

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」
フォローアップ検討会（第1回）議事概要（案）

日 時：平成18年8月30日（水）14：00～17：35

場 所：中央合同庁舎第4号館 共用第2特別会議室（4階）

出席者：土居委員（座長）、柘植委員、笠見委員、伊澤委員、浅田委員、
天野委員、小柳委員、田中委員、森下委員

欠席者：小林委員

事務局：丸山統括官、清水審議官、川口参事官他

説明者：文部科学省研究振興局情報課長 勝野頼彦

文部科学省研究振興局情報課技術推進室長 星野利彦

独立行政法人理化学研究所次世代スーパーコンピュータ開発実施本部
プロジェクトリーダー 渡辺 貞

独立行政法人理化学研究所次世代スーパーコンピュータ開発実施本部
開発グループグループディレクター 姫野龍太郎

独立行政法人理化学研究所次世代スーパーコンピュータ開発実施本部
企画調整グループグループディレクター 田口 康

- 議 事： 1．開 会
2．フォローアップ検討会の調査・検討の進め方について
3．指摘事項への対応状況等の説明、質疑応答
4．討 議
5．閉 会

（配布資料）

- 資料1 - 1 「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」
のフォローアップの進め方について
資料1 - 2 フォローアップ検討会運営要領（案）
資料1 - 3 分野別推進戦略（抄）
資料2 - 1 「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」
指摘事項への対応状況等
資料2 - 2 開発の進め方と進捗状況
資料2 - 3 ターゲット・アプリケーションによる性能評価について
資料2 - 4 - 1 次世代ナノ統合シミュレーションソフトウェアの研究開発
資料2 - 4 - 2 次世代生命体統合シミュレーションソフトウェアの研究

- 開発
- 資料 2 - 5 技術群の整理
 - 資料 2 - 6 文部科学省任期付職員の採用のお知らせ
 - 資料 2 - 7 理化学研究所次世代スーパーコンピュータ開発実施本部プロジェクトリーダー、プロジェクトリーダー補佐、開発グループメンバーについての捕捉
 - 資料 2 - 8 「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」次世代スパコンの共用について（案）
 - 資料 2 - 9 特定高速電子計算機施設の共用の促進に関する基本的な方針に対する意見募集について
 - 資料 2 - 10 米国のスーパーコンピュータ開発状況について
 - 資料 2 - 11 スーパーコンピュータセンター調査報告書

（机上資料）

- 「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」について
（平成 17 年 11 月 28 日）
- 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 18 年 3 月 28 日）
- 分野別推進戦略（平成 18 年 3 月 28 日）

議事概要：

【事務局】時間になりましたので、ただいまから「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」に係ります第 1 回フォローアップ検討会を開催させていただきます。

私はこの内閣府の政策統括官組織におきまして、評価を担当しております参事官の川口でございます。

本日はご多忙のところ、また急にお願いをしたにもかかわらずご出席いただきましたことを御礼申し上げます。

このフォローアップ検討会の座長ですが、総合科学技術会議評価専門調査会の柘植会長から、土居委員が座長に指名されておりますので、これから先の進行につきましては、座長にお願いいたします。

それでは、座長、よろしく願います。

【座長】再びと申しますか、座長を仰せつかりました土居でございます。どうぞよろしく願います。

それでは、第 1 回のフォローアップ検討会を始めさせていただきたいと思い

ます。この検討会の設立経緯ですけれども、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して、国費総額が約300億円以上の研究開発につきましましては、事前評価を実施しております。昨年度には、最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用など、3件の研究開発につきまして事前評価を行いました。このスーパーコンピュータのプロジェクトの評価結果におきましては、平成18年の夏頃を目途としてフォローアップを行うということとしているわけです。

それで、本検討会はフォローアップ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、皆様方にそのメンバーをお引き受けいただいたと、こういうことです。ご多忙にもかかわらずお引き受けいただきまして、まことにありがとうございます。厚く御礼申し上げます。

それでは、本日初めての検討会ですので、事務局から本日ご出席の方々の紹介をお願いします。

<事務局から、委員の紹介が行われた。>

【座長】それでは、この検討会の進め方などについて、事務局から説明をお願いいたします。

<事務局から、配付資料の確認及び説明が行われた。>

【座長】ただいまの説明で、本検討会の使命及び進め方ということがおわかりになったかと思いますが、特段新しく加わっていただいた先生方にはこの事前評価の5ページをご覧になっていただきますと、5ページの一番下に先ほど参事官の方からの説明の中にもあったことではありますけれども、一番最後に「以上のことから、本プロジェクトは実施することが適当である」ということで、それで適当であるということですので、ただし適切に対応していくような指摘事項というのを挙げているわけですが、それに基づいて気になったところということで、先ほども説明がありました10ページの今回はマネジメント体制の構築、開発ターゲット、京速計算機システムの構成等について気になっているので、フォローアップでちょっとチェックしたいと、こういうような位置付けですので、本日この結果をもってやめさせるとか、そういうようなあれではありませんので、その点だけをご承知おきいただければと思います。

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。また何かありましたら、そのときにおっしゃっていた

できればと思います。

本検討会の運営要領、特段公開、公表に関することで座長の方からご提案をさせていただきたいと思います。

1番は先ほど非公開とすることができるといようなものがありましたが、主に委員の皆様方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います。

それから、2番目に府省より説明を求めるときは必要部分のみに出席してメインテーブルに着席してもらい、この際若干名の説明補助者の随行は認めたいと思います。これはお手元のタイムスケジュールにあります。ヒアリングのところで文部科学省の説明及びそれに加えてのこちらからの質疑応答のそのときだけは文部科学省に着席をしてもらうわけですが、その前後、今もそうですが、終わり次第退席してもらおうと、こういうことです。

それから、3番目で資料は会合終了後に公表する。ただし、公表に適さないと思われる部分がありましたら、その部分は理由を明確にした上で非公表としたい。

4番目が議事録は、公表するというのが原則になっているわけですが、まず校正をするときには発言者の名前をつけて校正をしていただくわけですが、その校正後、発言者名を伏すとともに、公表に適さない部分を伏して公表する。ただ、校正していただくときには、修正は最小限にとどめていただき、特段の理由がない限り、実際の発言に沿ったものにしていただきたい。発言以外のことでいろいろと書き加えていただくということは、特段の理由がない限りやめていただきたいということです。よろしいでしょうか。

ありがとうございました。

それでは、そういうことでこれからヒアリングを始めたいと思います。

まず、タイムテーブルのとおり、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」の計画概要及び事前評価における指摘事項への対応状況について説明をしていただき、その後質疑応答に移らせていただきたいと思います。よろしくお願い申し上げます。

<文部科学省関係者入室>

【座長】本日はお忙しい中を本検討会にご対応いただきましてありがとうございます。

既にご案内のとおり、昨年度に総合科学技術会議が実施しました事前評価の指摘事項におきまして、本年夏ごろを目途に評価専門調査会がフォローアップを行うということにされているわけですが、本日はまず研究開発計画の概要及

び指摘事項への対応状況を40分ぐらいでご説明していただき、その後約1時間程度質疑応答をさせていただきたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

それでは、説明に入られる前に、事務局の方から注意事項等の説明があります。

<事務局から、ヒアリングについて注意事項の説明が行われた。>

【座長】それでは、ご説明をお願いいたします。

【文部科学省】それでは、お手元の資料2-1に基づきまして、私の方からご説明させていただきます。

まず最初に、計画の概要と変更の有無ですが、左側に書いてあります期間、予算、目的につきましては変更ありません。

それから、4項の目標ですが、追加事項といたしまして、世界最高水準の研究施設を幅広く共同利用する体制の整備を追加してあります。理由は私ども共用法と呼んでおりますが、共用法の7月施行に伴い追加させていただきました。……… この間非公開 …………

それから、内容でありますけれども、追加項目があります。これは先ほどの目標の追加に対応いたしまして、世界最高水準の研究施設の共同利用というものを追加させていただいております。

それから、削除ですけれども、内容の の項目の計算機システムの構成（イメージ）です。削除理由ですが、目標を達成するための具体的なシステム構成を示すものでありまして、内容からは削除させていただきます。これにつきましては、そこの下の補足説明に書いてありますように、後でご説明いたしますけれども、既存のアプリケーションの将来的な重要なもの、あるいはナノライフの分野で開発するグランドチャレンジアプリケーション、それからいろいろな技術調査を通したハードウェアの検討、その他調査等を勘案しながら、システム構成を最適化し、世界最高性能を実現する予定としております。

続きまして、実施体制ですけれども、進捗状況、平成17年10月に理化学研究所を開発主体に決定いたしました。平成18年1月に、そこに書いてありますが、文部科学省の中にスーパーコンピュータ整備推進本部を設置いたしまして、私が研究振興官、プロジェクトリーダーとして着任いたしました。同じく1月には理化学研究所の中に次世代スーパーコンピュータ開発実施本部を発足させております。それから、平成18年7月には共用法を施行いたしまして、理化学研究所が正式に開発主体として活動を開始いたしました。それから、平成18年8月には先週の金曜日、25日付でありますけれども、私が理化学研

研究所に移籍いたしまして、理化学研究所が開発主体として体制を強化いたしました。

それから、研究者ですが、これにつきましては進捗状況の中で、2項の指摘事項の中で説明させていただきます。

それから、8項の評価体制です。1点追加であります。平成20年後半、外部評価により設計内容の適否を判断するというところでしております。これは特に設計終了時に詳細な技術評価を行い、製造のための投資の可否を判断するためです。製造に入ってしまうと、製造のための投資がむだになる。設計変更が後戻りしないように、製造のむだを省くために、製造のための投資の可否を判断するということとしてあります。

以上が計画の概要と変更の有無です。

引き続きまして、指摘事項への対応状況に入らせていただきます。

これにつきましては、左側に昨年指摘されました大項目、5項目あります。1つはターゲットを明確にした開発の推進について、それからもう一つは京速計算機システムのシステム構成に関連するシステム構成の最適化についてでございますが、この1項、2項につきましては、真ん中の対応状況と判定理由に説明させていただく前に、私どもが今まで開発をどのように進めてきたか、あるいは現在の進捗状況がどうであるかということについて、別の資料に基づいてまず説明させていただいて、それから対応状況と判定理由にさせていただきます。この方が説明の理解がより進むと考えています。

それでは、資料の2-2を参照していただきたいと思えます。開発の進め方と進捗状況です。

まず、1ページ目ですが、システム開発に当たりまして、私どもで開発の目的ということで3項設定させていただいております。スーパーコンピューティングにより、我が国の科学技術・産業の競争力を維持、向上させること。それから、スーパーコンピューティングの開発力を国内に保持し、継続的な開発を可能とすること。技術面におきましては、開発力のキーとなる、高性能CPU技術やシステム化技術を国内に保持すること。……… この間非公開 ………… でき上がったものがこの技術をベースにして広く国のインフラとして展開されることを我々の一つの目的としております。

それから、完成時には先ほどの目標に掲げましたように、世界最速と内外から広く認められること、こういったことを開発の目的にいたしまして、開発を進めてまいります。

次に、開発の方針ですが、この目標性能を達成するための開発の方針と書いてありますが、理論性能、あるいはLINPACK性能、先ほどのTOP500のナンバーワンのベースとなる指標がLINPACKですが、これも非常に

重要ですが、実効性能、アプリケーション性能を重視したシステム構築を目指す、これは昨年の11月にCSTPのところから強く指摘されたことです。

それから、2項目といたしまして、幅広い活用を促すため、低コストを実現しつつ、利便性の高い汎用機により目標性能を達成することを目指すとともに、アクセラレータの検討も行う。…………… この間非公開 ……………

それから、低消費電力CPUなど、新規性の高い技術をベースとした、波及効果の高いハードウェア技術の開発を目指すということを開発の方針として検討をまいりました。

引き続きまして、全体スケジュールですけれども、3ページに示してございますが、全体スケジュールは基本的には変更ありません。先ほど言いましたように、評価等を書いてありますが、平成20年度の後半に中間評価を予定しています。それから、システムとしてはグランドチャレンジアプリケーション等々につきましては変更ありませんが、ここにグランドチャレンジアプリケーションとして次世代ナノ統合シミュレーション、それから次世代生命体統合シミュレーション、昨年のプロジェクト申請時には明確にされていないということでご指摘がありましたけれども、これについても明確な計画を立ててあります。

それから、一番下、運用のところではありますが、これは昨年のプロジェクト申請時には書いてありませんでしたが、先ほどの共用法の施行に基づきまして、現在意見募集をしているところです。それを待ちまして、運用の方針体制を検討し、最終的に22年度末から運用開始ということにしています。

それから、平成18年度のスケジュールですけれども、ここに今年度やってきたことについて簡単に説明してあります。それから、これからやることについて説明してあります。後で詳細はご説明いたしますけれども、調査としまして全国25機関のスパコンセンター調査をいたしました。これはスパコンセンターとしてのニーズ、あるいは課題等を調査し、アーキテクチャ検討に反映させるためを目的としています。

…………… この間非公開 ……………

それから、技術調査といたしまして、国内の大学、それから企業から適用できる技術、あるいはアーキテクチャについて技術調査をいたし、提案をしていただきました。

それから、実際のアーキテクチャ評価につきましては、17年度でありましたけれども、アプリケーション検討会というものを理化学研究所の方で開催いたしましたして、そこで性能評価のためのターゲットアプリケーションというものを選定いたしましたして、そこで選定されたアプリケーションにつきまして、ベンチマークテストのコードを開発し、共同研究という形で企業、大学とシステム

提案、それからシステム性能評価等をやってまいりました。…… この間非公開 …… 9月、来月から概念設計をスタートさせる予定にしております。この中で性能評価、それからアーキテクチャ検討、それからハードウェアの概念設計をいたしまして、最終的に今年度末までにアーキテクチャを含むハードウェアの仕様を決定する予定にしております。

主要なシステム構成、最適化ということにつきまして、全体的な考え方というものについて5ページに示してあります。昨年、アーキテクチャ検討に当たっては、ターゲットアプリケーションを明確にし、それに基づいて主体的なシステム構成を検討するということが指摘されていますが、それにつきましては左に書いてありますが、大きくランドチャレンジからの要求要件、それからちょっとご説明いたしますと、ランドチャレンジと申しますのは、私どもがこのプロジェクトの中で特に力を入れてアプリケーション分野を設定し、そこで開発するアプリケーション、特にナノとライフでございます。そこからの要求要件、それからそこで使われるいろいろな解析手法、アルゴリズム等を抽出いたしまして、それらが含まれるターゲットアプリケーションを選定いたしました。

ターゲットアプリケーションと申しますのは、このアーキテクチャ評価のために、将来使われるであろうアルゴリズムを含む主要なアプリケーションということで定義しています。それを21本、性能評価のためにベンチマークテストとして抽出いたしました。主に5分野です。ナノ、ライフ、環境・防災、工学、物理・天文と、ここから21本のベンチマークテストを抽出し、システム構成の検討をしております。

それから、右上、ただアプリケーションだけではなくて、いろいろな制約条件があります。電力、設置面積、信頼性、保守性、コスト等、それらの制約条件を入力し、特に電力、設置面積につきましては、先ほど申しました国内のセンター調査から、これが広く展開されるためには電力、設置面積が非常に大きな制約条件になります。それから、このシステムそれ自身が将来の保守等考えますと、電力設置面積というのは非常に大きな制約条件になります。こういった制約条件を入力し、さらに使われる技術群、それから運用条件等を勘案しまして、最適なシステム構成を検討しているところです。

6ページ目にまいります。

具体的にこれまでの進捗状況ということで書いてありますが、先ほど申しましたようにシステム開発の技術調査を2月、3月で行いまして7機関から資料提供を受けました。それから、スーパーコンピュータセンター調査を3月から6月に行い、報告書を作成しております。これにつきましては、資料2-11に提出してあります。

それから、海外調査、特に米国ですけれども、これは4月から調査し、引き続き継続実施しておりますが、特にアメリカ政府、あるいはアメリカのメーカーのスパコン開発計画について、最新状況を取りまとめてあります。これは資料2-10を参照いただきたいと思います。

それから、ベンチマークテストコードの作成ということで、特に既存のアプリのうち将来的に重要と思われるターゲットアプリケーション21本を選定いたしまして、アーキテクチャの性能分析のためにベンチマークテストコードを作成し、引き続きまして共同研究という形で7月から、そこに書いてあります8機関と共同研究を実施いたしました。ここで候補アーキテクチャの提案とターゲットアプリケーションに対する性能分析を行い、最終的に4つの汎用システムと2つのアクセラレータが提案され、これを今アーキテクチャの絞り込みをやっているところです。

7ページ目、スーパーコンピュータセンター調査よりと書いてありますが、これは特に先ほどのスーパーコンピュータセンター調査の結果から非常に大きな項目を2つ書いてあります。左側は性能の伸び、右側は設置環境条件についてまとめてあります。これから見ますと、将来的に設置面積500平米以下、あるいは受電設備が1.5メガワット以下と、こういうものが展開するための必要条件ということで、こういったことを考慮して設置面積、あるいは消費電力等を制約条件として我々は今システム検討をしているところです。

それから、8ページ目ですが、これはアメリカの主要プロジェクトの状況で、特に公表データから抽出したものです。計画として確定しているのは2010年のBlueGene1PF、2008年のDoEのCrayBakerの1PF、2010年のDoDのHPCS計画で実効1PF、NSFのCyberInfrastructureで2010年に1PFを目指すと、ここまでは計画はフィックスしております。..... この間非公開

続きまして9ページ目、概念設計、この9月から最終的な仕様決定及び来年度の本格開発に向けた準備ということで概念設計を9月から開始する予定にしております。ここで期待される成果物はそこに書いてありますが、システム構成、それからCPUの内部構成等々、ハードウェアのスペックです。それから、入出力を含む全体の構成、それからソフトウェアの機能、こういったものを含みます。それから、設置条件として消費電力、設置面積、あるいは開発すべき要素技術として半導体の技術、詳細なスペック、それから開発体制ですが、スケジュール等、開発体制を決めるということを考えています。それから、費用につきましても開発費用、製作費用、保守費用を明確にするということ考えています。

それから、概念設計の中で性能予測、ターゲットアプリに対する性能見積も

り、その前提条件、こういったものを正確に出しまして概念設計をするということで、この9月から考えています。

それから、資料2 - 3、先ほどこのアーキテクチャを決める一つのキーはターゲットアプリケーションによる性能評価です。これについて若干説明したいと思います。資料2 - 3です。

先ほど申しましたターゲットアプリケーションを選定いたしました。ターゲットアプリケーションと申しますのは、2010年ごろにベタスケールのスーパーコンピュータを必要としているアプリケーションソフトウェア、特に先ほど申しましたグランドチャレンジと申しますのは、具体的にこのプロジェクトの中で開発するアプリケーションソフトウェアで、ナノとライフの2分野を設定しておりますが、そこで使われる基本的なアルゴリズムなり手法なりを含むアプリケーションで、性能評価に資するためのアプリケーションがターゲットアプリケーションです。これを21本選定いたしました。ここにずっと日を追って書いてありますが、最終的に4月10日の理化学研究所の開発戦略委員会で21種選定いたしました。

2ページ目にアプリケーション検討部会に参加させていただいた委員を一覧として示してあります。特にこの計算科学分野の第一人者を選定してあります。

それから、3ページ目ですが、これはターゲットアプリケーション一覧ということで、ライフ、ナノ、物理、地球科学、工学分野から合計21本選定いたしました。

4ページ目ですが、実際の性能評価の経緯ということで、どのような評価の内容であったかどうかを示してあります。4月からですが、共同研究機関を募集いたしましたして、そこに書いてございます7組織、東大からNECまで、それから海洋研究開発機構と共同研究ということで性能評価を行いました。そこに理研と相手機関とやった内容を示してあります。

先ほど21本選定いたしましたけれども、21本の中にはいろいろな性質を持っているアプリケーションがありまして、実際にアーキテクチャ性能評価として効果のあるものとして12本のベンチマークテストで性能評価を行いました。実際の21本の詳細なものにつきましては、この資料の7ページ以降にこういったものであるかを詳細説明してあります。これは中身については省略させていただきます。

それから、5ページ目には実際の性能推定方法の概要ということで書いてありますが、ここに示したようなフローチャートに従って、性能評価を行いました。

その結果が6ページ目です。性能推定結果とその評価です。

結果は4つのベンチマークテストにおいて、複数のアーキテクチャの案で1

ペタフロップスを超える実効性能、実際にアプリケーションを実行したときの性能として1ペタフロップスを超えるものが達成が予測されました。しかし、多くのベンチマークテストではアーキテクチャごとの十分な性能予測結果が得られませんでした。その理由はそこに書いてありますが、この選定された21本というのは、現在地球シミュレータ、その他の大規模な並列サーバ等々で使われているアプリケーションですけれども、それは数万プロセッサまで、実際の京速コンピュータになりますと数万プロセッサを超えるようなアーキテクチャになるものと想定されますが、それまでスケーラブル、並列化が十分に働くような、そういうコードは少なかった。

それから、演算処理の最適化の不十分な点があったということですが、これはアーキテクチャによる最適化をできる限り行いましたけれども、それは十分ではなかった。

それから、最適化作業の質に差があったと、こういった理由で十分な性能予測が得られませんでした。

この概念設計の中で、ベンチマークテストコードの本数をさらに絞って、十分な時間をかけて詳細な評価を行うことを予定しております。

以上、今までやってきたこと、それからこの9月からやることについて概要をご説明を申し上げました。

本文の方に戻っていただきます。資料2 - 1です。

以上、説明しましたように、のターゲットを明確にした開発の推進について、それから京速計算機の最適なシステム構成と、今までやってきたこと、これからやろうとしていることについて、概略ご説明いたしましたけれども、この対応状況と判定理由の中で、それぞれの項目について説明させていただきます。

まず、開発の進め方、総論ですが、これは先ほど申し上げましたように、まずは大きく既存のアプリケーションのうち、将来的に重要なものを選定し、これはターゲットアプリケーションですが、これらの実効速度をできるだけ上げるようにハードウェアの開発を進める。それから、次世代スパコンの性能を最大限に引き出すことで、画期的な成果を上げるために新たに開発するアプリケーション、これをグランドチャレンジアプリケーションと定義していますが、そのこの要求を取り入れて、その要求を実現するような、そういうハードウェア開発を進めることとしてあります。そのグランドチャレンジのアプリケーションの実現に必要な機能がターゲットアプリケーションの中に含まれていると、そういう形でシステムの開発の推進を行っております。

それを示しましたのが5ページ目の図です。これは先ほど説明申しましたので、説明は省略いたしますけれども、アプリケーションからの検討、要求仕様

と性能評価、それからいろいろな技術調査等を通しまして、最適な構成を検討しているということです。

次に、進捗状況ですが、こういったことを今行っておりますけれども、9月から二、三の有望な候補アーキテクチャについて概念設計を行いまして、システム・アーキテクチャの詳細な検討を進め、年度内にはこの基本仕様を固める予定です。

以上、この項目ですが、総合評価で事務局の方から自己判定というご指摘がございますので、以上最初の指摘に沿った形で進めているということで、自己判定Aとさせていただきます。

次に、6ページ目、 - 1、個々の指摘事項です。

グランドチャレンジアプリケーションの開発の概要と進捗状況ですが、大きくグランドチャレンジアプリケーションとして2つの分野、ナノテクノロジーとライフサイエンスをグランドチャレンジアプリケーションの開発を行うこととしています。それぞれナノテクノロジー、それからライフサイエンスにつきましては、別資料、資料2 - 4 - 1及び資料2 - 4 - 2の中で詳細な計画を示してあります。

まず、ナノテクノロジーですが、そこに書いてありますように、研究開発の概要ということで大きく3つの出口を設定しております。次世代ナノ情報機能材料、それから次世代ナノ生体物質、それから次世代エネルギーということで、3つの出口分野を設定いたしまして、それぞれにシミュレーションに技術を開発し、そこに示してありますような目標を設定して、今現在計画を進めているところです。

それで、進捗状況ですけれども、現在個別の方法論について要素技術が確立し、今現在グランドチャレンジアプリケーションの概念設計を進めているところです。ここにつきましては、拠点が分子科学研究所です。

それから、ライフサイエンスにつきましては、詳細は資料2 - 4 - 2を参照していただきたいと思いますが、そこに研究開発の概要に示してありますように、大きく3つ、分子スケールシミュレーション、それから細胞スケールシミュレーション、それから臓器全身スケールシミュレーションということで技術開発をし、シミュレーションソフトを開発し、シミュレーションを行うということとしております。

それから、単にシミュレーションだけではなく、データ解析融合と、データの解析技術とデータ同化によるデータとシミュレーションモデルの融合技術の開発、それから全体の統合化ということで全体のプロジェクトを進めていく予定にしておりまして、ここにつきましては今月、理化学研究所の和光研究所が今後研究開発拠点となることが決定しておりまして、現在オールジャパンの体

制が確立され、この研究開発の本格実施に向けた準備作業中です。

こうすることで、ここにつきましては具体的なターゲットアプリケーションとなるアプリケーションの設定ということで、自己判定Aとしてあります。

それから、引き続きまして項目 - 2 ですが、これは定量的かつ挑戦的な目標を定め、開発を進めることが必要であるということですが、先ほど言いましたグランドチャレンジアプリケーションのナノ、それからライフから、現在ハードウェアとしての性能要求を取り入れて、システム仕様を決定していくこととしてありまして、今そこに書いてありますように、ナノ、それからライフの分野から、こういった性能、あるいはメモリー容量はこのぐらいだということとで要求仕様が出来て、現在この概念設計の中でこの具体化について検討をすることとしています。

それから、これの検討に当たりましては、アプリケーション開発と計算機システム開発が密接に連携することということがご指摘にありました。現在、これにつきましては、開発主体であります理化学研究所の開発メンバーがそれぞれの拠点の委員会等に参加いたしまして、密接な連携を図っているところです。

それから、理化学研究所の開発グループの中にアプリケーションソフトウェア開発チームを設置いたしまして、ここが連携の中核となることで活動をしてございます。こういったことで自己判定Aとしております。

それから、 - 3、ここにつきましてはアプリケーションを実現するために必要な技術群の整理ということですが、これにつきましては別資料、資料2 - 5で具体的な技術群の整理、ここではハードウェアと書いてありますが、ハードウェア、それからソフトウェアあわせて示しています。国のプロジェクトとの関係、それからこのプロジェクトの中で開発すべき新規開発項目について整理をしています。こういったことで、この自己判定につきましてもAということとしております。

引き続きまして、2、京速計算機システム構成の最適化ですが、これは先ほどの別資料で示しましたように、私どもとしては具体的なアプリケーションを設定し、そこで十分時間をかけて検討をしているところです。こういったところで、総合評価Aとしています。

個々の項目でございませうけれども、もともとのプロジェクト申請時は複合システムで考えていたが、これはその下の指摘事項 - 5、計算機システムの構成そのものを基本に戻って練り直し、最適化を行っていく必要があるということでご指摘がありますので、まず基本に戻りまして、この複合システムの構成にとらわれずに、今までご説明した手順に従って検討をしているところでありまして、ここにつきましてはそれぞれの項目 - 1、 - 2、 - 3、 - 4につきましては、現在先ほどから説明しております手順に従ってやってお

りますので、自己判定Aとしています。

それから、 - 5、 - 6 につきまして、これにつきましても既にご説明したとおりでございまして、自己判定Aとしております。

それから、13 ページ目、指摘項目 - 7 ですが、ここでは開発されたアプリケーションが多大な開発資源のむだを生じさせないよう、互換性を保ったということを考慮して開発するということです。ここにつきましては、ここに対応状況等を書いてありますけれども、我々としましては本プロジェクトにおいて最も優先すべきことは、グランドチャレンジアプリケーションを初めとする将来的に重要なソフトウェアを次世代のスーパーコンピュータ上で実行することにより、科学技術上の重要かつ画期的な成果を上げるということです。アーキテクチャ検討の中で、既にご承知かと思いますが、CPU、それ自身がマルチコア化し、多数の演算器を搭載するようになってきております。

そういうことで、将来の他のシステムとの互換性を保つと、当然のことながらアプリケーションレベル、言語レベルで互換性はあります。ですから、それを他システムで動かすことについては互換性を保つということは必須でありますけれども、この上で開発されたアプリケーション、最適化されたアプリケーションがほかのシステムで最適化されて動くということの保障はありません。そういう意味で、私どもとしてはこのシステムで最大のアプリケーション性能を達成させるということを第一優先で考えています。そこに文章で書いてあります意味はそのようなことでありまして、自己判定は判定できずということとしております。

ここは理由に書いてありますけれども、多大な開発投資のむだを生じさせないためには、将来的に重要なアプリケーションソフトウェアを次世代スパコン上で実行し、科学技術上の画期的な成果を挙げることにしております。そこに優先度を置いて私どもは開発を進めております。

それから、次に - 8 項ですが、経費見積もりを厳格に行い、消費電力や保守費用等の削減を重視したシステム構成を検討するということがありますが、先ほどのいろいろな調査等を行いまして、制約条件を設定し、概念設計を通しまして製造コスト、開発コスト、運用コストなど、詳細に見積もってシステム構成に反映をさせるということで進めています。それが - 8、 - 9 でした、自己判定Aとしてあります。

それから、次の15 ページ目にまいります。開発投資の効率化、これにつきましては状況報告のみとさせていただいております。特にここでは1,000 億という莫大な予算を投入しますので、効率的な投資を行って大きな成果を挙げる必要があります。そのためには、フロントローディングを充実しつつ設計を行うということのご指摘です。これは先ほどからご説明しておりますように、

私どもとしては将来のリスクを一番軽減させる最適なアーキテクチャの検討ということ等を考えておりました、それにつきましては先ほどから述べましたように、十分な時間をかけ、アプリケーションから見た成果を最大化させるということで検討しております、自己評価Aということで考えています。

それから、項目 - 3 ですが、新規に開発するスーパーコンピュータの基本ソフト、それからアプリケーションの開発にも重点を置くよう配分の見直しを検討すべきであると、この項目につきましては来年度の予算におきまして、グランドチャレンジアプリケーションの開発に重点を置くよう予算配分の見直しを行うこととしております。さらに、産業界のニーズを含めた新規のアプリケーション開発や既存の重要アプリケーションの最適化にも取り組んでいくこととしてあります。さらに、基本ソフトウェアにつきましては、本格的な開発は来年度からでありまして、システム仕様の決定後です。これにつきましては、海洋研究開発機構、地球シミュレーションセンターですが、あるいは筑波大学と基本協力協定を理化学研究所が結びまして、それからさらに理化学研究所のRSCC等、こういったところの経験等を生かして、基本ソフトの開発を進めていくということで予定にしております。そういう意味で、自己判定Aとしています。

以上、項目 、 、 についてご説明いたしました。

次に、体制等につきましては室長の方から説明させていただきます。

【文部科学省】それでは、17ページをお開きください。マネジメント体制の構築についてから、私より説明させていただきます。

ここはまず全体のところですが、上の方にプロジェクトの体制の全体の俯瞰図が出てございます。この俯瞰図のところでも真ん中のところに理化学研究所というのが出ておりました、その真ん中にプロジェクトリーダーというのが出ていますが、この図にありますとおり、開発、運用の主体であります理化学研究所を中心としてプロジェクトリーダーの統括のもと、グリッドミドルウェアであるとか、あるいはナノ、生命体といったグランドチャレンジのアプリケーションの開発のそれぞれの拠点と密接な連携をとりながら、下の方にございますように、関係する企業や大学、研究機関等とも協力して計算機システムの開発を実施していくというオールジャパンの産学連携体制というものが構築されているところです。

そして、次に18ページの方をご覧くださいと思えますけれども、特につけ加えて申し上げたいのは、先ほどの図の中にも出ていたけれども、産業界との密接な連携ということも非常に強く意識してありまして、スーパーコンピューティング技術産業応用協議会というところとの連携で、産業界からのニーズの反映であるとか、あるいはこのプロジェクトによる研究成果の普及、

それから産業応用といったようなことも図っていくこととしております。

それから、あと運用につきましては、冒頭の説明の中にありましたとおり、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律、共用法、これがことしの7月に施行されているわけですけれども、この次世代スパコンの開発、そして利用について決めましたこの法律に基づいて、この法律の中で定めることとされている共用の基本的方針、これに沿って運用体制といったものの詳細を検討してまいります。その告示は既に出されているのですが、この告示について実際の運用に向けたご意見というものを産学の科学者や技術者のコミュニティから広く今募っているという状況にあります。

それから、あと評価の体制については、第三者評価というものを国の研究開発評価に関する大綱的指針にのっとって実施していこうと考えています。こういった全体の状況につきましては、共用法の制定、施行といったような次世代スパコンの開発、運用主体というものがきちんと理化学研究所に法定されたと、そしてプロジェクト実施のための実効的なマネジメント体制を構築したというふうに考えていまして、判定としてはAとしています。それぞれ個別の詳細のところを次に19ページ以降で説明させていただきたいと思っております。

19ページのところですけれども、プロジェクトリーダーやそれぞれのグループのリーダーのことにつきまして問われているところです。プロジェクトリーダーにつきましては、本日説明をしておりますプロジェクトリーダー、これは文部科学省が今年の9月に公募いたしまして、そして理化学研究所が開発体制を整えるまでの間は、研究振興局の研究振興官という形で文部科学省の中で実際のリーダーとしての職務についていたるところです。現在は理化学研究所の方が開発主体となりまして、理化学研究所中心の体制へと移行するというので、8月に理化学研究所のプロジェクトリーダーという形で異動しています。

また、次の20ページの方ですけれども、プロジェクトリーダーを支える人材といたしまして、リーダー補佐というものを3名任用していますけれども、これはプロジェクトリーダーが自ら選んだ人材です。こういった人材かということにつきまして、詳細は別添の資料2-7をご覧くださいと思いますが、国際的なレベルで活躍をされてきた方々をプロジェクトリーダーがみずから選任をしているということです。また、実際の開発グループの中でディレクターという形で理化学研究所の情報基盤センター長が参画していますけれども、これは次世代スーパーコンピュータの開発主体として理化学研究所が法定されているということ、そしてまた理研が開発をして運用しているRSCC (Riken Super Combined Cluster) の運用についての責任と権限を有する立場のセンター長ですので、まさにこのプロジェクトが理化

学研究所として進めていく上で書かせない人材ということで、ディレクターという形で取りまとめをしていただいております。

また、その下のチームリーダーとして2人現在のところ任用できております。ハードウェアの開発チームのチームリーダーとアプリケーションのチームリーダーという形でおりますけれども、このチームリーダーにつきましては、プロジェクトリーダー等による審査を経て、プロジェクトリーダーがふさわしいとする人材を任用しているところです。このように、人事面でもプロジェクトリーダーのイニシアティブが発揮されて、それぞれの責任者が定められているというところです。

それから、あと運用体制というところですが、先ほども申し上げましたが、共用法に基づいて定めてあります共用の基本方針というものの、これは実際の共用の段階に当たって、どういう形で共用の体制を考えていかなければならないかという現状の問題意識というものを私どもは告示で提示しているところです。これについては広くコミュニティからの意見募集というのを現在行っておりまして、この意見募集を踏まえて、今後共用の基本方針、これは21ページの方にありますけれども、詳細を見直すような形で詳細な運用のあり方といったものを定めてまいりたいと考えています。

こういった状況です。自己判定のところですが、理化学研究所が開発実施本部を設置いたしまして、プロジェクトリーダーの統括のもとで開発のグループ、それから各チーム、こういったものが役割を適切に分担して責任を持って開発を進める体制になっている。それから、運用の体制についても現在意見募集を行って、今後基本方針を踏まえて検討を行った上で計画的な体制整備というものを考えているところです。

そして、次に評価体制のところですが、これは判定をしていませんが、この現状ですけれども、これは外部評価につきましては先ほど申し上げましたとおり、大綱的指針に沿って行っていく詳細がありますけれども、これは科学技術学術審議会の下部組織であります情報科学技術委員会などを活用する予定にしています。実際の評価者等については、今後国際的なレベルの専門家であるとか、そういった有識者といったようなものを入れていくという方向性を考えているところですが、実際の中間評価につきましては冒頭の説明でありましたとおり、平成20年の下期に設計がほぼ完了して製作に入る前というタイミングで行うというふうに考えているところですが、そういった時期を見計らって、実際に評価の透明性を確保するために評価手順を前もって公表するであるとか、あるいは最終的な評価結果を公開するといったような手続を進めてまいりたいと考えています。現在、検討中ということで判定をしていません。

それから、あと次の22ページですが、ハードウェア、それからメーカーの

関係者、それからアプリケーションの専門家、こういった方々の三者の綿密な共同作業体制ということにつきましては、この22ページのところにありまして、理化学研究所を中心に研究の共同研究実施機関といったようなものを8機関、あるいは海洋機構、これは地球シミュレータの経験を生かすということです。それから筑波大学、これもCP-PACS等の経験を生かすといったような観点、それからスーパーSINETによる利用環境の整備といったような観点から、国立情報学研究所とその基本協力協定を締結するような形で、まさにハードウェア、それからソフトウェア、アプリケーション、ネットワークも含めて綿密な共同作業体制というものが構築されているということで、判定をAにしているところです。

それから、最後にこれは状況報告ですけれども、スーパーコンピューティング分野の全体の長期的戦略について、23ページのところで問われています。これにつきましては、文部科学省として積極的に長期戦略を考えていかなければならないと考えています。科学技術・学術審議会の中にそういった戦略を考えるような場というものを設置しようという方向で議論をしているところです。また、第3期科学技術基本計画の分野別推進戦略の中で、総合科学技術会議においても超高性能コンピュータ戦略委員会の設置について、検討されているということです。こことも今後連絡を密にして調整をしてみたいと考えています。そういう状況ですので、現在のところの判定はなしということです。以上です。

【座長】どうもありがとうございました。

それでは、質疑に移らせていただきたいと思います。

大きく分けて、開発計画の概要というのと指摘事項への対応状況というのがありますので、まず開発計画の概要についてご質問があればしていただければと思いますが、いかがでしょうか。計画の概要と変更の有無というのが資料2-1ですと1ページから3ページまでですが。

【委員】1ページの一番下ですけれども、10ペタよりもよくなるという前提。アプリにもよると思うのだけれども、だからよくなるので最低限は10ペタなら達成するのだけれども、それよりもTOPを狙うんだというのか。

【文部科学省】その可能性があります。……… この間非公開 …………

【座長】ほかにはいかがでしょうか。

【事務局】今の目標の話ですけれども、……… この間非公開 ………… 予算が変わらないでそういうことが可能なんですか。つまり相手が相対的にどの辺をいくかというのは、今の時点では予測するしかないわけですがけれども、物をつくらうとすればアメリカがどの辺にいくか、そしてそれを上回るという目標を掲げるなら、とりあえず勝てる、勝てないは別として、目標を決めて、何でも

開発していかないといけないし、そのときは予算も見直すと思うのですけれども、何か予算をいじらないで目標だけがどんどん相対的に変わるというのはどういことですか。

【座長】この点はいかがでしょう。

【文部科学省】…………… この間非公開 …………… 共用法の制定の際も国会決議の中で、そういった予算についても柔軟に見直しを行いながらとされておりまして、今の段階で特段この性能目標の表現を変えたから、予算が変わるということではありませんが、極力我々としてはこの中でやりながら、それでも世界最高性能を達成するために、追加的な予算が必要であれば、それをそうなったときに要求していくということになるかと思えます。

…………… この間非公開 ……………

【座長】よろしいでしょうか。

【事務局】わかったような、わからないようなところがあるのですが、……………

この間非公開 ……………このスーパーコンピュータは一体何をつくろうとしているのかが決まってないという印象を私は持つんですけれども。公表する、しないというのと本当にどこをターゲットにこのプロジェクトをとりあえず今開発をしようとしているのか、そこが全く理解できないのですけれども。

【座長】いかがですか。

【文部科学省】私どもの今ここで10ペタということを下げたわけでも何でもありません…………… この間非公開 ……………

【座長】どうぞ。

【委員】後の構成のところとも関係するのですけれども、せっかくアメリカをいろいろ調査されて、どういうぐあいに感じたのか。自信を持ってこれは勝てるというぐあいに感じたのか、何か相当大変だとか、ちょっとその辺の調査した競争すべき相手の現状というがどうなっているのか。できればCPUも含め、CPUはすごく問題があると思うのだけれども。

【文部科学省】海外調査の中に書いていますけれども、…………… この間非公開 ……………

【座長】統括官が先ほど来心配されておりますのが、結局現在の目標値ですっといっているわけですが、それがあやうですから、いかれたとして仮置きとして10ペタというのが最初から仮置きとして置かれているわけですが、これが結局先方とのにらみ合いで、向こうがどのように出てくるかというようなことが基本的に要するに最終段階に入ってきて出てきたというときにはどうするんだとか、いろいろな心配があるとは思いますが、ですから、それはつくられている方も物すごい心配があるとは思いますが、だからそういうところを踏まえて、この世界最高性能を完成時に達成するというような非常に難しさが

あるのだと思うのですが、さはさりながら、当面の目標値としてはしかるべきものがあり、そこへ向かってやっておられるという理解でよろしいですね。

【文部科学省】そのとおりです。

【座長】ほかにはいかがでしょうか。

【委員】1点目は確認で、2点目は質問ですけれども、この計画概要の3ページで、評価体制のことで追加と、真ん中のところ、外部評価、これは一層充実できるという時期に変更したということで、これはこれでプロジェクト側としては私は妥当だと思いますが、確認したいのは、この総合科学技術会議の評価のフォローアップのスケジュールは変更ないですねと。つまり別な資料で言うと、資料2-2、開発の進め方と進捗状況というものの全体スケジュール、3ページの一番上の評価等というところの草色の星マークが私の理解ではCSTPのフォローアップのマイルストーンになっていると。すなわち18年度末では詳細なハードウェアの要件、LSIの論理構成等と。それから、19年度の中には仕様実質のないような判断等々、これは私も変わってないと認識しているわけで、質問の趣旨はこのもともとフォローアップ、いわゆる事前評価のフォローアップ予定は変更されてないと理解していいですか。

【文部科学省】お答えいたします。

3ページで示してあります緑色の星につきましては、CSTPのフォローアップです。それから、黒星につきましては文部科学省で実施する評価です。そういう意味で変わっていません。

【委員】変わってないですね。

今度は質問になるのですけれども、計画概要の2ページで、左側の) の内容で、) のシステム構成、大規模処理とか逐次処理とか特定処理、これが事前評価のときに余りにも根拠のない、絵にかいたもちではないかという危惧が指摘されたわけです。

それで、今回それを削除したという理由が目的を達成するためのシステム構成なので、概要から外したということで、これはここで質問の趣旨は、一方ではこれは別なところで性能推定作業をして、並列のパフォーマンスが極めて劣るとか、あるシステム構成を念頭の上に置いた上での性能推定作業をし、それでそれが今の状況だと非常にブアな状態になっていると、そういう状況を考えてみると、ここでシステム構成を概要から外してしまった話は、何かちょっとわき道というか、解のない道に入り込んでいるのではないかと不安を感じるんですが、あえてそれをディフェンドするためにここは概要なんだよ、目的を達成するための具体的なものではないから外したと、消したというのは、そのあたりの大問題を、隠蔽という言葉はよくないかもしれない、避けてしまう、苦しみを後にしてしまうことになってないかという素朴な質問なんです。

【座長】いかがですか。

【文部科学省】…………… この間非公開 ……………

実は、本日その資料を出すことを準備していましたが、事務局の指示で、私どもこれを進めるに当たって、メーカーと守秘義務契約を結んでいます。その資料で説明する予定をしていましたが、機密資料を出すに及ばずということで資料を出していません。そういう意味で、委員の方から若干プアではないかとか、システム構成に対して何か実現できそうもないとか、いろいろなことを懸念されるお話でしたけれども、私どもとしては、今現在進めておりますのはここの左側の、5ペタだとか、1ペタとか20ペタと書いてあります…………… この間非公開 ……………

それぞれのものにつきまして技術的な問題、あるいは開発の体制の問題だとか、そういうことを含めて現在絞り込みをしているところです。それで、もう一つ削減……

【委員】質問の趣旨に答えてくれていないので時間がもったいない。

さっきの私の論理回路は、昨年に立てたシステム構成をここで削除した理由はここに書いてあるんだけど、一応。しかし資料2-3でターゲット・アプリケーションによる性能評価というものをしているわけですね。その結果、6ページに性能推定結果と評価を見ると、言うならば極めて不十分なアーキテクチャごとに十分な性能予測結果を得られなかったという。そうなってくると、今考えているシステム構成というのは、今のままやったら解がないんじゃないか。それを概要のところから外してしまっているという、これは解がない道を今入っているのではないか。それをあえてふたをしてしまったのが削除というところではないかと。そういう論理回路が、安心させて、理解が違っていると、こういうふうに考えてくださいというふうに直してくれればいいんですけども。

【文部科学省】6ページの指摘は、アーキテクチャごとの十分な性能予測結果が得られなかったと、この意味はアーキテクチャの問題ではなくてベンチマークテスト、アプリケーション自身の問題です。アプリケーションが十分な性能評価をするためのスケーラブル、大規模化に対応していないとか、あるいはアプリケーションの最適化が不十分であったということで、アーキテクチャの正当な評価ができない、そういう意味でありまして。アーキテクチャがこれをするためには不十分であったとかそういうことではありません。

【委員】すると、確認ですけれども、今のこれとはそういう意味で6ページの性能評価結果とは私の今発言は、ディカップリングは切り離してください。すると、もともとの大規模等の逐次測定、こういうシステム構成をここで削ったんだけど、実際はメーカーの守秘義務のもとである構想は自信を持って持ってくれていると、そういうことなんですね。安心しなさい、そういうことです。

【文部科学省】そのとおりです。

昨年プロジェクト提案時よりも、より技術的にチャレンジになっております。……………この間非公開……………

【委員】安心しました。

【座長】よろしいですか。

【委員】今の点ですけれども、私の印象では、最初のこれはプロジェクトリーダーの責任の範囲ではないと思いますが、去年の出てきた絵が余計というか、不適切だったんで、もし委員が多分、今おっしゃりたいのは、……………この間非公開……………今のコンセプトに近い概念図を入れた方が今の計画の途中の説明としていいのではないかということをおっしゃりたいんです。

【委員】それが企業秘密で出せないならば…。

【委員】これは……………この間非公開……………そんなに秘密とか企業秘密にはならないでしょう。だから、僕も消したことはまあいいと思うのですが、今の委員の指摘にあったように残念ながら弱いところではないかと思います。

【委員】アーキテクチャはそういうぐあいだんだん固まってきているということでもいいと思うのですけれども、……………この間非公開……………これも半導体どうするかというのは来年の3月かなんかに決めることになっているのだけれども。仮に、世の中を見ても45というのはそう簡単ではないと私は思っているのだけれども、65をうまく使うことによっても、それは達成できるという前提でいっているんですか。そこのところちょっとよくわからないのだけれども。

【文部科学省】……………この間非公開……………

【委員】技術はそうだけれども、これを量産しようと思ったら相当大変ではないか。大丈夫か、それは。

【文部科学省】……………この間非公開……………これについては9月からの概念設計の中で明確化したいと思いますが、技術的にはその程度であります。

【委員】…………… この間非公開 ……………

【座長】現在のところは。

【委員】今のCPUに絡んで、恐らくCPUを開発しているのは、私の概算では大ざっぱに言って100億円ぐらいはかかるのだろう、100億円前後。と思っているのですけれども、現在の予算総額1,154億円の中で、十分CPUの開発予算というのは確保されているのでしょうか。何か全体のイメージを私なりに考えてみると、CPUの開発費というのが十分あるのかなと、特にこれ相当チャレンジングなことを考えておられるので幾分心配であります。

【座長】その点はいかがですか。

【委員】ざっくり言って1,100億円の内訳はどうなっているのか。

【文部科学省】ざっくり申し上げますと、ハードウェアの関係、要素技術の開発も含めまして800億円ぐらいを見込んでいますので、その中で最大限努力をしたいと考えています。

【委員】実際の物をつくるのと開発費とは分けて考えないと、特にこういうチャレンジングな開発をやるときには大変危険だと思うのですね。ターゲット目標をなかなか実行できない、そういう可能性が出てくるので、その辺がどうなっているかをぜひ教えていただけませんか。

【座長】今の点はいかがでしょうか。

【文部科学省】実際、開発に当たってはこれから設計と一緒に作るメーカーの絞り込みをやっていくわけですが、今先生おっしゃった後半の製作の部分はなかなかメーカーとして持ち出しは難しい部分があります。前半の開発費の方は、これは実を言うと財務省からも全体のプロジェクトの経費の削減ということ言われているんですが、いわゆる産学連携のスタイルで開発する格好になりますので、国の持ち分とメーカーの持ち分をどうするか。あるいは開発費の大きさも今検討しているアーキテクチャの中でCPUをどの程度いじるかという問題がありますので、そこで大小が出てまいります。その中で、今我々としては与えられている開発費の中で、どこまでやれるかというのを検討していくということになると思います。

【座長】ほかには何か、この前段の部分で。

【委員】アプリケーションへの絞り込みといいますか、特定のアプリケーションをきちんと絞り込んで開発目標をした方がいいということで、ただいまの説明を聞いていまして、こちらが多分意とした方向におおむね沿って動いたとい

うことは理解するのですが、結果が先ほどありましたように、21ベンチマーク中12本に絞り、さらに4本では成果が出たようだけれども、あとはいわゆる最適化不足等その他の問題で出ていなかったというふうなご説明だったと思います。それで、実は最適化がきちんとできるという保証があるのであれば、それはそういう説明でもよろしいのでしょうかけれども、私はアーキテクチャが悪くなくて、最適化が悪いんだという、その言い方は多少技術的にはおかしいということが1点あります。

それから、もう一つは、そういうときにアーキテクチャを絞り込むときのこれからの指標ですが、4本の性能の出たところを特に重視してやっていくのか。それとも、まだこれから最適化が可能性があって、社会的に重要なものを基礎点にして絞り込んでいくのか、そのあたりの方針についてももしあればご説明いただきたいというふうに思います。

【文部科学省】それについては、4本というのはたまたまスケラビリティがもともと十分にあったので性能がでたということです。当初、最適化をするのに、数カ月程度でできるのではないかと予測していたのですが、それでは十分な最適ができなくて、4本程度にとどまっております。今のところ、これはもっと範囲を広げて、基本的には秋までにこれを10数本まで。それから今年度いっぱいには20数本まで視野に入れて最適化をするつもりでいます。ただ、概念設計との兼ね合いがありますので、必ずしもすべてを最適な状態に出すというと、時間的な余裕はないかもしれません。

【委員】多分、時間的なスケジュールとの間でなかなか苦労されることだろうと思うのですが、ぜひ多分プロジェクトマネージャーが一番重要だと思うのですが、広い見地で社会的に重要なものに絞り込んででも英断を下していただきたいと思います。

また、それに応じて、ソフトや開発の資源の最適配分をまた英断を下していただければと思います。

【座長】極めて重要な指摘ですので、その辺はご配慮いただければと思います。

【委員】ターゲットを明確にした開発の推進についてのところに移ってよろしいですか。 のターゲットを明確にした開発……これは次の議題でしょうか。

【座長】次なんです、委員はその前段で……。手短にお願いします。

【委員】資料2-2の一番最初に、ここは前段か後半かはっきりしないんですけども、開発の目的というところがあるので、ここは重要かなと思います。

資料2 - 2の2ページ目に開発の目的というざっくりした言葉が書いてありますね。ここで、1番、2番、3番、こういうことができればいいよと書いてあるわけですが、これは大変重要なことだと思いますし、これが確実に遂行できればうれしいなと思うのですね。

ですけれども、技術面で先ほどからプロセッサは昔のものを少しいじくって開発するというようなことをおっしゃっていますが、つくるものに関しましては、先ほどのタイミングの図を見ると2年間ですよ。2年間で本当に世の中のいろいろな進歩が著しい世の中で、スーパーコンのみならず広く使えるような最先端のものがちゃんとできるのでしょうか。つまり、ゼロから考えたら、そんなに簡単にはできないのが当然だと思います。そうすると、2年の開発だとすれば従来のを少し変更してつくるのかなという気がしますよね。ですから、ちょこっといじくったようなものの位置付けをどう考えるかということが重要だと思うのです。スーパーコンの継続的な開発を可能にするというのは、非常に僕も重要だと思うので、今つくるものが、今回限りのおもちゃをつくるか、それとも、将来広く使われるものをちゃんとつくるのかというのは大変大きな差だと思うのです。このところで使われるプロセッサ、先ほどからいろいろな質問があるけれども、プロセッサってどういうふうにつくるのでしょうか。これはやはり大きなポイントだと思うのです。もし、ちゃんとつくったものが将来どんどん使われていくような、広く使われていくようなプロセッサを作るのであれば、これはうれしいわけですよ。それをぜひ目指したいんですけれども、今の2年という歳月を見ると大変きついなという気がしています。そうであれば、もう少し別な開発方法もあるのではないかという気もするし、この開発のあり方は重要な戦略だと思うのです、非常に大きな。そこをどう考えておられるかというのは、このところのプロジェクトを決める非常に大きなポイントではないかという気がしまして、そのところの基本的方針というのを是非伺いたいと思います。

【座長】よろしいでしょうか。

【文部科学省】お答えします。

ここに開発の目的を書いています。このプロジェクトそれ自身が国家基幹技術ということで位置付けられておりまして、やはり国の技術としてこれからも維持され、向上させるということが一つの大きなキーだと思っております。今、委員からご指摘ありました2年、そのぐらいでちゃんとできるのかという

ご質問ですけれども、今アーキテクチャの基本は命令セットにあります。今ここで考えておりますのは、命令セットをゼロから開発するというものではありません。基本的には既存の命令セットをベースにして、内部構造は先ほどから説明しておりますアプリケーションにあったような内部構造にして開発をするというのが基本です。ゼロからスタートするとソフトから含めていまして全くのゼロからになりますので、先生ご指摘のように非常に時間もかかります、費用もかかります。そういうことは考えていません、既存の命令……。ただし、内部構造はこのアプリケーションにあったように、かつそれが低消費電力、高性能ということで、広く使われるようなものを目指して現在検討しています。

【委員】多くの既存プログラムのために、命令セットを固定化するということはあり得ると思うんですけれども、その後のアーキテクチャ自体だけでも2年間でちゃんと本当に広く使われていくようなものになるものを作るというのは大変なものだと思いますね。大変努力が要る。特に、電力を考えてみたら、とてもじゃないけれども、物すごくたくさんのプロセッサを集めるわけですから、大変な電力が必要になる。その電力の基本的な技術というのは、……この間非公開 …… プロセス技術の非常に重要なものが要るかと思いますね。アーキテクチャ技術においても、小電力化のための重要な技術開発が必要になると思います。ですから、その開発が可能であるということに関して、ぜひ何らかの安心させていただけるような言葉がいただけたらいいと思います。

【文部科学省】わかりました。これは、私の経験から言っても、大体、こんなこと言ったら古い人間だと言われちゃうかもしれないけれども。私が一番最初にスーパーコンを始めたときには全くの命令セットゼロからソフトも含めて全くゼロで3年でやりました。非常に厳しいと思います。だけど、全体のスケジュールからいきますと、もう昨年からプロジェクトのいろいろ提案させていただいて、メーカーの方はそういう意味でいろいろな検討をしております。ですから、もちろん当時と比べて半導体のプロセスの問題だとか、いろいろな内部にいろいろなものを詰め込まれている、プロセス自体も非常に難しい状況になって、困難さは今まで以上であることは十分承知しておりますけれども、トータル期間で言えば平成18年度の半ばぐらいからずっと、製造が21年度初めと書いてありますけれども、実際は21年度の初めのころはプロトタイプができてそれを評価という日程で考えていますので、チャレンジではありますけれども、可能性が十分あるというふうに考えています。

【座長】よろしいでしょうか。といいますのが、今1ページで委員ご心配の技術面がありますが、経営面のところにありますように、もう商用機が広く展開されること、この商用機の規模、大小等を含んだ上で、要するにコモディティ化をというようなところまでを考えた上でこれは出発するということになっているわけですので、それはその意味でやってくださるといのが大前提ということなのです。

【委員】いや、その大前提というのが余りにも大変ではないかと申しているわけです。

【座長】それを検討済で、要するに評価をやっているということですので、改めてそこまでちょっと立ち至りますと極めて要するにここのフォローアップというのがフォローアップでなくなるという形になりますので、その点は、現在のところはとめ置いていただきたいと思うのです。

【委員】ちょっとこれに私がこだわっておりますのは、作ったものが本当に広く使われるというようになるためには、それはおもちゃじゃないよということですよ。本当に使われていくのは大変な話だと思うのですよ。今までなかったことですよ。最近の日本ではすべて失敗していますでしょ。プロセッサに関して、本当に広くちゃんと使われるようなものをつくりましたか。この10年ないですよ。だから、それをやるという話ですから、物すごく大きな話だと思うのですね、ここは。だから、それはやると言ったからいいですよと簡単には納得でき難いことで、もう少し納得させるためのベースとなるようなデータなり何なりをいただきたいと思います。

【文部科学省】もう一つつけ加えますと、コメントがあったんですが、別にハードウェアにつきましては、要素技術開発ということで既に平成17年度からこういったものに使われる技術、要素技術ということで半導体、それからインターコネクションネットワークにつきましては、文部科学省がプロジェクトをスタートさせてやっています。そういう技術をこの中に使っていくことで検討しています。

【座長】要は、レベルが違ふようなことの評価に立ち至るようなことになるので、要するにそういうようなものは、要するにある意味において評価をされたものが出てきているというのがまずあるわけです。そして、それに基づいてこのところではその他のところに関してこれをどのように進めていくかということに関して、総合科学技術会議では評価をし、その中でも特段気になる

もののフォローアップをやるということですので、要するにご心配の向きというのは極めてよくわかるんですが、それはそれでもう既に、要するに何度かの評価を受けてスクリーニングされたものが出てきているという形なんですね。ですから、そこまでこの場で立ち至るといふ、立ち戻るといふようなことに関しましては、この検討会の趣旨ではございませんので、その点だけはちょっとご了解いただきたいと思います。

【委員】確認させてください。

今の開発の目的の2のところにある国内に保持するとか広く展開される、こういう明確な言葉は昨年度の文章に書かれてあったのですか。

【座長】あります。

【委員】こういう国内にちゃんと技術を保持するとかの記述がすべてあったのですか、高性能なCPU技術、システム技術、を国内に保持する、明示されていたのでしょうか。

【座長】明示されているかというのは.....

【委員】もっと大まかな話であったと私は思っています。ですから、この記述が入ったということは非常に大きな戦略の変更ですよ。

【座長】その件に関してはどうですか。

【事務局】お手元に昨年事前評価の結果出ておりますけれども、これに昨年度文部科学省からいろいろ説明いただいた資料が載っておりますので、私どもの方でもここで目的というところを、この資料の一番左の欄に書くに当たって、昨年いただきましたもので引っ張って書いてきたんですけども、今の委員がおっしゃったような、今回資料2-2で相当具体的に書き込まれております今の技術面、経営面のこと、ここまで具体的な言及というのは昨年はなかったということです。

【委員】以上です。

【座長】ただ、こういうことに関しましては、要するに別のところでもありますが、要するに戦略の委員が座長の国家基幹技術、あそこでの検討でもこれをこういうようなことが具体的には言及され、それを含んだ上で文部科学省が、要するにより詳細なことで、これ展開してきているのだと思っております。少なくとも、その前にないとするならば。

【委員】ですので変わったのだと思います。新しい記述が.....つけ加わっています。

【委員】情報通信も含めた全体の担当委員としますと、国家基幹技術として位置付けられた、この昨年の8月の時点ではまだだったんですけども、この3月ですね。国家基幹技術というものの中で、出来上がったコンピュータそのものもあるけれども、やはり開発の目的に書かれている話というのも私は担当議員としては国家基幹技術としても提言の中に入っているな。 이슈ーは委員のご指摘のように、こういうの本当に実現できるのかと、おもちゃじゃなく。そここのところは、これだけ議論するとやはり実施者側の責任で、コミットメントしてくれていると私は理解しますので、このままフォローアップの目的は達しているかなとは、そういうふうに座長と同じ考えを持つわけです。

【座長】非常にクリアであれば、研究開発する必要はないんですよ。

【事務局】ちょっとくどくど言うのをやめようかなと思ったのですが、さっきの京速計算機の目標のところは、このプロジェクト全体を外に説明するときに非常に重要な点なのです。……… この間非公開 ………… 国民には一体何を開発しているのかわからなくしましたというのはとても説明つかないと思います。こういう抽象論に戻してしまうのは。

【座長】なかなか悩ましいところですね。

【事務局】以上と書いていただいて何ら問題ないと思うのですね、この説明だったら。むしろ、目標上げましたと。

【委員】10ペタというものをもう世界に宣言しているのだから。

【事務局】京速って10ペタでしょうか。

京速計算機の目標と書いてあるから、そこまで消すのならまだわかるけれども、何かちょっと普通の人には理解できない議論だと思うのですけれども。

【座長】……… この間非公開 …………

【事務局】それだったら根本問題になりますからね。この中身の議論以前に。

【座長】で、世界最高であります。

【文部科学省】現時点でそんなことは全く考えていません。

【座長】考えていらっしやらないんですよ。

【事務局】ならば、以上と書けばいいのですかね。

【座長】要は文部科学省のいろいろな資料では、10ペタクラスと書いていまして、……… この間非公開 …………

【事務局】それで、またくどいのですけれども、……… この間非公開 …………

...そういう開発をやっているのですかね。

【文部科学省】 この間非公開

【事務局】 この間非公開やはり国家基幹技術にしてちゃんと目標を去年外に言い、京速計算機を1,154億円かけて開発すると公言したことはもとに戻らない..... この間非公開何かそれだけでは国家基幹技術になるのですかね。

【座長】そうすると、例えばこれで10ペタFLOPS、10ペタクラスというのと10ペタFLOPSを達成するという、そのもともとの10ペタFLOPSを達成すると書いた場合にはもう一度口から出ているわけですから、よほどぐあいが悪いですか。

【事務局】 この間非公開それを何か定量的目標を定性的に変えるというのはとても1,000億円を超えるプロジェクトを使って何をやるうとしているのか。私の頭の中には目標があるけれども、アメリカにばれとまずいので日本国民にも教えられませんかというのはとても通らないと私は思います。

【委員】できたときに世界トップであってほしいと私は思っているのだけれども。それは、技術が進歩するともう1年ぐらいで追いつかれると思うんですよ。わからない、どう思っただらっしゃるか。だから、私は国家基幹技術としてはその計算のこのパワーをトップレベルにありたいということと同時に、このマシンを使ってどういうイノベーションを起こしていくんだということがより重要だというぐあいに思っているのですよ。それこそイノベーションを起こすための国家基幹技術ではないかと私は思っています。

【事務局】それは今のご議論もわかるのでいろいろなことをねらっているのですけれども、象徴的にやはり京速コンピュータという速いものをつくるからスーパーコンピュータの開発をしているので、スーパーコンピュータの速さが言えませんというのは何かちょっと、すみません、くどくて。もうこれ以上言いませんけれども、納得がいかない。

【座長】もとへ戻したらよほど不都合ですか。数字が何かを国で追っかけっこをやるかというのは、具体的には地球シミュレータが走って40テラだったら米国議会で40テラを抜けというようなことが問題になり調査団がやって来たということがあるわけで。具体的には動くことは動くのですが。..... この間非公開

【文部科学省】ただいまの点ですけれども、…………… この間非公開 ……………

【委員】…………… この間非公開 ……………

【文部科学省】…………… この間非公開 ……………

【座長】もとの文章そのままではいけませんか。

【文部科学省】…………… この間非公開 ……………

【座長】…………… この間非公開 ……………

【文部科学省】…………… この間非公開 ……………

【事務局】それでしたら、このスーパーコンピュータが世界としのぎを削ってやっているのだから、別に私は目標を変えるなど言っているつもりは毛頭ないのですけれども。やはり1,000億円を超えたものが何をつくろうとしているのかがわからないまま、いつまでたっても世界最高水準で、平成24年度にふたを開けたら向こうが1だったら日本は2でよかったとか、…………… この間非公開 ……………ふらふらして何もできないのではないですかね。ということを書いたかったのです。

【座長】それは非常によくわかるのだけれども、…………… この間非公開 ……………

…

【文部科学省】…………… この間非公開 ……………

【座長】…………… この間非公開 ……………

【事務局】…………… この間非公開 ……………

【文部科学省】変更なしということで。

【座長】そういうことでよろしいですか。

3時間の長時間にわたる会議をそれほど延ばすというのは、大変失礼がありますので。したがって、要は何かというと、いろいろと細かいところでご質問があるものは事務局の方でとりまとめ、文部科学省の方に投げてください、第2回目のときに改めてというのが一番よろしいのではないかと思うのですが。

さはさりながらまだ多少時間がありますのですが。今一番の計画の概要というところできちんと一番大事なところではありましたので、途中でやめようとも思ったのですが、続けておりますので。さし当たって、今の統括官のご心配はもとへ戻ったということで。

【事務局】先ほど委員からご質問がありましたけれども、資料2-2のところでもCPUの関係でいろいろご発言がありました。その関係でお手元の資料1-3という分野別推進戦略のA3の資料がありますので、これをご覧いただき

いのですけれども。この中の大きく縦に3段に分かれている一番下の部分、「高付加価値製品の持続的創出に向けた高性能低消費電力プロセスシステム技術」という部分があります。この中の「研究開発目標」というところの一番上に、2010年までに世界最高水準の低消費電力、高性能、高アプリケーション生産性を持つ国際競争力のあるプロセッサシステム技術を実現するというようにあります。これは分野別推進戦略の中の研究開発目標ということですので、言ってみれば国として設定した目標ということですが、ただ、後ろに「(文部科学省)」というように書いてないということが、実は文部科学省はこれを責任持ちますということはおっしゃっていないというのが事実です。

以上です。

【座長】そうですね。なかなか難しい答えが返ってきたわけですが。国としては責任持つが、どこが持つかはわからないと、こういうようなことのようなのですが。

【委員】もう1つの大きな問題はグランドチャレンジアプリケーションですね。確かにグランドチャレンジアプリケーションで2つターゲットを決めていただいてよく検討されつつあると、方向としてはすごくいいというぐあいに思っていますけれども。ちょっと注文をつけたいのですが。資料2-1の8ページの一番左に、「そのアプリケーションの開発責任者と基本ソフトウェア及び計算機システムの開発者が密接に連携して、定量的かつ挑戦的な目標を決める」と書いてありますね。それで、その対応が8ページの真ん中ですが、これは「ポストシリコンデバイスを創出するために100万原子系の電子・・・」で、原理計算でこのくらい計算量がいると書いてあるのだけれども。私から言わせればこれはまだアプリケーションではないということなんです。ですから分子軌道法とか、それでやるためにはこれだけの原子数だからこのくらいの計算量がいるよというので終わってしまうのでは、それは計算機の開発で終わっちゃうと。

だから、産業界だって将来何をやるかというのは頭の中でいろいろ悩んで議論しているわけですよ。だから、その実際デバイスをこれから開発する、そういう人たちが何を思っているのかと。だから、そういう計算機を本当にどういう現象、どういうメカニズムにどう使っていったらいいのか。これは自動車だって同じだと思うのだけれども、その設定が非常に薄いし。

それから、このアプリケーションの2-3の資料、これ大体理研でメンバー、

2 - 3 - 2ですか、アプリ、産業界いませんよね、コンピュータが一人ぐらいいるけれども。それで、かたや、どこでしたか、産業界から提案している何かとスクラム連携をつくっていると、スーパーコンピューティング技術産業応用協議会、これ何やっているんだか私は余りよくつかんでないんだけど。でも、ここの要求はもっと具体的ではないかと思っているのですよ。

ですから、そこをもうちょっと突っ込んでいただきたいのです。本当にどうやったらデバイスの中で革新が生まれる方向へいくのか、具体的にはなかなか難しいと思うのだけれども。そういう議論をやっていくことがすごく重要だというぐあいには思っていますので。これをいつごろまでにどういうことでやるのかについて計画を具体化を是非してほしいと。今後ですね。

【委員】今の委員のご意見に全く賛成なのですけれども。ここに10万原子系の電子格子集団の電子状態を計算すると書いてありますけれども、こういうことをおやりになる方は昔は恐らく数原子からいろいろな計算をやって、単純に言えば、原子の数が増えているだけで、結果としてどういうことが出てくるかということについて余り議論していないのですね。ですから、こういう例えば2 - 4 - 1の資料にもいろいろ書いてありますけれども。過去にどんなことができていて、それをこの新しいコンピュータでやればどんなことが新たにつけ加わる見込みがあるのかと。計算するときの原子の数は余り問題ではないのですね。今まで何ができているかも書いてないから、実は素人には全く見えない。

是非、現状ここまでできているのだけれども、この計算機を使うとこういうことができるのだというような書き方でもうちょっとイメージを具体化していただければと思います。

【座長】今のグランドチャレンジということに関しては、全体にわたっての哲学というかそういうことにかかわることですが、その点はいかがでしょう。

【文部科学省】いただきましたコメントの趣旨を踏まえまして、資料等見直しをしていきたいと思えます。具体的に企業の方にもこのナノ分野のグランドチャレンジの検討の場に参画いただいておりますので、そういった企業の方からのご意見なども最大限踏まえながら資料をつくり直してまいりたいと思っております。

特にこの資料2 - 4 - 1で言えば、10ページのところで、これは全体の大勢というか顔ぶれが見えるような形で出ていますけれども、この中には一番上の研究顧問委員会というところの中を見ていただいても企業の主要な方が参画

いただいていますし、それぞれの下のワーキンググループであるとか、それから実際の設計の実証といったようなところでも企業の方々に参画いただいております。こういった方々から実際に今のところ何ができていて、それが次世代の計算機で何ができるのかというところをもう少し詳細な議論をしてまたお示ししたいと考えます。

以上です。

【委員】今の委員のご指摘ももっともな点もあるのですが、今回グランドチャレンジとターゲット・アプリケーションとがちゃんと分離しているところに僕は意味があると思います。グランドチャレンジというのは確かにいろいろ広い、現実の産業界の必要あるいはいろいろな研究開発の必要というのを考えなければいけないのは確かです。しかし、性能評価とかチューニングとかアーキテクチャ設計のときには何でもかんでもアプリケーションをもってきてこれを走らせろというわけにはいかないで、そこはある程度絞って、21でも僕は絞り足りないと思うのですが、ある程度絞って、それを一応のガイドラインとして設計するということです。だから、これが入ってないあれが入ってないと言われてもちょっとそれはかわいそうじゃないかなと。

【委員】だから、言っているのは、11年でしたか計算機ができて性能チェックやらないとだめだと、これはわかる。だから、ターゲット・アプリケーションでしたか、それで性能チェックすると。だから、私の言っているのはその後の話ですよ。つくったコンピュータを使ってどうやってイノベーションにつなげていくんだと。私はだから、世界トップレベルのコンピュータをつくりましたというのが日本の競争力ですだけでは終わらないと思っているわけです。それをどうやってイノベーションに、これだけイノベーションを騒がれているのにね、そのコンピュータの力を絶対にイノベーションにもっていくと、それはいい応用ターゲットを選ばないといけない。そこをいつごろ準備しながら平行に、研究というのは平行にできるわけですから、今のコンピュータ使ったって準備はできるわけだから。それで、それができたときに飛躍的にそれがつながるように、ぜひそういう構造をつくっていただきたいと、こういうことです。

【文部科学省】ちょっとつけ加えますと、先ほどの委員からご指摘ありましたスーパーコンピューティング産業応用技術協議会の活動ですけれども、このメンバーがプロジェクト推進委員会だとか先ほどのアプリケーション検討会と

いうところに参加させていただいておまして、そこでいろいろな要求あるいは意見等を言っただいております。それとは別に、既にスーパーコンピューティング技術産業応用協議会の方から幾つかのアプリケーションについてのご提案がありまして、その中に次世代スーパーコンピュータ活用により世界を勝ち抜く産業競争力の強化ということを目標にして設計製造技術、革新的材料、半導体デバイス等の開発技術、これにつままして次世代スーパーコンピュータを活用し、日本の柱を飛躍的に強化するということで提言もいただいているところでして。こういった産業界との連携というのを非常に密接にやっております。

【委員】指摘事項の10ページの、資料2-1-の10ページで-3の対応状況です。技術群の整理ですね。これの回答が資料2-5という1枚もので書かれて、いわゆる必要となる要素技術と、それからそれが実際にアベイラブルなものが右側に書いてあるということで。一番大事なのは必要となる要素技術の時期と一番右側のアベイラブルになる時期とが整合がとれているかということについて、ここの10ページのところの中にはその確認がとれていなくて、そこを確認したいと。

【座長】なるほど。例えば今のあれですと、…………… この間非公開 …………… 要するに時間的にも間に合うかと。

【委員】計算上はそれをコミットしているかと。

【文部科学省】ここの資料作成に当たりましては一応経済産業省の方からも確認とって記載させていただいておまして。我々としては今概念設計これから始まりますけれども、その中でこの成果適用について検討していく予定にしておまして、現在それはこれからです。

【委員】それだったら、10ページのこのAという評価をする根拠としては、対応状況の文章で「整理を行った」と書いてありますね、技術群について、対応状況の2行目に。整理を行っただけではAにならないんですよ。整理を行って、これが時期的に必要な要素技術の時期と、それから実際にその技術がアベイラブルな時期とが整合がとれていることを確認したと書いてくれたならばAと書いて妥当ではないかと思うんです。このままだと私はちょっとAというのに同意しかねるわけですが。せっかく確認したならば確認したと言ってくれたらノーオブジェクションと。

【座長】ごもっともなご意見だと思いますが。その点はいかがでしょうか。整

理を行うだけではだめだよと。

【文部科学省】実際にこれが適用できるかどうかにつきましてはこれからでして、これはまだハードウェアのスペックを決める作業がこれからでして。時期的に言っても今この段階ではありません。適用できるかどうかにつきましては。

【委員】つまり、資料2 - 5というのは整理しただけであって、これが整合とれるかどうかはこれからですと、そう受け取っていいわけですね。

【文部科学省】はい。それはもともとの最初のプロジェクトスタート当初からの予定でもあります。

【委員】あとは我々の中での討議の問題になると思いますけれども。

【委員】文部科学省がどういうことをやっているか、資料2 - 5(1) はわからないのだけれども、一番上の 高速・高集積半導体技術で45ナノのデバイスプロセスとありますね。これはMIRAIも含めてやっているわけです。技術はできて、もう産業界も来年ごろにはもう自分たちの場をつくろうとしているわけです、プロセスとしては。あとはだから、このマーケットに対して担当される3社か何か知らないけれども、本当にやりきれんかどうか大きな問題だと思います、これについては。

2番目の文部科学省のやっているのはどういう、これはそのままつながるのかな。45ナノプロセスについてはそういうぐあいに思っているのだけれども、技術としては要素技術はもうプロジェクトで固まりつつあるし、産業界が来年か再来年にはもう自分たちの中に入れるわけですよ。だから、それをどうやってハードウェアとしてCPUまで持っていけるかという方で、それは多分経済産業省の資金ではないところに今はなっているのではないかと。

【委員】理由はとにかく、整合性、アベイラビリティの時期と整合性は未確認ですということですね。それは別に遅れているわけではありませんと、そういうことですね。

【文部科学省】わかりました。

【座長】それは来年3月の時点でのフォローアップには出てくるという当初のお考え、そういうことですね。

【文部科学省】はい、その予定です。

【委員】私はちょっと細かい話になるのですが、ベンチマークテストのことですが、この表を見ると、ベクトル計算に向けたようなアプリケーションが数多く選ばれたような気がいたします。

ライフサイエンスですと例えば最もよく使われているのが配列計算とか文献検索、こういったランダムアクセスメモリ、メモリをランダムにアクセスするようなアプリケーションが多いのですね。だから、そういうようなベンチマークもちょっと入れていただくと、例えばウェブマイニングとかサーチだとかそういう実際産業がよく使えるような計算向きにもこのコンピュータが将来使われるのではないかと、そういうように感じるのですけれども、もちろんアーキテクチャの設計上難しい面もあるかと思うのですけれども、その辺いかなのかなと思ひまして。

【座長】そういう点に関しては配慮が足りないではないかと。

【文部科学省】これはもともと理化学研究所でアプリケーション検討部会を開催するに当たって、2010年ごろ京速計算機の全性能をフルに引き出すアプリケーションとして何が適切かという観点で調べたものです。そこでアプリケーションを絞り込んだわけで、結果的に検索等はPCベースでも十分可能であって、何もPCスケールのコンピュータを持ち出すまでもないという議論が中で行われました。

【委員】PCというと、PCクラスターということですか、それは。

【文部科学省】はい、コロモディティのプロセッサを使った。

【委員】確かにそうですね、グーグル等の検索エンジンはPCクラスターで検索しているわけですね。だから、そういう分野には余りこのプロジェクトは関心がないとそういうことでよろしいですね。

【文部科学省】率直に言えばそうです。検索の場合はですが。プロセッサ数が多ければ結果的に性能がよくなりますので、むしろその方が簡単だと思っております。

【委員】はい、そういうことでしたらしょうがないといひますかね。ただ、並列計算機の需要の今かなりの部分がそういうビジネスアプリケーションであるとかいうことが多いことを考えると、このプロジェクトは科学計算に特化しているというそういうイメージを出されるということでしたらそれでよろしいかと思ひますけれども。ただ、将来、2010年に使われるようになるかどうかという、ちょっと不安な感じもいたします。いろいろな人が使うような、産業界でよく売れるような計算機になるのかどうか。

いかがでしょうか、その点。

【文部科学省】もちろんそういう観点もありますし、ただ、そこをねらいます

とかえって非常に計算が重いアプリケーションが相対的に影が薄くなるということ。これは別に私の個人的な感想を言っているわけではなくて、アプリケーション検討部会に出席されている30名弱の先生方のご意見を総合した話です。

【座長】よろしいですか。

【事務局】この資料2-1の指摘事項への対応状況の一番最初の「ターゲットを明確にした開発の推進について」という部分、指摘事項の抜き書きした部分ですけれども。ここでこのページの真ん中のあたりで書いてあるのは、過去の数値風洞とかCP-PACS、地球シミュレータではそれぞれターゲットとするアプリケーションを特化して開発を行ったことにより高い性能を得ることができたということで書いてありまして。そのすぐ後ろの方にグランドアプリケーションとして示されたアプリケーションは絞り込みが必ずしも十分でなくということが書かれております。

ここではつまり、ターゲットとするアプリケーションという言葉で何を指しているのかといえますと、去年の指摘のときには、ターゲットとするグランドチャレンジのアプリケーションをもっときっちり絞り込めということを指摘していたはずで、今回文部科学省の方から説明がありましたものが、言葉の、ネーミングの話なのかもしれないけれども、グランドチャレンジアプリケーションとターゲット・アプリケーションというものを何か、特にターゲット・アプリケーションはちょっと違う意味で似たような名前を使っているのではないかと思うのですけれども。そこをちょっとはっきりしておいた方がよからうかと思うのですけれども。

【委員】今の点は私も責任の一端があります。私の理解でも、あるいはあのときの委員であった岩崎学長のご意見も同じだったと思いますけれども、あそこで絞り込めと言ったのはアーキテクチャ設計のターゲットとするアプリケーションを絞り込めと言ったので、ここで言っているグランドチャレンジみたいなことを絞り込めと言ったのではありません。今のこのご回答はその方向の線に沿っていると思っております。

【座長】あと10分ぐらい皆さん方には予定外の時間になりますが、10分ぐらいまではつき合ってください。10分ぐらいありますので、今この場で聞いておきたいということがありましたら、どうぞ。

【委員】資料2-3、ターゲット・アプリケーションの話の6ページです。サ

マリーが書いてあって、先ほどから問題になっているところです。20いくつかのターゲットをちゃんとまな板に乗せるという計画であるというお話がありましたが、このページの最後にベンチマークテストコードの本数を絞ってそれをターゲットに評価や設計を行いたいと書いてあるのとちょっと方向が違うような気がするのですが。全体的にはどのようなお考えでしょうか。

【文部科学省】ここは、まず整理したいのは、ターゲット・アプリケーションとそれからできたベンチマークテストの本数なんですけれども、21本たしか選びました。これを何の重みづけもせずに21本同一の土俵で判断するのはまずいということがとりあえず21本やってみてわかったと。

その中で、並列性能が比較的短期間にちゃんと出そうなアプリケーションを、すみません、先ほど12と言いましたけれども、間違いでした。8個。8個選んで、これは今終わったところですね、ほぼ改良を終わったところです。これから概念設計の中で性能見積りをもう一回やります。そのほかのやつはそれとはプライオリティを1つ落としてまた性能見積りを行います。その過程で性能のチューニングをやっていきます。

ですから、ここで6ページで言っている「ベンチマークコードの本数を絞り、十分な時間をかけ」という部分は、その8本に絞ってあらかじめ性能のチューニングをしたものを用意したということです。この後、さらにまた時間をかけて残りの部分についてもやっていくという予定です。

【委員】重要度が異なる。

【文部科学省】はい。

【座長】その過程においては、先ほど委員がおっしゃられたようなやはり配慮はしていただく必要があるということですよ。

【文部科学省】はい、そうです。21本選ばれる過程というのは、先ほど申しましたように、2010年ごろ、社会的に、あるいは産業界からも見ても、学術的にも重要であるというものを選んでいただいていますので、あだやおろそかにはしない。

【座長】と同時にアーキテクチャというものが先にありきということをつき進んでいくというのがいいか悪いかという話ですよ。

【文部科学省】えっと、ベンチマークテストでちゃんと性能が出るアーキテクチャを選ぼうとしているということです。

【座長】そういうことですね。

【委員】システムの構成を変えられたということでちょっとあいまいになってきたので。本日の本題ではないかもしれないのですが。スタートのときにはいわゆる45ナノにチャレンジするけれども、場合によっては一部65ナノに戻して、特にこのペタFLOPSをかせぐ部分ですね、安全を持つみたいな実は印象を持ったんですね。それに対してぜひ国家的プロジェクトだから設計資源を集中する意味でも45ナノを推進したらどうかというふうなことを私申し上げたような気はするのですが。それに対して今回は65という話は一切出てきていないのですけれども、今の見通しはいかがでしょうか。

【文部科学省】先生もご承知だと思いますが、65、45ナノと言ってもいろいろな定義もあるし、それから45ナノで先行しているのが65ナノで使うとかそういうこともありますので、一律65、45ナノときれいに分けられるものでもないというふうに思っております。したがって、今メーカーが検討しているのは大体、先ほどもちょっとご質問があったと思いますけれども、2009年ごろ量産ができるいわゆるそこでの最先端技術ということで具体的には検討しております。それが最終的に45ナノになるかどうかというのはこの概念設計の中で決めるということでありまして。ですから、ぴったり45ナノ、65ナノと、いろいろなものがあるというふうに私は理解しておりますけれども。そんな答えでいいのでしょうか。

【委員】先ほどの京速値の値の定義と同様で混乱はちょっとできてしまうのですが。会社によってナノメートル定義が違うのはよく知っておりますが、ただ、ITRSは標準のーフピッチということを行っていますね。ですから、その基準に合うのだと私は思ってお聞きしていたのですが、そうではないのですか。45ナノについても。

【文部科学省】…………… この間非公開 ……………あそこで言っているのは2010年小規模量産だったと思うんですが、それに本当に間に合うかどうかというのは非常に微妙なタイミングだと思っております。

【委員】そうしますと、ちょっと質問あれですけれども、最初に戻るのですが。2つターゲットが当初の説明ではあったと思うのですが、最先端と少し戻ったものと、定義の仕方はいろいろあると思いますが。そういう少し戻ったものにする可能性というのは今どれくらいあるのでしょうか、こういう。

【文部科学省】私も正直言って今度の半導体の詳細のプロセスは理解しておりませんが、今企業で検討している技術というのは半導体の製造ラインの

問題もあるわけです。どういう製造ラインをつくるかというところもあります。ですから、そういうビジネス的な見地からも検討しなきゃいけないと思うんですけれども。…………… この間非公開 ……………

ただ、あくまでも目標性能ありますから、基本的にはその目標性能を達成する最先端技術、特に低消費電力ですね、それについてはかなり先行してその中に入れられるいろいろなプロセスだけではなくて論理回路の工夫だとかそういうものについても2010年ごろに使われる技術を先取りして使うとかということは検討していると思います。

そういう、どう言ったらいいのでしょうか、本当にハーフピッチ45ナノではできないかもしれませんが、例えば材料とか絶縁とかそういうものは前倒しで使うだとか、あそこで言われているいろいろな回路上の工夫がございませぬ、そういったことは先行して取り入れるだとかということは積極的に考えていると思いますが。

【委員】大体わかりました。

【文部科学省】クリアな答えではないと思いますが、企業はそういう、もともとやろうとしていたものに対して先行してやろうということで検討していると思いますが。

【座長】関連していることですか。

【文部科学省】はい、補足ですが。…………… この間非公開 …………… 絞り込みはしておりますが、どれかにはしておりませぬので、必ずしも明確に答えられないという状況にあることはご理解していただきたいと思います。

ただ、これは1つだけ。国家基幹技術として他の製品に応用することを考えれば、当然半導体の製造プロセスはそのときの最先端でなければ国家基幹技術である意味はないと理解しております、我々は。当然その旨を担当することになるだろう企業とも話し合っております。

【委員】最後の点は大変心強く思いました。ただ、また先ほどの技術的なことでは、アーキテクチャと製造技術がそのようにリンクしているのは、もう少し本来は説明を受けないとよくわからないという部分もあります。これは守秘義務の関係でしょうか、結構です。

【委員】最後の質問で11ページのこの指摘事項、資料2-1の、システムの構成の最適化、今の議論とも絡んでいるなと思って聞いたんですけれども。昨年の指摘がシステム構成の最適化についてまだ明確になっていない状況である

ということで、例えば左に指摘事項が書いてありました、右側の方に総合でそれぞれの対応状況を書いてあるんですが、大体最後の文章は、例えば対応状況の(1)の3行目に、「総合的に勘案することとしている。」あるいは(2)でも「最適化することとしている。」自己判定に至った理由も「最適化を図ることとしている。」と。1年前でもこの文章は書けたと思うのですが、Aにしているとの理由が私は不安なんです。この程度のものでA評価しているというのはちょっと甘過ぎるのではないかと、自己評価としても。これをBとしてくれたら非常に私は自己評価で厳しくしているなと思って安心するんです。このままでいくと、私はちょっと懐疑的な評価点としてですね。1年前で指摘されたことがすべて今ここで宣言しているわけです。どういうふうに取り取ってAだと。実は企業秘密で言えないのだけれども、もう少なくともプロミシングのものがあるんだと言ってくれたらAだなと私は思うのです。

【座長】その点は。

【文部科学省】なかなか難しいことですが、私どもとしては基本的にはここでご指摘になっているシステム構成の最適化、3つの構成をとる必要性はまだ明確になっていない状況であるということに対しては、先ほど来からご指摘になっているような形で検討しておりまして、…………… この間非公開 …………… ここのご指摘に沿ったような形で検討しているということで、我々としてはAという判定をしたわけです。

【委員】そういう趣旨だと自己判定に至った理由がもうちょっと積極的に企業秘密は守りながら自慢してもらって安心させてくれたらいいけれども。これでは1年前の表現と変わらないではないかと思うんです。その辺は修正してもらうことができるのではないですか、今の主張点ならば。

【文部科学省】わかりました。

【座長】そういう点であるならば、やはりそれなりにきっちりこの文章としても書いていただくという必要があるかと思えます。

それから、本日のフォローアップですとマネジメント体制の構築、開発ターゲット、京速計算機システムの構成等ということでここに計算機システムの構成というのが入ってきているわけですが、今の、また今までの説明によりますと、そこまでクリアになっていない点があるので、現実問題最終的な形になっていないわけですから。だから、そういう点に関してはこの3月のときにクリアにしますとかそういうようなことを含めてもう少しきっちり対応の状況を書

いておいていただければよろしいのではないかなと思うのです。

【委員】最後に。資料2 - 5ですけれども。このシステムはすごく汎用的に使われるようになるために期待するのは、最適化コンパイラをつくと書いてあるんですけれども、これはC / C ++ 向けの高機能自動並列化最適化コンパイラがつくられると、そういうふうを考えてよろしいでしょうか。

【文部科学省】C、C ++、それからFortran考えております。

【委員】それは大丈夫なわけですね。そうすると、この上で何かアプリケーションをつくる人が増えてきてよろしいのではないかという感じです。

【座長】こちらの不手際等々もあり、前段であれほど紛糾するとも思わなかった面がありましたものですから、時間等に関しましては大変失礼いたしました。先ほどちょっと申し上げましたようなことで、この後、本日以降も含めまして質問事項等が委員からも多々あると思いますので、それに関しましてはできる限り早く文部科学省の方に問い合わせをさせていただきたいと思っております。改めて、次回のときにその説明をしていただきたいというような事項も出てくるとも思われますので、そういう点に関してもご配慮いただければと思います。どうぞよろしくお願い申し上げます。

<文部科学省関係者退室>

【座長】予定時間をかなりオーバーしてこの場に出ていただいたことに関しましては大変申しわけないと思っておりますのですが。どうぞ、もめなければいけないようなことになってしまったということもありますので、その点を含めて、どうぞ対応方、よろしく願いいたします。

どうもありがとうございました。

大変進行の要領が悪くてこういう時間になってしまったことに対しまして、どうも申しわけございません。すみません、15分ぐらい延ばさせていただければと思うんですが、よろしいでしょうか。

そこで、まだいろいろと文部科学省に対して質問したい、あるいはこういう点を質問に対してはこの場へ出て来てもらってこの場でやはり問いたしたいという点もあろうかと思いますが、そういう点に関しましてはいかがなものでしょうか。

【委員】余り質問ができなかったのですけれども、少し前にベンチマークをさ

れたわけですね。ベンチマークでいろいろきつと数値は出されているんだと思うのですけれども。ベンチマークというのはそういう性能の数値だけではなくて、実現するときの消費電力とか、どのくらいサイズがあるだろうか、コストはどのくらいになるかなどというようなことも何となく見積もれると思うのですね。消費電力というのは現在、スーパーコンつくるときの大問題で、性能自体はプロセッサをたくさん用いれば実現できると思いますけれども。それをあるリーズナブルな電力に押さえ込むというのが技術なんですね。その技術にはデバイス技術がものすごく関係するわけですよ。

だから、先ほどMIRAIプロジェクトの話もありましたけれども、本当にそれがちゃんと使われるということのコミットが具体的にないと、本当にできるかどうか、わからない気がします。ですから、そこのところはちゃんと詰めていただいて、文部科学省に、ぜひその辺の。数値を詳細に伝えていただけなくてもコミットいただけるようなことを是非していただければと思います。

【座長】どういうあれで求めますかね。コミットと言って、「はい、できます。」と一言返ってきて先生納得されませんかでしょう。だから、なかなかその辺は悩ましいですけれども。

もう1つは、恐らく電力等々の消費に関しましても、今進んでいるもの等々の、これは経済産業省だけでなく文部科学省でもこれの要素技術というのが走っているわけですが、その重要なテーマで消費電力というようなものがあるわけですから、そういうようなものとの兼ね合いのときにしっかりした数値が出てくるかというようなこと等々の問題もあるうとは思うんですね。ですけれども、確かに隣に火力発電所を小規模のやつでも何機かつくらなきゃいけないなんていうような状況は、これは少なくしていただきたいということもあるわけですから。ある程度の説明は、それなりの説明は求めてもよろしいかと思えますけれどもね。

【委員】一番最初の質問にやはり固執することになりますが、最新のプロセッサ、低消費電力で高性能の、時代の最先端をいくようなプロセッサをつくるんだ、国がコミットしたいと言っているんだと今仰ったと思います。しかしながら、そのようなプロセッサを作るプロジェクトに文部科学省はコミットしていないのです。ここですね問題は。これは結局、ここの京速用プロセッサではそういうものをつくらんと言っているのですよ。逆の言い方をすると。もしそれをつくるのならコミットしそうなものだと思うのですね。ここをコミットする

かどうかというのは大きな差です。プロセッサができればつくってほしいですよ。でも、迅速に作成するのが無理であれば、今はその目的を捨てて、その先の機会につくるとか、何らかの戦略というのを打ち出すということが必要だと思うのですけれども。ここはデバイス技術とアーキテクチャ技術のものすごく密接なプロジェクトとしてですね。

だから、ここは戦略の話であって、おいそれと単にちょろっとおもちゃみたいなプロセッサをつくるのではないというポイントのは是非再考していただきたいということなのです。

【座長】この点は私がというよりももう一度投げる必要があるとは思いますが、彼らとするとおもちゃではないとさっきから言っているわけですが、それをどう裏付けるかというだけの話だろうとも思いますのと。それと、要するに人のふんどしで相撲をとるのが我が国の基幹技術かと言われると、それはやはりぐあいが悪いわけですから。ですから、そういう点においては先ほど来出てきております45ナノというような数字がどこまでというのもありますけれども、そのスタートする時点で最先端のものをということと、我が国の基幹技術としてきっちり自他ともに認められるというようなものをつくるということで進んでいるんだという理解をしているのですが。

したがって、ある意味においてどのようなことをすれば裏をとれるかということになったときに、具体的に何かを指定して聞かないと何も出てこないとは思っているのですが。

【委員】先ほどの国の基幹目的の1つ、プロセッサをつくるということですね、それコミットするのかどうかという話だと思いますよ。

【委員】これは先ほど委員が確認をされたことと同じでして、答えはハードとハードに絡むものの開発は800億円取っているから、その中で100億円ぐらいはちゃんと確保しますと、そう言ったふうに私は理解したんですけれども。そういう理解で。

【委員】私もそう思っていました。

【委員】そこは確認をする必要があると思いますね。

【委員】低消費電力の技術もちゃんと入れ込んで、プロセス技術を新しくつくるというのは何千億のオーダーだと僕は思います。そんな100億円ではそんなことできないと思いますね。

【委員】ちなみに、うちで簡単なCPUをつくるので30億円ぐらいかかりま

す。画像処理用の。

【委員】それはこのためだけにラインなんてつくるわけじゃないですよ、当たり前で。だから、1,000億円かかるか2,000億円かかるか知らないけれども、そのくらいかかりますよね。だから、要は、リーダーが中核になると思うんだけれども、今関与しているコンピュータメーカー、そこが本気になんてこれをやったら自分たちの事業にその次につながるかどうかを考えるかどうかということになりますよ。だから、当然低消費電力ではなかったらやらないし、やっても意味ないわけだから。

ただ、資料1-3の最終目標のところにも書いてあるけれども、スーパーコンピュータの開発後はその要素技術の高性能コンピュータ、ここはいけると思うのだよね。だけれども、それプラス情報機器への活用までいけるかどうかというのはわからない。最低限何か高性能コンピュータへの活用ができないとコンピュータメーカーといえどもコミットできないと思いますけれどもね。だから、これからは本当にいろいろなことを議論していかないとだめな段階ではないですかね。

【委員】ですから、ここでもってよくわからないのは、メーカーがこの開発、特にCPUの開発なんかにどのくらいのお金を使う用意があるのか、それは見えないで議論を進めていますから、実態がどんなふうになるかというのは今の説明では必ずしも見えてこないのですね。

【委員】プロジェクトリーダー自身が見えてないとしたら重大ですね。

【委員】いや、恐らく彼はある程度わかっているのでしょうけれども、本日は企業秘密については一切説明しませんということでそういうお話をなかったから言えなかったんだと思いますけれども、恐らく企業によって幾分の差はあるけれども、プロセスの45ナノをいつごろ使うとか、それは一定のプランというのは既にあるのだと思うのですね。ただ、こういう席では言えないから、一体どんなものになるかわからない。

それから、そういうことをどのくらいのスピードでやるかは当然お金に絡んできますから、それについても議論していませんから、産業界がどのくらい金を負担するかという議論がないから。

【委員】それは難しいけれども。プロジェクトリーダー自身がそれをある程度解があると思わなかったら今の役割は引き受けられないですよ。相当難しい。

【委員】その辺が我々わからずに議論しているからよくわからないのですね。

【座長】そういう拘束条件を回避しながら我々が納得できる責任あるフォローアップをする、その方法論を考えていただかないと。

【委員】過去のですとNWT、CP-PACS、地球シミュレータというのはそれぞれ3社がそれなりの負担をしてリサーチコンピュータをつくって、しかもそれを全部商用化していますよね。だから、そのモデルが今度も成り立つかどうかというのがポイントだと思うのです。そうでないと、おもちゃのプロセッサを作ったのでは、もうその後のメンテも対応もおぼつかないの、やはりこれは似たようなものが商品としてたくさんごろごろ使われているという状態じゃないと、実用のものでないものにならないので。

だから、過去において商品化は部分的には成功した。委員は、10年間成功例はないとおっしゃったけれども、CP-PACSだって地球シミュレータもある期間はその技術が商品として売られていた……

【委員】広く使われたプロセッサとしてないということですね。システムはあります。

【委員】だけれども、それは……

【委員】スーパーコン用でしょう。

【委員】そう、だから、スーパーコンとして。汎用プロセッサではないという意味、確かにそのとおり。

【委員】限定メンバーだけで守秘義務サインしていただいてとことんやって「大丈夫です」と言っていたかと、我々も。

【委員】これからはやはりメーカーと相当議論するとプロジェクトリーダーも言っていましたけれども、そこがすごく重要だと思いますよ。

【座長】そうだと思いますね。ここのフォローアップがどこまでを求めるかということとの兼ね合いだと思うのですよ。そこで、この後のこともこの10ページを見ますと、なかなかその守秘義務等々を考えると悩ましい。19年度概算要求に関する優先付け等に活用する、そこまではいいのですけれども。さらに平成19年3月にフォローアップを実施するのがLSIの論理構成、概略資料等について。その次が、概念設計の内容について19年8月というようなことになってきたときに、だんだん細かくなっていく。だんだん細かくなっていったものがどこまでここへ出てきて、何かだんだんもやもやが増えてくるだけでという気もしないでもないんですが。

【委員】それは秘密会をやっていただいて、やはり我々の限定メンバーでも責

任あるフォローアップをしたということで、この場が、評価専門調査会でもそれを受け入れると。しかし、そのくらいは必要ではないかと私は思うのですけれども。

【座長】そう思います。

【事務局】多分今の問題、非常に総合科学技術会議の役割にも絡んでくると思うのですけれども。我々はある省の開発委員会でも何でもなくて、こういう国家的なプロジェクトがきちんとしたプロセスにのっとって目標に向かって動いているかということを検証していくところなのです。そのために情報がいるというのはよくわかるのですけれども。企業秘密にまでなっている情報を総合科学技術会議で全部出させて技術的な検討をするのが果たして政策立案する司令塔の役割かというところはちょっとお考えいただかないと、深みにどんどんはまっていってしまうような気がするのですね。それだと、もう彼らの開発チームと一緒に席を置いて仕事をしていないとできないので、やはりそれは無理ですから。やはり技術的にももちろん聞かなければいけない部分というのがあると思うのですが、あるところでは割り切って線を引かないと。ちょっと総合科学技術会議の守備範囲を超えているかなという感じがいたします。

【座長】したがって、要するに評価専門調査会が自ら評価をするのが何を評価するかということですよ、結局。それが300億円と、それからもう1つは総合科学技術会議が気になる、300億円でなくてもですね、気になるものは総合科学技術会議が自ら評価すると。ただ、細かい技術的なものに関しては担当の省庁がやっているわけですから、そのところまでは立ち入ることは私は必要ないんだと思っているのですよ。だから、そのことに関しましては先ほどもここでやるのはどこまででしょうかと投げたりしているのはそういう気分のものですからなかなか難しい面があるというのと。

先ほど委員が聞かれたときに、ここのフォローアップの検討会の範囲を超えているのではないですかと、超えていますということを申し上げたのはそういうことによるものなのですけれども。

【委員】それよくわかるのですが、では、そういう技術的な検討の評価するのはどこなのですか。

【座長】担当省庁です。

【委員】一般的にはそうですね、例えば文部科学省の中にこの次世代スーパーコンについて、開発チームの外から外部評価をするような機能がちゃん

と用意されているならば、我々の役割がそういう風に限定されていてもいいのですが。その点はどうなんですか。

【委員】用意されていると理解しています。1年前に比べると。

【委員】そうですか。アドバイザリーボードではなくてですか……

【座長】どこかちゃんと出ていまして、何か専門家をそろえて、どこかに答えがあったと思う。専門家をそろえて評価をし、最終的には科学技術・学術審議会のもとにある情報科学技術委員会、そこにその結果を諮りということで。最終的には科学技術・学術審議会がということで。だから、その一番下側のところは専門家をそろえてというのが。

【委員】わかりました。

【事務局】ただ、非常にこのスーパーコンピュータ、先ほどから議論があるように、目標が高くて、今CPUも含めてぎりぎりのスケジュールでぎりぎりの高いところをねらっているわけですね。ですから、ある意味ではやっている人に責任をお預けして必死にやってもらう以外に手はない。それが本当にできるのか、2年後にそこへいくのか証拠を出せと言っても多分先ほどみたいな返事になるので。やはりここは目標に向かって正しく仕事全体が進んでいて、彼らが真摯に取り組んでいるのか。あるいは計画変更しなければいけないときには正直にここへ持ち出してもらって開発目標なり開発スケジュールを変更するか、そういう話にしていかないと、2年後にチップが45ナノできることを今証明してみろとかそんな議論をいくらやっても私はだめだと思います。

責任をうまく負ってもらいながら、全体として正直ベースできちんと仕事をやっているかどうか、その確認ではないかと思っています。ちょっとしつこく目標を書いたところにこだわったのは逆にそういう意味です。

【委員】それは、来年の3月にチェックポイントを置くということになっているわけだから、……… この間非公開 ………紙の上ではなくて、それをやはりちゃんと受けてくれそうなメーカーとちゃんとタイアップして決めないと決まりませんよ。ですから、非常に大きなチェックポイントになるというふうに思いますけれども。

【委員】これ事前評価というのですか、そこでも多少コミットしたことからちょっと思うのですが。このフォローアップというのは大変成功したというふうに私は思います。あのときは非常にあいまいもこではっきりしなかった。だから、本日言ってくれるようなことを本当は1年前に言ってくれてもよかったと、

そのとおりだったんですよ。それがなかったのでフォローアップをお願いしたいと。だから、そういう意味では大変成功したと思います。

それから、こちらが危惧したアプリケーションを無視して、ただLINPACKの性能を出すための並列部だけでつじつま合わせをするのではないかという危惧があったのだけれども、やはりそのとおりだったわけで。ベンチマークを真面目にやったら余り性能出ませんでしたというわけで。ここから真面目に考えてアーキテクチャの練り直しをやったという点でも私はフォローアップの効果はあったと思います。

そういう意味でフォローアップは成功で、今こういう議論がありましたように、細かいところまでできなくて、評価した結果について彼らの判断が妥当かどうか、真面目かどうかを判断するということしかできないと思っていますが。

..... この間非公開

【委員】正確に言いますと、LINPACK専用機はトップ500に入れないということです。

【委員】そういうことですよ。ですから、当初の目標であったトップ500に入るというのは今でも前でも同じですが、これをやるためにはアーキテクチャの変更をしなければならなかったと。そして、ベンチマークをもう少しきちんと考えましようと言ったことは正しい方向だったということで、全くその点でも大成功だと思うのですけれども。..... この間非公開 ですから、彼らの言い分をもう少し慎重に聞いてやる必要があると。

社会に約束したのも重要だということであれば、これは形式的にはっきり言いまして、数並べれば通りますから、多少予算を追加してでもそこは満足することにして。あくまでもやはりアメリカが認めるトップ500に入るようなところを彼らが言っているので、ちょっと渋ったのではないかとちょっと私は心配したんです。

【座長】LINPACK専用機って、要するに商用機として1台でも売ればいいんですよ。理解とすると。

【委員】正確な文章は覚えていませんけれども、LINPACK専用マシンはだめだというようなことが書いてある、ただ、商用機かどうかということとは関係ない。

【座長】関係なかったのですか。

【委員】ええ。だから、どこまで汎用的と言うかはもちろん問題です。例えば東工大に入れたClear Speedというアクセラレータありますけれども、あのくらいが入るかどうかというあたりがぎりぎりでしょう。僕は入ると思いますが。とにかくそういう状況で、LINPACKだけをターゲットにしたようなマシンではだめですというのが最近のルールです。

【座長】やはり何回もみんなで何か考えながらというか相談しながら渋々何かやっているから、先生がお考えになっているところがあると思うんですけども。事務局からすると今のようなことで、要するに何らかの配慮をもう少し聞いた上でというようなことだとすると.....

【事務局】今のお話私よく理解できなかったのは、アメリカがつくった基準の中に入れてもらわないとこのプロジェクトは価値がないということなのですか。

【委員】つまり、当初の目標で10ペタを達成することとトップ500を達成することがもし両立しなかったときにどちらを優先するかということと言い換えてもいいと思うのですね。どちらの方が国民に対する約束だったのかということだと思います。

【事務局】それで、京速計算機の性能目標と書き直した方まで同じになっているので、..... この間非公開

【委員】だから、杞憂であればいいのですが。ちょっと大分渋っておられたので。

【座長】大分渋っていましたね。

【委員】ええ。私は入れることは何の問題もない、ただ10ペタは超すとおっしゃっていたのだけれども、余りそれに拘泥すると本当に入れてもらえないようなことになってしまうと困ると思っているのかなと、ちょっとそれだけが心配だったので。

【事務局】入れてもらえなくても世界一は変わらないわけですよ。

【委員】それが、トップ500には入れてやらないという話で.....

【事務局】それは国家基幹技術ですから、考え方の問題で、アメリカのつくった基準に入れてもらえなくても、日本が世界に胸を張ってトップだと言えるものであれば全く問題はないと思うのですけれども、だめなのですか。

【委員】正確に言うと、アメリカとドイツの研究者のグループがやっているのです。..... この間非公開我々が考えている新しい次期のスーパーコンとして意味があるかどうかという点でもこの新しい方向が出てきたのは正

しい方向だと思っております。

【座長】…………… この間非公開 ……………

【委員】…………… この間非公開 ……………

【委員】…………… この間非公開 ……………

【座長】…………… この間非公開 ……………

【委員】書くか書かないかは別として。彼は何の躊躇もなくそう言っていたからね、ちょっと安心したようなところはあるのだけれども。

【事務局】問題は、総合で世界第一位と言っても、世界がどう動いているかわからない部分があるわけですよね。そうすると、そのわからない人と競争して何か目標を立ててプロジェクトやっているというのは、とてもじゃないけれども一体何をターゲットにこの開発をやっているのですかと言われたときに説明ができないので。LINPACKがいいかトップ500がいいか何か別のがいいか、そこはご議論いただきたいと思えますけれども。何らかの形でスーパーコンピュータの速さというものを目標値は言っておかないと、とても一般の人には理解できないのではないかという。

【委員】事務局のおっしゃることはそのとおりだと思います。だから、そういう意味で動かないターゲットを目標に計画を進めないといけないというのはその通りです。…………… この間非公開 ……………

【事務局】だから、以上と書いたらどうですかと言っているわけです、何度も。

【委員】同感です。

【座長】6月というのはドイツですね。これ6月で500というのだから。

【委員】発表場所はドイツです。

【委員】別の件でもいいですか。

【座長】どうしましょう。聞く、聞かない。要するに余りにも渋っているけれども、本音は何だと。

【委員】今の話でしたら完成時に10ペタ……

【事務局】それは何度も事務的に我々も問題意識があってこのプロジェクト1,000億円を超えているのに目標がなくなっているのですかと、世界最高性能って抽象的でわかりませんねという話とかしたのですけれども、何かここにまさに書いてあるような説明を繰り返し聞いているだけで、多分いくら聞いても出てこないと思えます。大分やったのです。

【委員】…………… この間非公開 ……………

【事務局】それは、ですから L I N P A C K が基準になるかどうか分からないからという理由で消すわけですね。それならいいと思います。

【委員】本日初めて発言するのですけれども、..... この間非公開 多分プロジェクトリーダーはかなり明確に答えられると思います。ただ、このメンバーにどこまでしゃべっていいかというのが非常に微妙で、本日は答えられなかったというのが私の知っている範囲での実感です。..... この間非公開

だから、この会議の進め方をどこまで、そこまで含めてやるかということを決めないと、ちょっとガイドラインを出さないと多分いつも堂々巡りをするような感じが僕はしております。

【委員】先ほど事務局の言われたガイドラインが私はいいいと思います。そこで具体的な各論の中で企業秘密を守りながら我々の責任あるフォローアップをするかという話の各論もあるけれども、ガイドラインは私は事務局の言った話で我々の職務はいいと思います。

今のここのところだけ片付けないとこれいけないんですけれども。

【座長】..... この間非公開

【委員】..... この間非公開

【座長】..... この間非公開

【事務局】..... この間非公開

【委員】それはもうノーオブジェクションですけれども、原案に戻せと言ったときに、先ほど委員がおっしゃった、L I N P A C K がもう意味ないんですよという話のままで聞くというのはまたこれちょっとやはり我々おかしいのではないかと思いますね。

【委員】L I N P A C K が意味がないと言ったのではなくて、L I N P A C K にそういう新しい制約条件がついたのはリーズナブルな変更であるということをお願いだけです。それはアメリカの横暴で変わったのではなくて、だれが見ても常識的なことで変わったんだということを言っているだけです。

【事務局】そのとき去年の目標の括弧の中は生きてこないのですか。

【座長】これはそのまま生きているのでしょうか。

【事務局】L I N P A C K が意味がなくても、括弧の中は意味があるわけですね。

【委員】括弧の中のトップ500というのはL I N P A C K で決めています。

【事務局】そうなんですか。同じことを言っているだけ。

【座長】ええ。だから、括弧の中は第一位というのを奪い取るのか奪い取らないかという言い方がいいかどうかは知りませんが。

【委員】ちょっと補足します。…… この間非公開 ……ルール変更ですけども、そういうことを言われる可能性が私はあるのではないかと思うのですよ。ここだけピークなんです。事前評価でもそこを達成するのは一世代前でも65ナノでも並べればできますという説明があったのですよ。だから、それが非常に符合しておりますね。…… この間非公開 ……

【事務局】そうすると、数字はやはり書けないということなのですか。

【委員】だから、逆だといいいのですね。

【事務局】ちょっとわからないのですよ。

【委員】…… この間非公開 ……

【事務局】それだったら目標値を変えないと、目標を変えてもらわないと、去年のものをただ世界最高水準と言っても中身がわからなくて、この書き替えはアメリカがどこまでいくかわからないから、1ペタだったら2ペタでいい、15やったら20でなければいけないという議論、ムービングターゲットの議論になってしまうわけですよ。だから、日本の1,154億円を使うのが一体何を目標にやっているのかわからないと。

【委員】…… この間非公開 ……

【事務局】だったら、アメリカの基準がどう変わっても日本としては世界一と言えるような書きぶりで、かつ何か定量的なのを盛り込んでもらわないと、世界一を目指すのに1,100億円いりますと言われても一体何やっているのかわからない。

【委員】…… この間非公開 ……

【委員】これはここで議論していてもちょっと想像が入ってしまいますので、私ちょっと議論を混乱させたようなことで申しわけなくなってきたのですが。プロジェクトリーダーにもう少しその辺の真意を聞いてみて、これ先ほどは入れるということでもとへ戻すということをお願いしたいんですけども、ここで言い切れなかったことがひょっとしてあるのではないかと、…… この間非公開 ……

【事務局】だけれども、世界一でも一体どういう速さのコンピュータを開発しようとしているのか言えないと、やはりなかなか難しいと思うのですよね。私

は世界一をやりますと言っても何か……

【委員】事務局のクライテリアは10ペタという数字は消してはならないと。

【事務局】いやいや、それは消す合理的な理由があれば変えてもいいのですが。

【委員】本日はもう消さないと。かつ、彼らの真意をくんで修文すると。

【事務局】だって、京速計算機の性能目標と書いてあって、10ペタではないという議論は僕は理解できませんよ、はっきり言って。申しわけないけれども。どんな微妙なあれがあるのかもしれないけれども、京速計算機というのを外すのなら10ペタもいいですよ。

【座長】これは、当事者がいないところであれしてもなかなか決着が着かないので、私に、私が使者として立って、真意は何だということをちょっと彼らから聞き、それいかんによってまた相談させていただくというようなことよろしいでしょうかね。

ですから、現在は「LINPACKで10ペタFLOPSを達成する」というもとのままであるという形でよろしいでしょうか。

【委員】こちらの提案としては。

【事務局】すみません、余り役人的なことばかりで。

【委員】私は、どうでしょう、座長と事務局に一任してもいいかなと。ここまで議論をして、大体それぞれの焦点がご理解いただいたから。

【座長】いや、2人だけではなくて、議員も入っていただいて3者会談ですね。

【事務局】私がこだわっているのは、この問題は繰り返し繰り返し京速コンピュータとって世の中の人がみんな認知したプロジェクトなので、LINPACKとか技術的なところはいくら変えてもいいと思いますけれども、やはりその定量的目標を書けないのだったら書けない議論はちゃんとやらないと、いつの間にか目標が変わっていたというのは許されないのではないのでしょうかと言っているだけです。

【座長】そういうことですよね。

したがって、今のようなことでちょっと本当にどうなんだということを聞いて、議員等とご相談させていただくというようなことで預らせていただけますか。よろしいでしょうか。

【事務局】では、その次の話、別の話で。先ほど委員がお話しされたことですが、プロジェクトリーダーは明確に本来答えられるものを持っているけ

れども、どこまでしゃべっていいのかというようなこととというようなことをお話しになったんですけれども。それはつまり委員のところには何かご説明されたときにはもうちょっと細かなあるいは機微なといいますか、言葉でお話になったということですか。

【委員】答えから言うと星野さんと一緒に見えましたので、プロジェクトリーダーはそこまでは、お話はされませんでした。僕が知っている情報というのは、コンピュータメーカーさんの技術開発の副社長さんと、委員ももっとご存じだと思えますけれども、お話しした感じで言うと、僕は話せると思います。ある限られたグループに対しては。だから、彼らはどれだけの投資をするのか、投資をしないのか、投資をしないとすると、試作ラインでとりあえずやるのか、それを汎用チップにどこまで展開するかというビジョンはかなりのところ明確に私はなりつつあるというふうに思っています。

【委員】要はこの場のポイントは、やはりさっき事務局の言われた我々のミッションのガイドラインのもとで、彼らから我々が納得することを聞くことだと思います。メーカーのお話は参考情報としてあってもね。

【委員】逆に言うと、要素技術としてこのグループとして抑えなければいけないとするならば、この技術についてはこういう説明をしてくれとか、やはり具体的に聞いてあげないと僕は、我々ここにいるみんなも納得ができないし、向こうも説明がしづらいという感じはします。

だから、要素技術については先生方のご専門なので、これとこれとこれについてはこのフォローアップ委員会でフォローしたいというのを決めて、それはこういうステップでやりたいとか、こういう技術的な話をこちらが提示してそれに対して答えるというやり方をされると答えは比較的簡単ではないかと。

【委員】それもありますけれども、やはり彼らの持っている商用の機密を守る、そのガイドラインの中ではこれしか言えませんかと言ってもらった方が終息は早いのではないかと私は思いますけれども。その中で事務局が言った、我々のミッションが果たせることでとまればいいし、とまらなかったらちょっとそこはまたネゴシエーションになる。

【事務局】委員の感覚としては企業秘密に触れないで今のような説明ができるとお考えでしょうか。

【委員】僕はできると思います。

【事務局】それならいいと。

【事務局】ですから、我々も言っているのは、企業秘密と判子を押した紙をそのままここへ出してくれと言っているのではなくて、そのエッセンスをちゃんとかみ砕いて翻訳して、この先生方に納得できるような情報を提供してほしいと言っているのですけれども。どうも何か話を聞いていると、あらゆる紙に企業秘密という判子を押したから出せませんみたいなやや杓子定規的なところがあるので、そこは頭を使えば説明できる部分があるのではないのでしょうかということは大分事務局の方からも言っているのですけれども。

【座長】一回、ご相談させていただくということでこの場はよろしいでしょうか。

今後のタイムスケジュールについて事務局から。

<事務局から、今後の進め方等について説明が行われた。>

【座長】差し当たっては1日までにということで。計画の変更が先ほど来の10ペタというところがありますが、少なくともそれ以上のものというようなことの口頭でのあれがありましたので、要するに重大な変更というようなことではないと判断できると思いますので、このままの計画に従って、それではどうするということ、どうなっているかということをおの参事官の説明に従って皆さん方からお出しいただきたいと、改めてわからないこと、これだけのことは聞きたいということをお出しいただいて、こちらからCSTPから文部科学省に投げさせていただくということにさせていただきたいと思うのですが。よろしいですか。

どうもありがとうございました。また11日にどうぞよろしくお願いいたします。

- 了 -