

総合科学技術会議 第102回評価専門調査会
議事概要

日時：平成25年9月5日（木）13：02～15：29

場所：中央合同庁舎第4号館 共用第4特別会議室（4階）

出席者：久間会長、原山議員、橋本議員

相澤委員、伊藤委員、射場委員、上杉委員、上野委員、
長我部委員、河合委員、白井委員、高橋委員、竹中委員、
玉起委員、福井委員、松岡委員、村越委員

欠席者：天野委員、石田委員、中村委員、松橋委員

事務局：中野審議官、森本審議官、山岸審議官、中川参事官、田中参事官、
北窓参事官、渡邊参事官、守屋政策企画調査官、西尾ディレクター、
井上企画官、野尻補佐、

説明者：文部科学省研究振興局参事官（情報担当）付参事官（情報担当）

下間康行

文部科学省研究振興局参事官（情報担当）付計算科学技術推進室長
川口悦生

議 事：1. 国家的に重要な研究開発の事前評価のフォローアップについて

①フォローアップ結果について

- ・超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発
- ・東北メディカル・メガバンク計画

②フォローアップの進め方について

- ・日本海溝海底地震津波観測網の整備及び緊急津波警報（仮称）
に係るシステム開発

2. 平成26年度予算要求に係る国家的に重要な研究開発の事前評価に
ついて

3. その他

（配布資料）

資料1 第101回評価専門調査会議事概要（案）（机上配布のみ）

資料2 国家的に重要な研究開発の事前評価のフォローアップについて
（平成25年5月13日 評価専門調査会）

資料3-1 「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」
の事前評価のフォローアップ結果（案）

資料3-2 超低消費電力型エレクトロニクス実装システム技術開発の概要

資料4-1 「東北メディカル・メガバンク計画（『健康調査、バイオバンク構築、解析研究』）」の事前評価のフォローアップ結果（案）

資料4-2 東北メディカル・メガバンク計画（『健康調査、バイオバンク構築、解析研究』）の概要

資料5 国家的に重要な研究開発「日本海溝海底地震津波観測網の整備及び緊急津波警報（仮称）に係るシステム開発」（文部科学省）の事前評価のフォローアップについて（案）

資料6 国家的に重要な研究開発の事前評価について

（机上配布のみ）

参考資料1 「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」の事前評価のフォローアップの調査検討に係る一連の資料

参考資料2 「東北メディカル・メガバンク計画（『健康調査、バイオバンク構築、解析研究』）」の事前評価のフォローアップの調査検討に係る一連の資料

参考資料3 国家的に重要な研究開発「日本海溝海底地震津波観測網の整備及び緊急津波警報（仮称）に係るシステム開発」の評価結果（平成23年12月15日 総合科学技術会議）

（机上資料）

国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成24年12月6日）

科学技術基本計画（平成23年8月19日 閣議決定）

議事概要：

【久間会長】 今日はどうもありがとうございます。定刻になりましたので、ただいまから第102回評価専門調査会を開催させていただきます。

まず最初に、1件御報告をさせていただきます。

前回、7月4日の第101回専門調査会で取りまとめを行いましたターゲットタンパク研究プログラム及び最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用、これの事後評価結果につきまして、7月31日の総合科学技術会議本会議で決定されまして、内閣総理大臣から文部科学大臣宛てに通知されました。どうもありがとうございました。

それでは、本日は、議事進行にお示してありますように、2件の議題を用意しております。まず1番目は、国家的に重要な研究開発の事前評価のフォローアップについてでございます。このうち、①のフォローアップ案件結果につきましては、超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発、それと2つ目と

しまして、東北メディカル・メガバンク計画、この2件の結果案につきまして御検討いただき、取りまとめを行いたいと思います。また、②のフォローアップの進め方につきましては、日本海溝海底地震津波観測網の整備及び緊急津波警報に係るシステム開発の1件につきまして、事前評価のフォローアップについて、その進め方をお諮りさせていただきます。

次に、2つ目の議題は、平成26年度予算要求に係る国家的に重要な研究開発の事前評価についてでございます。

それでは、事務局より、まず配布資料の確認をさせていただきますので、よろしく申し上げます。

【井上企画官】 事務局より確認をさせていただきます。

お配りしております議事次第をごらんください。中ほどより下から裏面にかけて配布資料のリストを御提示してございます。資料1から資料6までございます。枝番のあるものもございますが、一通りございますかどうかの御確認をいただきたいと思います。

それから、めくっていただきまして、机上配布のみという資料のリストがございます。参考資料の1から3でございます。本日の評価専門調査会、公開の会議でございますが、いろいろ検討会におけるフォローアップの検討に関する一連の資料等、参考資料の1から3の中に加えてございます。プライベートな情報も含まれますので、こちらにつきましては非公開の資料ということで机上に置いてございますので、委員限りの取り扱いをお願いをいたしたいと思います。あと、参考資料としては机上資料をお配りしてございます。机上配布資料につきましては、会議終了後、この席に置いて帰っていただきたいというふうに考えてございます。

以上でございますが、不足等ございましたら御指摘いただければと思いますが、よろしいでしょうか。

【久間会長】 どうもありがとうございます。

続きまして議事概要の確認に移りますけれども、前回、第101回評価専門調査会の議事概要の確認をさせていただきますと思います。

議事概要はお手元の資料1でございます。本件は、既に委員の皆様にお送りしまして、それぞれの御発言部分について御確認いただいております。よろしければ御承認いただきたいと思いますが、いかがでございましょうか。よろしいでしょうか。

どうもありがとうございます。

それでは、早速、次に、国家的に重要な研究開発の事前評価のフォローアップについて移らせていただきます。

1つ目の議題は、事前評価のフォローアップに関してでありまして、フォロー

アップ結果について2件、フォローアップの進め方について1件、トータルで3件あります。

最初に、超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発のフォローアップ結果についてであります。

本事業につきましては、フォローアップ検討会を設置しまして、7月9日に同検討会を開催し、調査検討を行っていただきました。本日は、フォローアップ検討会において取りまとめられたフォローアップ結果について御審議いただき決定していただきたいということでもあります。

審議の進め方ですが、まず事務局から調査結果の経過を説明させていただいた後、フォローアップ検討会の白井座長から、検討会において取りまとめていただいたフォローアップ結果について20分程度で御説明いただきたいと思います。その後、評価専門調査会として取りまとめに向けた討論を20分程度行いたいと思います。

それでは、これまでの調査検討の経過につきまして、事務局からまず説明をお願いします。

【井上企画官】 それでは、まず資料2をごらんください。

本年度、5月13日に開催いたしました評価専門調査会の資料でございます。こちらの専調におきまして、本件、今回フォローアップ結果をお諮りする案件につきましての事前評価のフォローアップの進め方について御承認をいただいた、そのときの資料でございます。この中で、フォローアップ検討会を設置し進めるといったことに御承認をいただきました。

また、資料の2枚目から最後のページにかけて4つの案件のフォローアップ案件について、進め方についてお諮りをしたところでございますが、このうち最後のページに書いてございます(3)と(4)、この2件について本日フォローアップ結果をお諮りしたいという趣旨でございます。(1)、(2)の2件につきましては、引き続き調査検討中ということで御了承いただきたいと思います。

それでは、超低消費電力型光エレクトロニクス実装技術開発についてでございますけれども、資料3-1をごらんいただければと思います。

資料3-1の11ページにフォローアップ検討会の名簿を記載してございます。白井専門委員に座長をお願いし、ここに記載の方々に検討会に参画いただきまして、最後の12ページにございますとおり、7月9日にフォローアップ検討会を開催してございます。

事務局からは以上でございます。

【久間会長】 どうもありがとうございました。

続きまして白井座長のほうからフォローアップ結果について御説明をお願いし

ます。

【白井委員】 白井でございます。

それでは、フォローアップ検討会でまとめました評価結果案について御報告いたしたいと思えます。資料のほうは3-1の資料を中心に説明いたしますけれども、参考として3-2。経済産業省が作成されたスライドの資料の抜粋をお手元に配布いたしましたので、これを参照しつつ説明させていただきます。

最初、事業の概要からお話しいたします。これは資料3-1の2ページ目をごらんください。それから、参考資料として、資料3-2の4ページ目に全体のシステム構成が書いてありますので、これをごらんになりながらお話を聞いていただくとわかるかと思えます。

それでは、概要のところを読み上げさせていただきます。

クラウドコンピューティングの進展により、データセンターの情報処理の大規模化が進み、情報処理量や通信トラフィックの指数関数的な増大に直面する中で、サーバ等のIT機器における省電力化が求められている。

本事業は、電子回路と光回路をハイブリッド集積した光電子ハイブリッド回路技術を開発することにより、データセンタを構成するルータ、サーバ等のIT機器内におけるLSI間の配線、インターフェイスについて、小型化、省電力化、低コスト化を実現することを目的とするものである。

LSI間を接続するプリント基板や、LSIチップと基板上の光配線をつなぐインターポーザに光配線を形成するなど、従来比で1/10の低消費電力化と高速化を実現する技術を開発するとともに、従来面積比で1/100以下の小型化並びに高密度配線化を実現することを目標としている。

また、本事業は、平成24年度から平成33年度までの10年間の実施計画であり、事業全体に係る予算は、事業開始当初において国費総額291億円を予定していたものである。

これまでの事業の経過のところですが、本事業は計画どおり平成24年度より開始され、平成24年8月に実施計画が策定されている。同年度に実施機関の選定に係る公募を行い、技術研究組合光電子融合基盤技術研究所——PETRAと称しますが——が実施機関に選定された。平成24年度より要素技術の開発、光I/Oや光ケーブルの基本設計等を進めている。平成24年においては28億円、平成25年においては24億円の国費が措置された。

予算とその実績に関しては、資料3-2の2ページ目、技術開発予算の見通しについてというところに書いてございますので、一緒に御参照ください。

さて、これに基づいて、次のフォローアップの結果のところに移らせていただきます。

フォローアップの方法については省略させていただきますが、結果のところですが、具体的な指摘内容については、事前評価で挙げられた4つの指摘事項がございますので、それに沿って説明いたします。

では、先頭のフォローアップ結果の全体のところです。

事前評価において指摘した事項について、研究開発開始後に検討が進められ、製品化イメージに基づく開発目標の設定や、評価の実施に係る体制づくり、知的財産権の管理運営や国際標準化の取り組みなどについて、具体化が図られていると認められる。しかしながら、研究開発成果を実用化に結びつけるための出口戦略、あるいは競争力確保の観点からの性能、コストに係る検証や目標設定等については課題があるものと考えられる。こうした観点に立って、今後、引き続き本研究開発を進めるに当たり、さらに取り組むべき事項として、以下の対応を求めらるものであるということで、次に指摘事項。事前評価では4項目挙げられていたもので、それに沿って指摘を行っております。

最初の指摘事項、3ページ目の下のほうに書いてありますが、光エレクトロニクス実装システム全体の目標及びマイルストーンの明確化、それから計画の柔軟な見直しについてでございます。

ここは読み上げますと時間がかかりますので、端的に幾つかまとめますと、事前評価においては、1つには国際競争の視点に立った全体目標、あるいは製品イメージをもとにした最終目標と中間目標の定量化が求められるとされています。2つ目には、目標設定においてもシステムのアーキテクチャを設計して、それに基づいた関連技術の目標を設定していただきたい。それから、もう一つは、コスト目標、これを明示してくださいと。それから最後に、目標や達成時期については、国際的な技術開発進展状況を見比べつつ、必要な見直しを行っていただきたいと、こういった指摘が得られたわけです。

これに対して対応状況のところは4ページ目の下のほうにありますけれども、1つは実施計画について。これは最終目標を定めるとともに、プロジェクトを3期間に区分して、それぞれに中間目標を設定したということになっています。すなわち、光電子変換チップを用いたアクティブ・オプティカル・ケーブルの開発、これを第1期とし、光ケーブル付きのLSI基板の開発、これを第2期の中間目標としています。これについては、先ほどのシステム構成を描いた絵をごらんになると、どれが第1期、第2期というのがおわかりになるかと思います。次に、アーキテクチャ設計に関する指摘に対しては、光電子変換チップのほかの要素部品を基盤上に実装するアーキテクチャ、これを平成25年度中に完成させるとしています。3番目のコスト目標に関しては、実用化に向けた事業適合性判定を進める中で検討に着手したとあります。目標については、平成26年度、29年度

に外部有識者による中間評価を計画し、必要な見直しを図るとしてあります。

これに対して、我々検討会での指摘事項、これが5ページ目の一番下のほうにありますけれども、最終目的である光電子集積サーバシステムの検討を行い、サーバの国際競争力強化の観点から、第2期の光ケーブルつきLSI基板、第3期の光電子集積インターポーザに求められる性能やコストに関して、システムレベルからトップダウンで目標設定を適切に行うことが重要である。この意味は、コンポーネントそれぞれの目標設定はされていますが、システムレベルからのトップダウンな目標設定がまだ不十分かということで、それを指摘しております。

次の段落で、サーバのアーキテクチャやサーバを構成するほかのハードウェア、ソフトウェアのコンポーネントについて、本取り組み以外のプロジェクトや民間企業における技術開発の状況を検証することも必要である。これも前段のトップダウンの目標設定と近い話でして、システムであるサーバそのものは各個企業の開発アイテムですが、その中に入れられるコンポーネントであるチップ、あるいは光ケーブルつきLSI基板、これを開発するに当たっても、そのシステムのアーキテクチャの設計状況、あるいはそこから得られる要件、そういったものを検証していただきたいということを書いてあります。こうした目標設定の検討については、平成25年中に実施していただいて、来年度、平成26年度に事業主体であるNEDOが実施予定の中間評価において、この点についての確認を行っていただくことが適当であるとしております。これが指摘事項1に対する今回の指摘でございます。

次に、事前評価での指摘事項の2番目、プロジェクトの効果的・効率的な推進体制及び実施体制の構築についての部分でございます。

これについても要点をまとめますと、1つは、評価体制、評価方法、評価結果を計画見直しにつなげる手順などを明示していただきたい。2つ目には、異分野の研究者、有識者が一体となった体制を構築していただきたい。3番目には、成果の適用先であるデータセンター、開発の実施主体との密接な連携、こういったものが必要であるということを指摘しております。

これに対して対応状況ですけれども、6ページ目の下のほうにありますが、公募要領、実施計画の中で体制などについての必要な記述を行っている。それから、いろいろな関係機関との連携については、研究開発実施機関の公募を行って、各要素技術、製品開発を専門とする企業を組合員とした技術研究組合を設立したということを挙げられております。

これに対して本検討会での指摘事項でございます。これが7ページ目の上のほうにあります。

研究開発の実施体制については、技術研究組合内における異分野の研究者間で

の連携ができる体制が整えられたところであり、今後の実質的な連携が求められる。また、研究開発成果の主要な適用先であるデータセンターとの連携についても推進することが求められるということで、最終的な適用先であるデータセンター、あるいはその開発主体との連携が今後求められるところであることを申し上げます。

次に、指摘事項の3番目である出口戦略について述べております。これは7ページ目の下のほうにあります。

事前評価では、一つ目に省電力化、高速化を電子回路だけで実現する競合技術があるだろうと指摘しています。本研究自身は光と電子を融合する技術で高速化を図るわけですが、電子回路だけで実現する競合技術もあるだろうし、また、海外プロジェクトの動向、これらも踏まえるようにという指摘がございます。2つ目は、単純な価格競争に陥らない戦略的な対応の検討が必要だと。それから、3番目に、データセンターの国内外の立地動向を展望してくださいという指摘が出ております。

これに対して対応状況ですけれども、8ページ目の上のほうにあります。1つには、ベンチマークを実施し、比較検討を行っている。それから2つ目には、低消費電力化、小型化、高速化によって高付加価値化を行って、価格競争に陥らない対策をとっているということを言われています。それから、データセンターの立地動向については、そういった立地動向、あるいはサーバの要求スペックの把握に努めているということを書かれております。

これに対して本検討会での指摘事項として、8ページ目の真ん中にありますが、国際的な市場、あるいは競合技術の開発動向を継続的に把握していく必要がある。その際、これは検討会の委員からも指摘がありましたけれども、電子回路のみでも低消費電力化、高速化が進む可能性というのは非常に高いと。そういった競合技術、これの動向をよく把握するとともに、必要に応じて目標の、再設定、あるいは要素技術開発内容の見直しといったものが求められるということを指摘しております。

次に、指摘事項の4つ目、知的財産権及び国際標準への対応について。

これもポイントをまとめますと、事前評価での指摘事項は、知財の管理運営指針づくりについて、参加企業間での十分な調整が求められる。2つ目には、ノウハウのブラックボックス化、それから普及促進のためのオープン化については戦略的な融合が必要であるということを述べております。それから、3番目にオープン・ブラックボックス戦略について、オープン・ブラックボックス戦略を活用して、成果の国際的展開を図っていただきたいという指摘が述べられています。

これに対して対応状況、これは9ページ目の真ん中ですが、知的財産に関して

は、知財規程の策定、それから日本知財仲裁センターによる事業適合性判定、これを行っており、知財の価値を高めていくことについて進めているということです。それから、2番目のオープン・ブラックボックス戦略、これらについても、インターフェースの国際標準化、内部接続の特許化、あるいは製造プロセスのブラックボックス化といったオープンにすべき部分とブラックボックスにすべき部分を峻別しつつ設計を進めていると。それから、標準化推進団体と連携をして国際標準の提案獲得に向けて進めているということをおっしゃっています。

これに対する検討会での指摘事項、9ページ目の終わりのところにありますが、知的財産権の管理運営に係る規定の策定に向けた検討が進められているが、引き続き具体的な運用に向けて、参加企業間での十分な連携、円滑な意思調整を図ることが望まれる。特にオープン・ブラックボックス化、国際標準については、単に調整をするというだけではなくて、専門家による強いリーダーシップのもとで戦略的に推進することが必要であるという指摘を行っております。

以上がフォローアップ検討会での検討結果、評価結果でございます。

【久間会長】 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの御説明に対する御意見、コメント等ありましたらよろしくお願ひします。

【高橋委員】 質問ですけれども、9ページのところで「オープン・ブラックボックス化および国際標準化については、専門家による強いリーダーシップの下で」とあるのですが、この専門家というのはどういう人を指しているのか、教えてください。

【白井委員】 国語の表現が難しかったです。もともとの開発主体からの説明では知財の戦略を立て事業化会社で運用すると書かれていますが、そこには一種“調整的”に戦略を練るという印象を受けました。それに対して、これは常にこういった開発において一番問題になります、勝てる知財を作るために、オープンな部分とブラックボックスな部分をいかにうまく組み合わせるかが問われます。そこで、専門家という言い方が良かったかわかりませんが、事業化のうえで、実際に勝てることを戦略的に考えられる人、調整型ではない戦略的な考えをできる人という意味を込めました。技術ではなく、知財戦略、事業化戦略を、担当できる方がやっぱり考えるべきであろうという指摘でございます。

【高橋委員】 それは、この開発チームの中にいらっしゃるんですか。

【白井委員】 中におられるかどうかは存じません。外の人を使うということも考えられるでしょうけれども、そういった対応をしていただきたいということです。

【高橋委員】 そのときにリーダーシップが発揮できるかがまた問題ですよ。

何か気持ちはわかるんですけども、具体的にそういうことが、この一言指摘するだけで実現可能なのかということがとても気になりました。

【久間会長】 高橋委員のおっしゃったことは非常に重要なことで、このプロジェクトに限らず、日本の全てのプロジェクトに通用することなんですね。それで、標準化に関しては、どこまでの技術をオープンにして標準化するか。それから、どこをブラックボックス化で隠すか。それを理解できる人は日本にはすごく少ないと思います。ただ、中心研究者はそれをよく理解されていて、深掘りすべきブラックボックス化技術と、オープン化すべきインターフェース技術を検討しているようです。我々も、そういったところも評価するとともに、サポートしたりアドバイスもすべきと考えています。

この標準化は本当に重要なところでして、日本は、今までも、開発した技術を標準化しなかったことによって、新興国に模倣され、事業を失った苦い経験がありますので、常にウオッチすべきだと思います。

【高橋委員】 そうだとすると、私は専門家によるリーダーシップではなくて、責任者がリーダーシップを発揮すべきであるというように、責任の所在をはっきりしたほうがいいと思うのですけれどもね。これだと、また誰が責任を持つのかははっきりしなくて、専門家を探したけれどもいませんでしたで終わってしまわないか。そうではなくて、このプロジェクトの責任者がこの件についてリーダーシップを発揮すべきであるという書き方のほうが明確になるとと思いますけれども。

【久間会長】 そうですね。基本的には責任者がプロジェクト全体の責任を負うわけですから、おっしゃられていることは正しいと思います。

【白井委員】 少し補足させていただくと、今回の場合には、事業化会社を組合から分離して設立するとしていますので、その以前にももちろん戦略は決めていなければいけないんですが、分離した時点で責任の所在がはっきりしてくるかと思います。

【久間会長】 それ、高橋委員にいいコメントをいただきましたので、フィードバックさせていただきます。

それでは、ほかに御質問、御意見等ありましたらお願いいたします。

【松岡委員】 1点質問させていただきたいんですけども、資料の3-2の2ページで予算の見通しが記載されていますけれども、平成24年度に予定が60億円であったものが、実際には28億円という記載になっていますけれども、ここまで大きくかけ離れた何か理由があるのでしたら教えていただきたいんですけども。

【久間会長】 これは、事務局のほうからお願いします。

【井上企画官】 こちらのほうは、当初60億円で計画して予算要求を行ったも

のですが、実際に財政当局の予算措置の結果、かなり減額になったというところが事実関係でございます。

【久間会長】 よろしいですか。

ほかにコメント、御意見がありましたらどうぞ。

【伊藤委員】 御質問なんですけれども、6ページ、7ページのところに技術研究組合ということに関して記述があるんですが、もう少し、その技術研究組合の体制に関して詳しく御説明いただきたいなと思います。各研究者、どのような形でプロジェクトに参画するのですとか、各研究者のインセンティブ等、どのように設定されていて、実際、この組合が形だけの緩いものに終わってしまうのか、本当に異分野の研究者が緊密な連携をとる体制ができているのかどうか、ちょっとそのあたり、もう少し詳しく教えてください。

【久間会長】 これは、白井座長。

【白井委員】 組合の体制図は、机上資料のほう、ブルーのファイルがあって、その1と書いてある資料の3ページ目ですね。ここに強者連合によるプロジェクト実施という書き方をしてありまして、ここでPETRAと書いてある、この名前なのが技術研究組合になっております。その中には、プロジェクトリーダーは荒川先生、以下、各開発企業と、それから各大学、そういったところのメンバーが集合して研究を進めていると。あと、先ほども補足説明のところでは言いましたように、ある段階からは、このPETRAから、実際に、このチップですとかトランスポーザと言われるものを事業化していく事業会社をこの中から生み出していくと。その成果物、製品である、それを各サーバを開発している企業が組み込んで自社のサーバ、ルータなどの製品にしていくという、そういった形になっておいて、単なる研究をするだけではなくて、最終的にはその事業化を進めていく会社を生み出していく母体であるというふうに理解しております。

【久間会長】 ありがとうございます。よろしいですか。

それでは河合委員、どうぞ。

【河合委員】 指摘事項の3. 2. のところで、異分野の研究者、技術者が一体となって課題を解決できる体制を構築することが重要であるという指摘があって、それに対する対応として、専門性を有する研究者が参画し研究活動を行う体制が整えられたというので、さらにそれに対する指摘事項としては実質的な連携が求められると書いてあるわけですね。ということは、本当にこれが、こっちの机上資料を見ても、その今の実施体制のところを見ても、企業名というのは並んでいるんですけれども、それが連携する体制になっているというのは全く読み取れないんですね。その連携する体制というのは、並べるだけじゃなくて、そういう連携するための何か仕組みみたいなものがないといけないと思うんですけれども、

それに関しては何か説明があったのでしょうか。

【久間会長】 それでは白井座長、お願いします。

【白井委員】 ここは何か井上企画官、ありますか。もう少し中の実施体制の運営体制などがどこかにあればいいんですけども。

【井上企画官】 配布している資料の限りにおいては、明確にそれを示した資料は正直ございませんが、P E T R Aの中に今、集中研究室を設けて、そこに研究者が集まって研究する体制であるというところは、確認をしておりますが、それ以上のものはちょっと把握しておりません。

【河合委員】 そのように、具体的にそういう場所があって、実際に定期的に顔を合わすような機会があると、そういうことですね。

【井上企画官】 そのようにお聞きしております。

【白井委員】 今の、こちらの机上資料のほうの6ページ目ですね。実施計画と書いてありまして、これはお手元に配った資料にもありますけれども、お手元のほうは各個企業の開発スケジュールが書いてありますので隠してある部分もありますけれども、こちらのほうは各P E T R Aの分室で開発しているものと、それから下のほうの要素技術開発は集中研で行っている、そういった両方の体制でやっているということがこれで記述されております。

【久間会長】 机上資料の3ページの真ん中に、「将来の事業展開と、コミットメントの状況」と書いてあるので、一応は役割分担というのは、どこの会社がどういった部品をつくって、それで最終的にどういったサーバ会社はここだというふうな形はできているんですけども、研究開発もまだ始まったばかりですよ。全体的なそういった絵は描いているとは思いますが、具体的な定量的なところというのは、これから煮詰めていくんじゃないかというふうに私は考えています。それぞれのスペックの合わせですね。

ほかに御意見ありましたらいかがでしょう。

どうぞ、上野委員。

【上野委員】 P E T R Aのほうで事業化をしていくところを見据えて、株式会社等の事業会社をつくっていくことになっているのは非常に素晴らしいと思いますが、そのための知財の効果的な推進というところで、フォローアップ結果案の9ページでは知財規程の策定が進められているというふうに、今もまだ進行形の書き方になっていますが、本事業は、24年度からスタートしており、早く策定するほうがよいのではないかと思います。成果が出てから知財をどうしようということになりますと、もめる原因にもなりかねないので、成果が出る前、早い段階で、できれば本来は研究機関を始める前に決めておいたほうが良いと思うのですが、知財規程の策定に、時間がかかる状況になっている背景には何かあるので

しょうか。

【久間会長】 これは書き方がまずいのではないかと思います。知財に関する支援体制というのは、既にでき上がっていると思います。といいますのは、この中心研究者も光協会等もFIRSTにも参画していますので、支援体制はできていると思います。

【上野委員】 ということは、ここには策定が進められているとありますけれども、もう既に規程はできているということでしょうか。

【久間会長】 井上企画官、できていると考えていいですか。

【井上企画官】 この検討会の段階で経産省からいただいた資料においては、知財規程を策定中であるという表記になっていて、まだ完成はしていないということでございますので、中身はどこまででき上がっているかは定かではございませんが、まだ確定している段階ではないというふうに把握してございます。

【久間会長】 だから、知財をサポートする組織はあるけれども、その中でどういう知財戦略を作るか策定中ということですね。

【井上企画官】 そうですね。

【上野委員】 P E T R Aが本件よりも前にN E D Oからの受託でされた国家プロジェクトの評価を以前にさせていただいたことがあるのですが、実際、P E T R Aは、既にベースの知財規程はお持ちですので、このプロジェクトのための知財規程の策定に取り組まれていると理解しております。平成24年度から始まっていて、もうベースもある中で、まだ本プロジェクトのための知財規定が策定できていないというのは、少々意外と申しますか、何が原因でそんなに時間がかかっているのか疑問に感じております。知財規程は、最初に定めておいて、何か予定外のことが起こったら、そのときに見直すというのは構わないと思いますが、最初に定めておかないと、どんどん研究が進む中で後で決めるというのは、ちょっと問題が起きかねないのではないかと思います。

【久間会長】 ですから、知財規程というのも、今やっている範囲内の知財は当然のことながら書いているはずですが、本研究開発は、P E T R Aと違って、サーバを最終製品にしているわけですね。だから、サーバをひっくるめた知財規程に関しては今検討中だと私は思います。最終製品が、F I R S Tと、この研究開発とでは、違うわけですね。そういう理解でいいのでそうね。

【井上企画官】 ちょっと補足させていただきますと、参考資料1の資料⑤にちょっと細かい資料がございますけれども、この⑥について、知財戦略、オープン・ブラックボックス戦略についての補足説明の資料がございます。回答の中の4行目に、知財に関して、知財推進室を持って知財戦略を策定するとともに、策定等を担当するというところで、また、弁理士事務所や日本知財仲裁センターなど

の外部機関を適宜利用すると書いてございまして、戻っていただきまして、概略資料の最後のほうに日本知財仲裁センターの事業適合性判定に挑戦ということがございまして、本研究開発によって得られる知財といったものが既存の知財と照らして、今後戦略を考える上でどういった意味を持って、どういった事業展開が考えられるかといったところも含めて戦略的に考えるということで、こういう取り組みをしているという事実は御報告いただいております、こういったことをしながら、しっかり戦略的に知財のほうを考えていくということで、まだ知財規程については策定中ということなのかなというふうに事務局としては理解をしておったところでございます。

【久間会長】 何かおっしゃりたいことが……。どうぞ。

【上野委員】 知財規定は、最初に定めるほうがよいのではないかということなのですが、今のご説明は、最初に議長がおっしゃったように既に定まっているという意味ですね。

【久間会長】 こういった分野での知財はちゃんとしっかりと書いて実際進めております。先ほど言いましたように、このプロジェクト自身の出口が手の平サーバなので、これまでのFIRSTでの出口とは違うわけですね。だから、微妙な知財規程の中身が違うと思います。そういったところは詰めていると理解しております。

【中野審議官】 ちょっと、去年のプロジェクトリーダーの荒川先生のお話ですが、この分野は海外特許等の関係の確認というのが必要な分野でして、少し時間がかかっているということだと思います。

【久間会長】 だからといって知財を全然書いていないというわけではありません。それは御安心していただいてもいいと思います。

時間が来ましたので、もしどうしてもという御意見がさらにありましたら、じゃ、最後。

【高橋委員】 すみません。日本語がいつも気になるのですが、冗長性を排除してほしいところを1カ所だけ指摘しますと、3ページのフォローアップ結果の最後の文章ですね。「こうした観点に立って、今後、引き続き本研究」云々ですが、これ、「引き続き本研究開発を進めるに当たり」か「さらに取り組むべき事項として」か、せめて、どちらか抜いてほしいと私は思いました。でもお任せします。

【久間会長】 いえいえ、非常に貴重な御意見でありありがとうございます。よろしくをお願いします。そういったところが多分あちこちにあると思いますので。

じゃ、どうぞ。本当に最後で。

【河合委員】 一番最初に申し上げるべきだったんですけども、一番最初の指

摘事項のところで目標を明確にせよという最初の指摘があつて、それに対応して具体的な目標を定めたというので、幾つか年度ごとに目標が書いてあるんですが、これが全て今まで、この専門調査会で議論してきたアウトプットに関するものしかなくて、アウトカムに対応する目標が述べられていないように思うわけです。つまり、こういうものをつくるということは書いてあるけれども、その結果として産業全体の上でこれだけの位置を占めるようにするとか、世界的に日本がどうこうなるとか、そういうことが書いていない。それでいいんでしょうかと、それをちょっと疑問に思いました。

【久間会長】 その辺のところも、専門委員会のほうからでも、省庁に対してそういう質問しています。

このプロジェクトの開発内容は、新しいサーバをつくる上での一つのコンポーネントにすぎないわけですね。だから、とんがった、世界ナンバーワンの光モジュールができて、それだけでサーバが産業として強くなるわけではない。それで、担当省庁には、強い光モジュールは開発されたけど、これ以外のLSIであるとか、ソフトウェア、全体のアーキテクチャとか、こういったところを連動させて、サーバ産業を強くする、こういった構想をもう少し明確に出すようお願いしています。年内ぐらいで出てくるはずなんですね。

【河合委員】 ここにも一言そういうことは書き込まなくてもいいんでしょうか。

【久間会長】 書いていなかったですか。

【井上企画官】 アウトカムの目標に関しましては、当初の段階で低消費電力化10分の1、それは、電子回路を光化することによって、それが10分の1になるという趣旨ですが、当初の段階から、それでもってサーバ全体の消費電力を3割削減しますという御説明は当時からいただいていた、今回の補足資料の中にもそれに関連した要素が入っております。アウトカムに相当する部分でお聞きしている範囲というのは、そういったことで理解してございます。

【久間会長】 5ページの下に指摘事項が書いてあります。このところで最終目的であるサーバシステムに関して、サーバの国際競争力強化と、第2期の研究成果、第3期の研究成果、これらのスペックを明確にさせていただくように指摘しています。

それから、先ほど私が申し上げましたように、サーバというのは、この研究開発の光電子集積回路だけでできるわけじゃなくて、アーキテクチャであるとかソフトウェア、それから他のハードウェア、こういった全体設計や他のコンポーネントの開発を、本取り組み以外で国のプロジェクトとしてやっているか、あるいは民間の企業でやっているか、こういったところも報告していただくよう指摘しております。その結果が年内あたりには出てくると思います。

【白井委員】 今と同じ場所ですけれども、その目標、検討は25年中とあえて書いてあるんですか、年内に実施してくださいと。それで来年度の中間評価でそれを評価していただくということを求めています。

【久間会長】 ありがとうございます。

それでは、今、先生方に御指摘いただいた点をさらに反映させていきたいと思えます。

それでは、まず白井座長には、このフォローアップ検討会におきまして取りまとめいただきましてどうもありがとうございました。また、短期間に精力的な調査をいただきましてありがとうございます。ただいま議論されたことは、経済産業省を通しまして、研究者等にも反映させていただきます。

続きまして2つ目の案件に進ませていただきます。2つ目は、東北メディカル・メガバンク計画のフォローアップ結果であります。

本事業につきましてもフォローアップ検討会を設置しまして、7月26日に同検討会を開催し、調査検討を行っていただきました。

審議の進め方ですが、まず事務局から調査検討の経過を説明した後、フォローアップ検討会の福井座長から、検討会において取りまとめたいただいたフォローアップ結果について20分程度で御説明いただきます。その後、評価専門調査会として取りまとめに向けた討議をやはり20分程度行いたいと考えています。

それでは、まず事務局から説明をお願いします。

【井上企画官】 事務局より御説明します。

議題2の件、5月の評価専門調査会で進め方について御承認いただいたというところは同様でございます。

資料4-1をごらんください。

資料4-1の18ページにフォローアップ検討会の名簿をおつけしてございます。福井専門委員に座長をお願いいたしました。また、玉起専門委員にも御参画いただき、また3名の外部有識者の方々に御参画をいただいてフォローアップ検討会を設置し、開催をいたしましたところでございます。7月26日にフォローアップ検討会を開催し調査検討を行ったという、こういった経緯でございます。

以上でございます。

【久間会長】 それでは、早速、福井座長からフォローアップ結果について御説明いただきたいと思えます。よろしくをお願いします。

【福井委員】 それでは、資料4-2を最初にごらんいただきたいと思えます。

事業の概要ですが、事業の目的は、大規模ゲノムコホート研究を行うことによって、創薬研究や個別化医療等の次世代医療体制の構築を目指すのですけれども、それに伴って地域医療の復興に貢献すると、このような事業でございます。

その次の中段の図につきましては、これは、被災地の住民15万人から生体試料、情報などを収集してバイオバンクを構築して、その後、今後増加が懸念される疾患を中心に、関連する要因や、その防止法等を分析するというものです。

予算の推移は、下にございますように、現在まで256億円が出されているようです。平成26年度以降は未定と聞いております。

1枚めくっていただきまして、全体の実施体制ですが、文部科学省の中に推進本部が設置されておりました、そして東北メディカル・メガバンク機構と岩手医科大学のいわて東北メディカル・メガバンクがありまして、両大学の総長、機構長、副機構長から成る東北メディカル・メガバンク計画推進合同運営協議会というのが設置されております。そして、これ、ちょっと時間が前後いたしますけれども、前回の評価委員会の後、実際には設置されたんですけれども、その下にございます課題別全国ワーキンググループ、5つのワーキンググループも設置されております。

その次の下のページですけれども、地域医療支援コホート調査とバイオバンク構築とゲノム情報等解析が行われると。

また1枚めくっていただきまして、対象となる住民の方々ですけれども、地域住民コホートと三世代コホートから成っております。前者が8万人対象、三世代コホートが7万人からの情報や生体試料の提供をお願いするというものでございます。

また1枚めくっていただきまして、バイオバンクの構築。左側にありますように、血液・尿、調査票、遺伝情報、その他の検査などを全体的に解析するというものでございます。

その次のページがゲノム情報等の解析についての概要ですね。主としてこれは遺伝だけで決定される疾患ではなくて、生活習慣などの環境要因と遺伝とのインタラクションのところの解析が主になるということでございます。

その次のページをめくっていただきますと工程表がございまして、実質的に平成25年度から平成28年度まで生体試料の収集を行いまして、その後、バイオバンクの構築を平成29年度以降に行う。平成29年度以降の研究を第2段階と呼んでいます。平成25年度からの研究が第1段階。

その次のページはバイオバンクの構築についての情報です。

最後のページがゲノム情報等の解析の現在のところの予定ということになります。

ということで、資料4-1をお願いしたいと思います。非常に長いですので、随分簡略化してお話しさせていただきたいと思っておりますけれども、1ページ目には、前回、昨年度評価したときには、事業全体についても随分未確定な部分が多かつ

たものですから、指摘事項が大変多くございました。そのためもございまして、コホート調査を開始する前の段階、平成25年度と、第2段階に入る平成29年度の2回の評価が必要ではないかということをお前の評価で記述されているものでございまして、2ページ目にいきまして、このフォローアップは、第1段階に入るコホート調査を開始する前の評価ということになります。

2ページ目の事業の概要とこれまでの事業の経過のところでございますが、先ほどお話ししましたように、全体では10年の計画で、最初の5年間は第1段階、平成29年度からの4年間は第2段階ということになります。

そして、3ページをお願いしたいと思います。

これまでの事業の経過ですけれども、平成24年2月に東北メディカル・メガバンク機構が設置されて、昨年のお前の後ですけれども、平成24年10月には課題別全国ワーキンググループが設置され、さまざまな懸案と私たちが考えた事柄についての検討が進められております。昨年の10月からは、下から2つ目のパラグラフですけれども、クリニカルフェローが実際に派遣されるようになって、いわゆる循環型医療支援システムも走り出したというところのようです。

そして、4ページをお願いしたいと思います。

フォローアップ結果でございます。ここでは、平成24年8月に総合科学技術会議が評価を行った後に、東北メディカル・メガバンク計画全体計画が策定され、また、外部有識者による課題別全国ワーキンググループを設置して、具体的な推進方法の策定がなされ、調査研究計画の具体化が図られております。コホート調査、バイオバンク構築、ゲノム情報等の解析の各テーマについて、達成目標や、その実現のための工程表が検討され、コホート調査のプロトコルの策定も行われております。また、東北大学、岩手医科大学と文部科学省間で連絡・協力体制が整備され、他のコホート調査との連携や、地域における協力体制の確保に向けた取り組み、また人材育成や情報の適切な管理に向けた取り組み等も進められております。今後、具体化された計画にのっとり適切に事業の推進を図ることが期待されますが、他方、コホート調査及びバイオ番地構築に向けた目標達成に向けた協力者数の確保、三世代コホート調査等における情報回付の行い方、また本事業の実施による地域医療の復興への貢献等の観点から、留意すべき点もございません。

ということで、5ページ以降ですが、事前評価での指摘事項や、それから今回の指摘事項などが、全体的には3. 1. の事業計画のところと、そして、大きく分けると9ページ以降、さらに6項目ございますが、事業の実施・推進体制等の2つの部分に分かれております。

5ページに戻っていただきまして、事業計画のところですが、全体計画及び実

施計画につきまして、事前計画ではコホート調査、バイオバンク構築、ゲノム情報等の解析の各テーマについて、第1段階及び第2段階、おのこの達成目標を検証可能な形で明確に示すとともに、それらを達成する上でのリスクと課題、それへの対応策等を明らかにした工程表を示す必要があるということを指摘いたしました。これらについては、その対応状況がその下に書かれておりますが、下から3つぐらいのパラグラフでしょうか。コホート調査については、平成28年度までの第1段階において、先ほどのパワーポイントの説明とも重複いたしますが、地域住民コホート調査で8万人、宮城が5万、岩手が3万人、三世代コホート調査で7万人のコホートを形成することとなっております。協力者の確保のためのいろいろな試みも、自治体との協力を含めまして行われております。

適切な結果の回付方法の検討につきましては、これは6ページにいきますけれども、遺伝情報回付検討委員会による審査を経た上で回付を行うということで、今後とも慎重な検討が必要だということになります。バイオバンク構築のところにつきましては、平成28年度までに15万人規模のバイオバンクを形成することとして、生体試料の適切な管理やデータセキュリティーの確保等も課題ということになります。

ゲノム情報等の解析に関しましては、アレルの頻度が0.1%程度の希少変異を網羅するような日本人標準ゲノムセットの作成、オミックス解析における実験系の確立による疾病バイオマーカー候補の同定を、本計画の第1段階での達成目標としております。

6ページの下のところですが、指摘事項といたしましては、目標の達成に向けて、検討中の工程表の内容を速やかに確定し、これに基づいた取り組みを進めることが求められますが、特にコホート調査の協力者数の確保に向けては、進捗状況を踏まえ、必要に応じて目的達成に向けた取り組み内容の見直しを図りながら、着実に成果を創出することが望まれます。

調査結果の回付方法につきましては、遺伝情報の回付に関して、工程表において遺伝情報等回付検討委員会でのルールづくりや、これに基づく審査の上での情報回付が検討されています。工程表の特に三世代コホートに関する情報回付については、極めて慎重な取り扱いが求められることから、今後、この検討委員会において、十分な時間をかけて慎重に検討を進め、適切な対応を図ることが求められます。

一方、本事業の目的の一つが地域医療の復興への貢献であることから、工程表に示された取り組みを進めるに当たり、地域医療や住民の健康づくりにより貢献することが望まれます。こうした観点から、住民の健康づくりに役立つ調査結果の積極的な回付、地域医療の復興に関する他の取り組みとの連携等を図るとも

に、ゲノム情報等の解析において、研究成果を早期に創出していくことが期待されます。

また、地域医療の復興に貢献する東北発の次世代医療の基盤形成に向けては、諸外国における類似した研究の進展が予測されることを踏まえまして、引き続き、本研究独自の先進的な研究成果が得られるよう努めることが望まれます。

その次の7ページにつきましては、コホート調査にかかわるプロトコルが示されていなかったということですが、それを早急に作成する必要があるという指摘をしております。本事業では、東北の被災地でしかできないような研究を行うことに大きな意味があることから、大震災による例えば精神ストレス、それから、日本人の高齢化の特徴ということもありまして、高齢者特有の疾病や障害、身体機能の解析などについても研究対象とする必要があるというふうな指摘をしております。三世代コホートでは、特に小児のPTSDや抑うつ、自閉症、アトピー性皮膚炎等を対象としていますけれども、その測定対象疾患ごとの頻度を想定し、必要な調査人数を算出するプロセスを明確にして、具体的な方策・手順を示す必要があるというふうなことを指摘しております。これらについて、対応を多くものについてはされていると。例えば大震災における特有な疾病についての解析につきましては、対照群を設ける必要があるということで、沿岸部の方々と内陸部の方々のデータをとる必要があるということで、その人数も具体的に出示されております。

それで、9ページのところで、これらの点につきまして指摘事項としましては、大震災における大きな精神ストレスの解析に関しては、健康調査の調査票において関連する評価項目を導入し、また、沿岸部と内陸部との比較により、精神神経疾患等との関係の検証を行っていく予定としているが、統計的に有意な検証コホートの設定等について、十分なさらなる検討が望まれるということにしております。

9ページの事業の実施・推進体制等につきましては6項目ございますが、最初の事業実施における関係機関との役割分担、連携につきましては、オールジャパンの協力体制が必要だと。バイオバンクはほかのところでも研究として立ち上がっているところがございますので、連携を十分とってオールジャパンでやってほしいという指摘をしております。小児医療に関する研究機関や小児医療のネットワーク等との連携も必要だということを指摘し、病院のカルテ調査を利用することや、病院情報と薬剤・調剤情報を共有する方法について検討する必要がある。そのために、何らかの番号制の導入が必要と考えられることから、その対応策についても検討するようという指摘をしております。これらにつきましては、それぞれ、そこに書かれておりますように、ほぼ対応をしているということで、今

回は指摘事項はございません。

1 1 ページにいきまして、他のコホート調査との連携です。

他の先行するコホート調査の知見を活用すること、それから、先行調査における成果と本事業で得られる成果との比較・分析を行えるようにしておく必要があるのではないかというふうなことと、他のコホート調査との連携について具体的な工程表を作成する必要があるのではないかということを事前評価で指摘しております。

それらについての対応は、他のコホート・バイオバンク事業で比較解析が行えるようなデータの収集方法、解析の項目・手法について、ゲノムコホート連携推進全国ワーキンググループ等で検討を進めているとのことでした。

1 2 ページの上のところですが、指摘事項といたしましては、先行するコホート調査との調査票の共通化等の取り組みが進められていると認められるが、今後については、我が国における個別化医療・個別化予防の実現に向けた取り組みが効果的・効率的に行われるよう、国内で進められている他のコホート研究との相互の連携に向けた取り組みを進める必要がある。

その次が、3. 2. 3. 地域における協力体制でございます。

地域住民への本事業について理解していただくような取り組みをもっと行う必要があるのではないかという指摘でございます。

これらにつきましては、1 2 ページの一番下の行からですが、取り組みがちょっとおくれておりました岩手県内におきましても、シンポジウムや地域の広報紙での紹介なども実施されております。ほぼ全ての自治体に本事業への協力要請も行って、了承も得られているということでございまして、この点につきましては指摘事項はございません。

その次の人材育成についてでございますが、これは専門性を持った多くの人材を育成・確保していくことが必要になるということで、そこにゲノムメディカルリサーチコーディネーター、データマネジャー、それから遺伝カウンセラー、サイエンスコミュニケーター、バイオインフォマティシャンなど、さまざまな専門性を持ったスタッフが必要になるということ、人材が必要になるということが指摘されており、このような専門家を育成するための戦略を立てて取り組んでいく必要があるという指摘を前回しております。この点につきましても、この時点で考えられる範囲内では適切に対応されているということで、指摘事項はございません。

その次の3. 2. 5. 情報の適切な管理につきましてでございます。

これは、生体試料やゲノム情報等につきまして、その管理の方法が地方自治体、大学、医療機関等で異なるガイドラインが適用されるのはまずいということで、

円滑にデータの共有ができるようなフレームワークを設定する必要がある。それから、インフォームド・コンセントのとり方、匿名化の方法、個人情報と各種情報を結びつける対応表の管理などについて十分検討して対応を行う必要があるということを前回の事前評価で指摘しております。

対応状況につきましては、ゲノム情報や臨床情報へのアクセス制御、セキュリティを確保した情報管理のためのシステムの設計が行われております。課題別全国ワーキンググループにおいて、このようなインフォームド・コンセントのとり方、収集した試料・情報の管理・保管方法などについての慎重な議論が重ねられているということでございます。

指摘事項といたしましては、本研究で得られた生体試料やゲノム情報との外部との共有化に向けて、試料・情報の分譲に関する運用方針を速やかに定めた上で、これにのっとり適切に集め、国内の医療・創薬等の研究開発において本事業による成果の有効活用を図ることが求められると。

最後の事業の進捗状況や推進体制等のチェック体制についてでございます。

前ははまだ研究が始まったばかりで、余り体制がはっきりしなかったようなところがございますので、このような点について、特に毎年度チェックできるように推進本部から独立し、評価機能を有する外部の専門家・有識者で構成される組織体制を整備する必要があるという指摘をしております。

対応状況ですが、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画評価分科会ライフサイエンス委員会へも、適宜、事業の進捗状況等について報告することとしている。

指摘事項は、事業の推進に当たり、進捗状況を年度ごとに把握し、予算の配分状況や、宮城県と岩手県での進捗状況等が適切なものとなっているかのチェックを行う必要がある。一方、今後、シーケンサー等の技術の向上や、諸外国での類似する研究のさらなる進展が想定されることから、こうした動向を把握しつつ、調査研究の内容に反映させるといった適切なマネジメントが求められる。また、予算や人材の継続的な確保が課題と考えられるため、これへの対応策について幅広い観点からの検討が望まれる。

大変長くなりましたが、以上でございます。

【久間会長】 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまから評価結果についての御意見、コメントをいただきたいと思っております。よろしく申し上げます。

【長我部委員】 コホートデータの取り扱いや情報管理に関する指摘に対して、対応状況としては、オペレーションの段階で気をつけたり、事前に検討されることで、データをしっかり管理するということでした。会計処理などでは、オペレ

ーションでの注意と共に、監査などの第三者による確認があり、データが管理されていて、提供してくださった方に安心を提供するというような仕組みになると思います。そういった点で、先ほど一番最後に出てきた推進体制等のチェック体制で情報の管理の妥当性がチェックされるのか。それとも、体制の中に、或いは大学にある倫理委員会が事前評価として監査的なことが行われているのでしょうか。もし第三者確認がないようでしたら、そういった面も何か考慮する必要が、住民へのアカウントビリティとか安心感とか、そういった上で必要じゃないかと思いましたが、いかがでしょうか。

【福井委員】 この資料の4-2の1枚めくっていただいて、その1枚目の裏側に書いてありますように、左側の図の一番下のところですがけれども、一応課題別全国ワーキンググループの中に横断的に、倫理・法令を考えるワーキンググループが設置されておりまして、そういうことへの対応を具体的に考えていかれるのではないかというふうに思っております。

【長我部委員】 考えると同時に、オペレーションにおいてそのとおりになされていったかという監査的なことが必要じゃないかと思えます。そういうことが明示的にこのワーキンググループにミッションとして意識されているのかどうなのかということが気になったんですけれども。あるいは、そういうことはなくても大丈夫なのか。

【久間会長】 それでは、事務局からお願いします。

【井上企画官】 そのチェック体制の議論については、検討会の中では余り議論には上がってございません。ただ、資料の中で、全国のワーキンググループでいろいろ方針を決めて、実際にこの体制の中で、試料・情報の分譲であったり情報化であったり、さまざまなところをルールをつくって審査していくという組織を設置を進めているという話がございます、机上配布資料のファイルの1のパワーポイントの資料の16ページの中に少し、今申されたようなチェックに係る部分を担うという想定組織、これはまだ今後の話でございますが、ちょうど16ページの一番下のところに、倫理的・法的・社会的課題（ELSI）について取り扱う組織も今後設置予定という形になってございます。こういったところがチェック機能になっていくということで進められるというふうに確認をいたしたところでございます。

【長我部委員】 わかりました。そういうことなら結構だと思います。基本的には、こういった情報の管理に関しては、国民全体としてはセンシティブになっているところがあると思いますので、十分な配慮のもとにやられているということがアピールできるような体制が重要じゃないかと思えます。

【久間会長】 おっしゃるとおりだと思います。個人情報であるとかコンプライ

アンスの問題にかかわりますので、監査委員会があるべきものだと思います。他のコホート機関でのやり方も参考にして、この研究グループにいろいろなことを申し上げたいと思います。ありがとうございます。

どうぞ、高橋委員。

【高橋委員】 それに関連するのですが、「回付」という言葉が6ページ、7ページに出てきますけれども、情報の回付。これは本人への伝達を意味するのかなどか。定義はどうなっているのでしょうか。

【久間会長】 福井先生、お願いします。

【福井委員】 研究のために集めたデータで、患者さんにフィードバックすることによって未然に病気を予防できる、またはすぐに治療したほうがいいのではないかというふうな、そういう情報を与える、フィードバックするというふうな意味で用いられているように思います。それから、特に遺伝情報につきましては、ゲノムを解析した中で、特別な遺伝情報で病気と関連するようなものがあつた場合に、恐らくそれを、その当該被験者に当たる方にフィードバックするかしないかというふうなことが随分今話題になっていて、そういうことに使っている言葉のように理解しておりますけれども。

【高橋委員】 つまり、読んでわからないわけですよ。この「回付」がどこまでの行動を意味しているのか。だから、少なくともわかるように書いていただきたいというのが私の希望です。

【久間会長】 わかりました。「回付」の定義をしっかりと書きます。

【北窓参事官】 先ほどの「回付」という言葉がわかりにくいという御指摘だつたと思いますので、ここは「被験者への検査結果の通知」でありますとか、そういう言葉に置きかえることが可能であると考えます。

【久間会長】 では、よろしくお願いします。

ほかに御意見ありましたらお願いします。白井委員。

【白井委員】 他コホートの調査との連携について、12ページの一番上に、本検討会での指摘事項がございます。ここでは国内で進められている他のコホートとの研究との相互連携に向けた取り組みを進める必要があるという指摘がございます。この対応状況を見ますと、調査票を共通化するとか、リストの共通化ですとか、いろいろ挙げてはおりますが、ここであえてフォローアップ指摘されるということは、何かまだ足りていないというところがあるという意味なのか、それとも、そのやり方をさらに強力に進めるために何かが必要であるということなのか、そこがよくわからなかったのでお尋ねします。

【久間会長】 福井先生。

【福井委員】 私自身が聞いた範囲では、ある先行するコホート調査の研究者か

らは、例えばプロトコルとか、そういうことについての情報を伺って、それをさらにいいものにするというふうな情報を交換したり、そういうことはしているようですけれども、必ずしも全てのものに行っているというふうにはちょっと理解していなかったというふうに私は理解しております。

【久間会長】 いかがでしょうか。どうですか。

【白井委員】 ということは、さらに強化していただきたいという指摘ということですか。

【玉起委員】 検討会に参加させていただいたので、追加でコメントさせていただきます。先行するコホート調査とはかなりうまく連携されていると思います。日本全体としてよりよい成果を得るためには、先行する調査だけではなく、これから進められるコホート調査であるとかバンク事業等、先行するものだけではなくて、今後行われるものも含めて全て連携してやっていただきたいという意味を含めて、ここではあえて指摘事項として書かせていただいたというふうに理解しております。

【久間会長】 今、国立がん研究センターとか東京大学とか、他のコホート機関ってありますよね。その辺のところの連携というのは、日本国内ではできているんですか。

【玉起委員】 調査票をつくるに当たっては、先行コホートと連携しており、検討会の資料では、95%以上互換可能となっていました。

【久間会長】 他の機関とですか。

【玉起委員】 はい、そうです。それは既存のコホート調査との連携についてですけれども、それ以外にバイオバンクジャパン等の疾患コホート、ゲノムコホートとは少し異なるコホート研究ですけれども、疾患コホートとも連携して、例えば遺伝子の解析や疾患の原因の解明等で相互に活用できるように進められてると理解しております。

【久間会長】 今までもコホート機関同士の連携あるけれども、こういった機会にもっと連携を強化して、日本全体としてデータを共有してやっていこうと、そういうふうに理解していいですね。そういうことです。

どうぞ、河合委員。

【河合委員】 ちょっと関連するんですが、今、日本国内のコホート調査に関連する議論があったと思うんですけれども、この参考資料のほうを拝見すると、後ろから2ページのところに先行している外国のコホート調査に関する言及があって、ここで、この質問のところの委員コメントのところに、既に先行している諸外国の大規模コホート調査研究として具体的にどのような事例があるかというのに対して、英国、米国、中国と、そういう例が挙げてあって、そのコメントとし

て、「国内外の先行する類似研究に追随するのではなく、東北メディカル・メガバンク計画独自の研究内容を明示してほしい」と、そういうコメントがあります。

それで、私自身が全く分野外ですけれども、理学系の基礎研究の一般的な考え方としては、こういうことは人類の知識として、国境に関係なく人類の財産としてやっていく研究であって、類似研究に追随するものではないけれども、項目はなるべく共通化して、それで人種を超えて統一的に研究できるような、そういうデータベースをつくっていくということが非常に重要であると思うわけです。それで、そこら辺の部分も考慮されているのかというのがちょっと気になります。

【久間会長】 全体として世界的な標準化といいますか、どういう状況なんでしょうか。

【福井委員】 これは遺伝情報にかかわるものですから、やはり人種差というのをどうしても考えざるを得ませんので、ある国で大がかりに行われたものをそのまま適用できるというところばかりではないというところがあると思います。

それから、特に評価委員会で何度も話題に上がりましたのが、つまり、こういうふうに英国などでは50万人規模でもう既にスタートしているんですけども、どこにユニークな点があるかということ随分委員からは質問が出て、その中の一つが、やはり大震災の後のストレスにかかわるテーマをちゃんと扱ってほしいということで、沿岸部のコホートと内陸部のコホートの両方を比較できるようにするか、それから、三世代コホート自体は余りほかのところではやられていないそうですので、これはかなりユニークな点ではないかということは理解しております。ですから、この震災のストレスと三世代コホート以外というのが、ちょっとよくわからないんですけども、一応これらはかなりユニークな点だろうと思います。

【河合委員】 いや、そのユニークなものをやられているというのはわかっているんですけども、そうではなくて、人類全体の知的資産に寄与するという、そういう観点からというのがちょっと必要なのではないかと、そういうふうに思ったわけです。

【久間会長】 そうですね。ただ、私の推測ですけれども、国際的には全くばらばらにやっているんじゃないかと思います。本当に推測ですけれどもね。ですから、今回の震災をきっかけに、日本から世界的にあるべき姿を発信すべきだと思います。

【河合委員】 それは当然として、その上という意味で申し上げているわけです。

【北窓参事官】 先ほど御指摘のあった件でございますけれども、当然世界の先行研究を意識して日本各地のコホートをどのように連携させていくか、また解析する上で、東北という限定された地域だけでなく、メタアナリシスですとか、

そういったところで情報発信していかなければならないというようなことは、地元の東北大学、岩手医科大学、十分認識しておられます。被災地におけるフィールドスタディーというので非常に難易度が高いものですから、先ほどから御意見が出ていますように、先行コホートに十分フィージビリティの面でも学んでいただいて、また解析の面でも学んでいただくことが多々あると、そういうように感じております。

以上です。

【久間会長】 最初の河合先生の御質問であるコホートの調査結果はインターナショナルにデータが共有されるような仕組みがあるのかどうかと、これに対する回答をお願いします。

【北窓参事官】 それについては、徐々にそのような動きがあるというふうに承知しておりますが、やはり連結については、個人情報保護の観点から連結不可能匿名化にいたしましても、それでも個人が完全に割り出されないというようなことというのは難しいですので、データの統合については、まだ技術的に越えなければならない壁があります。国内でもその壁を越えるべく徐々に連携がなされていますので、国際的にもそういった動きになっているというふうに承知しております。

【久間会長】 それでは、時間的に最後の質問ということで、玉起委員、お願いします。

【玉起委員】 先ほどの御質問の回答にはならないかもしれませんが、医療における正常値や基準値は欧米のデータをもとに決められていて、日本人のデータに基づいたものは少ないのではないかと思います。従いまして、今回のコホート研究によって日本人の正常値や基準値が得られれば、日本だけではなく、アジアや、世界の医療にも貢献するのではないかと思います。

【久間会長】 ありがとうございます。

本件、これでよろしいでしょうか。どうしてもというのでしたら。

【村越委員】 1つだけよろしいでしょうか。この卓上の資料の2のところの例えば10ページ、あるいは12ページに、この調査に当たって必要な人材の数字が上がっているんですが、最初にお伺いしたときに、相当な調査をやるのに、現場の医師、あるいは看護婦等々のスタッフの確保については不明確だったという印象がありました。これらのスタッフを集めるあるいは、集まるという手応えはあるのでしょうか。

【福井委員】 この前伺ったところでは、現在のところ、例えばドクターは40人ほど今集まっていて、13人のグループを3つつくって、1人の医師が1年間のうち4カ月間地域に出てデータを収集したり医療を行って、それで、残りの8

カ月間は、例えば東北大学でデータの解析などに当たるということで、私たちが伺ったときには40名のドクターが集まったというふうに聞いていますので、それなりに集まるんじゃないかとは思っています。卒業生もだんだんふえていきますので、ここ数年間で医学部の定員が1,300人ほどふえていますので、そういう意味では東北にもっと行ってもらいたいというふうに思っていますけれども。

【久間会長】 どうもありがとうございます。

そうしましたら、大きな修正はありませんけれども、わかりにくいところとか、追加事項等、御指摘いただところの修正は、私のほうに一任させていただきたいと思えます。よろしいでしょうか。

どうもありがとうございます。

福井先生、本当に座長としてフォローアップ検討会、取りまとめていただきましてどうもありがとうございます。

それで、今回、この調査会にて取りまとめたフォローアップ結果につきましては、我々の政策統括官から文部科学省に通知しまして、施策への反映を求めます。ありがとうございました。

【久間会長】 続きまして、フォローアップの進め方について、「日本海溝海底地震津波観測網の整備及び緊急津波警報に係るシステム開発」のフォローアップの進め方について、事務局からまず説明してください。

【井上企画官】 それでは、資料の5をごらんください。国家的に重要な研究開発「日本海溝海底地震津波観測網の整備及び緊急津波警報（仮称）に係るシステム開発」、こちらの事前評価のフォローアップについてでございます。

こちらにつきましては、5月の評価専門調査会で4件のフォローアップ案件について進め方を御承認いただきましたが、本年度さらにもう一件といったことでございます。

この案件につきましては、1.の(3)をごらんください。23年度、これは23年12月に事前評価を実施してございまして、開始後約1年を経過したといったことから、事前評価の指摘事項に係る事前評価に関するフォローアップを行いたいということでございます。

2ポツをごらんください。フォローアップの進め方といたしまして、(1)フォローアップ検討会の設置についてでございます。この評価専門調査会にフォローアップ検討会を設置し調査検討を行う。それを踏まえて評価専門調査会でフォローアップ結果を取りまとめを行うといったことで、委員につきましては、評価専門調査会長が、評価専門調査会に属する議員または専門委員数名、座長として指名した者を含むものですが、それに加えて外部の専門家、有識者の方数名を指名するといった形で考えてございます。

きょう進め方について御承認をいただきました場合には、(2)で実施スケジュールと書いてございますが、10月から11月の間にフォローアップ検討会を開催し、11月に予定しております評価専門調査会において取りまとめを行うといったスケジュールを現在のところ想定してございます。ヒアリングの中で事前評価における指摘事項等への対応状況等、確認を行ってまいりたいという趣旨でございます。

案件の内容についてでございますが、詳細は概略にとどめさせていただきますけれども、パワーポイントの資料をおつけしてございます。東北地方太平洋沖におけます災害に強いまちづくり、東北地方を地震・津波から守り、災害に強いまちづくりを進めるといった観点で、事業の内容としては大きく2つの柱がございます。

1つ目は、日本海溝沿いの海底に地震水圧計、津波のための水圧計でございますが、これを備えたケーブル式観測網を整備するといったのが1つの柱でございます。もう一つの柱が、その観測データを用いて、事業概要のところの3つ目の丸でございますが、観測データを用いて津波を即時に予測する技術を高度化する。これによって緊急津波警報といったシステムにおいて実用化していきたいと、こういった内容でございます。

この内容につきまして、その後ろに参考2といたしまして事前評価における指摘事項を書いてございます。①、②、③とございます。よろしいでしょうか。

①におきましては、観測網を敷設する海域について、しっかり地域的優先順位を決めながら具体的にどう進めていくかの計画を示すべきであるといった指摘を行ってございます。

また、②につきましては、2つ目の柱でございます緊急津波速報のシステムを今後実用化するに向けて、それは気象庁のシステムに組み込む、また地方自治体においてそれを活用するといったことが考えられますので、それに向けての具体的な手順等が示されていないといったような指摘を行ってございます。

めくって裏面でございますが、③でございます。マネジメント体制の構築についてのものでございますが、実際に観測網の整備主体である防災科学技術研究所やシステムに関連する気象庁等、関係機関がどのような連携・調整を図っていくのか、どのような責任体制で進めていくのかといったような内容について明確にしていきたいといったことを中心とした指摘を行ってございます。こういった指摘事項についての対応状況についてどうかといったところの確認を中心にフォローアップを行ってまいりたいと、こういった趣旨でございます。

この進め方について御確認をいただきたいという趣旨でございます。よろしく申し上げます。

【久間会長】 ただいまの説明にありましたように、本フォローアップにつきましても検討会を設置させていただきまして、調査検討結果を取りまとめた後に、この評価専門調査会において審議いただき、フォローアップ結果を取りまとめていきたいと考えています。

ただいまの説明に関しまして御質問、御意見等、ありましたらよろしくお願ひします。

【河合委員】 このスライド資料を見ますと、平成25年度に実際に敷設が始まると。房総沖、三陸北部、宮城・岩手沖、それから福島沖に敷設と書いてあるわけですがけれども、今回のフォローアップでは、どこの部分までが対象になるのでしょうか。どこまで実際に行われてそこを評価するのでしょうか。

【井上企画官】 指摘事項、①、②、③とございますが、基本的には全てというふうに考えてございます。御指摘のとおり、観測網の整備については既に始められておりますので、ちょっと後追的な確認というところ、正直なところございますけれども、しっかり指摘事項に沿って対応が図られているかというところの確認を行ってまいりたいという趣旨で考えてございます。

【久間会長】 よろしいですか。

ありがとうございます。よろしければ、こういった感じで進めさせていただきたいと思っておりますので、よろしくお願ひします。

なお、フォローアップ検討会に御参加いただく議員、それから専門委員及び外部有識者の人選につきましては、座長である私に御一任いただくようお願ひします。

それから、本日御出席の専門委員の中から何人かの方にはフォローアップ検討会に御参加をお願いすることになると思います。事務局を通しまして御依頼の御連絡を差し上げますので、ぜひ快諾いただきますようお願いいたします。

【久間会長】 続きまして、2つ目の議題の平成26年度予算要求に係る「国家的に重要な研究開発の事前評価」について諮ります。

平成26年度から新たに実施を予定しております大規模研究開発の事前評価につきましましては、専門調査会で事前に御審議いただくことになっております。その評価の進め方につきましまして、事務局から紹介させていただいた後に、個別事業について実施省からの説明及び質疑応答を行いたいと思っております。

まず、事務局から評価の進め方について説明をお願いします。

【井上企画官】 それでは、資料6をごらんください。平成26年度予算要求に係る「国家的に重要な研究開発の事前評価」についてでございます。

総合科学技術会議決定に基づきまして、国費総額約300億円の研究開発について事前評価を行うということで、今般、各省から平成26年度予算概算要求が

提出されたということでございますので、対象となる研究開発の事前評価を実施することとしたいということでございます。評価専門調査会が調査検討を行って本会議で決定するといった流れでございます。

資料の2. でございます。事前評価の進め方につきましては、「各評価案件毎に」と書いてございますが、今回評価案件は1件でございますので、評価案件についての評価検討会を設置して事前評価を行うものでございまして、検討会メンバーにつきましては評価専門調査会長が、評価専門調査会の議員、専門委員並びに外部の専門家・有識者を指名し、選定するといった形で進めてまいりたいというふうに考えてございます。

実施スケジュールにつきましては、年末の予算にも反映させるといった観点から、11月までに評価検討会を実施し、評価専門調査会、本会議も含めて決定まで進めてまいりたいというスケジュールを考えてございます。

評価対象の研究開発につきましては、次ページに概略を書いてございますが、エクサスケール・スーパーコンピュータ開発プロジェクト、名称については仮称でございますが、文部科学省の案件でございます。新規案件として平成26年度から平成32年度までのことと考えてございまして、開発・製造費、現時点で約1,200億円といった予算額になってございます。前回の評価専調で先行プロジェクト「京」のスパコンの事後評価について御検討いただきましたが、実質上、後継プロジェクトというふうに認識してございます。「京」の100倍の1エクサフロップスレベルのスーパーコンピュータの開発・整備、また、それを活用するアプリケーションの開発を行い、平成32年度ごろまでに運用を開始したいと、こういった内容になってございます。

また後ほど、文部科学省のほうの担当参事官、室長に御出席いただいておりますが、また質疑の時間を設けておりますが、ひとまず進め方につきましては以上で進めてまいりたいと考えておりますので、よろしくお願いたします。

【久間会長】 それでは、事務局から今説明がありましたように、今後の新規の研究開発につきましては、評価委員会を設置させていただきまして、その中で審議し、それでこの評価専門調査会で最終審議する道筋でいきたいと思っております。

それで、この評価専調の前の評価検討会に御参加いただく委員及び外部有識者、これらの人選につきましては、座長である私に御一任いただきたいと思います。よろしくお願いたします。

それでは個別事業の説明及び質疑応答を行いたいと思っております。エクサスケール・スーパーコンピュータ開発プロジェクトにつきまして説明する関係者の方は、説明者席に御着席ください。本日はお忙しいところどうもありがとうございます。文部科学省研究振興局の下間参事官並びに計算科学技術推進室長の川口室

長に来ていただいています。よろしく申し上げます。

それでは、事業の概要につきまして大体10分ぐらいで説明いただきまして、その後、10分ぐらいで質疑応答をさせていただきますので、よろしく申し上げます。

【川口室長】 それでは説明させていただきます。

資料としては、お手元にございます資料6、参考の1という、この横紙の資料に基づいて説明させていただきたいと思います。エクサスケール・スーパーコンピュータ開発プロジェクト（仮称）ということで、ちょっと1枚めくっていただきまして、概要等が記載されております。

概要については、ちょっと繰り返しになりますが、改めて申し上げさせていただきますと、第4期科学技術基本計画において国家基幹技術として位置づけられている世界最高水準のスーパーコンピュータを国として戦略的に開発・整備すると、そういうことによって科学技術の振興、産業競争力の強化、安全・安心の国づくり等を実現していくということで考えております。

具体的には、エクサスケール・スーパーコンピュータの開発・整備ということと、それにあわせて、それを活用するアプリケーションの開発と、この2つについて両者を協調的に推進することで迅速な成果創出を図りたいというふうに思っております。また、その結果、我が国のさまざまな社会的・科学的課題の解決に資する計算性能エクサフロップス、先ほど評価があったとおり、「京」の約100倍レベルのスーパーコンピュータの運用を平成32年ごろまでに開始すると、そういうものでございます。

プロジェクトの推進方策というところに移りますが、こちらで我が国のフラッグシップシステム、ある意味ではスーパーコンピュータの頂点として主要な社会的・科学的課題の要求性能に対応でき、かつコストパフォーマンスにすぐれたエクサスケール・スーパーコンピュータを開発するというで考えております。そのため、従来は「京」であれば汎用部という、ちょっと左下のほうにアーキテクチャのイメージ図というのがございまして、これで汎用ノードと演算加速コプロというのがございまして、従来、「京」のほうは、この青い部分の汎用ノードというので構成されていたわけですが、これに加えて今度のエクサスケールについては、ピンクの部分の演算加速コプロセッサ、これを含めたアーキテクチャを基本とするということで考えております。ただ、こういう新しい概念でもあり、当然段階段階、基本的には基本設計や詳細設計が終了した段階で文部科学省の下にHPCI計画推進委員会と、こういう組織も設けておりますので、そういうところで専門家の評価を受けることによって技術的進展の速いスーパーコンピューティング分野におけるプロジェクトの方向性、進捗の妥当性、合理性等を検証し

ていきたいと、このように考えています。

また、特にスーパーコンピュータ開発、中核はプロセッサになるわけですが、そういう部分については、「京」の開発で培った我が国の技術の継承、あとシステムソフトウェアやアプリケーションの開発、人材育成、こういう点を考慮しますと、やはり海外導入というよりは国内開発の利点があるというふうに考えまして、今後も国内外の技術動向を評価して柔軟に対応していくと、そういうことは行った上で、現時点では新たに自主開発するということを基本方針として定めさせていただきます。

プロジェクトの推進体制については、開発主体、これは理化学研究所を想定しておるわけですが、そこを中心として大学、研究機関、開発企業、ユーザー団体等から構成される実施体制にしたいというふうに思っております。その際、まさに先ほども紹介がありました「京」という成果がございますので、そこで蓄積した技術・経験・人材を活用していきたいと思っております。

また、最近ではスーパーコンピュータ、ハードウェアだけを開発すればいいというものでもなくて、そのアプリケーションも一緒に開発するとともに、必要があれば、そのアプリケーションの開発の経験をハードウェアの設計・開発にフィードバックしていくと、こういうC o - d e s i g nという考え方が広まっておりまして、このようなことで協調的に連携して進めていきたいというふうに考えております。

予算と開発スケジュールについては、まず平成26年度、来年度につきましては30億円。内訳としてはハードウェアの基本設計に22億円、そしてアプリケーションに8億円ということで要求させていただいております。また、開発・製造費の総額は、先ほど1,200億円ということで今のところ考えておりまして、具体的なスケジュールとしては、右下にございますとおり、26年に基本設計、27、28に試作・詳細設計をやって、その後、量産、設置・調整をして2020年に運用ということで考えておるとともに、それと同時並行でアプリケーションの開発・利用も進めたいということで考えております。

1枚めくっていただきまして、先ほど社会的・科学的課題の解決と、そこを非常に重視しているところでございますが、じゃ、どのような社会的・科学的課題があるか。ここに載っているのが全てというわけではなくて、あくまでも幾つかの使用例というものでございますが、例えば左上でいえば、ライフイノベーション関係ということで、従来の「京」でも、特定の標的タンパク等はどういう化学物質がかかわるかということで、新薬の候補物質を絞り込むというところまではできつつあるところなわけですが、さらに計算能力が高まれば、実際の細胞というのは別に1つのタンパクでできているわけじゃなくて、複数タンパクがあると

いうこともございますので、そういうところの相互関係も見ることによって副作用の少ない画期的な新薬の早期発見に貢献できるということが期待されております。

また、右上の2番目で言えば安全性の高い自動車開発ということで、今でも「京」のシミュレーションで車体の衝突変形というところではできているわけですが、さらにこれは計算能力が高まると、車だけではなくて、中に乗っている人がどう損傷するのかというところまで踏まえると、かなりコンピューターシミュレーションの世界で車の安全設計ができるようになると、そういうことが期待されております。

そして、3つ目の真ん中の左のほうだと広域複合災害ということで、今でも地震・津波発生、伝播、振動ということで、ちょっとこの間も事後評価で紹介があったと思いますが、ああいう成果は出ているところですが、さらにこういうものを例えば非常に短い時間でやって、地震発生から実際に津波が起きるまで、例えば来るまでの1時間とか、そういうオーダーで津波の予想をしたり、さらに言えば、それがどう避難、人の流れにつながるのかと、そういうところも解析できるのではないかとというふうに期待されております。

あと、それから、4番目の右の真ん中としては、まさにエネルギーの話として、燃料電池のいろいろ安全とか、電極というのがどういうふうに疲労というか、壊れていくかということが大事なわけですが、現在、「京」では簡略化されて、いわば定常的なモデルというのでできているわけですが、これがさらに計算能力が高まると動的な状態というところまでシミュレーションできて、実際にどういうふうに電極が傷んでいくのか、逆にいえば、それによって安全性、耐性にすぐれた高性能の燃料電池開発等に貢献するということが期待されております。

あと、5番目としてはナノテクノロジーということで、今、10万原子レベルということで、例えばナノワイヤーという非常に細いワイヤーのシミュレーションまではできているわけですが、さらにそれが複雑になった回路というところまでコンピューターでシミュレーションできるようになると。

あと、最後に、そういうところとちょっと離れた、まさに純粋基礎科学の世界としては、宇宙の起源と進化というので、最近もダークマターというのを解析して賞をもらったりという実績もあるわけですが、さらに言えば、そこが宇宙の大規模なところから、銀河、星、惑星というところまで一連の解析ができるのではないかと、そういうふうに期待しております。我々として、このエクサスケール・コンピュータ、物を完成させるとともに、その上で動くアプリケーションを完成させて、その後、こういった成果を出し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。

【久間会長】 ありがとうございます。

それでは、御質問、コメント等お願いします。

どうぞ、白井委員。

【白井委員】 過去の経緯については、「京」の事後評価にかかわらせていただいたので承知していますが、今回のエクサスケールのスーパーコンピュータは、何か対象となる重点領域を置かれているのでしょうか。「京」の場合には、幾つか重点領域を置かれていました。汎用コンピュータではない、かなり特殊なコンピュータですから、絞り込んだ目標設定をされるんじゃないかと思いますが、それはいかがなんでしょうか。

【川口室長】 そういう意味では、今、文部科学省の事業でフイージビリティースタディというのをやっております、その中で、まさに今後5年から10年でどういう社会的・科学的課題として、まさにコンピュータで解けるものがあるかというのを出しまして、その中で、確かに全て解くということにはできないんですが、その中でどういうものを解いていくかという、ある意味でカバレッジを考えつつ、ちょっと性能を考えていきたいというふうに考えています。その例示が、先ほどちょっと出したようなところではあるんですが、おっしゃるとおり、来年度の事業については、こういうのだけに限らず、ちょっとほかに、例えばもう少し社会科学的なものとか、どういうものが解けるのかどうかということも含めて、そういうものも見ながら、ちょっとどういう、より詳細な性能にしていくかというところは詰めていきたいということで考えております。

【河合委員】 参考資料についております世界のスパコンの性能推移というグラフを拝見すると、トップの性能はざっと10年で3桁上昇しています。そして、この今回の計画を見ますと、「京」の10年後に「京」の2桁上ということで、もし今までのトレンドが続いているとすると、トップの10分の1の性能にしか達しないということになるおそれがあるんですけれども、その目標設定の妥当性はどのように決められたんでしょうか。

【川口室長】 すみません。多分いろいろ言い方、10年で1,000倍。我々はよく1年で2倍という言い方をしているわけですが、そこで現時点のレベルから、2013年ですので10年後というか、7年後の目標設定ということを考えてこのぐらいの水準にさせていただくとともに、その後で、その次の参考のページには国際的な動向というの也有りますが、大体およそこの国も、やはり2020年ごろにエクサスケールであるだろうということで研究開発を進めているというところがございますので、そういう意味では、我々としてもこの辺がやはり目標なのかなというふうには思っております。

【久間会長】 いかがですか。どうぞ。

【相澤委員】 今回、C o o d e s i g nの観点から、ハードウェアの開発とアプリケーションの開発は密接に連携して進めるということで、このC o o d e s i g nというキーワードが「京」のときと比べて、考え合わせて新しい軸になると思うんですけれども、例えば、エクサスケール・スーパーコンピュータで解決すべき主な社会的・科学的課題ということで、現状、将来を書いていただいて非常にわかりやすいと思うんですけれども、こういった将来像を考えるときに、C o o d e s i g nがどういうふういきいてくるかということに関して、何か具体的な例があれば教えていただきたいということと、もし現時点でまだ十分に検討が進んでいないということでしたら、今後考えるに当たって、そういう点の具体化についてはぜひお願いできればと思います。

【川口室長】 どうもありがとうございます。ちょっと詳細については、また今後さらに議論していくところで、1つあるのが、「京」の開発の経験というのと、あのときもアプリケーションの開発というのは一緒に進めようとしていたわけですが、やっぱりちょっとこちらのハードウェアの情報というのがソフトのほうに伝わるのが遅いというところもあって、結果的にそういうものももっと迅速に伝わってれば、もっと早くアプリ開発できたし、場合によってはそこはもうちょっと仕様面とか、こういうところとか工夫してもらえたらというお話があったと、そういうようなところも踏まえて、ちょっと具体的にはおっしゃるとおり、これはまだ企業もこれからというところもありますので、その実際の開発体制が決まってからという話ではあります。我々としては、まず基本方針としてこういうものを掲げて、この方向でやっていくように、ちょっと参加する皆さんにお願いしていきたいというふうには考えております。

【久間会長】 先ほどの河合先生のスピードの話に関係しますが、設計段階からスケーラビリティをちゃんと考えることが重要だと思います。それで、設計をある程度進めた後でも、設計方針を大きく崩さずに、プロセッサ数をふやしていけば、例えば、ライバルの他国が3桁のスピードアップにいきそうだったら、エクサも3桁にいけるような、そういうフレキシブルな設計が必要だと思うんですね。そういう点からすると、今回は加速部ネットワーク、アクセラレータをつけるということで、ここをいろいろ工夫すればスピードは結構変わるように私は思いますね。

【竹中委員】 今の久間先生のお話のとおり、いわゆる上方弾力性をどう考えておくかというのは最初はないといけないと思いますので、難しいかもしれませんが、スーパーコンピュータの能力において上方弾力性をどう考えておくかということについて議論していただいて、あるレベルの解を得ておく、コンセン

サスを得ておくということがぜひとも必要なプロセスだと思います。

以上です。

【久間会長】 ありがとうございます。

ほかに御意見等お願いしま。

どうぞ、河合委員。

【河合委員】 もう一つお伺いしたいんですが、今度のアーキテクチャでは演算加速コプロセッサ、これを使うということで、私、ここら辺は全然専門じゃないんですけども、私のいる東工大にもTSUBAMEという計算機があって、それでGPUを使った非常に多くのノードを持った計算機が開発されていますけれども、そのプロセッサ自体は、もともとパソコンのグラフィックアクセラレータを出発点にしたもので、海外の企業が開発したものなわけですね。それを統合して全体の計算機につくり上げるというところに非常に技術が必要なわけですが、ただ、この場合、このハードウェアというのは、そのチップレベル、プロセッサレベルから開発ということを想定されているんでしょうか。

【川口室長】 まさに加速部の発想というのは、今言及がありましたTSUBAMEとか、そういうところでもあります。それは今、NVIDIA社という海外のチップを使っているわけですが、まさにちょっと先ほど自主開発の議論をしたときに、おっしゃるとおり、海外にももうあるじゃないかというところは議論したんですが、一方、我々もこれまでGRAPE-DRというのをやっぱりアクセラレータを開発してきたという、ある程度の技術的バックグラウンドもありますし、その中で、やはりこれから、特にアプリケーションの開発とかを考えていくときにも、やはりその中身がわかっていかなければいけないだろうということもあって、そこはやはりアクセラレータについても開発していくべきだということで判断しています。ただ、おっしゃるとおり、ここはいろいろ新しいチャレンジでもありますので、そこは本当にできるのかどうかということはきちんと評価しつつ進んで、場合によっては代替策というのでもあらかじめ考えておくといったような、多少そこは柔軟な進め方をしていかなければいけないかなというふうには思っています。

【久間会長】 今回は事前に先生方からいろいろな意見をいただきたいんですね。スピードは当然ナンバーワン、それからソフトウェア、使いやすさ、これも含めてナンバーワンという両輪で世界一を目指していただきたいんですね。それで、そういう面からすると、ソフトウェアであるとか使いやすさ、こういった点に関する要望を先生方から御発言いただきたいと思います。

【河合委員】 ちょっとずれているかもしれないんですけども、非常に問題になるのは消費電力だと思うんですね。それで、ちょっと計算機ではないですけれ

ども、もう一つ電力を使う研究設備として加速器というのがあって、それがせっかく大金を投じてつくったのに、実際に1年のうちほんの何分の1かしか運用されていない。その電力の費用が手当てされていないために運転されていないという、そういう例もあつたりするわけです。ですので、この消費電力の目標というのも、やはり性能、電力比というのでトップを目指すというのはもう絶対不可欠ではないかなと、そのように思います。

【川口室長】 ありがとうございます。まさに御指摘のとおりで思っておりまして、単に性能を上げたけれども莫大な電力を使うというのではしようがないということで、ちょっと右下のほうにも書かせていただきましたが、一応演算性能は100倍にするけれども、電力消費はおよそ2から3倍に抑えたいと。逆に言えば、これぐらいに抑えておかないと、なかなか現実的な——これでも十分大きいんですけれども、現実的なマシンにはなり得ないだろうということで、おっしゃるとおり、それは「京」でもかなり低電力・省電力技術というのは導入してきたところもあるんですけれども、そういうのをさらにちょっと使って、おっしゃるとおり電力は下げるといふ努力はしていきたいというふうに思っております。

【久間会長】 よろしいでしょうか。

電力消費は重要ですよ。コンピューターの開発研究者は、とにかく力任せでスピードナンバーワンを目指しますね。しかし、省電力は非常に大切で、動いていないメモリとかプロセッサは常時あるわけで、まめに電源を切るとか、そういう設計が大切だと思うんです。もちろん、プロセッサ自身の消費電力をできるだけ性能マキシマムで小さくするような、LSI設計、いろいろな角度で、皆さん、頑張っていたいただきたいと思います。

先ほどの、何といても、やはり産業界も含めて、多くの人が使いたくなるスーパーコンピュータを開発していただきたいのが私の要望なんです。また、専門家がいないと動かさないんじゃないなくて、できるだけ誰でもプログラミングできるようなスーパーコンピュータです。いかがでしょうか。

【白井委員】 そういう意味では、「京」のときにも指摘がもありましたが、目標の設定の仕方が重要です。この1エクサフロップスという目標は非常にわかりやすいですが、これだけを目標にするのではなく、先ほどから出ている使い勝手、あるいは、使い勝手という抽象的な表現ではなく、使い勝手を具体的に指標化するものを考えられて、それを目標にするということが必要かと思います。それはアウトプットの目標ですが、さらに、アウトカムとしての成果についても目標設定をされて、実際に皆さんが使えるものを開発されることを期待したいと思います。

【久間会長】 ありがとうございます。コメントはありますか。

【川口室長】 おっしゃるとおり、確かに本当に使っていただいているということで、一方で、「京」もまさに汎用ということでいろいろ開発して、まさに今使い始めたというところもありまして、そういうところの経験も踏まえた上で、ちょっと開発につなげていきたいというふうに考えております。

【久間会長】 ほかに御意見ありますでしょうか。

どうぞ、玉起委員。

【玉起委員】 前回の「京」の評価のときにも御意見が出ていたと思います。今回、「京」のときの人材を活用していきたいというご発言がありましたが、加えてこのプログラムでも人材育成をぜひお願いしたいと思います。ハードとソフトをつなぐ人材も必要ですし、また、それを産業に生かすところで各分野ごとにコンピューターとその分野の両方がわかる人材の育成などをお願いしたいと思います。

【久間会長】 よろしいですか。

【川口室長】 御指摘のとおり、そこは大事なポイントだと思っております。

1つは、まずやはり、ちょっとC o o d e s i g nの話も言ったんですけども、アプリケーションの議論というのはやっぱり同時に進めていくというところが、まさにそういう意味でより広がりがある、もっと言えば、使えるようになる人を育てるところにもつなげていくのかなというふうに思っております。そういう考えも踏まえて協調的にやっていきたいというふうに思っております。

【久間会長】 多分皆さんも考えていることだと思うんですけども、いろいろな人が、大学も、産業界も、スーパーコンピュータを使うときに、オペレーターといいますか、実際に支援する人の確保と、そういった人たちの人材育成も含めて同時並行にやっていただきたいと思っております。

いかがでしょうか。よろしいでしょうか。どうぞ。

【伊藤委員】 すみません。余り技術的な話ではないのですが、いつまでこの日本が一国でこれを開発していくのか、少し疑問に思っているところもあります。というのは、中国、日本、アメリカ、欧州というのが今トップランナーですが、中国、アメリカ、欧州、日本と考えたときに、日本が一番経済規模的には小さくて、これから日本の経済規模は相対的に余り大きくならないとなると、日本だけ、欧州のようにお友達とやっているというわけではなく、一人でトップを目指してやっていかなければいけない状況がいつまで続くのだろうかというのを考えたりしています。

諸外国の状況というところで、ロシア、インド、韓国なども自主開発を推進と書いてあったのですが、長い目で見たときに、将来的に個々の国がやっていくものであるのか、または将来のいつかの段階でアジアなりほかの国と協調してやっ

ていくような段階が来るのか。私もどういう状況なのかわからないんですけども、将来日本一国でトップを走っていくということは難しくなっていくような状況も想定しつつ、将来どこかの段階で外国と共同してできるような下地というか、完全にもう日本しか入れてあげないというような閉鎖的な環境ではなくて、少し、いつか外国も取り込んでいくという可能性みたいなものも考えた研究体制といったものも必要なのではないかと思います。外国と共同研究できるような人材の育成にもかかわる問題だと思います。外国を取り込むと、技術の流出ですとか、いろいろ難しい問題があるとは思いますが、少し長い目で考えたときに、どういった研究体制が望ましいのか。人材育成等も含めて、十分考慮していただきたいなと思います。 以上です。

【久間会長】 非常に本質的な話で、このプロジェクトをやる、やらないを決める重要なポイントだと思います。本プロジェクトをスタートするに当たって、皆さんが納得する回答を話してください。

【川口室長】 ありがとうございます。大変重要な指摘だというふうに思っております。

まず、ちょっといろいろそういう議論をしていくに当たって、やはりまず前提としては、これにおいて日本がこの技術で何とかなる部分なのか、全然だめなのかというところはまず1つあるかと思いますが、そこは「京」の実績も踏まえても、ここは投資すればまだまだ勝ち得る分野だということはある。その投資額を全体の中でどうするかというのは、またそこは御議論だと思います。

それから、国際協力については、なかなかアメリカ、中国とも、やっぱりハードというのは、むしろこれか国家基幹技術なので、ちょっとなかなか協力してとか一緒にというのは難しいというのが現状なんですけど、ただ、その上で走るソフトウェア、OSみたいな部分は、やっぱりそこは一緒にやってもいいんじゃないかという話がありまして、アメリカとはちょっとそういうものの協力に向けた話というのは進めておりまして、日米が協力すれば、もっとそこは発展が今後あるかなというふうには思っております。

あと、実際に、まさに「京」なんかは今インフラとして使われていて、その中で研究のプログラムも進んでいるわけですが、そういう中では、もちろん研究代表者は大体どのプログラムも日本人ではあるんですけど、中ではちゃんと外国の研究者も入って、まさに「京」を使った、こういうサイエンティフィックな成果というのを出すというような活動は進められているところではございます。

【久間会長】 河合委員。

【河合委員】 今と密接に関連した疑問なんですけれども、これ、やはり産業のためにも基礎研究のためにも非常に高い計算能力を持った計算機が必要だという

のは、完全に私もそう思うのですけれども、そのときに、7年後なり10年後の目標として「京」の100倍のものを1つつくるという行き方と、例えば「京」と同じ性能のものを、100分の1の電力、100分の1のコストでつくる。それで、その100個を全国にいろいろなところで使えるようにすると、そういう違う行き方があり得ると思うんですね。それで、そういう別の、全体を底上げすると、そういうような選択肢、そういう方面の開発という選択肢というのは検討されているのでしょうか。つまり、「京」を開発された方が自然に考えると、もう当然こういうふうになっちゃうとは思いますが、それだけではないんじゃないかと。それで、そういうことを納得させる説明がないと仕分けのときのようなことになってしまうんじゃないかと、そのように思うわけです。

【川口室長】 ありがとうございます。これも大事な指摘だというふうに思っています。

まず我々の考えとしては、先ほどまさに2枚目のところで、やはり、よりこれから複雑な問題を解いていくというニーズがあるということで、こういうものは確かにそういうコンピューターをインターネットでつなげば出るんじゃないのという議論もあるんですけれども、やはり最近のトレンドは、そこはなかなか通信スピードの関係もあって難しくて大きなものが必要であるというのが、まず1つあるかと思えます。

あと、確かにちょっと今回の話は、この1台の話しかしていないんですが、我々のところの議論では、もちろんこれはあくまでもフラッグシップとしてはあるんですけれども、もちろんそれだけで日本のスーパーコンピュータが終わりだというわけじゃなくて、その下には、多少こういうものを補完するような特徴のあるマシン群というのは、当然そこはあるだろうということで、その全体の階層の中で、我々としては計算科学技術全体を発展させていきたいというふうには思っておりますし、そこではもう少し、まさにこういうエクサよりは低い性能ではあるんですけども、それなりの特徴を有したり、または、このフラッグシップを補完するマシンだとか、ちょっといろいろな役割を持ったマシンというのもしっかり持っていく必要が国としてはあるかというふうには思っております。

【久間会長】 私、別に文部科学省の人間じゃないですけれども、向こう10年のみを考えると「京」を10台つくったほうが効率的だと思うんですよ。けれども、京を10第作る場合は、10年以上先を考えると、日本のコンピューター技術は何も残りませんよね。だから、理想的なことを言えば、フラッグシップ機としてのエクサを開発しながら、「京」も予算の許す限り何台か使っていく、あるいは輸出していく、戦略が必要じゃないかと思えます。

【長我部委員】 こういった開発は、プラットフォームを自国でつくる能力があ

る事が重要であると私も思いますけれども、やはり説得力を増すためには、それで解くべき問題が国家的に重要なもので重点化して幾つか絞れるということが必要だと思います。ここに6つぐらいの例示があるのですけれども、幾つかのことに関しては、国の1台のトップレベルのコンピューターが解くというよりも、もうちょっと各産業界がそれぞれ計算してやっていくというようなタイプのものもあるので、そのときの世界一のコンピューターでしか解けないような問題は、やっぱりみんなで知恵を絞って出していくということもハードと並んで重要じゃないかと思います。

【川口室長】 ありがとうございます。まさにおっしゃるとおり、確かにこれだけということではなくて、今でもどういうアプリケーションで、まさに今後5年から10年を見据えた、どういう問題があって何を解いていくのかというのをちょっと議論していきまして、そこでおっしゃるとおり、まさにエクサでどういうものを解いていくんだと、今後我が国としてどういうものを解くことが期待されているのかというのは、ちょっとさらに議論していきたいというふうに思っております。

【久間会長】 これも非常に重要な御指摘ですね。一部の研究者だけが使って、その結果、論文のみがいっぱいできるという、そういうスーパーコンピュータにしないで、日本の産業競争力が確実に強くなる、そういった事例もたくさん出てくるようにすれば、また次のスーパーコンピュータに対する賛同者がふえると思うんですね。そういったところを意識してやっていただきたいと思います。

あと、よろしいでしょうか。

それでは、どうもありがとうございました。今後、より具体的な調査検討につきましては評価検討会の場で進めていきたいと思います。実施省には、評価検討会において、本日の質疑を踏まえた上で改めて説明をお願いすることになりますので、対応をよろしくお願いします。

今後の評価検討会の日程については、追って連絡させていただきます。

それでは、説明者の方はもとの席にお戻りください。 どうもありがとうございました。

最後に、議題3のその他ですけれども、事務局から何かありましたらお願いします——ないですか。

以上で、本日予定していました議事、非常にたくさんありましたけれども、全て終了いたしました。全体を通しまして何か追加するようなことがありましたらお願いします。特によろしいでしょうか。

ありがとうございます。

それでは、本日の配布資料は公表させていただきますので、御承知おきいただ

きたいと思います。

最後に、今後の予定について事務局から説明をお願いします。

【井上企画官】 それでは、先ほど進め方についてお諮りをいたしました大規模新規の研究開発の事前評価でございます。今後、評価検討会での調査検討を経て、11月の評価専門調査会で御審議いただく予定にしております。

また、フォローアップの案件、きょう御承認いただきました件と合わせて3件ございますので、以前のもものと含めて引き続き検討を行い、評価専門調査会にお諮りをしたいと思っております。

次回の予定につきましては、また日時を調整させていただきまして御連絡をさせていただきたいと存じます。よろしく申し上げます。

【久間会長】 それでは、以上をもちまして閉会とさせていただきます。

どうもありがとうございました。

—了—