

第2回

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会

平成28年1月26日

内閣府 政策統括官（科学技術政策・イノベーション担当）付参事官（共通基盤技術担当）付

午後 3時29分 開会

塚本座長 それでは、皆さんこんにちは。定刻となりましたので、第2回ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会を開催したいと思います。座長を務めます塚本です。よろしくお願いいたします。

今日の分科会は公開での開催となります。

まず初めに、事務局から出席者及び資料の御説明をよろしくお願いいたします。

事務局 事務局の守屋でございます。今日はよろしくお願いいたします。

構成員名簿につきましては、議事次第の裏に印刷しておりますので、御覧いただきたいと思っております。

本日御出席の構成員は、香川構成員、金子構成員、北岡構成員、JSTの馬場構成員と名古屋大学の馬場構成員でございます。

また、金子構成員、それから名古屋大学の馬場構成員につきましては、前回御欠席でしたので、今回が初めての御出席となります。よろしくお願いいたします。

なお、尾崎構成員と波多野構成員が本日は御都合により御欠席となっております。

以上、座長も加えまして8名中6名の構成員が御出席です。

また、総合科学技術・イノベーション会議から、久間議員、小谷議員、SIP次世代パワーエレクトロニクスから大森PDに御出席いただいております。

関係省庁からの御出席者を紹介いたします。

文部科学省から大臣官房岸本審議官、研究振興局ナノテクノロジー・物質・材料担当の西條参事官、経済産業省から産業技術環境局研究開発課田中企画官、製造産業局製造産業技術戦略室の倉敷戦略調整官、皆様よろしくお願いいたします。

それでは、資料の確認です。

事務局 事務局のほうから資料の確認をさせていただきます。

お手元にクリップでとめてある資料がございます。クリップを外していただきまして1枚めくっていただきますと、資料1として統合型材料開発システムの審議の進め方、それから、資料2は幾つか枝番がございますが、関係府省さんからの報告資料になります。

資料2-1がSIP「革新的構造材料」、これはパワーポイントと、それに加えて3組のパンフレット、この赤とか緑のパンフレットから構成されてございます。

めくっていただきまして、その後の資料2-2が文部科学省さん、それから資料2-3、資料2-4が経済産業省さんからの報告資料ということになります。

その後資料3として、統合型材料開発システムの論点整理の資料、それからその資料3の別紙ということでA3のカラーの紙がついてございます。

最後になりますけれども、参考資料5という資料が最後のページについてございます。

また、お手元、机の上に青いファイルがございます。こちらのほうは参考資料集ということになってございまして、科学技術イノベーション総合戦略2015、それから先日閣議決定されました科学技術基本計画などの参考資料がファイルされてございます。

なお、こちらの資料は今後も使いたいと思いますので、退室の際には机の上に置いていただきたいと思いますようお願い申し上げます。

それからもう一つ、今お手元のほうに、後から配らせていただきました経済産業省さんの資料がございますので、こちらは経済産業省さんからの報告の中で使わせていただきたいと思っております。

以上でございますが、もし不足等ございましたら、事務局のほうに御連絡いただければと思います。

塚本座長 ありがとうございます。それでは、早速議事に入りたいと思います。

本日は、実質的に1つに集中して討議いただくということになっています。お手元の議事次第にありますように、統合型材料開発システムについて検討を進めたいと思いますので、よろしく申し上げます。

それでは、事務局から会議の進め方について御説明をお願いします。

事務局 お手元の資料1を御用意いただけますでしょうか。本日の審議の進め方というペーパーになってございます。

表紙をめくっていただきましてスライドの2ですが、これは前回御承認いただいた分科会の進め方でございます。本日、第2回ということで統合型材料開発システムについての議論を集中的に行わせていただくということになります。

なお、この議題につきましては、次回も前半の時間を使わせていただきます。

なお、第3回の後半から第4回にかけては、個別の技術分野を中長期的な視点から議論いただく機会とさせていただいておりまして、ナノテクノロジー・材料基盤技術ということで第5期基本計画の第2章にかかわりますような少し将来を見据えた議論をさせていただく予定にしております。

それでは、本日の議論の進め方ですが、次のスライドの3を御覧ください。

まずは、統合型材料開発システムに関連する各府省の施策につきまして、その概要と進捗の

御報告をそれぞれの担当部門から行います。

続きまして、前回議論いただきました内容、あるいはメール等でいただきました追加意見の集約結果の報告と、それに関する議論を行います。

データベース関連、データマイニング関連、あるいはユーザーとなります企業の参入の戦略、あるいは知財等の観点から取りまとめておりますので、そういう観点からぜひ御議論をいただきたいというふうに思っています。

なお、それを受けまして、最終的に本日の後半では総合戦略2016に盛り込んでおくべき点についてということで、お時間の許す限り御議論をいただければと思います。

なお、時間も見ながらですけれども、平成28年度アクションプラン特定施策のブラッシュアップにつきましても材料を提供させていただきまして、コメントいただくことができればと考えております。

事務局からは以上でございます。

塚本座長 ありがとうございます。

ただいまの御説明に対して、何か御質問、御意見ございますか。

これ以外に進めようがないと思いますので、これにて進めさせていただきます。

それでは、早速、統合型材料開発システム関連施策の概要と進捗に移りたいと思います。

先ほど事務局からも御説明ありましたが、関連府省のそれぞれの進捗状況、あるいは内容について議論していきたいと思います。

まず初めに説明をいただきたいと思います。

御説明に当たっては、今も事務局から話がありましたように、カテゴリーとしてはデータベース、あるいはデータマイニングとか、データをどう取り扱うか、それから企業の参入をどう促進するか、それから知財の持ち方どうするかと、この辺の観点、必ず出てくると思いますので、可能な限り、それぞれの御説明で少し触れていただければと思います。

まず初めに、S I Pの革新的構造材料のほうから御説明いただこうと思います。サブプログラマディレクターの香川先生からよろしくお願いします。

香川構成員 香川でございます。

まず、お手持ちの緑色の1枚を見ていただきたいのですが、これが私たちがS I Pの中で行っておりますマテリアルズインテグレーションの概念を示したものでして、どういうものを行っていくかということが書いてございます。

S I Pの中では、金属材料です。これは溶接を中心にしたマテリアルズインテグレーション。

それと高分子材料、あとセラミックスコーティングという3種類の材料系を取り上げて行っているところがございます。

まず、マテリアルズインテグレーションというのはどういうコンセプトかということがここに書かれているわけですが、材料の研究開発時間を短縮する統合的材料開発支援システムというふうに書かれておりました、私たちは、今までの材料科学技術の成果を全て利用して、理論、実験、解析、シミュレーション、データベースなど全てを使いまして、工業的にいろいろな方がそういう新しい技術を使いやすくしたいという思いで、こういうようなシステムをつくっております。

そのとき、なぜマテリアルズインテグレーションかということだけを最初に少し説明しておきたいと思います。上の図にあります「アプローチ」というところを見ていただきたいのですが、一番左側が「プロセス」「組織」「特性」という三角形が書いてございます。これは昔から材料科学の教科書にございます3つの分類でありまして、材料をつくる話、材料の組織を調べる話、材料の特性を調べる話、これが昔から行われている方法でして、それに対しまして、最近「プロセス」「組織」「特性」というところの上に「パフォーマンス」、これは性能という形になります。ですから、材料を使うときの実際の性能を考えるという形で、平面の三角形だったものがこういう立体的な形になってきたと。

私たちは、さらに「パフォーマンス」というところに対しまして、一番右上の図になりますけれども、「パフォーマンス(時間)」と書いてあるところは、これは材料というのは使っているときに、当然長い時間使うということがございますので、そういう概念を組み込んだものまでここで取り扱いたいということで、最初に材料のところの「プロセス」「組織」「特性」というところから「性能」を組み込みまして、そのさらに性能の時間依存性までを組み込むというようなことを、全体的な概念としております。

それで、これがどういうことで重要かということなのですが、材料のパフォーマンスというものに着目した1つの理由は、材料は、材料があっても固有の性質と使う環境に非常に大きく影響される特性がございます、両方を考慮しないと、実際使うときの特性が出ないということです。私たちは特に使用環境までも考慮したものでこういうシステムをつくっていきたくと。

そういう観点からマテリアルズインテグレーション。つまり、いろいろな知識を全て盛り込んで、こういうことをやる道具をつくるということで、「マテリアルズインテグレーション」というのを定義しております。

それで、この裏を見ていただきたいのですが、ここで「科学技術成果の有効利用のためのマ

テリアルズインテグレーションの特徴」と書いてありますが、これは今申し上げましたように材料パフォーマンスという性能というものを導入していること。それをもって研究開発時間の短縮・効率化を図りたいこと。これは後でもう少し説明いたします。それと、最先端科学技術の有効利用、これは私たちはかなり重要だと考えておりました、例えば英文の科学論文誌に出たものについて、日本の産業界で活躍する方がすぐにその情報を使えるかどうかと。ですから、最新の情報をできるだけ使いやすい形で組み込んで、産業界の方が活用しやすい、使いやすいような形にするということも、このマテリアルズインテグレーションの中ではかなり重視しております。

それと計算機科学とネットワークの利用、これにつきましては、データベースやビッグデータその他も含めまして、いろいろな昔からのデータを俯瞰し合ったときにどうなるかということですが、ここのところが実はデータベースというところで各企業の方と 企業間によっていろいろノウハウ、秘密がございまして、うまく共有できないところもございまして、共有できるところもございまして。

後で幾つかのシステムをつくる時に、実際我々はこのデータをどういうふうに取り扱うかというところで企業が個別に行えるところを残しておきまして、システムを構築する形をつくり上げております。

あとは将来の発展性と役割ということで、これからますます複雑に発展していく インターネット環境とかもうまく使いこなせるような形ということで、こういうものを考えて使っているということでございます。

次に、横に界面の接合のモデルの事例と書いてございますが、これはよく誤解されるのが、計算機でディメンションを超えて計算すれば全てが終わるというようなことが結構いろいろなところでささやかれているのですが、それぞれのディメンションで得意なことがございまして、例えば、私たち、上に「m」と書いてあるのですが、構造材料を使うときにはメートルオーダーでしか解析できないこともございまして、これは計算機のシミュレーションだけではできなくて、必ず実験をしないとデータが得られないこともございます。

それと、逆にナノメーターのような、例えば腐食環境がどう影響するかというようなことは、こういうレベルが得意ですとか、それぞれのディメンションに応じて得意なことがあるということで、それをうまく継ぎ合わせるということでも、理論、計算、実験とか、今まである解析とかを組み合わせて使うという形にしております。

これがマテリアルズインテグレーションの全体の概念の説明でございます。

次に、資料の2 - 1と書きました資料を見ていただきたいのですが、研究時間の短縮というのはどういう概念かということ、この図をもって説明させていただきたいと思います。これは私たちがマテリアルズインテグレーションでかなり重視していることとございまして、材料が使っているときとか長時間後にどうなるかということ、これを予測したいと。これがパフォーマンスの次に時間依存ということの一例になると思います。例えば、図の横軸が時間で、縦軸がパフォーマンスになっております。

A、B、Cというのが、例えば、これは材料が違うものであったり、同じ種類の材料でもいいわけですし、例えば、最近ですとマルチマテリアルということで違う種類の材料でもよろしいわけですが、設計基準の性能が破線であらわされるとき、例えば、AとBとCの材料、どの材料を使うかという問題になります。

右側の緑で囲まれたところは、例えば論文で取り扱うレベルというのは、このくらいの時間のスケールでして、論文レベルで見るとAが一番いい材料になるわけです。ただ、この設計基準でいきますと、B、Cでもよくて、10年ぐらい見たときだとすると、Cが余りオーバースペックにならないくらいで一番いいと。

ですから、こういう長期的に使う環境に置かれたとき材料がどうなるかということも含めて、これを例えば材料をつくり上げるときに含めておけば、これは長い間使ったとき試験をしなくても、その場で試験、研究ができると。こういう形で例えば研究開発時間を短縮するのに寄与したいというようなことが1つの考え方とございます。

次に、後ろをめぐっていただきますと「MI」と書いてありますが、研究開発時間の短縮、これは未来の参考書となるようなもので、現在までの科学技術成果の利用と計算機自体の進歩とネットワークをうまく利用して、全てを融合していろいろなものを解決したいという、これが一番の大きな狙いとございます。

その後ろに、マテリアルズインテグレーションの特徴というのが書いてありますが、これは先ほどから言っていることのまとめにもなります。一番上が最新の科学技術の成果を産業界の製品開発に役立てるための技術ツールと。先ほど申し上げましたように、最先端のものをどんどん入れていくためには、例えば、非常に難しい式が書いてあったものを少し使いやすい形にして、こういう中に組み込んでおくとか、いろいろなことが考えられると考えております。科学技術の最先端と産業界を結びつけるためには余り離れていく方向もよくないということで、成果をうまく利用したいということ。

次に、科学技術の成果を全て融合してということなのですが、これは実験とか理論、これも

かなり昔から培われたもので非常に役に立つものもございますので、そういうものの中で消えてしまったようなものも、ちゃんとこういうところに入れておきたいということがございます。

3番目は、そういうものを使ってノウハウとか経験依存を低減して、実験を行う回数を少なくすることができるのではないかと考えている次第です。

あと2つ書きましたのは、マテリアルズインテグレーションの研究開発は、マルチスケール解析や計算機科学、これはマテリアルズインフォマティクスとは異なる目標を持っているということを私たちは考えているところでございます。

ですから、産業に役に立つような科学技術の利用に資するためのマテリアルズインテグレーション。特にパフォーマンスを重視したという点がインフォマティクスとは少し違う概念かと考えております。

最終的には工学的な問題解決に利用できる新しいシステムにしたいと。これで企業の方がイノベーションを達成するためのお役に立ちたいと、そういうようなことでございます。

では、実際どういうことをやっているかということなのですが、これはこの緑色と赤いパンフレットを最近つくりましたので、これを使って説明します。これは、まだ途中の段階で、最終的な完成したものでなくて少し抜けているところもございます。このほかに金属材料があるのですが、金属材料は秘密のところが多く、今のところ出しにくい状況です。そこで、高分子材料とセラミックスコーティングのものを持ってまいりました。

この2つの領域は、1つ特徴がございます。これは全て募集するときに、チームで募集したものではありません。単独で、個別のテーマで募集された方々を、私たちSIPを企画するほうで組み合わせまして、こういうような仕事をしてもらいたいということでやっているような仕事のフォーメーションのつくり方になっております。

まず、赤いほうの高分子材料を見ていただきたいのですが、これはマテリアルズインテグレーションの「異分野融合によるブレークスルーを目指して」と書いてあるわけですが、一番後ろのここを見ていただくと、異分野融合ということがおわかりになると思いますが、数学の方とか力学の方とか創薬の方、そういう方に全部入っていただきまして、それで、これはこういう高分子材料の材料特性をどういうふうに考えるかということのシステムをつくり上げるという仕事を今行っているところでございます。

それで、表紙を1枚めくっていただきまして、「コンセプトとアプローチ」「チーム構成と役割」というところを見ていただきますと、私たちがどういうふうにデータベースを考えてい

るかということが少しおわかりになると思うのですが、これはこういう問題を解くとき、時間のスケールと大きさのスケール、これを統一的に全部俯瞰しなければいけないというところで、ただ、シミュレーションを並べていくだけということも非常に難しいこともありますし、では、どうするかということで、時間とタイムスケールが異なるところはデータベースを利用して次のステップに引き渡すという形のデータベース構造をとるようなことに、これでは工夫しております。

ここのところは、あと、シミュレーションはどういうふうに役に立てるかということ、シミュレーションを使ってデータベースをつくるという仕事にシミュレーションを使いたいと。ですから、シミュレーションそのものの結果を利用するということではなくて、シミュレーションを使ってデータベースをつくる。データベースとデータベースの間を今あるいろいろな技術、それは計算機のシミュレーションを使うこともありますし、解析式を使うこともありますし、いろいろなものを使って対応していきたいということを考えております。

これは、特に逆問題です。こういう性質のものをつくり出すためにはどうすればいいかということを知りたいということも企業の要求として大きいわけで、そのところがシミュレーションを使うとしにくいことで、データベースで小分けにしているということと、あとは解析式のようなものも併用して対応するという形をとっております。

ですから、必要とされるスペックに応じてデータベースの構造とか、あるいはシミュレーションと解析、理論と実験、その辺の割合を調整して、こういうふうなコンセプトとアプローチの形をつくり上げたということでございます。

下のほうはチーム構成と役割なのですが、これはいろいろな分野の方が入っていただいているのですが、実際は次のページになります。構造用高分子材料の実用型最適設計・総合評価支援ツールの開発ということで、企業の方に入っていただきまして問題を出していただいております。私たちがそれをみんなで解いて、こういうシステムをつくり上げるということを今行っているというところでございます、ほぼこういう形ができてきたということと、内容につきましても成果が出つつあるようなところでございます。

異分野融合でどういういいことがあったかということだけを1つお話をしておきたいのですが、例えば高分子材料は金属材料と違って、磨いて組織を見ても、例えば結晶粒というのが見えない材料です。そうすると、高分子材料ってどういうふうに関つきを分けるかと。実はそのところが物すごく苦労しております、先ほどマテリアルズインテグレーションのときに「プロセス」「組織」「特性」という話を申し上げたのですが、その「組織」に相当するところ

ろがございませんでした。

そこで、例えば数学の先生にいらっしゃっていただきまして、組織を数学的に解析するという、あるいはナノテクをやっている方に高分子の組織を、その分析に応じて評価して、中の特徴を求め手法を開発してもらおうとか、いろいろ違う技術分野の方が融合しますと、新しいことが生まれてくるというのがこの1つの特徴でございます。

これがマテリアルズインテグレーションの高分子材料でございます。

もう一つの緑色のほうのセラミックスコーティングは、どちらかといいますと、少ない人数で行っておりますが、同じようなことで、「コンセプトとアプローチ」を少し紹介しておきます。

これも「コンセプトとアプローチ」のところ「DATABASE」と「MAGIC EQUATIONS」というのが書いてありますけれども、これはデータベースを出すためにシミュレーションを利用したり、いろいろな手法を利用してデータベースをつくり上げて、それを今まで出ている解析式を使って全部結果を出していくと。

ですから、どちらかといいますと、精度としては、解析式を使いますので若干劣る場合もございますけれども、この分野としては、今まで全く予測ができていない分野ですので、ラフでも予測ができるということで役に立つということを知っております。こういうようなデータの構造、要はマテリアルズインテグレーションの構造をとっております。

ですから、物によって、どういうものを対象とするか、それとどういう性質を解き明かしたいかということによりまして、マテリアルズインテグレーションのシステムの構成内容も私たちは今変えて対応しているところでございます。

このセラミックスコーティングのほうの特徴は、国際商品になるということで国際連携として、ドイツとアメリカのすぐれた機関と一緒にいらして行っているところでございます。

あと金属材料は、国内の総合力をかけて、もう少し規模が大きいような形で行っております。

この2つのテーマに関しましては、公募して私たちがグループをつくって行ったということで、今日紹介させていただいた次第です。

以上です。

塚本座長 ありがとうございます。

全体の質問、御意見は、それぞれの御説明を全部聞いてからにさせていただきたいと思っておりますので、続きまして、次のお話に移らせていただきます。

2件目については、文部科学省の参事官の西條さんからよろしく申し上げます。

文部科学省（西條） それでは、資料2 - 2に基づきまして、文部科学省において取り組んでおります情報統合型物質・材料開発イニシアティブの状況についてということで御説明させていただきます。ナノテク担当をしております参事官の西條でございます。

それでは、1枚めくっていただきまして2ページ目になりますが、今、文部科学省で取り組んでいる情報統合型物質・材料研究開発イニシアティブ、「M I² I」と呼んでおりますけれども、これを推進するための新領域融合拠点ということで、JSTのイノベーションハブ事業の一つとして採択していただきまして、平成27年、昨年7月にまだスタートしたばかりというような状況になっております。

基本的にこの取り組みのコンセプトといたしましては、出口課題を起点とした三層構造による強力なプロジェクト推進体制をつくるということで、一番下の層にありますのはデータプラットフォームの構築、知識基盤や基礎的研究のようなデータを集めたデータプラットフォームの構築、それからそれを使いこなす上でのデータ科学的ツールの開発というもの、それと一番上のところにありますような、いわゆる出口課題として、3つの課題を当初想定させていただきまして、蓄電池材料と磁性材料、それから伝熱制御材料という形で出しております。これは、ここで書いてあります出口課題を起点とし、どういう形で使えるのかというのを見える形で出していくということが重要だということで、出口課題として、まずは3つを規定して、これを使うことによって何ができるのかというところをしっかりと見せていくというようなものをつくっていくということをコンセプトとしております。

次、2枚目のほうで、これをやっていくに当たりまして「大きなピラミッド構築に例えて」と書いてありますけれども、この提案に関しましては、もちろん、ハブ拠点をつくるということで、NIMS、物質・材料研究機構にハブ拠点をつくるということで取り組ませていただいておりますけれども、1つは拠点構築に加えて、ここをどういった形で使う方々にサービスを提供できるかと。特にコンソーシアム型、後で御説明しますが、こういった参加、主に企業に対して課題解決ツールや新規分野のスクール機能等の機能・サービスをしっかりと提供するとともに、研究開発の成果を最大化するということで新規研究分野からの成果の社会実装を加速すると。

この3つがしっかりとバランスよく進められるようにということで進めていくことにさせていただきます。

その次でございます。4ページ目になりますが、これを進めていくに当たって、ハブ機能ということですので、オールジャパン体制をしっかりと構築していくということで、まず地域間

連携によるオールジャパンということで、ハブ拠点としてのNIMS JST事業を受けたNIMSという形になりますが、学のネットワークということでここにありますように、東北大学、小谷先生のところとも協力させていただいていますが、といった各機関とともに統数研とか産総研さんとか、こういったところともネットワークを組むような形にしております。

もう一つ大きな、本日も座長のほうからありましたが、企業の参加含めたセクター間の連携によるオールジャパン体制をどうつくっていくかというところに今まさに取り組ませていただいているところでございます。

それについて、その次の5ページを見ていただけますでしょうか。

大学、公的研究機関、産業界の呼び込みということで、この仕組み自身は、大学、公的機関はもちろんのこと、産業界にしっかりと入っていただいて一緒に作り上げていくということをしつかりとやっていかなければいけないということで、ハブ拠点構築を研究基盤としつつもコンソーシアム型の参加、また共同研究契約型の参加を募って、幅広い分野との連携体制を構築していくことが重要だというふうに考えてございます。

先ほどの大学、地域の学のネットワークというところは、先ほど示したような形で組みつつありますが、今後、ここに企業にいかに入っていただくかが重要です。もちろん、これは大学や何かでも構わないのですが、コンソーシアムをつくらうということで、今年の4月1日にコンソーシアムが立ち上げられるということで今準備を進めているところでございます。

次のページを見ていただきますと、いわゆるこのプロジェクトに対して企業の参画方策ということで、当然のことながら、将来的には共同研究契約型の参加をしていただくというところは念頭にはございますけれども、まずは広くどう使えるのか、それからどういった使い方をしていけばいいのかというところをしっかりと一緒に入っていただいて議論できるようにということで、この真ん中にあります赤の「コンソーシアム型の参加」というところを今回 昨日MI²Iのフォーラム第2回というのを開かせていただきまして、そこに企業の方に250名くらい参加していただいた上で個別相談会も開かせていただいているのですが、そういった形でこれのスタートを今切ろうとしているところです。

まさにハブ拠点機能のトライアルユースということで、ここはもう会費は無料で入っていただいて、成果については広く外部というよりは、コンソーシアム内の公開というようなことを念頭に置いてございます。

もう少し細か目に書いたのは、その次の7ページを御覧ください。

統合型物質・材料開発イニシアティブのコンソーシアム規約の案ということで、先ほどお話

しましたように、昨日、これについてある意味説明会にも当たるフォーラムを開催させていただきまして、これに関しては、単にフォーラムでお話しするのみならず個別相談会というのを開催いたしまして、40件以上の企業の方々、個別にこういった形でというところも丁寧に対応するというのでやらせていただいています。

一応考え方としては、コンソーシアムの会員の役割ということにつきましては、データプラットフォームシステムの試用・活用、それからコンソ内での情報共有の場の利用ということで、情報交換会や講習会など、それからデータプラットフォームシステムを活用するためのデータ等の提供をいただくというところでございます。

参加形式につきましては、企業に関しましては組織としての参加ということで企業単位をお願いしていますが、大学・研究機関につきましては、ある程度個人資格での参加をお願いしているところでございます。

費用負担、先ほど申し上げましたように、まずは来てくださいということで会費はなし。ただし、ここに人を送ってきたりとか、ここを訪ねてきたりというような部分については、ハブでは持てませんので、その部分については手弁当というか、持ち寄り方式でお願いしたいと思います。

知財権の取り扱いにつきましては、基本は発明者帰属、または不実施補償は求めないということを考えてございます。

ただ、成果はコンソ内公開を原則とはいたしますが、ここもまさにそれぞれ考えるところ、いろいろ話を聞いて柔軟に対応したいということで考えてございます。

そういった取り組みをまさに始めたところございまして、今後4月1日に向けて 当然4月1日までに入っていないと、それ以降入れないということではなく、このコンソーシアムとしていろいろとお話を聞いたり、構築をしたりした上で4月1日からスタートを切りたいということです。もちろん、その後からの参加もウエルカムということでやっていきたいとは思っております。

最後、8ページに現在進めているプロジェクトの今後の見通しということで書かせていただいています。

ハブ事業が5年間ということになっておりまして、これを第一期、第二期に分けてございます。

第一期といたしまして、今まさに取り組んでいるところでございますが、データプラットフォームの開発・整備。データベースの もちろんNIMSが持っているMatNaviが一番ベ-

スになるのですが、それ以外のところで出てきているデータとかNIMSが持っているデータ、それからJSTの事業を通じて出てきたデータ等の取り扱いをどうするのかというところを考え方も決めつつ、その開発・整備を行います。

それから、先ほど申し上げた3つの出口課題の事例ですが、成功事例のひな形、少しでもどんなものに使えるかというところを出していくというところを第一期のところで行いたいと考えています。

もちろん、今まさに組み上げの段階ですので、利用環境としてICTの環境とか権利関係、それからセキュリティ含めた整備の試行。それから、スクール・講習等の開催や先ほど申し上げたコンソーシアムの立ち上げというところを第一期として置いております。

第二期が後半の2年間、2018年から2019年ということになっておりますが、ここでデータプラットフォーム、これを整備した上で、試行していく。それから、出口3課題での成功事例の提示に加えて、新規出口課題。こういったものを公募なりして、3課題以外のところでの使えるものの例示出しをしていきたいということです。

それと、あとはスクール・講習会の充実、相談システムの試行や、最終的にはこの5年間でコンソーシアム自立化、いわゆるこれ自身はハブ事業ということでJSTからの資金援助もあってやっておりますけれども、そこをどういう形で自立化していくかということも、この5年間で何とか到達したいというふうに考えてございます。

それ以降、自立化が可能になれば、第三期以降として本格的な運用ということで材料開発ソリューションの「場」の提供ということで、これを考えているということが我々の今後の見通しとしております。

文部科学省のほうからは、特に現状を中心に。

以上でございます。

塚本座長 ありがとうございます。

それでは、続きまして、経済産業省のほうから2件御報告いただきます。

まず1件目、企画官の田中さんのほうからよろしく申し上げます。

経済産業省(田中) 経済産業省研究開発課の田中でございます。

資料2-3を使って御説明させていただきます。これは来年度 今、予算案として国会に提出されておりますけれども、当省としまして新しい研究開発プロジェクトとして計画立案中のものがございます。「超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト」というプロジェクトで、新しい材料をすごく速くつくろうというものでございます。

そういう意味で、マテリアルズインテグレーションとかマテリアルズインフォマティクスとかいう名称は使っておりませんが、そういうものも含めて利用させていただきまして速くつくるということを目指しております。

これは予算が認められましたら来年度から始めたいということで、17.8億円ということで要求をしております、2枚目にありますとおり6年間の事業ということで、NEDOの交付金という形でNEDO事業として要求させていただいておるものでございます。

何を目標にするのかというところですが、1つめくっていただきますと、ここにありますとおり、計算機科学、それからプロセス技術、計測技術を統合化して劇的に速くしましよということなんです。試作回数・開発速度を現状の20分の1以下にしようという高い目標を掲げて、課題から逆算するような形でやろうとしております。

特に設計といった部分は、既に議論でも出てきておりますけれども、まさに経験や勘というところに頼るところが多いので、この辺を計算機科学をうまく使っていくという点。

それから、逐次手作業でやっているのを、例えば最適な材料を探すのに、計算機でスコープを絞れるところまで絞って、さらにそこを速くつくるというようなプロセスのところも例えば自動化していくというようなことも踏まえております。

それから、それを計測することが極めて重要ですので、1つは、すごく速く評価していくというスクリーニングみたいなところと、当然計算機のところにフィードバックしていくためにはモデル化が非常に重要なので、原理的なところに跳ね返るようなところを先端計測的なところも含めてやっていこうという事業で、これを6年間で基盤事業として確立するということを目指しております。

対象材料ですが、基本的には、省エネ材料として、有機材料とか有機・無機の機能性材料ということを考えておまして、省エネに資するような、社会概念に資するような材料を対象にするということで考えております。

それについて、我々のほうでこれぐらいのものができるといいということで試算したものが参考までに載せております。

事業の詳しい構成ですが、5枚目、6枚目にありますが、ここにありますとおり、計算機と高速試作、それから計算という、今までも御説明したとおりですが、6枚目にやや詳しいイメージを書いておまして、これからNEDOにおきまして、順次基本計画におきましてプロジェクトの詳細を書く段階に来ていますけれども、現状こういうプロジェクトのイメージということで議論しているところで御報告させていただきます。

一番右側がいわゆる第一原理計算といったようなところから力学的な話だと有限要素法にどうつなげていくかという話です。また電氣的な特性といったような特性、それから熱特性といった、さまざまな特性を機能性材料ですのでチューニングしていかないといけない、考えていかないといけないということで、これらをあわせてできるようなことを考えているということです。当然計算機科学側からビッグデータのものが、シミュレーションとしても吐き出されるわけなので、これをどういうふう処理していくかと。また、現実のデータとどういうふう結合していくかと。同化みたいな考え方も当然ございますし、そこに機械学習みたいに入れていくというようなことも当然考えております。

それから、高速試作ということですが、これは自動化というところが1つ大きいのですが、もう一つ別な手法として、合成をバッチでやっているものをフローにすることで劇的に変えられないかといったようなことも今検討しております、そうしたフローによる自動的な作成と。

そこで非常にキーになってくるのは、その環境の場の管理をどういうふうにしていくかとか、触媒利用設計をどうしていくかというようなところになりますので、触媒を自由自在につくっていくかということも1つ対象になるかというふうに考えております。

計測の分野につきましては、ここにありますとおり、いろいろ計測装置があつて、皆さん、それぞれやっちらっしゃいますが、何か個々にやっちらっしゃる感じがあるので、それらを統合した形で何かあわせ持つて見るができないかと。それから、SIPのマテリアルズインテグレーションでもやられていると思いますけれども、香川先生の意見を非常に参考にさせていただいたのですけれども、まだ使われていない情報をどう使っていくかということで、まだ見ていないもの、そういうものを使っていくかということについて、計測装置の開発もあわせてやっていくというようなことも考えております。

このロードマップとして、まだこれから具体化していくということになるのですが、7枚目でございますけれども、3年、6年でございますので、前半、後半で分けておまして、一応最も基礎的な部分につきましては、3年間で、逆に言うと、集中研的に企業も含めて集まってやっていくというようなことを考えております。後半になりますと、それを実材料に適用していくと。そういう意味で基盤技術に企業のオリジナルの技術も当然入れた上で事業化を加速していくというようなフェーズに分けるとというような形で考えておまして、前半と後半でかなりメリハリをつけてやっていこうと考えております。

想定実施体制が次のページに当たるのですけれども、これはいわゆる前半の3年間を念頭に

置いたイメージでございます。したがって、これ集中研ということと、それぞれが独立してやられてしまうと問題ですので、統合するということで1つの組織でやっていただくということを念頭に置いてNEDOに制度設計をお願いしているという状況です。

当然、最後は物にしていかないといけないというか、実際の商品にしていかないといけないということですので、企業にも入っていただくのは当然として、そこを共通的な領域と競争的な領域と、中で課題ごとに整理していくということが、このプロジェクトを実際に始めていくには実は非常に重要な要件になってこようかと思っております。

後半3枚は参考資料として、具体的に申し上げた計算機の話でありますとか、高速試作でありますとか、ナノ計測の話でありますとかをモデル的なものとして幾つか例示として御参考としてつけさせておりますので、もし何かございましたら御質問いただければと思っております。

もう一枚、最後に事務局のももとの配付資料にはなかったのですが、事務局から、AIというのは結構関係しそうですから経産省の状況を説明してくれというふうに依頼がありましたので、産総研AIセンターを中心とした人工知能に関する研究開発についてという簡単な資料番号のついていないものがございます。これについて御説明させていただきます。

昨年5月に産総研に人工知能研究センターというものをナショナルセンターとして立ち上げさせていただいております。

このコンセプト自身は、さまざまな研究者が、日本にいらっしゃるのですけれども、アメリカと比べると、一個一個が非常にばらばらとなっていた形もございまして、ビッグデータ、それからすごく速いコンピューターパワーというのは、結構エンジニアリングパワーが必要になりまして、一個一個の研究室でやれることというのは限界もあるだろうと。そうしたエンジニアリングパワーも含めて提供するようなセンターが要るだろうということと、それから第一線の研究でアメリカに追いついていかないといけないというようなところもございまして、基礎研究と実用化を近づけるという話と、それからエンジニアリングパワーを必要とするような話、そういうもののためにこのセンターを立ち上げております。

ここでは、そういう意味で言うと、基礎研究と実用化をつなげるということでユーザー企業と連携して実課題を本当に解いていこうと。そのための基礎研究もしましよということですし、それから評価というのは、だんだん人工知能は見えませんが、使ってみないとわからないという困りますので、評価手法とかベンチマークのためのデータセットとか、こうしたものが逆に日本全体の人工知能研究を加速させるのではないかとということで、泥臭いところも含めて準備をするということでやっております。

次の3ページを見ていただきますと、臨海を中心にする形で設立しておりまして、現在クロスアポイントとか非常勤みたいなものも含めて150名の体制になっております。

それから、もう一枚、最後に人工知能ということで、各省ばらばらにやっても、アメリカの速度感にはとても追いつかないということで、文部省、それから総務省それぞれの人工知能研究と連携して、政府内で一体となって進めていこうということで、今3省で議論しているところでございます。

当方からは、以上でございます。

塚本座長 ありがとうございます。

それでは、続きまして、同じく経済産業省から戦略調整官の倉敷さんからよろしく願います。

経済産業省（倉敷） 経産省の倉敷でございます。

製造産業局のほうで本年度進めております製造基盤技術実態等調査、こちらにつきまして紹介をさせていただきたいと思っております。

MIの社会実装に向けて、企業がどのようなデータをどのような条件であれば提供できるのか。そういったことを実証を通じた調査、これを行っております。積層造形用の粉末合金を事例に紹介をさせていただきたいと思っております。

おめくりいただきまして2ページになりますけれども、このような調査に至りました背景につきまして、上半分のほうでまとめております。

経産省では、昨年6月に「金属素材競争力強化プラン」なるものを策定いたしました。通産省時代を含めて、経産省の長い歴史の中でも鉄鋼課、非鉄課が協調してプランを策定したというのは初めての試みだと伺っております。

このように素材を横断して、こういうマルチマテリアル化を推進する基盤として協調領域といったものをまとめておりまして、その中の一つに、こういう素材メーカー、出口メーカーの声を参考にしながら、技術戦略の一つにMIを掲げております。

そして、現在、この競争力強化プランに記載した事項を実際に具現化するべく技術開発対象領域、そういったところを検討してまいりまして、その結果、一番下になりますけれども、積層造形用粉末合金、こちらを対象に大きく2つの観点から。

まず1つは、こういうヒアリング、関連文献・論文調査、そういったところの情報収集・分析と。

もう一つは実際に実証、企業を含めたデータ、そういったものを活用してMIによる材料開

発の加速、そういったものの可能性ができないかというふうなところの調査をいたしております。

おめくりいただきまして3ページでございますけれども、MI活用の可能性調査として、こういうポイントをまとめております。

粉末合金のこういう企業のデータ、こういったところを活用することによって、開発加速の可能性が調査できないかと。特に、3Dプリンタ開発には、粉末の組成、粒径、そういったものの特性のみならず、こういう実際の製造プロセス、温度勾配や凝固速度、そういったもののプロセス条件を対応させた「凝固マップ」と呼ばれるものが重要と言われております。それを下に示しております。

ただ、これらの組み合わせは非常に膨大でございますので、一企業の開発では時間的にも膨大でございますから、さらに実験では追えないプロセス条件の範囲もでございますので、計算科学の活用が有望であろうというふうに思っております。こういったところを今実際に論文調査等も含めて進めておるといふふうなところでございます。

最後におめくりいただきまして、では実際にどのような可能性調査を現在推進しておるかとお申し上げますと、2つのこういう企業、金属メーカー、そういったところが協調して材料なりデータを提供していただいております。

それぞれ異なる合金といったものを提供していただいて、公知でわかるようなデータ、サンプルの組成や初期組織、そういったものはオープンなのですけれども、そういったものをつくるに当たったプロセスは各社のみでクローズなのですけれども、中間にこういう公的な中立機関、大学を設置いたしまして、そちらのみにはオープンであるというふうな材料を提供していただいております。

そして、こういうA社、B社からの合金をもとに中立の機関でもって実験解析を行って、最終的な成果物として、こういう素材凝固マップをまとめて、最終的にシェアデータとして各社の素材戦略のほうに活用していただくと。そこで培った素材プロセス、製造プロセス、そういったものはクローズにするというふうな流れで現在進めております。

こういったところの調査研究を今年度1つ進めてまいりまして、また展開を図らせていただければというふうに思っております。

私からは、以上でございます。

塚本座長 ありがとうございます。

以上、御説明いただきましたが、それぞれフェーズが違いまして、最初のS I Pというのはもう具体的に始まっていて、中身もかなり動いていると。次のJ S T、N I M Sの件は、構想はほぼ固まって今動きつつある。ただ、N I M Sのほうは既にMatNaviというのがあって、その上にどうしていくかというような展開だろうと思います。

それから、最後のお二人に御説明いただいた経済産業省のものは、今まさしく構想中ということ。

少しフェーズが違いますが、話は前後しても結構ですから、今御説明いただいた4件に関して、御質問、御意見があればよろしくをお願いします。

馬場（嘉）構成員 最初の香川先生が御説明になられたマテリアルズインテグレーションについて質問ですが、現在、金属、高分子、それからセラミックスコーティングの主に3分野でやられているということで、今回新しい概念といいますか、材料パフォーマンス、それから先生先ほど最先端科学技術の有効活用というのを非常に重視されているということでしたが、これ3つの分野で、もちろん独自の内容もあるのでしょうかけれども、プラットフォーム的に共通で使える部分もあるのではないかと思います、その辺は3つでどういうふうに融合されていくのかということ。

今回のS I Pの中では3つの材料がターゲットだと思いますけれども、私、この材料と違う分野を研究しておりますけれども、そういうところにぜひ波及効果として、いろいろな分野に使えるプラットフォーム的なところもぜひマテリアルズインテグレーションの中で検討を進めていただけないかと思っております、その点について少しお伺いしたい。

香川構成員 基礎学問といいますか、使う道具の本当の基礎の道具は、金属、セラミック、高分子とも同じようなものもございます。ただ、今日本の研究者が、とはいっても、すぐに一緒に全部できるかということが非常に難しい状況にございまして、それでS I Pの中では、別途コロキウムというものを2月からスタートしようというふうに考えております。

それは何かといいますと、構造材料に関しまして、材料名を取って学術的な分野だけで、例えば全部議論する場を設けて、金属の方、高分子材料の方、セラミックの方に話をさせていただいて、例えば、第1回目は変形と破壊ということだけで材料名はなしだという形で、皆さんが学術的にどういうチャレンジをされているかということで、学術的な基礎は何かということを出すとということ。

もう一つは、レベルが低い学術を使っている人たちを高いものに合わせていくとか。

そういういろいろな方法を考えてございまして、それをもとに将来的には、つなげる方向には

いけると思うのですが、今は応用分野、技術分野は違いまして、今回のS I Pの中だけでは、そういうふうに全部統合してそこまでつくれるかということはちょっと疑問ですが、ただ、努力といたしましてはそういう形で共通基盤技術として考えております。

塚本座長 ありがとうございます。

ほかに御意見、御質問ございますか。

馬場さん。

馬場（寿）構成員 香川先生の資料でお伺いしたいことがあります。例えば最初の特性は良い材料があるが、時間がたつとだんだん劣化してくるような話はシミュレーションではなかなか難しいように思うが、これはどのように取り扱おうとされているのでしょうか。

文科省、経産省についても、長期的な劣化とかの問題に関してどのように取り組もうとされているのでしょうか。

香川構成員 私のほうですけれども、1つは、例えば新しい材料をつくったとき、これが10年たったときどうなりますかということを出すのは非常に難しいかもしれません。ただ、学術的にも昔から、例えば金属がさびていく現象に対しては、いろいろな経験式とか、経験式に対するパラメーターとかいろいろ蓄積がございます。ですから、そういうものを駆使することによって、できるだけ近い値を予測したいと。

ただし、最近の科学技術によって、また俯瞰できるようなところも出てきております。昔ですと、単に経験式とか、あるいは非常にラフな理論で行っていたところに対して、最近の計測技術とか、いろいろなものを入れますと、また新しい経験式とか理論が展開できますので、そういうものは研究要素としてここで今残っている分野になります。

ですから、新しく研究するということは昔の技術で足りなくて、さらに最新の技術を使うと、それがもっと精度がよくなるとか。俯瞰すると、そこが実は研究開発要素になっておりまして、そういうものを使ってこういうものを解釈していこうというふうに考えているところでございます。

塚本座長 どうぞ。

小谷議員 すごく数学的な質問になるのですけれども、だんだん変形が起こるとというのは連続な現象ですけれども、それが転位とか破壊が起こるといのは非連続なので、これはどんなに頑張っても予測できない気がするのです。そこには全く新しい数学が必要だと思っておりますが、どういうふうにそれを扱おうとされているのでしょうか。

香川構成員 おっしゃることはもっともで、昔から材料がいつ壊れるかは、本当は計算機で

予測することができないわけです。ただ、今のいろいろなデータを集めてみると、例えば、こういう材料をこういう方向でつくりましたと。中にこういう例えば欠陥が入っています。それをこういう環境で使ったときは、このくらいの時間で破壊が始まりますとか、そういうのは工学の分野としては、いろいろ経験式とか、あるいは実測したデータがございます。ですから、現段階では、その現象につきましては、そういうようなものを含めた例えば経験式を使ってやるとかということを考えておるといことでございます。

小谷議員 確率的に評価をすると。

香川構成員 そうです。はい。

塚本座長 よろしいですか。

ほかに何か御質問、御意見ございますか。

どうぞ。

金子構成員 今回の議論でいろいろな経験式はあると思うのですが、過去事例に関して言えば評価手法が異なっているので同一的に扱えるのか？が課題になります。やはりデータベースをどうするかというのが一番ポイントになってくると思うのですが。

香川構成員 おっしゃることはごもっともで、これ各企業によっても最後に例えば使うとき、最後はノウハウで隠されている部分が多いわけですが、ただ、ここで多分扱える話は、例えば、各企業の方があと自分のところでそれをチューンナップして使ってくださいと。そこまでは例えばS I Pの中でこういうシステムは、提案はできると思います。

ただ、最後の最後になって、これを実際自分の会社に使おうと。そこは企業の中の研究開発要素としてやっていただかないと多分だめで、ただ、その手前ぐらいまではこれで予測することはしたいというふうに考えているところです。

最後まで、そこまでやるということは非常に難しいということと、データベースもできるだけ私たちは統一的な解釈ができるようなところにデータベースとして、例えば論文に出ている値を出してきて、ある値、式か何かで、それをまた違った形にしてデータベースにするとか、それをいろいろな形でシミュレーションに利用してデータベースをつくるとか、いろいろなことを考えてございます。

久間議員 そのデータベースというのは、どういうレベルのデータベースをつくっているのか。例えば、材料の劣化というと、非常に均一な欠陥のない材料でも長年ある環境下で使っていると劣化してくる。だけれども、材料の中に例えば非常に致命的な欠陥が1カ所か2カ所あると、そこをベースにして材料全体がだめになりますよね。ですから、どこまでデータとして

入れるかというのが非常に重要だと思うのですが、その辺は、今、どう扱っていますか。

香川構成員 それがまさしく、例えば今、昔のデータを解釈し直してみても、最初にプロセスと組織と特性と申し上げたときだと、そういう情報が余り入っていないです。それで、パフォーマンスを加えますと、例えば、このつくり方でやったときはこういう確率論になりますけれども、材料の中でこういう大きさの欠陥がこのくらい分布するとか、それがこういうふうに時間がたつと悪さをしてくるとか、それが現状では、そこは実験以外は手がないわけですので、その辺は実験ベース、いろいろなところから出たものを落とし込んで俯瞰してデータベースをつくる。ただ、100%データベースにするためには、使う方がそこは自分で足して使っていたきたいという形で考えています。

久間議員 NIMSのほうは、香川先生は構造材料で、それからNIMSはどちらかという機能材料的な磁性材料であるとかを今やろうとしていますよね。それから、経産省のもう一つのプログラムは粉末合金と書いてありましたね。そのアプローチは。

経済産業省(田中) 基本的な指標としているのは、どちらかということと有機材料、合成系。有機材料でして、あと実証をやろうという話を今合金で実例をつくろうと、2つやっています。

久間議員 質問は、要するにアプローチ。実際に逆問題を解くという。それで、ただ、数式ではまだまだ解けないから経験則であるとか、データベースを徹底的に活用するというのは、今香川先生のアプローチですよ。

香川構成員 そうです。

久間議員 それで、経産省がやろうとしていることもアプローチは同じアプローチですか。それから、NIMSのほうも。

文部科学省(西條) アプローチという意味では同じにはなりません。基本的には連携をやっていくので、どう無駄なくやっていくかという、そこを考えていかなければということで、今3府省のほうでもお話はさせていただいています。

NIMSのイノベハブでそろえるのは、MatNaviであるような本当に物性値とか、そういったいわゆる一番基盤となる物質探索のベースになるところを我々は用意しなければいけないということで、そこは文科省の役割でもあります。

先ほど香川先生からあった、パフォーマンスまで含めた、まさに製品化、製品開発というような場面に行くところを我々のほうでもそこを入れてという形ではないので、基本はお互いうまく使い合えるような体制をつくってやっていくということは議論しています。

ただ、NIMSのほうもまだ今スタートしたばかりで、その部分をまさに上とつなぐため

にも、製品開発の中につなぐためにもこういったデータの置き方がいいのか、解析ツールをどう使ったらいいのか。そこをまさにいろいろと御意見もいただいて作り込むためにも、早目に企業も入ったコンソーシアムをつくって、つくり上げていきたいというところです。

対象分野として、3つを置いているのですが、あくまで事例ということなので。

久間議員 余り細かいことを聞いているわけじゃなくて、要するに先行している岸先生のプロジェクト、香川先生のプロジェクトと連携しながら、参考にしながら進めてほしいということをお願いしたかっただけです。

文部科学省（西條） わかりました。そこはもちろん。重なり合って無駄になるのは当然もったいないと思っていますので、そこはしっかりとやろうと思っています。

経済産業省（田中） 今の西條参事官からの答えでほぼ全てですけれども、経産省も今プロジェクト立案していますけれども、立案するに当たって、岸先生と香川先生からいろいろ御指導いただいてもおりますし、あと当然NIMSのほうの話も我々、文科省と経産省の間では合同検討会みたいなものもやっております、そういうところで、局長も出席しますけれども、ハイレベルも含めて、連携をちゃんとやっていこうということで議論しております。重複とか、そういうことを余り想定するより、どういうふうに連携するかというのを真面目に考えているという状況です。

久間議員 わかりました。

塚本座長 ほかにございますか。

金子構成員 今の経産省の中で金属粉末、要するに金属3Dプリンタの積層用合金という話をいただいたのですが、これはまさに今ホットな話題だと思います。ただ、残念ながら、この分野は欧州が圧倒的に進んでいて、日本が勝てるシナリオづくりが必要です。彼らはアイテム試作のデータ積み上げから粉末仕様を絞り込む“データ解析”をマーケットから集めています。そういう中で、こういう凝固シミュレーションというところをきちんとやっていくというのは非常にありがたいのです。一番大事なのは、さっきのデータベースと連動しますけれども、何を計測するか、どんな手法で計測するかという、いわゆる生技計測というところをきちんと育てていかないと、あるいはその精度を上げていくという方向性を入れていただくとありがたいと思います。

経済産業省（倉敷） ありがとうございます。まだ我々のほうは後発部隊でして、先行していらっしゃるプロジェクトをいかに側方支援するかというようなところもございますし、そしてもう一つは、そういう計測関係のことにつきましても十分に共有化を図るべく、1つの中立

機関、大学のほうで分析評価をしていただくというふうなところを特徴にもしております。

そういったところの知見をまたさまざまなプロジェクトのところにも役立てられればというふうには思っております。まず今年度進めてみて、それからのステップに御指摘いただいた点を反映させていただければというふうには思っております。

塚本座長 ありがとうございます。

ほかに御意見ございますか。

私からも質問というか、どうするか御相談というような感じですが、再三、金子さんから、データの、いわゆる背景になっている条件だとか、いろいろなところというのは、下手すると答えだけがひとり歩きして、実はとんでもない答えが出てくるというようなことも可能性はあるのですが、一方で、実は先日、IBMさんの「ジヨパディ (Jeopardy)」という質問形式のクイズについてコンピューターが勝ったというのを見せてもらいまして、あれなんか見ると、何か有象無象のデータも片っ端から取り込んで、その中の確からしさもコンピューターが考えるみたいなことを言っているのです。そういうことも必要なのかなと。

学術的には、きちんともちろん前提条件決めなきゃいかんのですが、一方で、世の中にはごまんと論文があり、これらをマイニングしていくと何か新しい傾向が見えるとか、極論すれば失敗実験も1つのデータですから、そんなところもひとつ考えるべきことかなという気がします。

私は専門家ではありませんが、少なくともIBMさんのああいうのを見ると、相当そういうところが動き出しているなという気がしました。

一方で、もう一つ追加で御質問させてほしいのですが、馬場さんからもう一つおもしろい御質問いただいたのですが、時間の関数のときにどうするのかと。1つの答えは、ある種不連続なところというのは確率論も含めて答えを過去の実証データからいろいろ答えていこうということなのですが、実は高分子であればラジカル反応だとか、あるいは金属材料であれば疲労だとか、やたら時間がかかる。一方で経済産業省さんなんかは20分の1に開発期間短くするのだと。そうすると、当然長期間かかるような実験も何とかデータベースを活用しながらと思うのですが、その辺に関して、NIMS、文科省のほうと経済産業省のほうとで、何かお考えございますか。

経済産業省(田中) 長時間というか、劣化予測というのは非常にチャレンジングな課題で、産業界のニーズもあるというのはすごく認識していて、私もやりたいのですけれども、正直、香川先生のSIPのところやって、学術的なところも含めてやり始めていただいているとこ

るを参考にしながら、我々としてどういうことが全体としてさらに加速できるかを考えてはいるのですが、今のところ、おっしゃったようなコンセプトはあるのですが、具体的にどこまで、いつのタイミングで行き着けるかは、まだ絵が描き切れておりません。正直、そこも含めて6年間のプロジェクトでどこまで目指すのが妥当かというのは、今まさに検討しているような状況でございます。

塚本座長 ありがとうございます。

西條さん、何か。

文部科学省（西條） まだどちらかという、データをどう集めてくるかを検討しているところです。MatNavi自身は単に物性のデータなので、それ以外にいわゆるこれまでJST事業やNIMSの中でもやってきてためてきたデータとかからこういったものを拾い上げられるかということに行く、前提の前の段階です。

ただ、将来的にはそのデータ科学をうまく活用して、そういうものを拾い上げて一定のまあ、確率論的なものになるかもしれないのですけれども、拾い上げて、絞り込みができるようなところには思想としてはありますけれども、今なかなかそこにたどり着けるような絵が描けているわけではありません。

塚本座長 ありがとうございます。

全体でいろいろ課題もありそうなのですが、全体でこれをいかに効率よく材料の研究開発につなぐかということは、時間の関数でどうやってうまく使い込むかと。

冒頭に香川先生からA、B、Cの材料で10年保証ということになると、案外初期値は低いけれども、10年はもちますよというような、そういうことも含めて考えていこうとすると、これはあらゆる材料に、寿命の問題がありますから案外難しい課題かなという気がします。

それぞれのアイテムの中でやる以上に共通的にどういう考え方をすべきか。これは数学的に解けるかどうかわかりませんが、いずれにしても、破壊なんていうのは、それこそ不連続ですから、そんなあたりをどう確率的に予測するかも含めて、何か一工夫が要るのではないかなという気がします。

ほかに御意見ございますか。

小谷先生、何か言いたそうですが。

小谷議員 科学の話を考えていまして、多分特異系を分類して、逆方向に解けないかなとか考えていました。

久間議員 今、小谷先生が横にいらっしゃるから話すわけではないけど、当然香川先生はや

られていると思うのですけれども、膨大なデータを用意して、それでこういう材料が欲しいよといったときに、そのデータ検索をするというだけだともう一つおもしろくないと思います。だから、そここのところに小谷先生がやっているような数理の技術を入れて、データがそれほど多くななくても、ちゃんとしたデータを設計できるとか、こういうアプローチというのは、並行してやるべきだと思います。

香川構成員 実は、これSIPでやる時、1つ最初によく考えなきゃいけないことがあったのは、どこまでがわかっている技術で、何がわからない技術かということを確認にして、それでこういう時間依存の材料の特性を解釈するとき、どういう技術要素をこれから研究開発としてはやらなくてはいけないか。それで、使えるところは、もう積極的に使っていくものは何かということが最初に色分けをするときに高分子材料ではかなり苦労いたしました。

それで、例えば今日の赤いパンフレットを見ていただくと、研究内容としては、今おっしゃったような数学の方に時間依存を解いてもらうとか、少し普通のテーマとは変わったようなタイトルが随分並んでいるような形になったのです。これは、逆に言いますと、SIPの特徴で、私たちがこういう問題を数学をやっている方に解いていただきたいと。これをやることによって、そういう時間依存ができるようになりますとか、あるいは高分子の理論化学をやっている先生に光との相互作用をやってほしいと。高分子の光劣化もちゃんと扱えるようにするとか、そういう形の仕組みをつくるのが一番苦労したということで、わかっている技術と、何を本当に研究としてやらなければいけないかをきちんと分けるということも必要と考えております。

久間議員 確かに、この項目読ませていただいて、ちゃんと数理モデルの話とかアルゴリズムの話、そういったテーマがありますので、わかりました。

塚本座長 ありがとうございます。

議論は尽きないのですが、大分時間が経過していますので、ちょっと視点を変えまして、先日来メール等でも意見いただいた内容も含めて、事務局から少しまとめたものを御説明していただきたいと思います。

事務局 それでは、お手元に資料3を御用意いただけますでしょうか。

統合型材料開発システムの論点整理ということで、先日来構成員の先生方からいただきました御意見をある程度集約して、論点として今日参考にお使いいただければと思って事務局でまとめたものでございます。

なお、別紙として、A3の縦のカラーの印刷物は、先生方の生の御意見をそのまま添付してあるものですので、こちらは机上配付のみとさせていただきます。こちらは、適宜御参

照いただければと思います。

それでは、資料3をちょっと見ていただきます。

表紙をおめくりいただきまして、ページの2です。

本日議論いただきたい点ということで、一部繰り返しになりますけれども、各府省さんの現行施策で対応できていない点、あるいは不十分な点はないかどうか。この「各府省」と言っているのはS I Pも含めてでございます。

それから、統合型材料開発システムの実現に向けて不十分な点、あるいはさらに取り組むべきことはないかといった観点で御議論いただければと思っています。

そのような御議論を通じて、現行の各府省施策の拡張でそういう対応ができるのか、あるいは新たな枠組みをつくって新規施策で対応していくのかといったようなことまで最終的には方向感を出していければと思っています。それがまた総合戦略2016に盛り込む内容に通じてくるのかなと考えているところです。

3ページ目は、香川先生からも御紹介いただきましたM Iの定義でございますので、こちらは御参考ということで掲げさせていただいております。

続きまして、4ページ目です。

皆様からいただいた御意見を大きく分野ごとといいますか、幾つかの課題ごとに分けておりまして、データベースの関連、あるいは次のデータマイニング等の解析手法の関連といったふうにくくってございます。

まずデータベースの構築の関係で、先生方からいただきました御意見でございます。

データベースそのものに関しまして、その対象とする分野ですとか、その主要目的に応じた必要なデータ項目といったものの標準化といった観点、それから海外のデータベースと連携できるかどうか、あるいは利用者を考慮したシステム設計、そして提供データのセキュリティ確保といったところがデータベース構築上の論点と。

それから、実験データの幅広い収集という点に関しましては、捨てられているデータの収集が重要だと思うが可能かどうか。あるいはその場合のデータの質の問題です。

それから、最終的に構築した後のデータベースの維持管理。何がしかの運営団体を立ち上げていく、あるいは会員制といいますか、有料、無料といった利用形態といったこともあるかと思えます。

それぞれ右に必要な対応（案）ということで、これは事務局のほうで掲げさせていただいたものですので、必ずしもこれに限った御議論をいただくことを求めているわけではございませ

ん。それぞれの先生方の視点からさまざまな御意見をいただければと思います。

一旦ここで切ったほうがよろしいでしょうか。

塚本座長 一通り説明して下さい。

事務局

続きまして、データマイニング等の解析手法に関しまして、いただきました御意見です。

AI技術の活用が必要ということで、先ほど塚本座長のほうからもありましたIBMワトソンでこういうことができているといった御意見がございます。自然言語の資料をどうコンピューターに取り込むかですとか、機械学習した内容をどう自然言語にして取り出すかといったようなことがございます。

それから、仕組みの構築ということで、論文などの最新データを常時かつ長期的に取り込むための組織、人材、予算等の仕組み、あるいは論文などで世の中に出ているものの再データ化、検索できるような形で改めて取り込むような作業、そういう手続がどうやったらできるかというようなことがあるかと思います。

ページをめくっていただきまして、6ページ。

こちらからは、このようなMIシステム、あるいはデータベースを構築した場合に、そこに利用企業としてどういう形で企業参入を促していくかということだと思っています。利用する企業に対する、あるいはデータを提供する企業に対するインセンティブをどう考えるのか。あるいは各企業が提供したデータに関して、どうセキュリティを確保してその知財権を保護していくか。また、そういうデータベースの有用性を企業に対して示していく方法なり考え方といったようなところ。

それから、企業参入を促進するための仕組みとしてコンソーシアム型の取り組み、あるいは大学、企業間の連携の仕組みといったところをどう構築していくかといったようなことが論点になろうかと思っています。

あと続きまして知財の関係ですけれども、計算科学から導き出された材料の知財権をどう考えるかといったことで、これは特許の関係ですので関係の国家機関、あるいは産業界、大学等にどういうふうに周知していくかといったようなことが論点になろうかと思います。

また、データベースの活用と知財権といったことに関しましては、データベースを利用して生まれた新たな知財権、特許、そういったものに対して、もともとデータベースにあったものを活用してできたものですので、その権利についてどう主張できるのか、またそういう仕組みをつくっていくのかといった点が議題になろうかと思います。

続きまして、M Iのシステムが完成した後、それをどう戦略的に活用していくかという点に関しましては、システムの中に取り込まれておりますデータのオープン、クローズの戦略が重要かと。例えば、基本物性はオープンにして、製造プロセスに関するデータに関してはクローズにするといったような、そういう考え方もできるのではないかと。

あるいはそのデータベースに対してアクセスしてきたさまざまなユーザーのログを解析することによって、ある意味ポテンシャルユーザーを探していくような、そういうメリットを打ち出していく、そういったことも考えられるのではというような御意見がございました。

最後に安全性評価技術ということで、これはちょっと視点が変わりますけれども、新しい物質なり材料を発見して、世の中にリリースしていく際に、それらの特に人体への、あるいは環境への影響等が重要になってくると思いますので、材料組成に関するデータベース構築と並行して、このような安全性に係る危険性ですとか、そういった情報もこのデータベースの中に入れていく、あるいはその調査方法などをこの中で規定していく必要があるのではないかとといった御意見もございます。

また、安全性の予測といったようなことがもしできるのであれば、そのような安全な材料組成を候補として選んでいくということもできるだろうというような御意見もございます。

以上、論点として事務局のほうでいただいた御意見から整理したものでございます。御紹介しました。

塚本座長 ありがとうございます。

非常に多岐にわたって、一挙にこれを議論するのは極めて難しいのですが、まずは先ほど来議論されていますデータそのものの意味とか、あるいは取り扱いとか、あるいはその信憑性、あるいはその時間ファクターどうするかとか。データをどうつくり込んでどう活用するか、ここは少しいろいろな意見いただきましたので、必ず出てくる話として、あと3つの視点について、ぜひ御意見をここでいただきたいと思っています。

1つは、企業の参画をどういう形で、どうすると企業はどんどん前向きに入ってくるか、その辺に幾ばくかの工夫がないと、入れ入れと言っても、企業はどちらかというところと隠そうとしますから、その辺をどうしていくのか、何か御意見があればと。

2つ目が知財 まあ、企業の関係もありますけれども、知財をどういうふうに取り扱うのか。これは恐らく非常に重要な課題だと思います。

それから、知財とも関係しますが、データベース、あるいはマイニングの過程でデータのクローズとオープンをどういう考え方で切り分けるか。このあたりが1つ重要なことじゃないか

と思っていますので、この3つについて何か御意見があれば、まずお伺いしたいと思います。

既に香川先生のところ、あるいは今立ち上がったJST、NIMSのプロジェクト、それからこれから構想中の経産省、それぞれもちろん位置づけは違うのですが、現時点でお考えのことがあれば、ちょっとコメントいただければと思いますが。

香川構成員 企業参画ですけれども、これは物によって違うのですが、例えば、高分子材料につきましては今1社が入っているということで、これは非常にすんなりやりやすくやっています。これが2社、3社になると、また違うかもしれません。

ただ一番重要なことは、企業が1社といいますが、ほかにもいろいろ調査をしまして、技術としてはいろいろなところで使えるようなものを中心に行っているというところは少し考えています。ですから、100%全部がこれ企業の要求に満足するということは非常に難しいので、できたら、その共通基盤として扱えるところだけをやっておいて、あとは企業の方にもそこは手をつけていただきたいということが1つございます。

それと、データもそういう意味で動かすだけのデータは最初入れておいて、あとは自分のところでやってもらうというのも1つ手かなというふうに考えております。

塚本座長 ありがとうございます。

今の香川先生の御説明で確認させてほしいのですが、今、高分子であれば1社ということなのですが、これは非常にやりやすいと、そのとおりだと思っておりますが、いずれ、それは公開されるような。

香川構成員 もちろん全部公開、中は公開する予定で、その企業はこれを使って自分のところでやれば満足という形をお願いしているわけです。

それと、コーティングに関しましては、これは将来エンジンメーカーとかガスタービンの発電機のメーカーになりますので重工関係になるのですが、重工の方に全部使っていただくということで、もちろん、公開をすることは最初から伝えております。

それで、ただ、データを、これを使いたいのであれば、こういうデータは自分のところでとって、そのデータを使ってくださいということも一緒に伝えてあります。ですから、何もしないで、これを使って全部使えるということはありませんということだけは伝えてあるわけです。

塚本座長 ありがとうございます。

西條さんのほうから、何かコメントは。

文部科学省（西條） 先ほど御説明いたしました新しいコンソーシアム、企業参画いただく上でのコンソーシアムということで、企業参画については、先ほど座長のほうからありました

ように、とにかく入ってもらわないと困るので、そういう意味では、考え方としては基本的には緩く、まず構えとしては緩目に構えている形にしています。

これもまだ完全に決め事ではないですけども、コンソーシアムに入って、成果そのもの自身は、そのコンソーシアムの中で共有できるようにというのをまずは原則に置いて、ただ、その中でも恐らくここは嫌だとか、ああいうところはというところが出てくると思うので、そこについて何がというところも議論ができるような裕度を持った対応をとりたいというのが今のスタンスです。

ただ、どんなものが出てくるのかとか、その辺はやってみないとわからないところもあって、ある意味コンソーシアム、しかもなるべく入っていただくために会費もなしにして入っていただいて、そこの議論をしつつ、全てにおいて、全部嫌だと言われるのも困るので、コンソーシアムの中でのまずは開示というところを原則としながら、どういう形で。将来的にどこまで外と切り分けができるか。もちろん、NIMSが持っているMatNaviみたいな公開データは全然構わないんですけども、例えば、この中で研究の結果出てきたデータをどう扱うのかというところについては、各社さん言うことが多分違うと思うので、そこは聞けるような体制はつくりたいと思っています。

知財も同じようにコンソーシアムの中でやろうと思っています。ただ、研究目的と事業目的はまた変わってきますので、その辺はルール化をどうするのかというところを今検討しているというところでございます。

塚本座長 ありがとうございます。

田中さんから、何かありますか。

経済産業省（田中） 検討中の経産省ですけども、非常に難しい領域でございますので、先行事例の香川先生とか西條さんの経験を参考にいたしながら作り込もうかとは思っています。本当に非常に難しい領域で、データが大事だと言えは言うほど、企業はデータは大事だから、なかなか出せないですねみたいな話になってしましまして。それは、確かに企業がやるわけだから、全く全部シェアしろという話になると、どこが競争領域でというか、参入障壁というか、勝負できる所と、そうじゃない所と分けないといけないという話をしないといけなくて、その分けるのがスムーズにいけばいいんですけども、そこはなかなかその議論が十分できていると言われると、できていないので、そこから議論しているというのが現状です。

だから、1つのやり方として、香川先生がおっしゃっていたのは非常に参考になると思って

伺ってまして、まさにツールとしての有効性を調べる程度まではデータは共通的に ちょっと古いデータなのかもしれませんが、出してもらいたいなところはあるけれども、そこから先は少し考えようとか、そういういろいろな折れ線の入れ方みたいなものは非常に参考になりまして、そういうのも参考にしながら、実際のプロジェクトの具体的なフォーメーションみたいなのも含めて考えていきたいと思っております。

ありがとうございます。

塚本座長 どうもありがとうございます。

どうやら、それぞれフェーズによっての違いもあると思いますが、現段階でオープン、クローズというのは、画一的にここからここがオープンだとか、ここからここはクローズだとかとも言えない。恐らくデータベースの拡充の幅の広さとか参加、関係される企業だとか、大学の先生方の広さとか、そういうのに応じて、ケース・バイ・ケース、あるいは成長に応じてどこまでオープンにするかとか、どうやら様子を見ながらやるしかないなというようなことではないかと思いますが、現段階ではオープン、クローズ、あるいは企業の参画を画一的にこうしようということにはどうもならないということで、継続的にそれぞれのプロジェクトでも御検討いただければと思います。よろしく申し上げます。

ほかに全体、その他のデータベースそのものとか、あるいはマイニングの仕方とかも含めて御意見、御質問ございますか。

馬場（嘉）構成員 データベースの2番の実験データの幅広い収集というところで、各委員の先生方からも、先ほど座長も言われていましたが、捨てられているデータの収集というのが頭の中では重要だということはわかるのですけれども、具体的にどうやるのかというのはなかなか大変だと思うのですけれども、それは例えば現状S I Pのほうで何か考えられているのでしょうか。

香川構成員 これも幾つか考え方があると思うのですが、金属、プラスチック、セラミックでちょっとずつ違うのですが、金属はいろいろなデータが昔からあるということで、いろいろなデータを今集めて、それを分析して、どういう例えば組織との相関があるかとか、いろいろなことを検討しております。

ただ、高分子材料に関しては、まだデータがほとんどないということで、検討しようがないということで、そういう検討はしていないのですが、セラミックも同じ、これもかなり秘密のところがあって出てきていないということで、しておりません。

ただ、データベースというところで、1つ私たちが随分気がついていることは、これは数値

のデータじゃないものをどうするかということなのです。つまり、企業が一番例えば欲しいところが知恵であって、数値データは自分たちでとれるけれども、何かそれを結びつける知恵が欲しいとか、ちょっとした、どうやったらこれが、どうしてこういう原理になったのかとか、そういう論文を読んだとき数値データじゃない部分、それをいかに私たちがマテリアルズインテグレーションの中でフォローしてあげられるか。つまり、その辺が一番データ収集として難しいところかなというふうに感じています。

つまり、データというと、何か数値だけを思い浮かべてしまうのですけれども、せっかく論文に出ていますと、例えばディスカッションの部分とか企業の方がこれで苦しんでいるところはこういうディスカッションがあったということがぱっとわかってすぐわかるとか、多分そっちのほうも一緒にどうやってやるかを考えておくのが必要かと思っております。

塚本座長 ありがとうございます。

恐らく今の数値にできないというのは官能的表現のやりとりになるかと思うのですが、例えば手触りがいいとか、そんなあたりも最後の差別化の要素になるので重要かと思います。それは、これからの発展の中でいろいろ検討いただければと思います。

ほかに御質問ございますか。

どうぞ。

馬場（寿）構成員 今の質問とも関連しますが、データをいろいろ活用したいと思うためには、どういう形で顧客に対して情報を与えるかというのが非常に大事だと思っておりますが、ユーザインタフェースや、実際にデータベースを使う立場での取り組みというのは何かやられているのでしょうか。

香川構成員 私たちの基本方針は、とにかくパラメーターは3つか4つぐらいにしないと企業の方が使っていただけないとか、例えば一番簡単なバージョンだと、電卓でぱっと計算できるくらいじゃないとだめだということまで、そういうレベルから高度なレベルまではセレクトションできるようにはしておこうというふうに考えています。

ですから、用途として、これ100%何か予測したいという方もいますし、例えば3割、4割で満足される方もいるわけですね。ですから、こういうシステムというのは、どの辺をターゲットに置くのか。つまり、100%目指したら多分絶対できないので、工学的にどこまでのセンスで切り捨てるかということが重要で、私たちは材料によっても多分違っていると思っております。

金属はデータがいろいろあるということでかなり精度を求められています。それで苦しい思

いをしています。高分子のほうは、ケース・バイ・ケースが多いということで、精度としても多分、7割、8割ぐらいでも満足されるユーザーが多いかなと。セラミックのほうは、これは50%ぐらいでも満足されるユーザーもいらっしゃるという形で、物に応じて最後の精度というものも随分違っているのです。データベース、いろいろなさっき言った中の知識とか、それも技術分野が置かれているところで、ゼロのところを5割にするということも価値があると思いますし、8割を9割にするのも価値があると思います。その辺のバランスは分野によって違うと思っております。

馬場(寿) 構成員 ありがとうございます。

久間議員 材料もデバイスも同じだと思うのですが、100%所望のものを得るというのは、それは無理で、試行錯誤でやる範囲を半分に絞り込むだけでも、先生おっしゃったように開発期間が半分になるし、開発費も半分になるのです。ですから、ものすごい効果です。だから、目標をそういう方向で今先生がおっしゃったように、むちゃな目標を立てずに、徐々に確率を上げていくというようなアプローチのほうがいいですよ。開発費半分というのは、すごいことですから。

塚本座長 ありがとうございます。経産省のコンセプトでは20分の1ですから、それはすなわちコストがそれだけ下がるということですから、すごいことだと思いますけれども。

ほかに何か御意見ございますか。

私から1件。特に先ほどもクイズ番組に勝ったコンピューターがあるというようなIBMの話をしましたけれども、一番驚いたのは、自然言語からデータをつくり込むという技術なのです。彼らがおっしゃっていたのは、いわゆる英語であれば 日本語は残念ながら今対象になっていないと言っていましたけれども、それはある意味ありがたいことだと思っておりますが、英語の論文であれば全ての論文、それに添付されている図表からも全てデータをつくり込むというようなことを言っていました。だから、そういう意味で特に先行されている香川先生のところでそういう論文とか、自然言語からのデータの取り込みというのは何か御検討されているのでしょうか。

香川構成員 金属はいろいろなデータをそういう意味で昔から集めておましてやっております。高分子も必要に応じてはやっているのですが、これは分野がすごく広いことと、それとデータが役に立たない。日々違っているというところがあるということです。

私、データ取得で今一番やらなきゃいけないことは、これは最近の計算機科学が発達してきてシミュレーションがいろいろできるようになってきて、データベースにないようなデータも

多々あるのです。それが例えば最先端の科学技術を使うと、そういうデータも取得できるようになってきたと。

ですから、私たち今S I Pの全体の中では、未利用計測技術という産総研の方を中心にしていただいていますけれども、これがあるとシミュレーションと実験がうまく結びつくとか、これが今まではなかったからシミュレーションが正しいかわからなかったけれども、これができるようになったとか、そういう新しい分野のデータをいかに入れていくか。それと、古い分野については、これは有効性はやっている方が勘と経験で絞ってやらざるを得ないというような状況だと思います。

塚本座長 ありがとうございます。

ほか、恐らくまだ緒についたところですから、N I M S並びに経産省のプログラムの中にはデータ、自然言語の取り込みとか、そういう構想はないのではと思うのですが、いかがでしょうか。

文部科学省（西條） 結局データベースにどこまで入れていくか。今まさにデータベースの構築というところ入っていますので、今はまだその段階では。どういったフォーマットで、いわゆる読み込みをさせて、それをどういうデータセットで入れていくかというところで、使い方によっても多分変わってくると思うので、その辺をよく考えた上で入れていかないという点と、もう一つはお金が恐らくかかる話ですので、どこまでが必要量 とにかく無尽蔵にお金があってやっていいよと言われればあるかもしれないんですけども、そこの兼ね合いもどう見ていくのかというのは、考えなければいけないというのは、今日この御意見も読みながら考えているところでございます。

塚本座長 田中さん、何か御意見ございますか。

経済産業省（田中） データという意味ですと、多分論文とか、そういうのは1つの非常に重要なソースだとは思ってまして、それは人工知能的なほうのアプローチからいくと、ある意味形式知化されているところなので、材料開発の勘とか経験みたいなところは形式知されていないところもあったりとか、何か触ってみてわかるとか、何か写真を見てわかるとか、何かそういうところもあるようなので、そういうのも含めて、どういうセクターのデータを計算機の中に入れるかというのは、西條参事官も同じフェーズなのですけれども、検討の対象の段階でして、これから提案を受けるに際して、その辺も含めて配慮しながら実際のプロジェクトの構築に移りたいと思っております。

塚本座長 ありがとうございます。

ほかに何か。どうぞ。

大森 P D 今の田中さん、西條さんと同じですけれども、このようないろいろな現象をデータ化するというときに、データのとり方、つくり方で数字的な話と、あとさっきありました AI みたいな話になると、それ自体を考えさせるという話。あと逆にデータが出た後にそれをどう活用するかという俗に言う計算物理の計算科学的なやつもあります。逆に言うと、データ処理的な話で答えがわからないのだけれども、いろいろな相関を考えてやって、それを研究者の先生方が見て、それをいいか悪いかをまたフィードバックをかけてやるとか、階層によっていろいろな捉え方があると思います、今のデータマイニングにしても。データとる人が処理するかと。そこを期分けしてやっていかないと、ごっちゃになっちゃうと混乱すると思うのです。それをしていかないと、やった結果が本当に正しいとか役に立つかとか。あとユーザー側に対してどういうものを持ったものが先ほどの50%ぐらいか、100%かというのを少し考えたほうがいいのでは、と思います。

コメントです。

塚本座長 ありがとうございます。

ほかに御質問、御意見ございますか。

よろしいでしょうか。

私からもう一件。実際のデータが、これはまだ大分先の話になると思うのですが、それぞれのデータベースなりインフォマティクスができ上がってきつつあるときに、いろいろな人のアクセスが始まると思うのです。何とかアクセスのログ解析ができるようにしておくべきではないかと私はずっと思っていて、これは一委員としての意見ですが。その意味は、企業参画をインセンティブ与えるためにも、例えばある企業さんがあるデータを供出してくれれば、そこにどうもやたらアクセスしている人がいるなど。そうすると、そのデータを提供していただいた企業さんに誰がアクセスしているかみたいなことを、何の目的でというのをフィードバックしてあげる。そうすると、競合であれば特許的な対策を考えなきゃいけないし、あるいはお客さん筋がアクセスしているなら、すぐに売り込みに行けばいいし。

そういうところで何らかのうまいやり方があるのではないかと前から思っていて、これは明日できるような話ではないのですが、かなり進んだ段階の話ですが、ぜひその辺も考慮いただければと思っています。

ほかに何か御意見、御質問ございますか。

大変多岐にわたって、しかもまだまだ ing の話ですから、結論がここで出るとはゆめゆめ思

っていないのですが、いろいろな貴重な意見、随分出たと思いますので、それぞれのプロジェクトで。特に再三御説明いただいていますけれども、3つ、4つのプロジェクトが一見違うようでも、根っこのところは同じところがいっぱいあると思いますので、ぜひとも連携しながら進めていただければと思っております。

全体の議論はこんなもんで、一旦締めさせていただきたいと思います。

それでは、最後にその他の議題になります。

平成28年度のアクションプラン特定施策のブラッシュアップについて、事務局から御説明をお願いします。

事務局 それでは、事務局から説明させていただきます。

お手元のほうに参考資料5という最初にお配りしていた資料集の最後についているA3の用紙が1枚、白黒がございます。

平成28年度のアクションプラン特定施策のブラッシュアップという観点では、これを使って説明させていただきたいと思います。

この資料は、昨年7月に各省さんから提案された施策につきましてヒアリングを実施してございます。その際、有識者から出た御意見をまとめたものでして、そのときの意見と、それからそれに対する御回答、文部科学省さんの回答を中心にここにリストアップさせていただいたものでございます。

左側に項目というのがございますが、その中の例えばの最終目標というのが施策提案のシートの中にあります。その中では、例えばデータベースのオープンクローズ、秘匿のところに対する御意見であるとか、それから人材育成に関する御意見といったものが出てございまして、それに対して施策をブラッシュアップするという観点で文部科学省さんのほうで施策の提案書、我々個票と呼んでいますけれども、個票の修正、追記といったことを既にも実施していただいて、今日御説明していただいた中にもありましたけれども、それを次年度以降、平成28年の4月から始まる施策に反映していこうということで取り組んでいただいています。

先ほどのデータベースの秘匿のところでは、オープンクローズのポリシーのところの検討をするとか、人材育成面では賃金等も含めたキャリア形成も含めて柔軟な対応をしていこうといったところを施策のほうに反映していただいているというようなことでブラッシュアップに取り組んでいただいている状況でございます。

今回、経産省さんのほうは、この7月のヒアリングにも御出席いただいて御報告もしていただいていますので、施策の立案に対して、ここに出た御意見、特に連携のところとかは、今日

御説明いただきましたように、施策のほうに反映していただくことを随時進めていただいております。

構成員の皆様には、平成28年度の施策のブラッシュアップという観点で、4月から始まります施策ではございますけれども、ここに出ている御意見のほかに、もう少しこういったところに留意して今後進めていったらいいのではというところがあれば御意見いただければと思っております。

塚本座長 以上ですね。ありがとうございます。

最後に、また御意見いただきたいという事務局からの御要請ありましたので、また改めていろいろな連絡をさせていただきたいと思っております。

本日の予定していた審議は以上ですが、最後に事務局から何か連絡事項はございますか。

事務局 今日活発な御議論、どうもありがとうございました。また香川先生、それから各省さんから御説明、御報告いただきまして、誠にありがとうございました。

先ほどの平成28年度のブラッシュアップに関しましては、この後、また参考資料と、それから各省さんの個票をメールベースで送らせていただきますので、追加の御意見あればいただければと思っております。

それから、次回でございますけれども、第3回目の分科会のほうは2月22日月曜日、10時から開催することにしてございます。場所は4号館で同じですが、11階のほうのもう少し広い会議室で行わせていただきます。

今回は、今回の統合型材料開発システムの議論の続きを前半に行いまして、その後、基本計画の第2章に掲げています新たな価値創造のコアになります基盤技術等の議論を進めたいというふうに考えてございます。そのきっかけ、入り口ということで、JST - CRDS様とNEDO - TSC様からナノテクノロジー材料分野の技術動向について御報告いただくということにしてございます。

つきましては、構成員の皆様におかれましては、お忙しいこととは存じますが、何とぞ御出席いただければと思っております。

最後に、資料の郵送を希望される方は机の上に置いていただければ、それと、このブルーのファイルも御退室時、机の上にそのまま残していただければと思っております。

連絡は以上でございます。

塚本座長 ありがとうございます。今日は、どうもありがとうございました。

最後に、このマテリアルズインテグレーション、あるいはインフォマティクス、統合型材料

開発システムというのは、非常に難しい課題だと思います。今日いろいろな御意見が出たのですが、残念ながら、今の時点で結論を出して、じゃ、こうしようということは、恐らく幾ら議論しても答えはないのだらうと思います。先頭を走っていただいている香川先生のところを筆頭に、やりながら、ああ、こうやってみると案外うまくいくよとか、あるいはこうやるとちょっとまずいねとか、そういうあたりがどんどん具体論として出てきて、結果的にオープン、クローズをどうするかとか、企業の参画の仕方、もっとこうするとうまくいきそうだとか、そういうのは残念ながら、現時点では議論の中から答えを導き出せる段階にはないと思いますので、内閣府の方では、この会議は一旦ここでこの件は締めますが、進む段階に応じて同じような議論を何度もすべきだと思います。ぜひその辺は企画していただけるようにと思いますので、最後によろしくをお願いします。

本日は、本当にありがとうございました。これにて散会いたします。

午後 5時22分 閉会