見いただいておりますが、まだ5分くらいございますので、ここだけはちゃんと言っておきたい、次年度に向けて、そこら辺ちょっと強調してご発言いただければと思いますが。

一番上は塚本構成員のものでしょうか。

塚本構成員 さっき守屋さんからも既に言っていただきましたけど、とにかく時間が足りないって感じですね。何か流れ作業のように、ぱっぱぱっぱ次へ、1件5分とか10分とか、はい次と言われても、何か意見を言うと数分かかりますし、そうすると、せっかく集まっていた専門の先生方も意見言わないまま、あああっといって感じで、これは何だろうという感じでしたから、それだけです、私が言いたかったのは。

小長井座長 何日もかけてやるというのも大変ですから、やはりどこかフォーカスして、もっと集中討議したほうがよいのではないかという、そんなニュアンスですか。

久間議員 あれでも少しは改善しています。私は議員になる前に審査をしたことがあります。事前に資料送付がないにも関わらず、当日は膨大な資料があり、1件5分ぐらいで説明、Q&A、それからコメントを記入するという状況でした。

従って、数年前に比べると改善しましたが、まだまだ改善できる余地は大きいです。

本来ならば、我々がヒアリングする前に、リーダー省庁が似たような施策を一括りにして、一体化した資料で説明すれば、1件当たり20、30分くらい時間を確保とれるかもしれません。そうしたいのですが、難しいです。

なぜ難しいかということ、省庁は予算で動くので、予算がないところに何で説明する必要があるんだと不満に思うわけです。S I Pは内閣府に予算があるので、各省は一生懸命提案してくるわけです。予算のないアクションプランのこういう課題をどう解決するかが、事務方の頭のひねりどころなんです。

各省庁には、アクションプランに提案すれば他の省庁と連携することで、日本として大きな成果が出ることを実感してもらうことが重要だと思います。

少しずつ改善していきたいので、色々提案いただければと思います。

小長井座長 審査する側と審査される側のせめぎ合いというようなものも感じましたけれども。

一村さんもどうぞ。

一村構成員 同じく、塚本さんと同じような印象で、非常に短いというのは1つあります。それと、対応される各省庁からすれば、それぞれ財務省に説明して、ある程度の予算を獲得したいというのがベースにあるので、その場にどのぐらいの力を裂いて説明し、このアクション

の審査過程に理解を得るのかというところに対しては懐疑的で、日ごろお忙しいということもあるので、少し直前に準備されたって感じのほうが強いですね。

そういう意味ではもう少しサイクル的に余裕の時間を持てるような話になれば、5分なら5分でも実のある議論になるかもしれないという感じがしました。

以上です。

小長井座長 ありがとうございます。

北川先生、どうですか。

北川構成員 同じで、やっぱり時間が短いというのは一番の難点ですが、その時間の中でも単に評価するのではなく、平成27年度のアクションプランですから、しっかりやっていただくという観点で、なるべく良いアドバイスをしようとは思っています。

馬場構成員 今回は出席してはいませんが、以前から見ていて、各省が考える時間がないということが1つあると思います。

来年度、国としてフォーカスしてやっていくものがもう少し早目に出て、それに対して予算要求よりも前に省庁で議論するような場があると、連携した施策が出てくるのではないかとこの感じがします。

久間議員 おっしゃるとおりです。戦略協議会もワーキンググループも、いい連携プロジェクトの枠組みをつくって、こういう分野が日本には必要であることを、各省庁に納得してもらい、アクションプランとして誘導していくには、先手を打つことが必要です。各省庁がその枠組みをよく理解して、自分たちの施策はこれに入ると議論する時間を持ってもらうことが重要だと思います。

小長井座長 波多野先生、何か最後にコメント、ございますか。

波多野構成員 皆様と同じです。時間が短いという問題というよりも、事前に各省庁がよく協議して、という準備に時間がないのかと思います。

小長井座長 どうもありがとうございました。

今、皆様からいただきましたご意見、改善点に関して、本日の議論を整理した上で、私より重要課題専門調査会に報告させていただきます。

次へ移らせてください。

次の議題、3です。平成26年度及び平成27年度アクションプランレビューについての議論を始めたいと思います。

レビューの進め方について、事務局より説明をお願いします。

事務局 資料3 - 1になります。議題3では、平成26年度及び平成27年度のアクションプランレビューの進め方に関して議論させていただきたく思います。

レビューのポイントですが、アクションプラン特定施策の内容を確認することや、今後の課題に対する各省の対応方針について、社会実装に向けた留意点等の指摘を通じて助言を取りまとめること、そして府省連携による相乗効果・重複排除の効果を発揮させるための課題抽出等になります。特に相乗効果を生むことを考え、府省連携施策やS I P肉付けを対象といたしましたので、その点を確認することになります。

3ページ目をご覧くださいますが、具体的な進め方のフローになります。ナノテクノロジー・材料分野の担当となる施策の数が多いので、全部やっていると審査過程同様に、1施策当たり短時間になってしまいますので、レビュー対象を選定させていただきたいと思っています。

レビュー対象を絞った後、特定をしたときから政府予算案決定後変更がある場合とない場合に分け、変更がある場合は変更内容も含めてレビューをいたします。変更がない場合は、特定時に示した今後の課題への対応状況を確認いたします。

次回以降、6回と7回のワーキンググループで具体的に各省の方々から変更点を中心に説明していただいてレビューを実施したいと思っています。

次の4ページと5ページです。これが今回の対象になりますので、全部で10幾つありますので、この中から絞りたいと思っています。

次の6ページ、これが事務局からの案になりますけれども、レビューする施策の絞り込みに関してです。まずレビューを実施する施策ですが、S I Pの設定課題に関しては内閣府が重要課題と設定をしておりますので、SIP補完施策に関してはヒアリングの対象としたいと思っています。

我々のワーキンググループで対象としているのがS I Pの次世代パワーエレクトロニクスと革新的構造材料になります。これに関しては、大森PDと岸PDにいらしていただいて、各省の施策を含めて連携、一体としてどうしていくか等のレビューをしたいと考えております。

もう1つ、連携施策として新たな先導施策、これは各省庁、経産省さん、文科省さんと、例えば2省庁の連携施策ですが、これに関しても1つから2つは選定して、議論していきたいと思っています。

この連携施策ですが、きょう既にコア技術のところでは皆様方から意見をいただいておりますので、その点を勘案して選定していきたいと思っています。

なお、本日、ピンク色のファイルのほうに特定した施策の内容を書いた個票と呼ばれる、あ

りたい姿とか、施策概略など細かい資料を最初の部分に記載してありますので、持ち帰っていただいても構いませんし、後で必要であれば事務局からも郵送しますので、皆さんに一度ご覧いただき、この施策をレビューすべきだということを一度お伺いしたいと考えております。それをまとめて事務局から次回、レビューすべき施策の提案をさせていただきたいと考えております。

なお、7ページに関してはこのレビューの観点になります。選定する際にご参考にしていただければと思いますので、後程ご覧いただければと思っております。

以上、事務局からの説明になります。

小長井座長 というご説明ですが、いかがでしょうか。

何かご質問、ご意見。先生方少し自分の専門領域がありますので、自分の専門領域はやっぱりやりたいという方もおられるかもしれない。それはそうなんだけど全部やるとまた大変ですから、どういう観点で絞っていくかということ。

久間議員 6ページのレビュー施策の選定に書いてあることは、先ほど私が申し上げたことです。S I Pの設定課題には、次世代パワーエレクトロニクスと革新的構造材料があるので、ほかの省庁がこれに関係した施策を提案してきたら、S I Pを肉づけする形でプログラム化し、日本全体としてパワーエレクトロニクスや構造材料はこうあるべきと、うまくまとめられます。というのも、核になるPDとしての大森さんや岸先生がいらっしゃるからです。S I Pでなくても、そういうプログラムをつくっていくのが下に記載している「新たな先導施策」です。我々から提案して、各省を誘導していき、可能であれば、規模は小さくてもいいからS I Pにしていくことを考えていきたいです。

事務局 補足説明があります。

5ページのところの施策一覧にグレーアウトさせていただいている施策があります。こちらは、概算要求のときに各省庁から提案があったものに関して夏にアクションプランとして特定させていただいておりますけれども、先週決定した政府予算案を経て、特定時の施策内容が見直されているものについては、レビュー対象外としております。そのため表記をグレーアウトさせていただいております。

小長井座長 そうしますと、今、久間議員からもご説明いただいたように、このS I P関係のこれは時間をかけて議論をする。我々応援団としてもなるべくうまくこれが運ぶようにいろいろ助言していくということになりますけど、それ以外の、その次のところについては具体的にはこれからどういうふうに進めていけば。

久間議員 S I Pはうまくいっているので、どちらかという、新しい先導施策にフォーカスしていただきたいと思います。

事務局（守屋） 議論として多分、今2種類混在したと思います。既に特定した幾つかの施策の中から、新たな柱にもなり、先導役にもなりそうなものについて、アクションプランに、既に特定したアクションプランのレビューはさせていただきます。これは、どの程度時間をかけるかというのはありますけれども、先ほどからの塚本さんからのご意見も含めてですが、余り多数をピックアップして短時間でやっても意味がないので、将来の先導役に成長してくれそうなものをこの中から選ぶという作業が1つ。

それともう1つ、恐らく久間議員のほうで意識をされているのは、そもそも、こういう過去に特定したものに限らず、28年度予算で取り組むべきということできょう議論させていただきましたけど、28年度の先にある基本計画ですとか、2015の総合戦略とか、そういう中でフォーカスしていくべき、また、新しい柱となるべき取り組み領域について、これはこれでしっかり時間を使って議論させていただくということになると思いますので、多分、その2つの話が同時に、並行していると思います。

小長井座長 わかりました。私はずっと勘違いしておりまして。

久間議員 S I Pのほうは、今まで議論し計画書を作ってきたので、今後はP D C Aを回して成果をフォローすることが重要です。

小長井座長 この後半のほうが重要ですね。

そうするときょう、いろいろ先生方のアンケートでまとめたものもベースにして、そこに入っていないのもあるかもしれませんが、これから我が国としてどういうものが必要になるかということで、平成28年度以降に対して1つか2つ施策を選定していくという、そういう作業があるわけですね。それをどうやって進めるかはちょっと難しいですね。もう少し絞り込んでいかないと議論にならないかもしれませんね。かなりたくさん、こういうテーマっていただいていますから、もうちょっと大きくりにするとか、何かうまい枠組みを考えないと、ちょっと整理しないとあれですね。先生方からいただいたものかなり項目別に分かれていますから、何かうまく組み合わせ、今までにないような領域をつくっていくような、そんな感じですよ。

事務局（守屋） 私の印象で申し上げて恐縮ですが、恐らく出口を意識して少し技術分野を束ねて、パッケージ化するような、そういう発想での議論が必要かなという感じがします。

小長井座長 それを次回以降、議論するわけですね。

ただ、あらかじめ先生方にも考えていただいて、ご意見もいただいておりますが、いかにいいかもしれませんね、そうでないと、いきなりですと。

事務局（守屋） 一応、その一番最初の材料になるものとして今回ご意見いただいた中で、既存のコア技術の中でも足りないところ、それから既存のコア技術にうまくはまらないものとして幾つかご意見いただきましたので、そのあたりと、きょうの議論も含めて少し絞り込んだり束ねたりというような、そういう方向で私どものほうでも提案を考えさせていただきますが、先生方のほうにも少し事前にご検討いただければと思います。

小長井座長 きょういただいた中にはかなり、従来から出ているキーワードもたくさんあるかと思しますので、何か新しい切り口が欲しいですね。

余り僕そういうの考えるの得意ではないんだけど、事務局で考えるの難しいかもしれませんので、先生方のお知恵が必要だと思しますので、こういう切り口というのがあるといいので、よく考えておいてください。

中川審議官 先ほど御議論を伺っていて、多分、内閣府として、オールジャパンを見て課題側からみる、というのがこの持ち味だ、というか司令塔ということなんですね。

そうすると、おそらく、経産省の委員会でも、NEDOの委員会でも、JSTの委員会でも、文科省の委員会でも、それぞれ類似の議論がなされていたとしても、そこでさらに全体俯瞰する司令塔として付加価値がある、ということになると、例えば、先ほど北川先生がおっしゃったような、NEDOの事業だとNEDOの議論で基礎研究まで見られないというようなものであれば、おそらく、課題側からみるということであればよいのですが、経産省では、課題側からみることができても基礎まで十分みた議論ができない、というようなことがあるかもしれない、一方、文科省だけでみると、課題の方を十分正しく見るができない、といったこと、つまり、正論なんだけれども、経産省だけ、文科省だけ、といったひとつの省だけではできないというような横串をさして指摘するような話し、正論として言える話、は、ここでは、きちんと指摘していただいたほうがよいのだろうということかと思えます。そういうことによって、内閣府らしさができるのかなということを感じました。

小長井座長 何か皆様方からご意見、ご質問ございませんか、コメント。

何か、かなり大きな宿題をいただいたような感じがいたしますので、次回に向けて少しゆっくりお考えいただければと思いますが、いかがですか。

特に今ご発言がなければ一応、我々何を考えないといけないかということは理解できたということで、この議題についても終わらせていただきますが、よろしゅうございますか。

それでは、大体時間ですので、本日のメインの議題はここで。

今のS I Pの補完施策をレビュー対象とするということで今ご議論いただきましたので、これは次回以降、早急にこれをやるということでございます。それから、今の2番目のポイントについて議論を進めるということでございます。

それでは最後、事務局からお願いします。

事務局（守屋） 本日は活発にご意見を頂戴しましてありがとうございます。

今後とも、できるだけ円滑に進められるよう努力してまいりたいと思います。それから事前にお願すべきことはできるだけ早目にご連絡するようにいたしますので、またご協力のほう、よろしくをお願いします。

それから本日の議題と直接関係なかったのですが、議事の中ではご紹介しませんでした。お手元にお配りしている参考資料2という、ちょっと厚目のA4の縦の、これワードですか、文章、それと番号を付与してなくて申しわけありません、それにくっつけてあるパウボでとじたのが2つほどあると思いますが、先般のICTワーキングのほうからご協力をお願いして皆様からコメントをいただきました。きょう、意見交換の中でも幾つか触れられましたけれども、こちらICTワーキングの中の各協議会ワーキングからのご意見ということで、参考資料として先般、19日に開催されましたワーキンググループの中で議論されております。

それで、番号つけてなくて申しわけありませんが、相田座長の名前のついた表紙でお配りしておりますけれども、これからICTワーキングでこのシステム化、システムの実現の可能性を検討していく中で、皆様からいただいたご意見の中で、幾つか特に検討を深めたいというものに関しては、再度、情報提供ですとか意見交換等の要請が、先生方のほうにいく可能性もあるというふう聞いております。

ですので、引き続き、ナノ材ワーキングに加えて、こういう、他のワーキンググループ等への活動につきましてもご協力いただければと思っております。

こちらにつきましてはご報告でございますので、ご承知おきいただければと思います。

それでは、次回、先ほど資料の中でもご案内しましたが2月13日になってございます。予定では、S I Pのレビューのために岸先生と大森さん、大森さんはこちらの構成員ですが、日程をあけておいていただいておりますので、少し、そのあたりのレビューもやりながら、今、最後に話題になりました、今後取り組むべき領域についての議論を引き続きさせていただきたいと思っております。

レビューのための参考資料として用意させていただきましたこのピンクのファイルは、重く

ても差し支えないということであれば、本日お持ち帰りいただければ結構ですし、別途、担当のほうから郵送もできますので、きょうお持ち帰りにならない場合には担当者のほうに一声おかけいただければと思います。

それでは、きょうは長時間にわたりまして議論に参加いただきましてありがとうございました。

以上でございます。

小長井座長 どうもありがとうございました。

午前 11 時 54 分 閉会