

総合科学技術会議 評価専門調査会  
「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」  
評価検討会（第1回）議事概要（案）

日 時：平成17年9月20日（火）15：30～17：40  
場 所：新霞ヶ関ビル（1階）CSTP会議室（101会議室）

出席者：土居座長、柘植議員、伊澤専門委員、笠見専門委員、虫明専門委員、  
浅田委員、天野委員、岩崎委員、小柳委員、北浦委員

説明者：文部科学省研究振興局情報課課長 松川 憲行  
文部科学省研究振興局情報課情報科学技術研究企画官

星野 利彦  
国立情報学研究所リサーチグリッド連携研究センター教授  
三浦 謙一  
東洋大学工学部機械工学科教授 矢川 元基  
理研情報基盤センターセンター長 姫野 龍太郎  
産総研グリッド研究センター副センター長 横川 三津夫

- 議 事：1．開 会  
2．評価検討会の調査・検討の進め方について  
3．研究開発概要の説明と質疑応答  
4．討議  
5．閉 会

（配布資料）

- 資料1 - 1 平成17年度における大規模新規研究開発の事前評価について  
資料1 - 2 評価検討会運営要領（案）  
資料2 「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」評価  
検討会資料

（机上資料）

- 国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成17年3月29日）  
科学技術基本計画（平成13年3月30日）

議事概要：

【事務局】ただいまから第1回の「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータ

の開発利用」に関する評価検討会を開催させていただきます。

本日は皆様ご多忙のところ、また非常に急なお願いにもかかわらずご出席をいただきまして、ここに厚く御礼を申し上げます。

まず、この評価検討会の座長ですけれども、総合科学技術会議評価専門調査会の専門委員の中から座長を選出するという方法にしております。先日、9月16日に評価専門調査会を開催いたしまして、土居範久委員に座長をお願いすることで皆様ご了解いただいておりますので、これから先の議事進行につきましては土居座長をお願いをしたいと思います。

それでは、よろしく願いいたします。

【座長】土居でございます。ただいまの経緯によりまして、座長を仰せつかりました者です。皆様方のご協力を得て、大変微力でございますが、とりまとめていかせていただければと思っておりますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

それでは、第1回の評価検討会を今から進めさせていただきたいと思っております。

まず、この検討会の設立の経緯についてでございますけれども、総合科学技術会議は内閣府設置法に基づきまして科学技術に関する大規模な研究開発その他の国家的に重要な研究開発について評価を実施するということとされております。これを受けまして、総合科学技術会議では平成15年3月28日の本会議におきまして、新たに実施が予定されております大規模な研究開発で国費総額が約300億円以上の研究開発につきましては、総合科学技術会議みずから評価を行うということの決定をなされておられます。

本日この検討会は、その大規模な研究開発に該当します文部科学省の研究開発課題、「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」といいますものの評価のために必要な調査検討を行うために設置されたものでございます。皆様方には、そのメンバーをお引き受けいただいたところでございます。大変急なお願いにもかかわらずお引き受けいただきまして、皆様方に対しましては大変厚く御礼を申し上げます。

それでは、本日初めての検討会でございますので、事務局から本日ご出席の方々をご紹介させていただきたいと思っておりますので、よろしくお願い致します。

<事務局から名簿に基づき出席者の紹介を行った。>

【座長】それでは、この検討会の進め方等につきまして、まず事務局の方からご説明いただきたいと思います。

<事務局から、配付資料の確認の後、資料1-1及び資料1-2に基づき説明

が行われた。>

【座長】ただいまの説明に関しまして、何かご質問等がありますでしょうか。よろしいでしょうか。また何かございましたら、適宜おっしゃっていただければと思います。

それでは、資料1 - 2にございます運営要領ですが、それに関しまして、本検討会の運営につきまして、先ほどの第五条等に関しまして提案をさせていただきたいと思います。

まず、第1ですが、主に評価者の自由な発言を確保するために、会合は非公開とさせていただきたいと思っております。

それから、傍聴は総合科学技術会議の事務局に限るとさせていただければと思います。

3番目、府省よりといたしますのは文部科学省からですが、文部科学省より説明を求めますときには、必要部分のみに文部科学省の方は出席してメインテーブルに着席をする。そして、その際、説明保持者の随行は認めるというようにさせていただきたいと思います。

4番目ですが、資料は会合終了後に公表すること。ただし、公表に適さない部分といたしますものがある場合には、理由を明確にした上で非公表にしたいと思っております。

5番目は、議事録は発言者の校正後に、公表に当たりましては発言者名を伏して公表したいと思っております。できましたら校正における修正は必要最小限にとどめていただきまして、特段の理由がない限り、実際の発言に沿ったものとさせていただければと思っております。

以上ですが、何かご質問あるいはご意見等ありますでしょうか。

よろしいでしょうか。

それでは、そのようにさせていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

それでは、これから文部科学省から「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」の概要を説明していただくことといたします。よろしくお願いいたします。

【説明者入場】

<事務局から、ヒアリングに当たり注意事項について説明が行われた。>

【文部科学省】文部科学省でございます。よろしくお願いいたします。

【文部科学省】 それでは、説明させていただきます。説明で用います資料は、大部なものをお配りしておりますけれども、資料2 - 1と、それから資料2 - 2をめぐりながら説明するという形で進めさせていただきたいと思います。

まず、このプロジェクトですけれども、「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」というプロジェクトですが、資料2 - 2の2ページです。

このプロジェクトの目的といたしまして、1つは、まずスーパーコンピュータ、これを最大限活用するためのソフトウェアの開発・普及、それから2つ目に計算機システムを実際に開発・整備をすること。そして、3つ目ですけれども、世界最高水準の研究教育拠点といったようなものをつくっていくということです。突き詰めて申し上げますとスパコンを中核とするサイエンスのインフラをつくり上げることが目的です。そして、そのインフラをベースに世界水準の人材育成やさまざまなアプリケーションの成果というものを生み出していきたいと考えています。

それで、期間ですが、資料2 - 2の3ページのところに線表が出ていますけれども、全体としては7カ年計画で考えております。ただ、この7カ年計画と申しましても、5カ年目の末から実際の計算機のシステム等を稼働させまして、COEの形成に向けた活動といったものにこの計画の途中から入るということを考えています。

それから、次に、こういったプロジェクトを目指します背景といったところをご説明したいと思います。資料2 - 2の資料でいいますと、5ページ目からになりますけれども。まず、ここの5ページのところにさまざまな分野での利活用の絵が出ています。これは先ほど情報課長から説明申し上げました、私ども計算科学技術ワーキンググループという学術審議会の一番下になりますけれども、作業部会を設置してまして、そこでさまざまなサイエンスの世界からの要求あるいは産業界からのこういうアプリケーションのところの要求といったようなものをまとめているところです。こういったサイエンスの世界から非常に高い性能、特に実効性能でペタFLOPSを超えるような計算環境のニーズといったようなものが顕在化しているというのが明らかです。

ワーキンググループの中間報告書について、資料2 - 3という形でお配りしております。この資料2 - 3に書いてあるようなことを1枚の絵に仕立て上げたのがこの資料2 - 2の5ページの木の出ている絵になります。

それから、これはサイエンスの世界だけではありません。民間企業においてもこういった知的なものづくりといったような観点からペタFLOPS超級の計算環境のメリットというものが認識されつつあるわけです。具体的にその民間側の認識といったものの証拠が、資料2 - 5でいうところの7ページ目をめぐっていただきますと、日本経団連から具体的なニーズといったようなものが

提案されています。この資料ですけれども、実際そういった日本経団連であるとか、あるいは私どもが事務局的に務めておりますスーパーコンピューティングのユーザー会のようなものを今組織しつつあるのですけれども、そのユーザー会での要望といったような形で多くの民間企業やあるいは経済界といったところからもこういったペタFLOPS級の計算環境の実現が求められているということが明らかです。

例えばこの資料2 - 4という形でお出ししておりますけれども、この資料2 - 4が後ろの方に経団連の方の要望の本文と、それからあと一番上は最新の要望でございますけれども、具体的に私どものプロジェクトに対して実現をしてほしいという要望が記載された資料です。

ところで、こういった産業界やあるいはサイエンスの世界からのニーズといったようなものを踏まえまして、私どもどういうふうにこれから取り組んでいくかというところです。実はこの資料2 - 2の9ページ、それから10ページというのを見ていただくとおわかりいただけます。この9ページのとんがり頭が並んだものが出ています。これですけれども、実は私ども文部科学省のプロジェクト、過去に筑波大学を中軸といたしますCP - PACSというプロジェクト、あるいは航空宇宙技術研究所を中核機関とする数値風洞といったスーパーコンピュータの開発のプロジェクトがありました。これらのプロジェクトがリーディングのプロジェクトとなって実際にいろいろな大学であるとか研究機関に導入されるスーパーコンピュータを牽引してきた実績があります。これは喫緊のプロジェクトでいえば地球シミュレータでも同様です。10ページを見ていただければ詳細が出ていますけれども、数値風洞であるとか、CP - PACS、それから地球シミュレータ、それぞれのプロジェクトで培われたスーパーコンピュータの開発された技術というものがこういった個々の研究機関のシステムとして展開しているというところが見てとれます。

特に数値風洞とCP - PACSのころはプロジェクトの感覚、これは旧科技厅と旧文部省と省庁が違ったことがあるのかもわかりませんが、3年違いでプロジェクトを行っていますが、そのころの状況というのが、11ページをごらんいただくと、ちょうど平成8年の時点での、これは国際的なスーパーコンピュータのランキングです。これはLinpackと呼ばれるベンチマークテストによってはかられているランキングです。平成8年の時点でのトップ10を見ていただきますと、我が国のスーパーコンピュータのシステムがたくさん入っているということが見てとれます。現在はこのベスト10の中には地球シミュレータしか入っていないという状況です。

ただ、いずれにしろ私どものリーダーシッププロジェクトというものがランキングの方の上位に位置するとともに、その技術展開といったものが個々のセ

ンターの方にも展開しているということが読み取れると思います。

それで、実際に今後どういうふうに進めていくのか、それから計算順位がどうなっているのかというところでご説明申し上げます。資料2 - 2の12ページをご覧ください。こういう黄色い矢印が上に上がっている図が入っているかと思いますがけれども、これは何かと申しますと、私ども文部科学省が所管しているスーパーコンピュータの実際の演算の資源量といったものをまとめてみました。現時点で153テラFLOPSあります。このうち40テラFLOPSが実は地球シミュレータであります。実は、既に地球シミュレータを置いても20倍もの要求というものがきています。これは実際のアプリケーションの要求としてです。つまり、地球シミュレータだけで今800テラFLOPSもの計算の要求がきている。

それから、ほかの大学等のセンターの状況についても、実は13ページを見ていただくとわかるのですが、これは7大学の計算機センターと呼ばれているものの実績、13ページに表で出ております。どこの大学も稼働率がほぼ100%に近いような状況、いっぱい入っています。しかも利用率等を見ていただいても、これ実際のジョブの形というものがいろいろ複雑多岐にわたっておりますので、利用率が50%を超えるというのはなかなか難しいけれども、それでも極めて高い利用率になっています。これはもういっぱいの活動をしているという非常に驚異的な運用が行われているということが見てとれます。

このように、実際の必要とされている計算機の資源量というものは今私どもが用意している資源量のはるかに上、1桁ぐらい上の資源量が求められていると考えています。

実際その計算機の資源量の見通しなのですけれども、これまで計算機の性能向上というのはよくムーアの法則という形で知られていますが、このムーアの法則がなぜこれまで支えられてきたかということ、実際にそれだけのニーズがあったからこそムーアの法則というものが維持されてきたと考えることができます。

そのムーアの法則に従って、先々を予想しますと、大体私どもが今回提案させていただいておりますプロジェクトの運営が開始されるころになりますと、10桁をはるかに上回るぐらいの計算の需要というものがあるのではないかと予測されることです。

私どもは、今回のプロジェクトというのは計算機のシステムを1個つくり上げるといのが目的ではありません。資料2 - 1の2ページ目の方に今から説明させていただきます。私どものプロジェクトの目的というのは、実際我が国のスーパーコンピュータをベンダーの方に確認しましたら、9割ぐらいが大学とか公的研究機関に納品されているということですので、しかも、そのうちのさ

らにかなりの部分が文部科学省の所管の施設ということになりますと、私どもがスーパーコンピュータの開発に資源投資をすることの責任というのは非常に重い。ですから、リーダーシップシステムに開発投資を集中いたしまして、そしてインフラのシステム、これは大学の計算センター、公的研究機関に入るスパコンといったようなものの開発投資分というものを軽減することによって我が国全体としての計算機の性能向上を目指したいと考えているところです。

次に、文部科学省の開発戦略といったものと密接に関わるところのお話をさせていただきます。実際に横長の資料2-2の18ページから先ということになります。私どもは計算機システム1個つくるというだけではなくて、実際にサイエンスのインフラとして整備しようと考えています。それで、これは私どもが持っております学術情報ネットワーク、これはスーパーSINETですが、これでも、この中にきちんと今回のプロジェクトの計算機も位置付けます。また、先ほどご紹介いたしました大学の計算機センター、主な公的研究機関の計算機といったものもこのネットワーク上に位置しています。このネットワーク上で仮想研究環境群、これはVirtual organizationといったものをそれぞれ柔軟に分野別あるいは機関別あるいは産業界でいうとユーザー別に組んで、この中での活動といったものを活発にさせていきたいと考えております。

ここで欠かせないのが、グリッドのミドルウェアの開発です。これについては19ページのところをめぐっていただきますと出ておりますけれども、国際水準のグリッドミドルウェアの開発を進めようという形で、NAREGIというプロジェクトを進めていますけれども、これを軸に、国際水準をとる、デファクトスタンダード化を目指したような開発を進めておりますので、これを軸にサイバー・サイエンス・インフラといったようなもののグリッド環境というものを構築していきたいと考えているところです。また、こういったデファクトスタンダードをとるためにもミドルウェアの開発・普及といったものを促進してまいりたいと考えます。

それと、あとは実際に計算機システムをつくり上げるためには、各省庁のプロジェクトとの連携といったようなものも欠かせません。それから、人材育成といったようなことも重要になってまいります。それで、人材育成のことにつきまして申し上げますと、資料2-2の20ページ、21ページ、私どもがこれから構築いたしますサイバー・サイエンス・インフラでのスーパーコンピュータを使いこなせる人材の育成をしていこうということで、これはシステムができ上がってから育成していたのでは間に合いません。そこで、もう18年度の新規要求として、先端シミュレーションの人材育成拠点形成プログラムというものを要求しています。このプロジェクトとの一体的に進めることによって、

単に計算機のシステムや環境をつくるだけではなくて、人づくりも行っていくということを考えています。

また、関係省庁との関係になってまいりますけれども、資料2 - 2の23ページのところをご覧いただければと思います。スーパーコンピュータをつくり上げるために、私どもの文部科学省といたしましても、既に今年度から要素技術の研究開発という形で進めさせていただいておりますが、これだけでは当然ながらスーパーコンピュータのシステムをつくり上げることができません。経済産業省の未来プロジェクトでの半導体の微細加工技術の向上であるとか、あるいは総務省のフットニクネットワーク技術の研究開発における高速光スイッチング技術の開発といったようなものの成果というものもきちんと集大成をいたしまして、私どものシステムを構築してまいりたいと考えています。

実際に、こういった体制の構築のために関係省庁との担当課との間では密に連絡もとっていますし、また私どものワーキンググループの中に関係省庁の所管の研究機関の委員なども入っていただいているところです。

さて、こうして私どもが開発いたしますシステムについて、具体的にどんな成果が期待されるのかというところですが、資料2 - 2の26ページに典型的な事例という形で出させていただいております。これは次世代のナノ材料、これはあらゆる産業や生活の基盤技術として将来期待されている新しい半導体の材料であるとか、それから新しい酵素、触媒といったようなものの創出です。こういったことを通じて、例えば化石エネルギーからの脱却であるとか、あるいはウィルスの全原子シミュレーションを通じた難病治療の解決策とか、あるいは、新しい物性原理を解明することによって情報の機器用の新しいデバイスをつくるといったようなことが期待されているわけです。こういったものが実際に私ども考えているようなペタFLOPSを超える、京速と申しておりますが、10ペタFLOPS級の計算環境によってようやく実現できると。これは地球シミュレータでは何年かかっても実現できないといったような成果です。

私どもの計算機、実際にこういったものをイメージしているかというのが次の27ページに出ています。これは、私どものスケジュールの最も理想的な形で、7年間で、かつこれは実は私どものプロジェクトを進めるに当たって半導体の技術というものとの密接な関わりがあります。45ナノプロセスの半導体が2010年から製品化されるというスケジュールにのっとれば、7年後にはここにイメージしているようなシステムというものがつくり上げることが可能であると考えています。

このシステムは、先ほどちょっとご紹介いたしましたLinpackという国際的なランキングで見込みとしては上位、恐らくトップをとれるというだけ



ではなくて、その次の28ページに、今度はHPC CHALLENGEというように申します大規模なデータの処理の評価をするといったことを中軸とします、これはLinpackも含めた28項目もの多種多様な評価手法によってスパコンの評価をされるようなものについても半数以上の項目でトップレベルの成果を出せるのではないかと考えているところです。

このシステムを実現するための体制ですけれども、それが資料2-2の30ページから先です。現在、文部科学省の中で研究振興官というポジション、これは民間出身の人を任期付の職員として雇用するという形で手続を進めているところです。また、この人を支えるような技術参与といったものも任用するとともに、私ども行政官、私情報技術推進室長の併任を拝命しておりますけれども、私以下が支えるような形でプロジェクトの企画立案、それからプロジェクトが立ち上がったあかつきにはマネジメントの方をしっかりとやっていきたいと思っています。また、毎年毎年の進捗状況については、私どもが事務局を務めております、これは科学技術・学術審議会の分野別委員会の1つです、情報科学技術委員会の方にしっかりとチェックをしていただくということを考えているところです。

それから、整備主体については、次の31ページの方をご覧ください。現在その整備主体を決定するための手続をとろうとしているところですけれども、実はこのプロジェクトは整備主体ありきという形で進めてはけません。それは、私どもが今回つくり上げる京速のシステムといったようなものを特定の研究機関だけに独占させるような形で使うのではなくて、産業界も含めて幅広い角度から最も有効な成果を上げられる人を客観的に評価して、その人に使っていただくということを考えております。そういう意味で、整備主体についても客観的な指標に基づいて、最もこういったシステムをつくり上げるのに適した機関といったものを選択しようということで判断基準を設けています。この判断基準については、今後情報科学技術委員会の10月議論が予定されていますけれども、ここでしっかりと承認をとって整備主体というものを決定しようと思っております。

ただ、では、全く当てはないのかというと、そうではなくて、実は32ページのところに、私ども事務局として筆頭で考えられる整備主体は理化学研究所と考えていまして、その辺の実際の整備主体の判断基準に照らした状況といったものを整理しています。ただ、これ理研ありきではありません。ほかの有力な機関、大学についてもこういった評価をしっかりと行って、果たして本当に整備主体はどこが一番適切なのかというのを10月中に結論を出す所存です。そのときにまたご報告させていただきたいと思っております。

それから、次に、府省連携、産学連携のところ、先ほどとちょっと重複いた

しますけれども、これは38ページ、それから39ページのところを見ていただくとわかりますが、これは専門家にワーキンググループに入って頂き、あるいは関係のセクションとの意見交換や情報交換をする。それから、来週予定しております私どものシンポジウムの方には、例えばこれは防衛庁の関係で防衛大学の先生にもプレゼンをいただくなど、いろいろ幅広いところとの連携も考えています。

39ページの絵は、まずはつくり上げる技術のところでの協力もありますし、その後の成果の展開といったところでも各省庁の方ともきちんと展開を考えるという形で構想しています。

それから、省庁間の連携だけではありません。産学の連携もとても重要な課題でして、それは40ページをご覧くださいますと、ちょうど利用という形で、産学の連携のところ、特に産業界についてはスーパーコンピューティングの産業応用の協議会、これは仮称ですけれども、年内に発足させます。ここからユーザーの要望といったものをきちんとボトムアップをいたしまして、こういったものでプロジェクトの整備主体に私どもからちゃんと意見を出して、産業界も使えるようなシステムといったものを、あるいは単にスペックが使えるというだけではなくて、運用体制についても反映させてまいりたいと考えているところです。

それから、あと、サイエンス上の意義などについては、説明を省略させていただきますが、この資料の72ページから先はアプリケーションの紹介をしております。これ産業界も含めてはありますが、これがまさにサイエンス上の意義、サイエンスインフラストラクチャーが構築されたあかつきには、この資料2-2の72ページ以降のところにあるようなさまざまなアプリケーションでの意義が期待できるということです。

それと、あとはハードのところの意義で典型的な例を紹介させていただきますと、48ページのところをご覧くださいとわかるのですが、例えば今度のシステムでは光の技術をいかに使うかというのが大きなポイントになっています。この光の技術といったようなものを将来あらゆるものに光技術が使われていくというようなもののきっかけになる、そういったテクノロジードライバーとしての役割をこのプロジェクトは担っているところです。

社会・経済上の意義というところですが、これはやはり先ほどの資料2-3、それから資料2-4のところにありますような産業界などの期待、それから科学界への期待に応えるといったようなところです。あとはそれぞれテクノロジードライバーとしての役割といったようなものが52ページ以降に出ているところです。

最後に、一言だけ補足させていただきたいのですが、計画の妥当性と

いったところにつきましてですが、資料2 - 5、これが本日の説明の実は重要なポイントですが、計画の妥当性については、私ども最速のシナリオでのプロジェクトの提案というものを今出していますが、仮に45ナノプロセスのスケジュールが遅れるような場合、あるいはそれがなかなか達成困難な場合には、どのような形で危機管理、リスク管理ができているかというプランもちゃんと考えています。

最悪のシナリオで考えた場合には、計画全体として1年遅れる、それから65ナノプロセスを使うというところがポイントですけれども。そうはいつでも1年遅れて65ナノプロセスを使えば、この資料2 - 5の3ページのところの真ん中の(3)のところと3.の結論のところを見比べていただくとわかるのですが、スペックダウンとしては5%のスペックダウンで、運用経費は我々が今見積もっております年間100億円という運用経費の枠内で用意できます。また、65ペタFLOPSの場合は難しい開発関係の経費というものが削減できるためにある意味では調達になってくるわけですけれども、むしろ総経費は抑えられるといったような評価になっています。

そういう意味では私どもサイバー・サイエンス・インフラの構想というものが45ナノを使うのが理想ですし、今のITRSから出されているスケジュールにのっとれば実現可能と見込んではいますけれども、最悪の場合でも必ず達成することができる見込みを立てて提案をさせていただいているところです。

以上です。

【座長】どうもありがとうございました。

それでは、質疑応答に移らせていただきたいと思います。評価検討会の委員の皆様から、約40分位の時間をとって行いたいと思いますので、順序はともかくも、何なりとご質問をいただければと思います。いかがでしょうか。

【委員】スパコンの重要性、必要性というのを十分認識しているつもりですが、それが本当に研究者、産業界にとっても使いやすい形にするというのが一番大事だと思っております。そのためには計画性をきちんと立てることが大切であると思っております、その点に関して1つお伺いします。

3ページと27ページの両方に関係しているのですが、大規模処理計算部というのと逐次処理計算部というのが2つありまして、これは余り普段使わない言葉なんです、多分スカラー並列計算機とベクトル並列計算機とそういう意味にとってよろしいのでしょうか。

【文部科学省】はい、そのとおりです。ただ、大規模処理は現状のベクトル計算機と言われるものと全くイコールかということ、例えば擬似ベクトルといったようなやり方もありますし、そこは特定のプロセッサにアーキテクチャーを絞る必要はないと思っております、こういう表現をさせていただいております。

【委員】ただ、逐次処理という言葉が非常に紛らわしくて、スカラープロセッサ1つの場合は逐次ですが、並列計算機はもともと逐次ではないので、この言葉はちょっと誤解を招くのではないかと思います。

【文部科学省】わかりました。そこは言葉の使い方はよく考えさせてください。

【委員】27ページを見ると、それぞれが0.5ペタ、1ペタということになっているわけですが、3ページとの関係をお聞きしたいと思います。実際にハードウェアをつくる時に逐次処理部分がどの程度の予算で、大規模処理部門にどのくらいの予算がかかるのか、その辺の概算は行われているのでしょうか。

それと、さらにベクトル型にしたときに設置面積の大きさとか、それから電力がどのくらいになるかということもお聞きしたいと思います。電力について両方とも数メガワットと書いてあるんですが、実際にはスカラーとベクトルではかなり違うはずですが。

【文部科学省】仮に大規模処理といったようなところを今私どもが知っているNECのSXシリーズなどに代表されるようなベクトル計算機だといえますと、例えばハードウェアの開発費については300億円弱ぐらいで、それから消費電力についても数メガと書いておりますけれども、かなり10メガワットに近いところの1桁の数字になるというふうに見積もっております。

それから、逐次処理、言葉の使い方が悪くて申しわけありません。こちらの方は、例えばいわゆる日立であるとか富士通が出しているようなスカラーマシンの後継機種で想定をいたしますと、大体数メガワットというのは1桁の真ん中のちょっと上ぐらいのところの消費電力量で、開発費としては200億円弱ぐらいということ想定しているところです。

【委員】それで、細かいところすみませんが27ページの図の説明の何かが間違っていると思うのですが。0.5ペタと1ペタで両方ともが総CPUが8,192となっていますね。普通に考えると、ベクトル型はワンノートの能力が高くて台数が少なく、スカラー型は台数が増えると考えられますが。

【文部科学省】おっしゃるとおりです。これ逐次処理と書いてある方のCPUの数は間違っていると思います。

【委員】どちらかが1桁ぐらい違うと思います。

【文部科学省】はい。

【委員】ぜひ日本がアメリカに勝つような1つのフラッグシップをきちっと持ってほしいという気持ちがあるんですよ。我々経団連でも政策をいろいろと考えていて、この間も前回の評価専門調査会で宿題をお願いしたつもりでいるのだけれども。我々の経団連の議論の中でも、そういうことをやるからには、それが何らかの形で社会の大きなブレークスルーなりインパクトを与えることが必要だと、ここがすごく重要なんです。

それで、1つは、いろいろなアプリケーションがあるでしょうと、それよくわかりますと。けれども、その中で1つか2つか戦略的なアプリケーション、ターゲット、ここにこそ新たなブレークスルーを我々求めていくんだと、そういうのもやはりぴしっと設定して、最初の段階からそのアプリを考える人たち、責任を持ってやる人たちとそこいらも含んで、やはりコンピュータ設計をやってほしい。それが第一のお願いだったんです。

それから、第2のお願いは、やはりこれだけのお金をかけてやるわけですから、ハードウェアも含めて、産業にインパクトがあることが望ましいわけです、波及効果が。だから、その半導体を45ナノでやるのか60でやるのかというのは、そういう意味ではすごく大きな問題なわけです。60だったらもう今世の中でできちゃってる。だから、45のところをねらってそれが広がりをもってできるようにやっていくのか、その辺の判断はすごく大きいと思うのです。だから、どういう産業、この先端的な技術や産業の広がりをどんどん大きくしていく、そこをどういう戦略でもってやっていくのですかというのが第2点です。

それから、第3点、この間お願いしたのは、スーパーコンピュータというのはとにかくソフトウェアの会社が大変なんだ。だから、それを、何をやるかによってソフトウェアというのはみんな違うんだ、汎用とは書いてあるけれども。じゃあ、ねらい目をはっきりしてどういうぐあいにしてそのソフトウェアの人材を育てて本当に効果あるものにしていくのか。

その3つがすごく大きなポイントだと思います。だけれども、そこをちゃんとやらないと、この1,000億円を使っていく意味づけが非常に難しいと思うのです。これ今すぐ答えられないかもしれないけれども、そういう問題点をどういうステップで固めて、実行計画の中に反映していくのだということをぜひはっきりさせていただきたいというお願いです。

それと、もう1つつけ加えると、やはりアメリカに勝ってほしいものだから、アメリカがどういう契約でやっていて、そこでどういう思想でアメリカのフラッグシップに勝っていくのかということをもう1つ追加したい。その基本的なところを、今日聞いていたらこんなもの聞かなくたってある程度わかっているわけで、もうちょっとそのところをぜひやっていただきたいなと思いました。座長、よろしくをお願いします。

【座長】大変重要なことだと思います。

【委員】ざっくばらんにやってくださいよ、もうちょっと。

【文部科学省】まず、アプリケーションの我々が目指すところですがけれども、これは実はもう平成15年度から、この26ページでご紹介いたしましたナノテクノロジーをベースとしたアプリケーションの開発については、当初計画で

は100ペタFLOPS級のもので基礎的な研究をしようということで目指していたのですが、今般、これを15年度から取り組んでいたのです。それを今般私ども京速、10ペタを目指すということで、10ペタに目標を上方修正いたしまして、向こうの5年間から7年間の間にここまでの成果を出そうということで、これは売りでございます。アプリケーションにつきましてはですね。

【委員】でもね、コンピュータの性能が上がったから新しい材料ができるとも限らない、なかなか。だから、それはもうアルゴリズムを相当やらないとだめだし。これを受けて、そういうちゃんと議論してこうなったらうまくいきますよという何かそういう話し合いがなされていますか。

【文部科学省】すみません、これ担い手が明記されてなくて恐縮ですが、これは分子科学研究所が中核になって考えているところです。

【委員】分子研がやるの。

【文部科学省】分子研は、現在私どもが進めておりますNAREGIというプロジェクトの中でもう産業界、例えばトヨタであるとか日立であるとか、あるいは東芝であるとか、こういった産業界の方々の研究の現場の方々にも実際に分子研のスーパーコンピュータのユーザーになっていただいて、こういったものを一緒にやっていくような土壌ができていますので、これを育てていきたいと考えています。

それから、アメリカのフラッグシップのプロジェクトとの比較ということについては、時間がなくてちょっと説明を省略させていただいたのですが、実は62ページ、米国プロジェクトのベンチマーキングをしています。62ページ、アメリカのプロジェクト、NLCFというものが紹介されていますけれども、これは米国が2009年に1ペタFLOPSの複数の計算機アーキテクチャーからなる汎用性の高い計算機のセンターを構築しようという形で、これは2004年から、昨年計画をスタートしているところです。私ども、アメリカのこの計画よりも若干スタート遅れてしまいましたが、でも、これよりもすぐ後にアメリカの1桁上の性能のものを出すということで、アメリカには絶対負けないぞと。ただ、2009年に1ペタは残念ながら現実性はありません。でも、1年後にこの1桁上で逆転をしようと考えているところです。

【座長】ただいまの委員がおっしゃったものは、それぞれが極めて重要だと思いますので。それと、ご存じだと思いますが、3年ぐらい前になりますか、合衆国の方の政府からしますとグランドチャレンジというタイトルでは幅広く進めておるプロジェクト全体のものに関して、国民に対して説明をすると。要は、今ねらっているところはこういうことがあれなんだけれども、それをブレイクスルーするためにはこういうような技術革新をしなければいけない、だからというような非常にわかりやすいのを出しておりますので、やはりそういう面も

努力をしていただく必要があろうかと思しますので、これはちょっと考えてお答えいただきたいと思えます。

【委員】今の補足ですけれども、委員がおっしゃったように、先ほど挙げられた過去の大きなプロジェクトですね、数値風洞にしるCP-PACSにしても地球シミュレータにしても、これいずれもかなり極端なほど集中したある特定の目的を頭において設計したわけです。それによってこれらのプロジェクトに大きな成功をもたらしたわけです。結果的に出来た計算機は汎用的な面ありますから、ほかの分野にどんどん使われていくのはいいんですけれども、設計のときにはターゲットについてはっきりしたイメージを持たないと、大きな計算機をつくるプロジェクトはうまくいかないんじゃないかと思えます。

応用としてバイオを含めたナノテクだということですが、これは確かにリーズナブルなターゲットだと思います。じゃあ、そのターゲットのためにこの27ページの計算機システムの構成というのが本当にいいのか、あるいはどういうシステムコンセプトを持っているのかという、この辺がちょっと今のご説明でははっきりしません。システムイメージについては今までいろいろわさが流れていますが、それとターゲットとの論理的なつながりというのがはっきりしないのではないかと思います。この辺はもう少し詰めていただかないとプロジェクトとしてうまく進まないんじゃないかとちょっと心配しているところです。

【文部科学省】そこはきちんと整合性をとって、このイメージで出している27ページのスペックにこだわるのではなくて、やはり我が国が2010年ぐらいに京速ぐらいの計算機資源を中核としたサイバー・サイエンス・インフラを作るのだということが一番究極の目的です。それで、あとはアプリケーションについていえば、ナノテクノロジーを軸に、そのナノテクノロジーの目的を達成するためにつくったアーキテクチャーがいかなる汎用性を持ってほかの課題にも答え得るのかというそういう課題設定でこの72ページ以降のアプリケーションの個々の計算は先生方にさせていただいているところです。

【委員】お二人の委員がおっしゃったことは非常に重要なことで、おっしゃっていることがまだ十分に伝わってないと思うのです。アプリケーションとして何かある茫漠としたものを掲げるのではなくて、明確なターゲットをつくることが重要だと思います。そして、それに必要なモデルをきちんとつくること。それに必要なアルゴリズムをきちんと考え直して、それでプログラミングまで再構成することまで視野に入れて、そしてコアの部分はぎりぎりのアセンブラで書いたりすること。その上で実際にコンピュータのアーキテクチャーとして今可能な技術で何が実現できるのかということをおアプリケーション側の人間と計算機工学者の人間と日常的な討論をしながら、さらにメーカーの人から最新の技術と実装技術などで何ができるのか提示を受け、3者間でのぎりぎりの詰

めがあってこそ技術的なブレークスルーが起こって、それによって計算機として高性能を持ち、そうやってできたものが結果として汎用性を持つことになる。それが今までの大きなプロジェクトの経験則なのです。それが初めからある茫漠としたものを考えていると、アーキテクチャーをそこまで絞り込めないことになり、それでは技術的なブレークスルーも起こらないことになります。ですから、そこをもっと明確に絞り込む必要があるのではないかというのがお二人の委員のおっしゃったことで、私も過去の経験でそのことを非常に強く思っております。もっと強くターゲットを絞り込むこと、3者間つまり、ユーザー側と計算機工学者とメーカー側とのもっと密接な議論の場、討論の場を設けていただきたいと思います。

【文部科学省】わかりました。

【委員】私もこのプロジェクトは大変積極的にやっていただきたいと思います。幾つかの点で首をかしげる点があります。それは、この予算が約1,000億円、それで先ほど運用に年間100億円ぐらいかかると言われましたけれども、恐らくその中で消費電力というのは非常に大きな問題なんだと思います。先ほど10メガワットぐらいだと言われましたけれども、それは計算機を入れる建物の空調は入っていないのではないのでしょうか。恐らく30メガワットぐらい必要なんじゃないかというレポートも見たことがあります。実際にどのくらいの規模のものをフィジカルにつくるのか、というイメージをつくっておかないと、要求側からどんどんやっていきますとお化けみたいなものができてしまって、運用にお金が出せなくなってしまうということすらあり得ると思うんです。その辺、余りご説明ありませんでしたけれども、計算機全体のイメージがもうちょっとはっきりしないと、いろいろな話が全部こんがらがってしまって、何ができるかわかんないなと思いました。

これは本当かどうか知りませんが、地球シミュレータでも運用費を出すのに相当苦労しておられるという話も聞いたことがあるのです。やはり30メガワット、20メガワットといいますと小規模な発電所1つ分ぐらいですよ。その辺も含めて運用をどうするのか。あるいはその経費を一体どうやって出すのか。

それから、産業界にも使わせていただけるというのは大変結構なことですが、そのときに一体どのくらいの使用料を払ったならば使えるのか、そんなイメージもはっきりさせる必要があると思います。つくるときにはぜひ使ってくださいというのはいいのですが、料金が1時間べらぼうな金額になってしまいうということもあり得ると思いますので、ぜひその辺のイメージをもう少しクリアにしていきたいと思います。と思っております。

【委員】半導体でインテルも悩んでいるんですよ、ワットが足りなくて。だ



から、どうやってこのシステムをつくるかというのはすごく大きな課題です。だから、こういうことを1つのフラッグシップとして、システムが日本でリードできるとなればすばらしいなと思っているのですけれども。だから、そのハードの波及効果。

それと同時に、僕はアメリカのやり方がすべていいとは思わないのだけれども、向こうのあれを読んでいると、1つはタイムトゥーソリューションだと、つまり使い勝手がよくしましょうということ。いくら使ってください、使ってくださいといっても、使い勝手が悪いですよ。だから、その使い勝手をよくしましょうと。

それから、さっきおっしゃったトータルコストのウォーナードシップですよ。そういうものも非常に重要なのではないかと、性能と同時に。そういうことでブレークスルーすることによって日本の強さというのがすごく出てくるんじゃないかとちょっと思っているのですけれども。ぜひ考えていただきたい。

それから、その産業界の立場からいうと、トヨタさんは最初からお使いになるかもしれないけれども、そうすぐにハイエンドを産業界は最初から使えないかもしれない。だけれども、議論をして、将来こういう形でいいエビデンスがちゃんと出てくればそれなりにやはり波及してほしいと思っているのですけれども。最初からということになるとすごい制約が大きくなるから、そこは余りこだわらないで、ただ将来はそういう波及効果が大きくなるようにということはずいぶん最初に考えてほしいと思うのですけれども。

【文部科学省】はい。

【委員】世界一のスパコンということで、サイエンスのインフラとして、特にシミュレーションでは超強力なインフラになるのではないかとということで、すごくすばらしい計画だと思うのですけれども。私はアプリケーションの立場からなんですけど、例えば今3つの異なったアーキテクチャーという形で構想されていますけれども、それぞれの計算機のタイプに適したアプリケーション、これで世界のトップを取れるというのを想定されていますでしょうか。あるいは、もっとこの3つを一体として使うようなそういうもののトップ取れるアプリケーションを想定されていますでしょうか。

特に私自身すごく思いますのは、今議論の中にもありましたけれども、多分計算機、ハードをつくるのは7年計画、5年計画と、ある程度の期間をかけてやれば実現するだろうと。ところが、ソフトウェアはそれよりはるかにお金と人と時間がかかる。しかも成功するかどうかわからない。成功するかどうかというのは世界で普及するか、世界のトップになるかということなんです。

そういう観点から、今のことと、先ほど言いましたことと、もう1つ、ソフトウェア開発の体制ですね。それぞれのアプリケーション、それぞれのサイエ

ンスの分野でどういう体制をとられるのか。勝算のある体制をとられるのかどうか。その辺のところをお伺いしたいのですが。

【文部科学省】まず、アプリケーションの開発体制ということについていえば、汎用といってもすべての分野で体制を構築するというのは現実的ではなかなかございません。それで、私どもはやはり既に中核となっている、過去のプロジェクトでアプリケーション開発の中核となっている分子科学研究所であるとか、あるいは東京大学の生産技術研究所、こういったところが私どものプロジェクトでのアプリケーションの中核的な拠点になっています。そういったところ、あるいは例えばつくば大学の計算科学センターとか、そういった既にある個々の拠点との連携といったものを十分にとっていきたいと考えております。

【委員】ハードウェアに関し少々お聞きしたいことがあります。地球シミュレータの場合は最先端技術から少し一歩譲った技術で確実につくったと思います。そのため、完成されたときには大変にセンセーショナルで大きな反響を呼んだ反面、比較的短時間で凌駕されてしまった。気球シミュレータをつくったという実績はもちろん評価されますが、詳細にアーキテクチャーの特徴は何だったのか等を聞かれると、果たして答えられるかということが問題になります。

今回も少々心配していますのは、45ナノや65ナノ試作技術は結構ですが、それで実現されるということは先ほど説明のあったムーア則で実現されることになる。ムーア則は日本だけが推進しているのではなく、世界中で推進している1つのカーブです。そうしますと何が差別化されるのかが問題となります。つまり、例え2010年に世界一の地位を取ったとしても、それが何年続くかということが懸念されます。たとえ世界一の地位を続けることは難しくても、「こういうアーキテクチャーで日本のスーパーコンピュータとして世界を席卷した」という事実があれば、1つの大きな知財になってくると思います。ほか国、特にアメリカは同じことをすることを嫌いう国ですから、知財で押さえることは重要ですし、アーキテクチャー名のような象徴的な名前がつくか否かが重要だと思います。今回のプロジェクトで一時的にでも世界1位をとることはまあよろしいとして、それによってリーダーシップをとり何か残るものがなくてはならないと思います。それが一体何であるかを、政策面だけでなく技術的なことで是非はっきりさせていただきたい、というのが私の希望です。ムーアソクはまだ当分進展すると予測する人々もいますから、あつと言う間にまた凌駕されてしまつては、この種の計画はいつまでたつても際限がないということになってしまうと思います。

ぜひ残る何かをはっきりさせていただきたいと思います。

【文部科学省】異機種の連携をさせてのアーキテクチャーという複合型の計算機システムというのは、これはまだ世界の中でもほとんど例がない状態です。

1つ前例になるとすれば、理化学研究所がっておりますR S C Cという理研コンバインドクラスターですか、理研のクラスターシステムというのがありますけれども、これはグリッド環境で複合させている状況ですけれども、これをもっと密な形で、例えばマルチクライアントと私ども呼んでおりますけれども、大規模な処理の計算機と、それから逐次、スカラー型の処理との間での情報交換のやりとりを工夫するようなシステムを導入するといったようなことが新しい日本初のアーキテクチャーということで提案できると考えています。

【委員】その種の議論は、差別的ブレイクスルーではなく段階的改善であると受け取られてしまうと思います。かつての地球シミュレータで採用した結合網がありましたね。「トーラス」だったか詳細は忘れましたが。

【文部科学省】地球シミュレータはクロスバーネットワークというベクトル計算機に乗せられたものをつないだと、たくさんつないだと。

【委員】それで、異機種を接続する接続方法自身が、今回のプロジェクトで独自に開発されるものなのですか。

【文部科学省】はい、そうです。

【委員】概念は既にあって……

【文部科学省】概念はあります。

【委員】そう言うことでしたら、要するに既存概念に基づいて製作するということは、単なるインプリメンテーションの話になってしまいますね。

【文部科学省】ただ、概念を提案しているのは日本から概念を提案しているわけですし、それを実際にもものとしてつくり上げるというところです。

【委員】そうですか。そうすることでしたら結構です。

それから、各チップやノードにどれくらいの数のCPUを搭載するのか、まだはっきり書かれておりませんが、チップアーキテクチャーでも差別かできる1つの改善があるのかどうか。私にはこの資料を拝見するだけですと、簡単に追従できてしまう恐れがあるように感じられます。つまり、本計画をオープンにした段階で、比較的簡単に他国に追従され、二、三年でこれを凌駕されてしまう恐れがあるということです。

【文部科学省】いや、それは違うと思います。例えばチップの中でいえば、CPUとメモリの間というのは今、エレクトロンでつながっておりますけれども、このプロジェクトの売りは、そこに光を使って大きなメモリバンド幅を確保しようというところが売りです。これはアメリカでもまだアプローチはなされておられませんし、他に追従を許さないような新しい新技術であると考えています。

【委員】チップ間コネクションを光で行うのは世界的な趨勢だと思いますが。

【文部科学省】いやいや、でも、そこはそうじゃなくて、このスーパーコンピュータのCPUとそれからメモリの間のバンド幅確保のために行うという形で

は他に例はないと。ノード間のインターコネクションですね、ノード間のインターコネクション、光というのは世界的な流行だと思えますけれども、メモリとCPUの間というのは日本だけです。

【委員】かつての国のプロジェクトのなかで光インターポーターが開発されたことがあります。独自の機器開発と見なすか、あるいは応用開発と見なすかは解釈によって違うとは思いますが、決して独自の手法ではないと思われませんが。

【文部科学省】ただ、例えば東工大等がずっと取り組まれておりました面型発光素子、最近その実用化のめどが立ってまいりましたけれども、こういったものをスーパーコンピュータのCPUとメモリの間の情報伝送に使うといったようなところ、これは日本であみ出された知を実際のものにつくり上げていくということかと考えます。

【委員】積み上げ技術、ということで了解しました。

【委員】アプリケーションの問題に戻りたいのですが。ナノ材料とか新しい分野をターゲットに開発されて、これ産業界、科学技術立国として非常に重要なことだとは思いますが。地球シミュレータで、私は環境分野から出ているものですから、地球環境、特に温暖化なり気候変動で地球シミュレータが非常に大きな成果をあげたわけです。それが去年本当に初めて温暖化の影響を人為的影響と自然影響に分けて日本でどういう効果があるかというのは非常に治水とか利水、水資源にもインパクトを与えたわけです。

そうしたものの延長線上としてアプリケーションとしては2 - 2の資料の101ページとか102ページに出ておって、解像度を上げることによってまさに非常に異常気象災害とか集中豪雨まで予測できるということまでいくというのは、これは産業の振興という側面以外に、社会的に非常に大きな意義を持っていると考えられますし、これは非常に期待されることだと思うのです。

ただ、ここで言っているような予測とかという問題に本当に直結するためには、サイエンスとしてももちろん詰めなきやいけませんけれども、こういうのがある種の定常業務として使えなきや予測がつかないわけで、そのようなところまで使えるような余裕はあるのでしょうか。そのための研究をやるというレベルなのでしょうか。

【文部科学省】私ども文部科学省はやはりそのための研究をするということです。ただし、実際に地球シミュレータなどで開発された技術というものが、今気象研究所の方にきちんとSXのマシンとして入っております。あるいは、C P - P A C Sを源流といたしますような擬似ベクトル処理をするような気象予測のモデルといったものを活用したものが、気象庁の本庁の方で日々の天気予報の予測に使われているというところでは、私どもがリードして、それが実際に気象庁、気象研究所のインフラシステムとして入っていくと、こういう流れ

を考えているところです。

【委員】実は地球シミュレータを使わせていただいて自工会でいろいろテストしているのですけれども。これ例えば能力の話がいつも書いてあるのですが、我々地球シミュレータを使わせていただいた結果でも、実際の実効性能というのは、アプリにもよりますけれども、随分違うんですね。だから、今回ベクトルにするのかスカラーにするのかいろいろ議論はあると思いますけれども、私ども産業からいくと、ピーク性能も非常に大切だとは思っています。実効性能をどこまで確保するか、それはアプリの運用を含めて、検討することだと思うのです。それを考えていただきたいなというのが1つと。

あともう1つ、民間への、先ほどの議論でいうと、もっと日本として技術を向上するためにはテクトネ分野に集中して独特のアプリできちんとやった方がいいという話が、僕も何となくわかるのですけれども。我々からいいますと、民間へもこういう技術というか機械を貸していただけるかどうか、その辺の話も一度できれば詰めていただきたいなということ。

それと、産業界からいくと、7年プラスアルファ、実際に使えるのは多分10年ぐらいになると思います。日本の技術で10年、10年もかかって1,000億円つぎ込んで何ができるのって、ちょっと言い方が非常にきついですけれども。どなたがコーディネートされるか知りませんが、もう少し集中して短い期間でやっていただかないと、10年が20年もつロジックになっているのか。逆にいうと、7年、10年かけるならもっともって違うアーキテクチャーの話をした方がいいのではないかという感想ですけれども。

【座長】最初の点はもう必ずこういうところについて回る理論値と実効値、しかも最大瞬間風速だけであって、必ずついて回るわけです。それはこういうものの持っている性格ですから、その辺の数値もということでご理解いただければと思います。

2番目は、要するに民間でもというようなこと。

【文部科学省】はい。民間での利用というものも当然考えています。というよりも民間にぜひ利用いただけるような制度も含めて私どもは検討しているところです。

【委員】リーディングマシンだけでなく中規模のものを重層的に配置することが非常に重要だと思います。1,000億円ぐらいで大きなリーディングマシンをつくり、さらに運営経費が年間100億円かかるとなると、本当に中規模なものをいろいろなところに配置することができるようになるのかどうかということが気になります。一点豪華主義でやると、本当に計算科学技術の底支えをするということで問題が出てくるのではないかと考えております。

アメリカに勝つべきだとおっしゃったのはそのとおりなんですけれども、ア

アメリカと日本の1つの大きな違いは、アメリカはいろいろな路線を含めたロードマップを持っている点ですね。それで、アスキー計画というようなもので、多様なアプローチを容認しながらやっているわけですね。

ところが、日本では数値風洞、CP-PACS、地球シミュレータとあって、ずっと間が空いてしまったわけですね。それは何が原因だったかというあたりをよく考えていただきたいと思います。地球シミュレータが非常に素晴らしいマシンだと思うのですが、やはり一点豪華主義に陥った面はないのか。そうすることによって次のプロジェクトとかロードマップが描けなかったのではないかと。今度も1つだけに重点、一点豪華にすると、また同じようなことが繰り返されないかと心配です。

委員のおっしゃった技術的な革新的な技術が含まれるべきだろうということはよくわかるのですが、1点しかないとなると、やはり安全サイドで考えていくというのも当然出てくる考えだと思います。幾つかの並列したプロジェクトがあれば、その中では少し冒険的なものも含めながらやっていって、もっとお金を集中するところは安全サイドをとるか、そういうようなことをやっていかないと、豪華なものではできてくるけれども、また10年サイクルぐらいでしかそれができないことになりかねない。そうするとアメリカに対して一時的に勝つことはできても、長期間のスパンで見るとトップ500のうちのほとんどがアメリカ製になってしまうことになり、そういう状況から抜け出ることが非常に難しいのではないかと。ロードマップを考えることが重要であると思います。

これは非常に難しいことをお伺いしているので今すぐに即答できるような問題ではないと思うんですが、その辺のこともきちんと考えておく必要があるのではないかと思います。

【文部科学省】まず、リーディングシステム以外のスーパーコンピュータにつきましては、これは大学にしても公的研究機関にしても運営費の交付金という形でそれぞれの機関ごとに渡されているお金の配分として計算機のリース代といったような形で行われていると思います。

このシステムの場合は、これは国として複数のプロジェクトを同時に行うというような形は残念ながらとれません。しかしながら、私どもが考えているのは、基本的には大学や公的研究機関が今スーパーコンピュータのために投入している資源というものは維持されるべきであるという立場で進めておりまして、その前提に立って、それに付加するような形でこのリーディングプロジェクトをやるということを考えています。

【委員】2の方のコンティンジェンシー・プラン、これ非常によく練ってあるのではないかと思います。先ほどの説明時間の中では十分伝わっていないの

ではないかと思います。これはせっかくだから、少しわかるように説明してもらった方がいいのかもしれませんが。65ナノに使わざるを得なくなったときに、電力は大丈夫なのかとかですね。

【文部科学省】はい。これは実は45ナノであっても65ナノであっても消費電力の見積りとしては同じ量を見積もってそれをつくってあります。

それで、実は、総計しますと、空調部分も含めて大体50メガワットというかなり大きな見積りですが、45ナノを導入しても65ナノを導入してもその電力消費を前提に全体の見積りをさせていただいております。その50メガワットの消費電力であれば年間の運営費の見積りとして100億円というふうに見込んでいます。

現在、ちなみに地球シミュレータは年間に必要な運転のためのお金というのは60億円必要で、そのうち35億円が海洋機構からの運営費交付金、残りの金額はいわゆる共同研究として行っている部分、地球共生プログラムであるとか、あるいはJSTの戦略創造事業などのプロジェクトの時間貸しによる収入によって賄われているというところです。

私どもの100億円の運営費の内訳でいえば、そういったアプリケーション開発プロジェクトや共同研究プロジェクトでの時間貸しの部分も含めて全体の運営コストというものをきちんと詰めていきたいと考えています。

したがって、国の運営費交付金だけで100億円出すとかいうような考え方ではなくて、もっと幅広い、アプリケーションを支えるようなさまざまな公的な補助制度、これは民間企業が使えるような制度もセットに考えていきたいと考えております。

【委員】この説明をされたときに疑問に思ったのですが、45ナノが間に合わず65ナノ技術に後退しても電力は変わらないとの今の説明をお聞きし、疑問が少々増えました。65ナノ技術での性能は5%程度しか下がらないとご説明があったように思いますが。

【文部科学省】そこは特定処理計算加速器というのがこの2-5のところの(3)の3つ並べているところの一番下ですけれども、これについてはもう当初計画から65ナノプロセスを使って20ペタFLOPSというものを考えています。これは、もう既に着手されておりますグレイプDRプロジェクトという東京大学を中心としたプロジェクトを、これは想定をしています。必ずしもそれがそのまま入るかどうかわかるかというのはこれからきちんと詳細設計をしなければなりませんけれども。その成果を活用すれば、数メガワットの消費電力で20ペタFLOPSが可能。これは超並列システムで計算できる対象を限定しているものですので非常にシュアなところであると見積もっています。

【委員】アーキテクチャーは大きく変わっても、要するにピーク性能は達成で

きるということですか。

【文部科学省】ピーク性能が出ているというよりは、むしろこれは検索であるとか、要はナノとかバイオの分野で使うような大規模なデータマイニングをするとか、こういった部分に向いているアーキテクチャーです。

【委員】そうですか。同様の性能を持っているものと考え、高性能・汎用機種としての性能が変わらないと解釈したので少々疑問に思いました。消費電力は増えるはずであると想像し、そうであれば多少無理でも納得できる範囲かと考えました。しかし消費電力も変わらないと言ったので、ちょっと理解に苦しみました。

【文部科学省】実は大規模と逐次のところがスペックとしては半分になっております。

【委員】わかりました。

【事務局】ちょっと1つ、平成19年度に見極めるという計画になっていますけれども、その見極めの基準は主として45ないしは、45が間に合うかどうかということでその見極めやるんですか。回りのアメリカの状況ですとかそういう今いろいろ言われたアプリケーションがどういうふうに進んでいくとか、そういうようなことについてはもう一応今までにやってきたと、こういうことですか。

【文部科学省】はい。そこはアメリカのプロジェクトは来年新しいのが出てくるかもわかりませんが、現状私どもが承知しているものについてすべてベンチマーキングはできているというところです。

それから、平成19年7月に大きな見きわめのターニングポイントがありますけれども、実はそれだけではなくて、このコンティンジェンシー・プランの1ページのところのフローにありますとおり、毎年概算要求前に第三者の評価を受けて、半導体の状況であるとか、あるいは外国のベンチマークも含めた評価を年々行って、それでこのフローにあるような流れで、最終的に私どもが理想としているのは一番左のラインです。45ナノを使用したシステムというものを平成21年度末に製作発表するというのが最速シナリオで理想とするところですけれども、それが45ナノはとてもじゃないけれども、端的に言えば、第3期の科学技術基本計画の間に実現しそうもないということであれば、日程のとかの方にシフトできるようなことを考えています。

いずれにしろ、私どもは第3期の基本計画の稼働期間中にシステムとしてサイバー・サイエンス・インフラができましたよということで世間に見せられるようにしたいということが最低限守らなければいけないところであると考えています。

【委員】ソフト開発がすごく重要なんでね、ソフト開発の陣容と開発機構でし



たか、ちょっとその辺のイメージはどういう感じでしたか。

【座長】ソフトというときに、要するに端的にいうと2種類あるわけですが。

【文部科学省】システムソフトウェア、グリッドミドルウェアに関する部分については、既に私どものNAREGIのプロジェクトの方で体制が構築されています。これは中核機関が国立情報学研究所です。それから、アプリケーションとの親和性がとても重要になりますから、ナノの分野については分子科学研究所とコラボレーションをして体制を構築しております。まさにそのプロジェクトのリーダーが三浦教授です。

システムソフトの関係は一言追加していただけますでしょうか。

【文部科学省】今まで3年間グリッドミドルウェアということで進めさせていただいておりますけれど、その成果物といえますか、今年度末、それからさらに2年後というマイルストーンで、まずサイバー・サイエンス・インフラストラクチャーというスーパーSINETの上で研究機関がいろいろな組み合わせを共通の、例えばナノならナノ、バイオならバイオという分野でグリッド的な使い方ができます。そういうのをベースとして、さらにペタコンピュータに向けて、ペタコンピュータというのが1つのやはり我々バーチャルオーガニゼーションと言っていますけれども、それを中心とした1つのグリッドのサブセットになるわけです。そこに各アプリケーションドメインのナノなりバイオなりの中核機関がぶら下がっている、というふうにして、仮想的なハイラキーをつくって研究者が共通なミッションを持った人たちがグリッドでつながりながら、かつ大きな問題を京速計算機で流せると、そういうような構造をつくらうということでNAREGIの成果をペタFLOPS超に向けてどんどん進化させていきたいと思っております。

アメリカの、先ほど紹介ありましたオークリッジ研究所のペタFLOPS計画も、話を聞いてみるとやはり同じようなことを考えていまして、彼らはエンドステーションと呼んでいるのですけれども、各分野にCOE的なものを募って、その中にはナノもあればバイオもあれば環境もあります。おのおのがやはりグリッド的に同じミッションを持った研究者がつながって、それでオークリッジの大きなマシンを、要するに分割して使うのではなくて、すべてのリソースを順番に使うというようなそういうような仕組みを考えたので、我々もそういうモデルに非常に近いなという気がしております。

【座長】さらには、その2種類とおっしゃいましたけれども、このマシンに対する要するにOSであり、コンパイラであり、要するに最適化を施したコンパイラであり、それからそれに対するアプリケーションを動かすためのミドルウェアでありというような基本的なところもこれに付随して進めていただくことになっているわけですね。

【文部科学省】そういうことです。

【座長】時間が過ぎていきますので。ご対応いただきまして本当にありがとうございました。ただ、この後、この委員の方々とお話しした上で、さらなる説明をお願いすることも多々あるかと思いますので、それに対しましても対応していただきたいと思いますので、どうぞよろしく願いいたします。

本日はどうもありがとうございました。

【説明者退場】

【座長】ただいまの説明を受けましてご議論をしていただきたいと思います。最終的には本研究開発について評価の論点とすべき事項あるいは内容といいますが、最終報告書のところで極めて重要な、もっと結論というのがあるわけですが。その結論、それを今度は踏まえた上で評価の論点とすべき事項、内容というのがあるわけですね。

それと、お手元の資料1 - 1の4ページに、先ほど参事官からの方のご説明のときに冒頭にございましたが、評価検討のための調査・検討事項というのがAからEまであるわけです。これに関しましてもご意見をちょうだいしたい。

それから、次回に向けてのさらなる追加説明として求めるべき事項というようなことをご議論お願いしたいと思うんですが。30分弱ぐらいしかございませんので、その調査検討項目あるいは追加説明事項といえますようなものはある意味において評価の論点とすべき事項、内容に関してのご議論いただく中でその間に出てくる、サイデフェクト、出てくるというようなこともございますのと。それから、またそうでない場合にも、もちろん評価の論点とすべき事項、内容ということも含んで、この後メール等でご意見を賜ればということも考えておりますので、そういうようなことを考えますと、限られた時間では、できれば、本研究開発について評価の論点とすべきその事項あるいはその内容ということに関してご議論いただければと思います。

どなたから、どこからでも結構ですが。

【委員】一番難しいのは、こういうフラッグシップ的な技術をどういう立場で、どういう戦略で日本がやっていくのか。アメリカはナショナルセキュリティーと非常にわかりやすいあれがあるわけですよ。それが日本にとって、フラッグシップをどういう形で立てるのかというのがなかなか難しいんですよ。

だから、そうだとすると、何かそれをもってイノベーションかブレークスルーをやってほしいというさっきのあれになっちゃうんだけど。

【座長】そうなんですよね。ナショナルセキュリティーというのがポンとくればいいんだけど、それが我が国の概念は他国と違うからなかなか悩ましい

というのが本音ですね。

それから、もう1つは、要するに波及効果というようなことを何人かの委員の皆さん方おっしゃられていたんですが、私が申し上げてしまってよろしいかどうか別としまして。自動車業界、例えばF1がある。F1でやって勝負をし、そこで積み上げられた技術等が一般車といいますか、そこへ向けての効果を及ぼすというような技術的な面、あるいは生産的ないろいろな面で及ぼすというような、要するにF1そのものを売るとか使うとかいうことだけではなく、そういうような効果をやはり求めて、我が国の産業界を育てる、あるいは学の面もそういう知見を積み上げていくというような効果も極めて重要なんだと思うんですよ。

【委員】けれども、そうだとするならば、さっき委員おっしゃったように、競争力、他の国がまねをできないような競争力の源、そこはどうキープするんだと、単にくみ上げて、はい、こういうものをつくりましたじゃまずいわけでしょう。

【座長】まずいでしょね。

【委員】だから、どちらにウェイトを置くのか、ちょっとその辺は非常に重要な議論だろうと思っております。

【委員】波及効果には、今議論のありまし応用上の波及効果ということはありません。私が申し上げたかったのは、このプロジェクト資料の中で書かれていたテクノロジードライバーとしての波及効果です。テクノロジードライバーというからにはもう少し精緻な議論が必要で、全体の計算機アーキテクチャーに対する波及効果なのか、個々の光通信や高速メモリアンターフェース等への波及効果なのかをできるだけ明確にすることが求められます。高速メモリバスでは、米国のランバス規格で技術のイニシアティブをとられた時期もあったわけで、それに比する差別化技術を持つようとしているのかどうかも資料からは不明です。

それ故、技術的な波及効果と応用上の波及効果についてきちんとより丹念な説明があってほしいと思います。そのためには、詳しいイメージ図、例えばCPUならどの程度の集積度やスピードを基礎として考えているか等を明らかにして頂きたい。今回の資料の記述だけから理解しようとしても、インターコネクションがチップ間なのかボード間なのかも明確でない。もう少し精緻な議論のできる資料が欲しいと思いました。

【委員】何となく面発光素子の何かを使ったというだけではね。

【委員】面発光素子でチップインターポージャーを製作するという技術上の話は別途ありますが、資料ではインターポージャーを利用するのではないと受け取られるような記述も見られると思います。しかし先ほどの議論からは、チップイ

ンターポザーを使う方向の発言もあったようですが、少々はっきりしない感じがいたします。

【委員】今おっしゃったように、ほかの方もおっしゃったように、さらに詰めなくてはいけないところかなり残っていると思います。ですから、実際にプロジェクトが動くとしても、どこかでのチェックポイントを、今の計画では2年後にもう一回やるということになってますけれども、やはり1年ごとにそういうチェックポイントをしていく必要があるのではないかと。本当はプロジェクトを始める前に普通はもっと詰めているんですが。今の段階で始めたとなると、本当のプロジェクトに形づくるのにはあと半年か、あと最低1年はかかると思うので、そういう段階でのチェックポイントというのが何か必要になってくるのではないかと思います。

【座長】今日のヒアリングでは出てこなかったのですが、先だつての、申し上げていいことかどうか、S A B Cの優先順位づけ。そのときには明確に説明がなされていたのですが、要するに要素技術に関する先行の研究が始まっているんですね。それを、そこで今始まっているものを見きわめをするところで、議員も心配されていたんですが、その結果をこちらに持ってこようとしているのです。ですから、そのところで始まっている、今ご心配等々があるものの要素技術に関しては、今詰めつつあるというような段階でもあるんですね。

ですから、何かに絞って頭からやっているというよりは、そのところで詰めていきながら、そこで絞っていこうと。あるところでドンと腹くくろうというような感じの全体構想でもあるというような判断は、理解はしているんですけれども。

【委員】要素技術は私も重要だと思いますけれども、応用のための計算機というのとの結合というのは、一筋縄ではいきません。先ほどのお話を聞いてちょっといらいらするのは、そこに明確なイメージがないことです。どんなアーキテクチャーにするかということ、これから議論して詰めるということであつてもいいと思うんですが。ただ、詰めるにも、ターゲットとするアプリケーションのイメージがないと詰めようがないと思います。

【座長】当然そうですね。

【委員】技術的選択というのは結局やはりターゲットに則して行われなければいけません。

【座長】その、何を以てというのが冒頭に委員の方からあり、あとからも出ている。

【委員】特に専用計算機的なものが性能の大部分の表向きの数字を占めているわけですが、それはやはり専用という以上は普通以上にターゲットと直結しているわけで。グレープDRもまあいいけれども、それが果たしてナノテクのど

ういうふうに関立つかとかそこを明確にしないと。

【座長】そうですね。だから、グランドチャレンジの……

【委員】事務局はわかってるんだけど、こういうことになっちゃうのか、わからないからこういうことになっちゃうのか、どちらなのか。

大体、審議会というのはとことん議論して、日本の競争力は何なんだと、どこでブレークスルーするんだと、そういうところまでいかないでしょう。だから、ぼやぼやぼやとしたまま結論が出てくるんですよ。

【座長】それは言える。大変そういう点においては責任もある。責任もあるから、もっと僕責任とれと言われちゃった、そういうあれがあるんだけど。

【事務局】今のに関連いたしまして、今回の評価はどういう観点からご評価願いたいかということですが、本日記りました資料1-1の4ページの(2)というところですが、ここの3行目で、「個々の案件の必要性、有効性、効率性についての評価という視点のみならず」、個々の案件というのはスーパーコンピュータという案件ですけれども、のみならず当該研究分野全体、この当該研究分野全体というのは、恐らくは、1つは情報通信があると思います。もう1つは基礎研究ですね、要するにサイエンスという意味での基礎研究。この観点から評価をお願いしたい。特に、「高い次元から検討し、評価を行う。」これが国家基幹技術であるということもありますので。そういう全体からぜひご評価をお願いしたいと思います。

【座長】はい。余り低い次元になってはいけないと。

【事務局】いや、皆さんは高い次元で評価しなければならないとおっしゃっておるので、まことにそのとおりなので、ぜひそれをお願いしたいということでございます。

【座長】したがって、個々の省庁で、今の場合は文部科学省ですが、やってきたのとは次元が違うところで省庁が進めるものに対してここで、高い次元からおっしゃったのは、総合科学技術会議としての立場から評価せよと、そういうことですよ。

それが2つここにあって、当該研究分野全体の中における評価対象案件の意義、それから他の研究開発との関係といったようなことをきっちり踏まえた上でということですが。

でも、ここのところで、上の個々の案件の必要性、有効性、効率性でご心配の向きというのは当然取り上げて、きっちりやっておいた上での話だと思っております。

【委員】1,000億円になるプロジェクトというのはそうたくさんはありませんからね。やはり日本のために有効に使われるようにぜひしたいですよ。

【座長】そうですね。1,000億円のできるのかという話もあつたりするの

で。

【委員】むしろ難しいのではないですかね。

【委員】そこら辺の詰めはまだできてない。

【委員】先ほど、インターコネクションに光を使うということをおっしゃいましたが、それも担当者の話を聞いてみますと非常に多くの問題があって、基本的にやはりこれだけのコンピュータだと信頼性といいますか、1つ1つの部品の信頼性が相当高くないと動かないわけですね。そこまでの研究は実はまだ、例えば光の部品ではできてない。桁が違うことをやろうとしていますので、その辺のイメージが何か余りはっきりしてないのですね。

私はむしろ、最悪このくらいのスペックは確保するんだというようなイメージがあってしかるべきだと思います。例えば消費電力にしても、最初は10メガワットといい、最後の方は50メガワットと。これだけ変わっちゃうと、中身は随分違うなというイメージですね。それすら明確でなくて、ここで一体どういう基準で評価したらいいのかというのは、私には正直言ってまだよくわかりません。

あともう1つ、この横長の26ページにいろいろアプリケーションのことが書いてありますけれども、これを見てみると、本当にできるんですかと、いくら peta FLOPS でもこんなことが本当にできるのかなと。例えば半永久的な電池寿命の材料。こんなことをコンピュータでできるというのがかえって誤解を生むのではないかと思うのです。むしろ、委員が冒頭言われたように、絞って明確にこれだけはやれるのだと、あるいは具体的にこうするんだというイメージを明確にすべきだと思うんです。

ですから、やはりハードウェアとソフトウェア、あるいはアプリケーション、この3つについてのターゲットをもっとはっきりさせないと、話は進んでいくけれども、何ができるのかわからないなというイメージになってしまう。

【委員】関連で。やはりサイエンティフィックなブレークスルーなどの成果というのはすごくわかりやすく、それらも影響するとも思うんですね。

例えばこれでできることと、今ちょうど26ページのお話をされましたので、シミュレーションができる。例えばウィルスの全原子というのがシミュレーションでできる。具体的にはどういう手法で本当に実現可能なのか。そうするためにはどれぐらいのソフト開発とか理論開発に力を入れなきゃいけないか、この辺のところは全然見えてない。イメージとしてこれを追求する、もしこれが今の手法のまま単にパラレルで効率とかそういう新しいアルゴリズムがなくて、実際は今パラレルで20で計40台ぐらいしかいかないのに、それがたまたま理想的に数千台いけるといって計算でこれができると、そのように挙げられているとしか見えないのですね。そこではパラレルの効率を上げるためのソフ

トとかアルゴリズム、理論式を解くためのアルゴリズム、これにかなりのものがいると思うのです。あるいは真剣に取り組まないと本当に数千CPUで効率よく走らされるようなそういうシミュレーションができないと思うのですね。それが実現しなければこういうものはできないのではないかと考えているのです。私自身はやればできると考えております。ちょうどこういうチャンスにうまく取り組んでもらったらブレークスルーできるだろうと随分期待はしているのです。だから、そのこのところを含めた計画ですよ。

この予算全体の中、膨大な予算の中、ソフト開発にどれくらい割り当てられるか、その体制どうするかということがよく見えない。分子研でやりますよと、何は分子研でやりますよ、バイオはどこがやるかわからないですけども、丸投げに見えますね。その実績があったか、世界一取れましたかと。その辺のところ信用できる、信頼できる計画を見せていただけないと全然評価できないんですね。評価のしようがないという意味です。

すごく期待して、重要なことで、サイエンスのベースとして次の時代、特にシミュレーションはソフトですよ。サイエンス分野では世界のトップを取っている、世界に普及しているソフトはないですよ。それで勝たなければいけないんですけども、そのチャンスであると。勝つための具体策ですけども、それが欲しいと思いますね。やればできると考えています。うまくフォーメーション組めば。

【座長】 そうなんですよ。

【委員】 今の話で、私も前優先順位付けの中でヒアリングしたときに、やはり今、委員のおっしゃったところがよく見えなかった。見えないから、やめるかとそれはやはり日本としてはよくない。そうすると、基本的にはやると。やり方が、今日新しい資料として、2 - 5のコンティンジェンシー・プランですね、これは初めて彼らは一生懸命考えてきたわけでありませう。

したがって、評価の1つの着眼点としては、このコンティンジェンシー・プランでこれでいいんだというのか、あるいは今、委員がおっしゃったところでは、平成19年7月の第三者評価を迎えるに当たって、今の課題ですとハードとソフトとアプリケーション、また、委員がおっしゃるように、ちゃんとそれは特にアプリケーションはもっと社会への還元をもっと絞った、ある意味では絞るかわりにコミットメントを伴うものにする。そういうことを含めてみると、この平成19年7月の第三者評価を待てば、そのもちろん第三者評価のアクセプトスクライテリアをハード、ソフト、アプリケーションという面で明確にしてくださいと、それで平成19年7月を迎えればいいのか。いや、それではまだ不足だという見解を我々が出すか。そのところが分かれ道になるかなと、今、委員がおっしゃったことを私なりに解釈します。そういう目のつけど

ころでこの評価をしていただいたらいいと思うのですけれども。

【委員】1つは、この計算機が動くのは20何年ですよね。アプリケーションの開発が平行して進んで、その体制と進捗状況、これでこの計算機が動いたときにブレークスルーできるようなシミュレーションを目指すと、例えばこういう計画でいいと思うのですけれども。

アプリケーションの開発にしる実証にしる、これは年度ごとにやっていきますよね、少しずつ。それで当初上げた目標が稼働時に実際に実現するかどうかというのは経過判断していくところですね。だから、そのときにソフト開発では多分成功した事例が多分ないと思っているのですよ、ナノとかバイオシミュレーションで量子化学のシミュレーションが私は専門分野なんですけれども、これは世界一になった、世界で普及するソフトができた実績はないんですね。理論はあるんです。福井先生の理論をはじめすごく貢献しているんですね、シミュレーション手法は。ところが、プログラムという形では差をつけられて10年遅れて日本はスタートしたんですね。差をつけられた以降、これはソフト一般、全般の傾向ですが、追いつけないですね。追いつくにはよほど覚悟しない限り、大きなプロジェクトを組まない限り不可能ですね。

だから、本当にこのプロジェクトで、このマシンでサイエンティフィックにブレークスルーをやるのか、そういう目標に向かってどう取り組んでいくか。特に私はアルゴリズム、理論、それからソフト、これらをどう取り組まれるかという具体的なところを知りたいと思いますね。なかなかモデルがないのが難しいんですよ。成功モデルが日本にはないんですね。

【座長】委員の方法というのをしっかりつかんでいくとかね。まれに見るすばらしい。どうぞ。

【委員】これウィンドーなんかもそうですけれども、シェアとってしまったら、それをプラットフォームとしていろいろな商品出ますよね、ソフトウェア。我々の分野も一緒なんです。ガウシアンがシェアとってしまったら、理論はそこに組み込んだ形で出てくるんです。差は開く一方なんですね。そういうプラットフォームを取られてしまった後、これに追いついてひっくり返すというのは多分不可能じゃないか。ガウシアンがこけてくれない限り不可能ではないかと思っているんです。こけてくれる例がパラレル。彼らが改造を失敗すると、パラレルへの対応が遅れてくれれば1つのチャンスじゃないか。時期的にこのプロジェクトとぴったりの時間的進行でチャンスはあるのかなと。相手がこけるのを期待するのはちょっとよくないことですが。

それは、逆に言えばこういう超並列マシン、我々の第一原理計算とかの分野で使いこなすというのはまだだれもできません。皆さん一生懸命取り組んでいます。これができれば、自然法則のシミュレーションの基幹部分です。これの



上にいろいろなものが花咲くだろうと。私自身そう思っています。こういう第一原理的なアプローチの中でやれることというのは、いっぱい出てくると思うんですね。その経緯から超並列に関して、今までの数千倍の実効性能を持ったシミュレーションをやるということをやっているんですけども。これはちょうどいい。

【委員】委員のおっしゃるところは非常に重要なところで、ソフトが一番手間も人もかかるのですけれども、それとともにやはり並列計算機の方のハードのアーキテクチャーも決めていかななくてはいけないわけですね。そのときに本当に2年後でいいのかという問題があって。つまり、1年後ぐらいに何かしないとズルズルいってしまって、2年後にこんなに遅れているのかということになってしまうと、そこで方針変更するというのも日本のシステムの中では非常に難しいわけですね。プロジェクトが本当にうまくいくためには、それなりのチェックポイントが必要なのではないかと思います。

【座長】そういうようなことを重点的にもう一度追加として、だけれどもこの短期間でできることとできないことがあるから、彼らに対しても、こちらが要求するのも無理なようなこともあったりもしないわけではないわけですが。少なくとも先ほど来出ております、例えば先ほど申し上げた、アメリカの大統領府が出しているグランドチャレンジというのをごらんになった方もいらっしゃるかと思いますが、要は余りものは書いてない。要するに、10年後あるいは近未来に我が国としてこうありたい、あるいはこうなるに違いない、そのためには何が障害になっているか、それをぶち破るにはどういうことが重要であって、その情報通信分野ではこれとこれとこれをやらなきゃいけないというようなことが書いてある。だから、そのためにはと、こういうことになるんですね。

だから、そういうような典型的な例を、彼らは26ページに挙げてましたけれども、もうちょっときっちりものを考えてこいというようなこと。今、委員が心配されたような年次計画との兼ね合いですね。そのようなことに関して少しばかり宿題を出すというのはいかがでしょうか。

【委員】僕ら民間でいうと、仕事するときにはだれがやるか、どの組織がやるかということをおお体決めます。今回でいうと、要するにボスは誰なんでしょうか。いろいろなことを聞くと、あれはこれ、これはこれといって、その相関関係はどうなっていて、先ほどのここは未知の要素として例えばどこかにこういう案件で発注して、それはいつまでに結論を出すというそういう全体がわかる組織というのが普通はあるんですけども。この後つくられるのかどうかよくわからない。

先ほどどこかで説明があったでしょうか。

【委員】さっきの説明の中に、何か推進があったような……。

【委員】推進体制のところがよくわからない。

【座長】30ページの右側に情報科学技術、これ私が主査をやっている、これは置きます。左側にありますのが民間出身のプロジェクトリーダーというのを引っ張ってきて、それでこういうような構想でこれをとにかくやっていく。右側にありますこれは単に評価なんです。内部評価のための。ですから、左側のこういうようなものに人を張り付けてやっていきたいというのが彼らの構想です。だから、これはこれでいいのかということもあるかと思うのです。

プロジェクトリーダーも何かほぼ決まってるような話をこの間しておりましたですね、ヒアリングのときに。まだ固有名詞は出てなかったんですが。

【委員】そのときに大体ハードをつくる人がこうなっちゃうんですよ。けれども、それじゃだめで、本当にこれコンピュータ使ったアルゴリズムの勝負なんですよ。そういうことができる人は余りいないんです。どの分野にも1人ぐらいしかいない。だから、その人をこういうところにコミットさせて、最初からアプリケーションでブレークスルーしていくんだ、としていかないとなかなか難しいのではないか。

【座長】でしょうね。だから、システムというよりか、やはり一番ハードオリエンテッドな国なもんだから、つつい……。

【委員】民間だってハードですよ。もう3者しかいないんだから。

【委員】彼らはハードをつくるのは興味があるけれども。

【座長】しかも1対2だからね。ベクター対スカラーで1対2だから。

【委員】公募もいいと思うんですけども、やはり思いのある思いのある方をきちんとすえないといけない。

【座長】ここをもう少し今度こと細かに説明せよと。

【委員】これだけ見ると、これは箱ものの責任体制ですね。さっきのアプリケーションの平行にしておくこの責任体制はないでしょうから。

【座長】ないですね。下側は行政官が出てくるんだから。

大きいところはそういうところですかね。

【委員】責任者になる人がさっき言ったようないろいろな意見をきちっと受けとめてやってほしいと思うんだけども。

【座長】気概というか、もうガンガン引っ張っていてももらわないと困る。

【委員】提案が少々曖昧であっても、開発体制や組織を明確にすることはそれでいいと思います。配布資料のコンテンツジェンシー・プランもよくできていると思いますが、ここではハードウェアについての問題の対処法しか書いてなく、ソフトウェアは全部の項目で確実にできると書いてあり、どうもおかしな印象を受けます。つまり資料の2ページ目にあるソフトウェア項目は全部でき

るとして、不確実性は「無」と書いてあります。ソフト開発というのはそう確実にできるものではないと思いますので、少々これは書きすぎではないかと思います。ソフトウェア開発についても問題が生じた場合の代替案や組織的対応を出してもらうことが必要かと思います。

【座長】少なくとも、実は私の専門の1つはシステムソフトなんですが、こう「無」と書かれますとうそだろうというふうな。こう言い切られても、それなら世の中バグツキのソフトがどうやって出てるんだというような話で。

【委員】ここの第三者評価ってありますよね。これはこの委員会のことを言ってるんですか、それとも全然違うもの。

【委員】私は別だと理解していますけれども。

【委員】そうなんですね。

【委員】これは文部科学省が責任を持って行うもの。

【事務局】文部科学省だと思います。

【座長】そう、文部科学省なんでしょう。

【委員】そうすると、この委員会ということね。

【委員】この場では今回の見解に対してのどの程度それがアクションされたかは、前の場合ですと、動き始めてから1年後ぐらいにフォローアップやりましたね。

【委員】それは別に。

【委員】それは評価というよりはむしろ事前評価の指摘事項に対し、それが履行されるかどうかということフォローアップすること。それと、この右側の第三者評価を実施するという。

【座長】そういう形なんでしょうね、恐らく。

それと、先ほど委員がおっしゃられたような話で、もしも今までとは違ってもかもしれないけれども、やはりことがことなので、その性質からして1年ごとにこの委員会が何かをやるということもやはり考える必要があると思いますよ。

【委員】それはでき得るわけですね。特に重要なものとして指定するものという。もしこれがその該当するものであるならば。

【座長】3年をとくかそういうのはなくて、重要であると、総合科学技術会議で認めたものはやれるんですよね。

【事務局】指定して行う評価というやり方が1つあります。それはこの300億円ということで機械的に評価対象を決めてやるものではなくて、総合科学技術会議が必要であるというように考えれば、基本的には何でもありと申しますが、どういうタイミングで何を対象にしてもやってもいいということになります。評価ということでは、指定して行う評価というやり方があります。

もう1つは、今後、総合科学技術会議で決定していただくべく評価専門調査

会でこの4月以降検討してきた中に、中間評価も必要に応じてやるような道を考えているということがあります。まだ決まってはおりませんが、この中間評価のようなやり方でやるという道もあるかとは思いますが。

【座長】いずれにせよ幾つかのオールタナティブを含めてあるということですから、やはり重要だというような判断をすれば、この場でやることは可能だということですね。だから、内部評価がある。で、外部評価がある。だから、第三者評価が2種類あるというような形もとれる。基本的にはとってるわけですよ。

そういうようなことで。あと、先ほど冒頭に申し上げましたように、この後文部科学省に追加説明を求めたい事項、あるいは先ほどの1 - 1の4ページにあります枠の中にあるAからEに関するご意見等はメール等でちょうだいできればと思うのですが、よろしいでしょうか。

追加の場合にはいつまでにお願ひすればよろしいですか。

【事務局】それでは、次回以降の進め方についてご説明をさせていただきます。

まず、本日このご議論いただいた内容も踏まえまして、今後この評価を行っていく上での視点とか、こういう問題があるのではないかとということ。あるいはさらにもうちょっとこういう論点で議論した方がいいのではないかとということ。また、今後検討すべき項目としてはこういう項目があるのではないかとということ。また、文部科学省に対してさらにこういうことはちゃんと答えてほしいと、確認をしておく必要があるだろうということ。こういうことがあれば、私どもの方にお寄せいただきたいと思いますと考えております。

【座長】文部科学省が省としてこれだけのことで腹くくってやろうということですから、よほどあれがあればストップかけられるとも思うのですが、とにかくやるというようなことに当たって、心配ごとができる限り少なく、彼らがやることに関してきっちりできるような方向へ我が国の戦略としてしかるべき進み方がとられるように、というような方向を我々としては出すべきだろうと思っておりますので、そういう観点からぜひご意見あるいはご質問等賜ればと思いますので、どうぞよろしくお願ひ申し上げます。

【座長】それでは、本日はこれで終了させていただきたいと思ひます。

どうもありがとうございました。

- 了 -