

次世代スーパーコンピュータプロジェクト中間評価作業部会（第7回）

- 1 日時:平成 21 年 6 月 11 日（木曜日）10 時 00 分～12 時 02 分
- 2 場所:文部科学省 17 階 1 会議室
- 3 出席者:（委員）土居主査、浅田委員、天野委員、小柳委員、笠原委員、南谷委員、松尾委員、米澤委員
（理化学研究所）渡辺プロジェクトリーダー、中津企画調整グループディレクター、横川開発グループチームリーダー、南開発グループチームリーダー、
（事務局）磯田研究振興局長、倉持大臣官房審議官、舟橋情報課長、井上計算科学技術推進室長、飯澤学術基盤整備室長、中井計算科学技術推進室長補佐

4 議事:

【土居主査】 それでは、定刻になりましたので、第7回になりますけれども、中間評価作業部会を始めさせていただきたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

本日の作業部会も、理化学研究所より秘密情報を含む技術情報が提示されること等から、情報科学技術委員会運営規則に基づきまして、非公開により実施させていただきますので、ご了解いただきたいと思います。

それでは、事務局から、まず配付資料の確認をお願いいたします。

事務局より配付資料の確認がなされた

【土居主査】 ありがとうございます。よろしいでしょうか。ない場合には、その都度言っていただくことにいたしまして、先へ進めさせていただきたいと思います。

本日は、まずベクトル部の成果利用及びシステム構成変更による影響について、理化学研究所からご説明をいただきまして、ご議論いただきたいと思っております。その後、理化学研究所の方々にはご退席いただきまして、中間評価報告書（案）について議論を行いたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

それでは、議題1の「次世代スーパーコンピュータプロジェクト中間評価について」の審議に入らせていただきたいと思います。まずは理化学研究所から、ご説明をお願いいたします。

【渡辺理研プロジェクトリーダー】 それでは、「ベクトル部の成果利用及びシステム構成変更による影響について」という資料についてご説明いたします。

最初に、まず今回、ベクトル部の製造移行の撤退に伴いまして、我々として、ベクトル部の詳細設計結果の成果物、それから、その取り扱いについてご説明させていただきます。その後、前回の最後にご質問があったかと思うんですが、スカラ部単独システム構成変更に伴って、特にアプリケーションから見たベクトル機ユーザーの影響についてご説明させていただきます。

【横川理研開発グループチームリーダー】 それでは、ページをめくっていただいて、2ページ目、ベクトル部詳細設計成果の取り扱いについてお話しさせていただきます。

もう1枚めくっていただいて、まずどういう設計製作フェーズがあって、どういう成果物が出てくるかというものを、このページで取りまとめさせていただきました。大きくハードウェアとソフトウェアに分かれておりますが、我々、これまで概念設計を行い、詳細設計を行ってきました。これらの設計から製作に至るまでというのは一連の流れなんですが、会計年度の都合もありますので、詳細設計につきましては、詳細設計その1、その2、その3、その4というふうに分かれて作業をしております。ハードウェアにつきましては、方式検討、テクノロジー、システム構成などを考えて開発計画書をつくり、その後、方式検討、アーキテクチャ・システムとして機能性能仕様書、論理仕様書、論理仕様書には命令セットも含まれておりますけれども、そういうものが成果として既に提出されております。詳細設計その2では、その論理に基づいて詳細なブロックの仕様書ができているのと、インターフェース仕様書ができています。現在、それらのブロック仕様書に基づいて、RTLの記述をしているのと同時に、実装設計やLSI設計の仕様について設計を行っているという段階です。

ソフトウェアについても基本設計を行いながら機能設計、詳細設計と進めて、現在はプログラム設計を具体的に行っている。この成果としては、詳細な設計仕様書、プログラムロジック等の記述が文章として出てくるという形になっています。

さらに今回、ベクトル部製作に移行しないわけですが、その先、試作評価フェーズ、量産フェーズというのが予定されておりました。我々としては、詳細設計の完了するポイント、これはシミュレータ上でOSが起動するくらいの程度など、適切なポイントまで行い、詳細設計のフェーズを取りまとめていきたいと考えています。製作に向けた作業が開始できるポイントまで進めていきたいと考えています。

実際にどんな成果物が出てくるかというのは、非常に膨大な文書の量になりますので、ここは例だけをお示しさせていただきますが、ソフトウェアとしては、まず上の四角はイ

インターフェース仕様書です。関数の手続のインターフェースについて書くのと同時に、実際の機能仕様をした関数概要という形で提出があります。それから、ハードウェアの RTL については CPU、MMC、RTL と、今回開発することになっておりました主要な LSI につきましては、全論理が記述されたものが提出され、完成する予定であります。ハードウェア設計仕様書については、それぞれの CPU、あるいはネットワークスイッチの RTR とかの細かい仕様書、それから、HCA、IO ノード、実装設計等、こういう一連の仕様がまとまった成果として完成する予定で、現在進めています。

実際にこの成果をどういうふうにしていくかというところが、5 ページ目にまとめてございます。我々はこの詳細設計の成果を、理研が今後行うハイパフォーマンス・コンピューティング関係の研究開発に広く利用可能と考えているところです。例えば、東北大学や海洋研究開発機構のベクトル機ユーザーとの研究開発という観点で、将来に向けたアーキテクチャに関する研究開発等、あるいは、アプリケーションによる性能評価を行い、それを実在機にどういうふうに移行していくかというものを今後やる上で、今回の詳細設計の成果を生かしていきたいと考えております。

そのためには知財を整理する必要があるまして、理研はもともと本プロジェクトにおいては、これらの成果を使える立場にはあるんですが、それに加えて第三者が、国の事業に関係する研究開発を行う場合において、理研から第三者へ利用、あるいは実施許諾が可能であるような方向で、現在 NEC と協議中でありまして、広くこの成果を使えるような形で取りまとめていきたいと考えております。

【渡辺理研プロジェクトリーダー】 引き続きまして、ベクトル機ユーザーへの影響についてということで、アプリケーションの利用の観点から、ご説明させていただきます。

【南理研開発グループチームリーダー】 それでは、ご説明させていただきます。アプリケーション開発チームの南と申します。よろしくお願いいたします。

まずご説明のベースとしまして、スカラ部とベクトル部の比較ということで、最初にまとめさせていただいております。まずちょっと比較いたしますと、スカラ部、ベクトル部で CPU の性能を比較いたしますと、スカラ部は 128 ギガ FLOPS(8 コア)、ベクトル部は 256 ギガ FLOPS の 4 コア。次に、演算器的に見ますと、積和演算 2 個の SIMD 演算器がスカラ部は 2 本。ベクトル部は、積和演算の 256 要素のベクトル演算器が 16 本という形になっております。ここでちょっと特徴的なのは、スカラ部は積和演算がございますので、これは短いベクトル長であります、SIMD 演算ということで、短い 2 の長さのベクトル長を持つべ

クトル演算とっていいかと思ひます。ベクトル部はもちろんベクトル機ですので 256 要素のベクトル長を持ったベクトル演算というのが特徴として言えるかと思ひます。

次に、下の B/F 値で見ますと、スカラ部は 0.5、ベクトル部は倍の 1.0 というこゝで、倍の B/F 値を持ってあります。ただし、この辺は地球シミュレータが、B/F 値がそこにありますように、4 という値を持っていますので、それに比べると両方ともそんなに大きくはない。ただ、ベクトル部は倍ありますという意味でいいますと、このようにキャッシュですね。メモリのデータ供給能力が、地球シミュレータ等に比べればそんなに大きくないということで、やはり両方ともキャッシュを備えていて、こゝでデータをためて有効利用するという、これも共通の特徴になってあります。スカラ部は 5 メガ持っています、ベクトル部は 8 メガ持っているというところだ。あと、ネットワークはトラスとファットツリーという差がありますが、赤で書いたこの辺が、アプリケーションから見ると非常に特徴的なところだ。ごさいます。

ポイントということだ。ちょっとまとめさせていただきますが、スカラ部、ベクトル部ともに、先ほどの SIMD 演算、こちらはベクトル機ですね。このベクトル化ということだ。有効利用する。これがアプリケーション的には性能を出すために必須になってあります。さらにここに、先ほどご説明しましたようにキャッシュを備えていますので、このキャッシュを有効利用するというこの 2 点だ、アプリケーション的には非常にポイントになっているということだ。ごさいます。

それでは、2 点それぞれについて、最初にまずベクトル化の有効利用についてということだ。ご説明いたしますが、まず最初に、ベクトル化とは何ぞやということだ。ちょっとポンチ絵でまとめましたけれども、これはいろいろありますが、端的にいうと、do ループがあると、そのインデックス i が 1 から n とありますが、インデックス方向の依存関係がなくなるようにプログラムすると。依存関係というのは、要素 1 のデータで 2 の値が決まって、2 の要素のデータで 3 が決まってという、こういう依存関係があるとベクトル化できないわけだ。この依存関係をなくすというのがベクトル化の基本的なコーディングになってあります。

それで、こういうふうだ。ベクトル化されている行動がありますと、次世代のスパコンのスカラ部では、これをうまく利用するようにいろいろ工夫してあります、この依存関係が取り除かれたループに対して、依存関係がなくなっていますので、これはマルチスレッドの並列に使えるということだ。そういうふうな依存関係がなくなったループを、マル

チスレッド並列に使うということを積極的にやっていくようになっております。さらにこれは依存関係がありませんので、ベクトル化できますので、先ほどご紹介しました SIMD 演算ですね。スカラ部では SIMD 演算に積極的に使っていくという、この2つの特徴がございます。これは富士通のほうで IMPACT という名前をつけて、こういうアーキテクチャをつくっているんですが、こういうことでこの2つを特徴として生かしております。

そういう意味で、ベクトル化の有効利用という面で見ますと、結論としましては、ベクトルプログラミングされている行動というのは、次世代のスパコンのスカラ部でも、ベクトル化というのを有効利用できるというふうなことが言えます。ということが、まず1点目でございます。

ベクトル化の有効利用についてご説明しましたので、次に2点目でございます、キャッシュの有効利用についてご説明いたします。この件につきましては、第1回の中間評価のところでも少しご説明したんですが、現在、6本のコードを重点化アプリケーションとして選択しまして、高性能化作業を実施中です。その中で、超高並列に向けた並列化というのと、2つ目で、キャッシュアーキテクチャでの単体性能の高性能化というのをやっております。これは先ほども申しましたように、スカラ部もベクトル部もキャッシュを積んだアーキテクチャですということで、両方ともキャッシュを有効利用しなきゃいけないということで、重点化アプリケーションを、キャッシュをどう使うかということで、いろいろ有効化の作業をしているということでございます。

ここに書いてありますのがその6本のコードなんですが、例えば、この中の PHASE とか RSDFT という、ナノ関係でよく使われるような第一原理のコードなんですが、こういうものは単体性能的には、コーディングをきちんと直してあれば、先ほど言った B/F 値を要求しない。そういうふうなことが特徴として言えます。そういう意味で、この2つのコードにつきましては、行列・行列積の形に書き直すと、ベクトルでもスカラでも性能が出るというコードです。それ以外の NICAM とか Seism とか FrontFlow / Blue とか、この辺がもともと B/F 値として大きな値を要求するベクトル向きにつくられていたコードでございます。そういう意味で、こういうコードに対して次世代のスカラがどういうふうにできるのかというのが非常に重要なポイントになってきます。

ということで、一応3本あるんですが、今回はここでは従来のベクトルマシンで高性能を達成していたコードのうち NICAM を例としまして、スカラ部上で単体性能チューニングを、今ちょっといろいろこういう作業をやっていきますので、その結果がまだ全部できては

いないんですが、現状の結果ということでご紹介して、どういうことをやるかということをお見せしたいと思います。

これがまず1点目の例なんですけれども、NICAMの単体性能向上についてということで、今、NICAMは実際に地球シミュレータ等で運用されているコードなんですけど、それを持ってきて、ループごとにいろいろたくさんあるんですけども、その特徴を見ます。まず特徴としては、先ほどのそのループが要求するB/F値は幾つか。あと、データの参照関係はどうなっているか。I方向の差分を見ているのか、J方向を見ているのか、両方見ているのかとか、そういうループがたくさんあるんですけども、その辺の特徴を全部評価して、その中で大体同じようなものカテゴライズして、その中で典型的なやつをカーネルとして取り出すというようなことをやって、今、ここでは例として、DivergenceというのとDiffusion-1とDiffusion-3という3つについてちょっとご説明しますが、そういったものをカーネルとして洗い出しています。

そのループの特徴を見ますと、演算42に対してLoad+Storeの値が43ということで、これはB/F値でいいますと大体8ぐらいです。それでDiffusion-1というものは、B/Fでいくと3.64ということで、こういう値になります。Diffusion-3というループが8.89ということで、こういう値になります。この値をスカラ部のB/F値が0.5ですので、それに比べますとかなり大きな値を要求しているということです。

こういうふうな特徴を持つカーネルにつきまして、今現状、いろいろ検討してやっているのが、こういうふうな1プロセッサが担当する計算を、通常は2領域を計算するのを、計算領域自体を小さくして、それを外側で回していくというふうなやり方です。通常でいいますと、キャッシュブロッキングというやり方です。通常、こういうふうな差分のコードでB/Fを要求するようなやつは、あまりキャッシュブロック効かないんじゃないかという発想で、我々も最初やっていました。

実際こういうことをやってみますと、今わかっていることが、このグラフをちょっと見ていただきたいんですが、3本ピンク色と、ちょっと青っぽいドットと、黄色のドットがあるんですが、これが先ほどのそれぞれの3つのカーネルに対応するんですけども、この辺が現状の使われているデータのサイズなんですけれども、ここで見ると大体.....、済みません、これはもともとT2Kで、つくばのマシンでチェックしている結果です。つくばのマシンは9.2ギガFLOPSですかね、単体のピーク性能が出るんですけども、それに対してこの辺ですと、数百メガ、400メガとか500メガの性能しか出ません。それをだんだ

ん先ほどの領域を調節して小さくしていくと、この辺でガッと性能が盛り上がってきていると。大体 1.8 ギガですので、20%程度の性能が出ると。

やる前は我々もあまり期待していなかったんですけども、よくよく調べてみますと、こういう領域のサイズを小さくすることで、キャッシュに乗って使い回せる配列が多くなっているというのがわかりました。通常はこういう差分のコードだと、キャッシュに乗るサイズにしてもなかなか使い回しができなくて、1回持ってきてそのまま捨てちゃうので、あまりこういう性能が効かないんですけども、NICAM につきましてはよく見ると、こういうふうな配列がちゃんとあるんだということがわかりまして、大体それで今、つくばの T2K で 20% ぐらいは出そうだという予想がある程度ついています。

さらにこれにつきましては、まだ SIMD 化がちゃんと効いていない状況ですので、さらにこれは SIMD 化を効かせればもっと性能向上の余地があるなというのと、あと、Diffusion のループは結構でかいループですので、これをもう少し分割してやると、キャッシュの利用効率もさらに上げられるのではないかと。今、これぐらいの予測をしていて、この辺の作業に取り組んでいるところです。

そういう意味で、この結果を見ますと、T2K-Tsukuba による現段階での評価では、計算領域の挑戦によって、ピーク性能比 20%程度の性能が得られる。まだあくまで見通しですが、それが得られていると。これは先ほどお見せしましたように、カーネルの要求する B/F 値が 3.5 から 8.5 と大きいこと。T2K の B/F 値はハードウェア的には 0.3 であるということを見ると、かなり高速な 20%というのは高性能と言えると。さらに SIMD 化やキャッシュを考えたループ分割をやることによって、こういうことをやってコードをスカラ部へ適合させることで、さらなる性能向上を目指すことができると考えられております。

この辺をまとめると、地球シミュレータではピーク性能比 40%程度出ていますので、それに比べると、T2K-Tsukuba で 20%。これをさらにスカラ部でもうちょっと向上させようというその辺の見通しと、今やろうとしていますので、それを考えると、B/F 値以上の性能というのを実現可能じゃないかなというのを予測しております。

まとめますと、最初に言いました、従来のベクトル機向けに作成されたアプリケーションは、次世代スパコンのスカラ部でどうかという命題に対しまして、最初にご説明しましたように、ベクトル化の有効利用が可能であるということ。それと今ご説明しましたような、キャッシュを有効利用するということ、高い性能を実現できる可能性があること。この2点をいいますと、ベクトル部がなくなった影響というのは、この辺の努力をしていけ

ば限定的と言えるのではないかと考えているという結論でございます。

以上で終わらせていただきます。

【土居主査】 ありがとうございます。それでは、ただいまのご説明に関しまして、何かご質問等ございますでしょうか。どうぞ。

【笠原委員】 T2K 上での NICAM の評価をされているんですけども、これはカーネルループ3つではなくて全体、それぞれのカーネルループにブロッキングを適用したときに、NICAM 全体ではどのくらい速度が上がっているんですか。

【南理研開発グループチームリーダー】 まだそこまではやっていません。NICAM 自体はものすごくコードがでかいので、今我々がやっている戦略というのは、カーネルを選び出して、要するに、ティピカルな形で選び出していますので、それを徹底的にチューニングしてみて、それでうまくいったことを全体に適用しようという戦略でやっていきますので、今はちょっとカーネルだけの評価になっています。ただ、カーネルが大体ティピカルであるということを考えると、大体で今言ったぐらいの性能はいけるのではないかと予想しております。

【笠原委員】 今、多分ソフトの世界で、キャッシュ最適化というと、各ループのブロッキングだけで、このループが早くなっても、トータルではループとループの間のデータの受け渡しがあるので、このループの間の受け渡しをキャッシュでやらないと、大きな性能は得られないという認識が高まっていると思うんです。カーネルループは速くなくても、ここでカーネル終わったときにメモリアクセスがあって、また次のカーネルが始まる時にメモリアクセスがあると、結局トータルの性能は伸びないので、カーネルのそれぞれの最適化と、全体のループにわたるキャッシュの最適化というのを考えていかないと、本来のいい線が出ないかなと思います。もし可能だったら、今後の検討でブロッキングだけじゃなくて、ブロッキングサイズをうまく合わせて、グローバルなキャッシュ最適化ができるという道を考えていただきたいと思います。

【南理研開発グループチームリーダー】 その辺は我々もちょっと認識はしてまして、このカーネルの評価自体は、最初のデータを持ってくるところまで含んでまして、データを持ってきて、それで使い回せるというのは、そのループの中で使い回せるというのが一番効いていますので、そこは……。

【笠原委員】 私が言いたかったのは、ループの中で使い回すブロッキングというのは、かなり前からずっとやられていて、それだけでは性能は出ないというのはわかってきて、

アメリカでも、ブロック、ループにわたる、要するに、ブロック化された小さいサイズをうまく複数のループで受け渡して、グローバルな、トータルなプログラムの実行時間を下げるといふふうに向かっていると思うんです。それぞれは速くなっても、実際にはトータルでやると遅くなってしまうこともあり得るので、そこを考えていただければと思います。

【南理研開発グループチームリーダー】　ちょっとその辺も、今、これは1個だけでやっているのではなくて、連続的な評価等もしていますので、もう少しするとその辺のちゃんとした評価もできると思います。ただ、我々は多分、この傾向でいけるだろうというふうに、今のところは踏んでいます。

【土居主査】　はい、どうぞ。

【小柳委員】　関連ですが、NICAMですけど、地球シミュレータで40%ぐらいというんですが、実現しなかったマシンではありますが、NEC・日立組のベクトル部でやると、大体今の数字はどのくらいと予想しておられたんでしょうか。結構メモリはきついと思うんですけれども。

【南理研開発グループチームリーダー】　現状、以前概念設計のときのベンチマーク評価でやっているんですけれども、そのときに、スカラ部が大体十四、五%。あと、ベクトル部が18%ぐらい。その差が5%ぐらいだったです。ただそのときは、ちょっとこういう目ではやっていなくて、問題サイズを決めて、それで評価してくれということにしたので、こういうふうな小さくしてというのはちょっとやってないんですが、その差がやっぱり5%ぐらいありますので、おそらくこれでやると、スカラ部で20%だと二十五、六%とか、大体それぐらいの比で、B/Fが2倍ありますし、ピクセルも高いので、それぐらいの差だろうなどはちょっと予測はしています。

【土居主査】　ほかにはいかがでしょうか。

【天野委員】　L1 キャッシュとL2 キャッシュの部分の構成が完全に見えているわけではないんですが、L1 キャッシュは多分ループでコンセステンシーをとって、L2 キャッシュは共有というふうに推定しております。この場合に、L1 キャッシュとL2 キャッシュのコミュニケーションが多過ぎて、L2 キャッシュの共有のコンフリクトの問題がかなり起きるということは考えられませんか。

【南理研開発グループチームリーダー】　このマシンはちょっと変わってまして、L1とL2が各コアで共有じゃなくて、各コアであります。それでL3が共有になってまして……。

【天野委員】 つまり、これでやっているとかかうまくいくかもしれないけれども、本番でスカラ部に乗ってみると、L2 キャッシュ部分のコンフリクトがかなり大きくなって、それで性能がかなり落ちるということは考えられないかなと思って、若干心配。

【南理研開発グループチームリーダー】 スカラ部、そういうふうな共有箇所の評価については、今年度今からよく似ているマシンでやるというか、今のスカラ部の前身である FX1 で評価していこうと考えています。

【天野委員】 わかりました。

【土居主査】 ほかにはいかがでしょうか。

先ほどの、ちょうどそこにある、南さんのあの説明だと、NICAM では一番最初の上側のポツで、使い回せる配列がかなりあれだという説明をされましたよね。

【南理研開発グループチームリーダー】 はい。

【土居主査】 だから次のあれになって、ベクトル部がなくなった影響は限定的と考えるというのは、飛躍し過ぎているんじゃないですか。

【南理研開発グループチームリーダー】 そうですね。NICAM だけでどうだという、それだけで言えるのかというのは言えると思います。ただ、一応今、同じような評価を Seism とかでもやっていて、Seism も、ちょっときょうは出せるほどデータがないんですけども、ある程度同じような傾向はちょっと見えています。それと……。

【土居主査】 したがって、ほかのやつもいろいろやっていただいた上で言っていたかないと、これでは中抜けで、すっ飛び過ぎているんじゃないかと。こんなところへ帰結しちゃって、やっぱりぐあいが悪いんじゃないかとは思いますがね。

【南理研開発グループチームリーダー】 今回はちょっと1個だけしか出せなかったんですが、Seism でも同じようなことをやっていて同様の傾向が見えているのと、FrontFlow/Blue はちょっとコードが違うので、これとはまたちょっと違うんですけども、それもやっぱりキャッシュを有効利用するようなことをいろいろ試行してまして、それも今、スカラで大体 15% ぐらいで出ています。きょうご紹介できなかったんですが、一応キャッシュに乗せるという努力はある程度すると、それなりの性能が出ているというのは、我々の……。

【土居主査】 多分それはそうだろうとは思っただけだね。ただし、それがどの程度いくかということが、全体的にどうなりますよというようなことを見せていただかないと、これはいけるようになった、だからと言われたら、やっぱりちょっといくら何でもという

気がするじゃないですか。何かありますか？

【渡辺理研プロジェクトリーダー】　ただ、ここで代表的なものとして NICAM を出させていただいたのは、ほかのコードに比べても、NICAM が一番 B/F の要求値が大きいんです。そういう意味で出させていただきました。だから、メモリインテンシブという観点からいくと NICAM が一番大きいので、従来のベクトル部が持っていたバンド幅の大きいものの影響が一番大きく出るものではないかということで、代表例として出させていただきました。それと、分析がかなり進んでいるということでございます。

【土居主査】　代表例として出すというのは気分的にはわかるんですけども、やっぱりそれなりに詰めていただかないと、話として飛躍があるんだろうと思いますか。

ほかにはいかがでしょうか。どうぞ。

【松尾委員】　これはチューニングということで、計算領域全体を変えずに計算領域を小さく、その数を多くするというふうなことが書かれてあるんですけども、実際ユーザーとして、このソフトとしてチューニングをなさるかと思うんですけども、一般的にはユーザーとしての負荷がとて増えるという。どういうふうな感じで増えるところなんでしょうか。

【南理研開発グループチームリーダー】　まず NICAM 自体は、これを 2 にするか 8 にするか 16 にするかとか、そういうことに関してはパラメータでできるようになっていて、NICAM に対しては、わりと簡単にできます。ただ、これだけじゃやっぱりだめで、先ほど言ったループを分割するとか、そういった作業もちょっとやらなきゃいけないんですが、NICAM に関しては、わりと簡単にできると思います。

ただ、すべてのコードがそうなっているかということではなくて、ほかのコードは、これをやるために外側にもう 1 個ループをつくってこういう仕掛けを入れるとか、そういうことをしなければいけないことも考えられますので、その辺は多少やっぱり手間にはなるとおもいます。

【松尾委員】　多分もとのベクトル機が入っていたのは、ベクトルのユーザーの要求が多分あったということかと思うんですけども、ベクトルユーザーの方が、結局スカラに今後移るといえるときに、どの程度負荷がかかるのかなということが、ちょっと気になります。

【南理研開発グループチームリーダー】　そうですね。そういう意味でいうと、多少プログラムを直すのは必要になりますが、先ほど言いましたように、基本的にベクトル化と

いうのはもうできていますので、それをしなきゃいけないというふうな手間はなくなるわけです。先ほどの依存関係をとるとか、そういうのは、もし依存関係があった場合、それをとるのってかなり大変なので、そういったところは既に済んでいるので、それプラスアルファの、外側にループをつくってチェックをするとか、そういったところはやらなきゃいけないんだけど、基本的なベクトル化はできているので、やらなきゃいけないんだけど、手間としては、そんなにたくさんの作業量じゃないんじゃないかとちょっと予想しています。

【土居主査】 どうぞ。

【中津理研企画調整グループディレクター】 今、南のほうからご説明させていただいたような並列化、あるいは単体性能の高性能化ということについて、一定程度いろいろなノウハウを、この利用を行うに当たっているいろいろな支援をする機関にストックをするという仕組みについて、この場ではありませんけれども、別途文部科学省のほうの委員会、これは土居先生の戦略委員会のほうでも議論されていると思います。そこにちゃんとしたノウハウを蓄積した上で、実際にプログラムをつくられる方と、そういう一定のマシンの性能をよく熟知したところで、いろいろなノウハウを吸収した支援の部隊と一緒に作業をすることで、相当程度この次世代スパコンの利用は進むのではないかと。従来のいろいろなセンターのマシンに比べて、そういうところをちゃんと作り込もうということで、今、制度的な設計が行われていると思いますので、そういったところを十分活用していくということではないかと、我々は理解しています。

【浅田委員】 ベクトル機を入れるときからの経緯ですが、これは従来のコードを有効利用するということがあったわけですから、私が委員として知りたいのは、いわゆるあるがままのコードを、つまりベクトル用になったものを、そのままスカラマシンでやったときにどの程度落ちるのか。そして、今の持っている自動化コンパイラといいますか、自動コンパイラの技術で最適化したときに、どのくらい落ちるのか。さらに今議論されているように、もろもろの技術を人でも使ってやったときに、どれが落ちるのか。そういう3段階ぐらいのクールな評価があると、非常にわかりやすいと。どれも問題ないんですよということになったら、初めからベクトル機を入れたことも問題になってしまうので、そんなことはあり得ないと思うんですが、こういう最適化をしますとかえってわからなくなるので、そういう区別したデータがあるとありがたいなと思います。

【土居主査】 それはそのとおりだと思いますね。

【南理研開発グループチームリーダー】 その辺はちょっとことし FX1 を使っているいろいろの評価をしますので、そのときに全く生で持ってきて、さっき言ったコンパイラ機能だけでどれくらい出るか、さらにチューニングしたらどうかという話は、そういうところでデータをとりたいとは思っていますが、現状では、ベンチマークテストの評価も、やっぱりチューニングをした結果になっていますので、全く何もしないでどのくらいの性能が出るかというデータがちょっとないんです。ただ、ことしからの作業ではとっていきたいと思います。

【浅田委員】 そのときも、きょうは平木先生はご欠席ですが、先ほど来おっしゃっている B/F を、きちんと今回の計画のもとで換算し直した結果でないと、あるマシンでこうなった、あるマシンでこうなったとなると、今回の設計変更についての正確な影響というのがわからないと思います。

私も限定的という言葉はよく聞く言葉ではあるんですが、非常にあいまいな言葉なので、もう少しこれを定量的に言っていただければいいように私は思います。

【土居主査】 要するに、この間も申しましたし、十分ご理解いただいていることだと思うんですが、この場もさることながら、それなりのところでしかるべき方々に、当初 2 つ要るんだということで始めているものが 1 つになったときにどうなるかということに関しては、それなりに説明しなきゃいけないときに、今のようなことで説明するだけだと難しいと思いませんか？ ですから、それができるようなものを、この間ちょっとお願いしたような気がするんですけども。ですから、専門家だけを相手にするだけではなくて、非専門家に対してもそれなりの理解をしてもらおう。実はそっちのほうが大切で、出てくるものも出なくなる、やれるものもやれなくなるということは、そちらのほうが効いてくるわけです。そういうことで始まっているわけですから、それがなくなったときにはというあれを、もうちょっと論理組み立てていただだけませんか。

それと今、浅田先生がおっしゃったような話で、要するに、今走っているものがどうなるんだと。現状をやるとどうなるんだ。今度のコンパイラなんかだとどうなるんだ。もっと先にチューニングやったらどうなるんだというようなこと等々も、ちゃんとその中の一環として、説明ができるような形に持っていったかないと難しいですよ、なかなか。

【渡辺理研プロジェクトリーダー】 わかりました。データをそろえたいと思います。

【土居主査】 それで、先ほど浅田さんがおっしゃったようなこともさることながら、

松尾先生がおっしゃったようなことというのが一般ユーザーに対しては効いてくるわけですよ。ですから、体制は十分整えるにしましても、やっぱり負荷はかかるわけですから、どの程度の負荷がかかるかとか、それなりのことはきっちり。あそこへ行って、おまえら聞いてこいというわけにはいかないんですから。ですから、きっちりそれは説明ができるような形になっていないといけないんだと思うんです。どうぞ。

【渡辺理研プロジェクトリーダー】 はい。今、南が申しあげましたように、まだ測定をしていないので、これからデータをそろえて、そういうものをつくりたいと思います。

【土居主査】 どれくらいになります？

【南理研開発グループチームリーダー】 ちょっとすぐには……。

【天野委員】 それはそう簡単にはできない。

【南理研開発グループチームリーダー】 ちょっとコンパイラでやってどうなるかという話とか、その辺というのは、実際にコンパイラがないとなかなか……。

【土居主査】 なかなか難しいよね。

【南理研開発グループチームリーダー】 難しいです。だから……。

【土居主査】 じゃ、ちょっと小柳先生。

【小柳委員】 だから、数値等はいろいろまた検討していただきたいんですが、最後の書き方が、要するに、どういう負担がという。デメリットは絶対あるはずで、なければさっきから議論しているように、最初から要らなかったわけですから。だから、ユーザー側というか、使う側のプログラミング上の負担が増えるけれども、それをある程度やればある程度抑えられるとか、その辺のプラスとマイナスの両方をした上で議論しないと、世の中に対しても顔向けができないんじゃないかと思うんです。そういうふうな意味では、ちょっと書き方を注意していただきたいと思います。

【土居主査】 よろしいですね。ほかにはいかがでしょうか。

【米澤委員】 今の言葉遣いですが、今までのベクトルユーザーに対する負担は限定的だという感じなんじゃないでしょうか。デメリット何とか、言葉遣いの問題ですが、

【土居主査】 ものすごく……。

【米澤委員】 影響はというか。

【土居主査】 ええ。いい方向に理解したとして、おそらくそうなんだろうと。だけど、すべてがこうであるということは、今、何ら保証されていないわけでしょう。違います？

【小柳委員】 だから、私がユーザー側と言ったのは、別に単にユーザーじゃなくて、それこそ戦略機関とか、登録機関とか、支援機構のサポートがあって、ある程度挽回できるというストーリーにせざるを得ないんじゃないかと思うということを申し上げたかったんです。

【土居主査】 それは中津さんがおっしゃったようなことを含んで、やっぱりそれなりのことをきっちりわかっていることなんだから言っておかないと。だまし討ちみたいなことはしないほうがいいですから。

さて、ほかにはよろしいでしょうか。どうぞ。

【南谷委員】 理解が足りないのかもしれませんが、状況が変わったということに対して、これはある意味、不可抗力の部分もあったわけで、当然ユーザーから見ても、相当不便になっているはずだし、それをなぜ言えないのかというのは、ちょっと私、不思議なんです。それを言って、例えば、土居先生おっしゃるように、出るものが出なくなるようなことがあるんでしょうか。私は、それはないんじゃないかと思いますが。

【渡辺理研プロジェクトリーダー】 ご質問は……。

【南谷委員】 ですから、質問は、このデメリットをもっと言っていただきたいということなんです。当然あるはずで、デメリットがなければ、さっきから出ているように、初めから要らなかったわけで。

【南理研開発グループチームリーダー】 わかりました。その辺は。

【土居主査】 はい。山のように出るかどうかは別としましても、デメリットがこれだけあるんだけれども、こういうような努力をすればというようなことで、この辺まではいけるとかというような感じになってくるんだと思うんですね。それが全部いけるとなると、先ほどから出ているようなことで、じゃ、最初から要らないじゃないかという話になってしまうわけですから。あれだけ当初は要るといって始まったわけですから、そういう点に関しては、何らかのあれがあるはずですから。よろしいでしょうか。

【南理研開発グループチームリーダー】 はい。

【土居主査】 ほかに。よろしいでしょうか。それでは、どうもありがとうございました。では、以上、よろしく願いいたします。

OS が曲がりなりにも動くようになったんですって？

【横川理研開発グループチームリーダー】 までやって、完了させたいということです。

【渡辺理研プロジェクトリーダー】 今の状況を言いますと、テストプログラムで、ほ

ば基本命令は完了してしまっていて、今、OSの動く準備をしているという状況です。

【土居主査】 ああ、そうなんですか。きのう伊藤さんが、曲がりなりにもどうとか言っていましたけど。

【横川理研開発グループチームリーダー】 伊藤さん？

【土居主査】 伊藤さん。富士通副会長の。

【横川理研開発グループチームリーダー】 そちらは動いている。ベクトル部の説明で……。

【土居主査】 ごめんなさい、そうそう。スカラ部。

【渡辺理研プロジェクトリーダー】 スカラ部はOSと、基本命令が動いているという状況です。

【土居主査】 そうですか。はい。それはベクトル部がというわけにいかないでしょうね。ありがとうございました。

(理研退室)

【土居主査】 どうもありがとうございました。今、ご議論いただいたことに尽きるかとは思いますが、我々の最終的な評価報告書に対して、このベクトル部の構成、ベクトル部がなくなったということでシステム構成変更についての影響に関して、やはり記述しなければいけないわけですが、そういう点に関して、何かご意見がありましたらいただければと思うんですが。

【天野委員】 この報告書のスタンスとして、どういう位置づけで書くんですか。今、ベクトル部がなくなったということを前提に書くのでしょうか。つまり、我々がこういうふうに言ったからベクトル部がなくなったというストーリー展開ではないわけですね。この辺が実はわからなくて。つまり、これは資料として最後にいろいろついていますよね。ただ、これは今のマシンを前提に評価したものではないですね。

【土居主査】 その辺は途中で、要するに、事実関係として、平木さんが言っていたけれども、我々が指摘し、それに基づいてあちらが考えている間にNECが撤退しというような段階を経ているわけですが、最終的には当初のものだけではなくて、やはり変わってきたものに対しても物申す必要があると思うんです。ですから、その意味では、その次の報告書(案)を説明していただいて、今のことはそういう中でちょっといただくということにしましょうか。

したがって、次の議題になっているのが、今の中間報告書(案)なんですが、これに関

しまして、事務局のほうでたたき台としてまとめていただいておりますので、まずご説明をお願いできますか。

【井上計算科学技術推進室長】 報告書(案)資料2でございますけれども、全体長くなっておりますが、基本的にはきょう初めてご審議いただくわけですから、全体ほとんど読むような形になると思いますが、ポイントは基本的には全部読むような形で進めさせていただきたいと思います。ポイントは、1枚めくっていただきますと目次がございますけれども、この1から3までは、「はじめに」、評価方法、進捗状況ということで、これまでの経過を書いてありまして、4が最も大きなポイント、評価結果になっておりますので、もしよろしければ、さっと3まで説明させていただいて、そこで一度切ってコメントをいただきまして、その後ということよろしいでしょうか。

【土居主査】 はい。

【米澤委員】 この青で書いてある部分は公表しないとか、そういうところがありますけれども……。

【井上計算科学技術推進室長】 そうです。青は非公開部分ということで。

【米澤委員】 非公開はどこまで公開というか。

【井上計算科学技術推進室長】 公開は、幅広く一般の外向けの資料ですが、非公開は、年限はあると思いますけれども、基本的にはプロジェクト、開発が終わるまでは、少なくとも非公開。基本的にはなぜ非公開かということ、米国等との競争がありますので、表にすると当方の開発戦略が明らかになるという。

【米澤委員】 伺いたかったのは、これは文科省の中だけでとどまるのかとか……。

【井上計算科学技術推進室長】 非公開の範囲ですか。

【米澤委員】 ええ。

【井上計算科学技術推進室長】 非公開は、基本的にはこの委員会の守秘義務をさせていただきましてけれども、この委員会のご議論にかかわっていただいた皆様と、あと文科省。これも関係者とか、そういうところにとどまります。

【米澤委員】 わかりました。

【井上計算科学技術推進室長】 それと、もし仮にCSTPが守秘義務を課した上で、どうしてもそのところも聞きたいという要請があれば、その守秘義務を守っていただけるという担保がとれた上で公開するということはあると思います。

【米澤委員】 ありがとうございます。

【井上計算科学技術推進室長】 それでは、説明いたします。

【土居主査】 はい。お願いします。

【井上計算科学技術推進室長】 まず目次の次、2ページ目でございます。「はじめに」でございます。最初のパラグラフは、計算科学技術が重要であり、またそのもとで、次世代スーパーコンピューティング技術を国家的な大規模プロジェクトとして、国家基幹技術として基本計画にも位置づけてあるということが書いてございます。

2パラ以降はそれを踏まえて、文科省が理化学研究所を実施主体として開発をしたということと、3パラ以降に、それぞれ科学技術・学術審議会及び総合科学技術会議等の評価を踏まえて、ここまで進んできたということが書いてあります。この部分は、基本的には事実関係をまとめただけですので、説明は割愛させていただきます。

2. 評価方法でございますが、本作業部会においては、プロジェクト目標を念頭に置き、文部科学省及び理研等からヒアリングを実施し評価を行ったということで、次のページに具体的な評価方法ということで書いてあります。なお、ここに「プロジェクト目標を念頭に置き」と書きましたが、3ページ目の一番上にプロジェクト目標を改めて書いてあります。これは計画当初からこのようになっておるんですけれども、全部で4つ。1番目が、次世代スーパーコンピュータの性能目標。ハードウェアの性能目標。2番目はアプリケーション。3番目がサイバー・サイエンス・インフラストラクチャの構築。4番目が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ということで、こういう目標を念頭に置いてやりましたということです。

その上で、1番目はシステム構成。以下の評価項目により評価を行ったということで、ここにあります評価項目は、まさに4月22日に要請を出しました。現行計画といいますが、ベクトル部とスカラ部からなるシステムを評価いただきましたが、あのときにご議論いただいた評価項目をそのまま挙げております。

アプリケーションにつきましては、既に次世代ナノ統合シミュレーションソフトウェア及び次世代生命体統合シミュレーションソフトウェアの開発については、それぞれの各分野の委員会で中間評価が行われていますため、本作業部会ではそれぞれの評価結果の報告を受け、プロジェクト全体の遂行の観点から、必要な意見を述べたとしております。

次のページでございます。サイバー・サイエンス・インフラストラクチャの構築。これも、この構築に必要なグリッドミドルウェアとしてNAREGIの開発が行われ、これについては既に終了してありまして、情報科学技術委員会の事後評価も終了していると。本作業部

会では、この評価等の報告を受け、プロジェクト全体の遂行の観点から、必要な意見を述べた。

4 番目。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。これも現在の検討状況を聴取し、必要な意見を述べたとさせていただいております。

その次に3番目、プロジェクトの進捗状況等でございます。これも基本的には、この委員会で聴取した進捗状況を簡単にまとめたものとなっております。まず、システム開発でございますが、スカラ部については、19年7月から詳細設計が開始されており、本年8月には試作評価に以降予定。CPUについては世界最先端の45ナノ半導体プロセスによる1CPUあたり128ギガFLOPSの高密度実装。ネットワークについては、ごらんのように書いてあります。それと最後に書いてありますとおり、平成23年6月時点で、Linpack性能5ペタFLOPSを達成するシステムを3月末までに整備。平成24年3月末には、Linpack性能10ペタのシステムとなる見込みとしております。

ベクトル部についても同様に、半導体の話等が書いてあり、最後に平成23年3月末の一部稼働時にLinpack性能1ペタ、24年3月末にはLinpack性能3ペタとなる見込みと書いてあります。

コネクタ部でございますが、これは統合スケジューラ機能等々を備えたトータルシステムソフトウェア、共有ファイルシステム、統合MPI等から構成されておると。1つのポイントだと思いますが、連携計算を実施する際のスカラ部 - ベクトル部間の帯域は100GB/S程度となっている。次のページでございます。平成20年4月から詳細設計を開始しており、平成21年8月にプロトタイプ作成等を開始し、平成24年9月にスカラ部及びベクトル部を統合するシステムを構築する予定となっております。

あとその次、アプリケーションの進捗状況であります。これはアプリケーション等の進捗状況として、ここにその他の項目に係ることをまとめております。(1)がアプリケーションであります。ここは、これまで他の委員会でこのような評価をされておるということを淡々と書いております。

(2)サイバー・サイエンス・インフラストラクチャの構築ですが、これも最初のパラグラフで、これまでのNAREGIの研究開発の結果とその評価について書いており、さらに現在の取り組みについて、2パラに書いております。2番目のパラグラフを読ませいただきますが、「現在、NAREGIミドルウェアについては、開発の中心となった国立情報学研究所及び9大学の情報基盤センター等で試験運用を実施している。また、次世代スパコンとの連携に

については、理化学研究所と国立情報学研究所との間において NAREGI と次世代スパコンとのインターフェース仕様の調整等、遠隔利用のための技術仕様の検討を開始するとともに、理化学研究所において、次世代スパコン側の連携ソフトウェア群の開発を行うなど、両者間でサイバー・サイエンス・インフラストラクチャにおけるシームレスな遠隔利用を可能とするための共同研究が実施されている」と書いております。

次のページでございます。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。これにつきましては、昨年の夏まで情報科学委員会のもとで、次世代スーパーコンピュータ作業部会を開催しており、そこで今後の利活用の基本的な方針を決めさせていただいておりますので、その話を書いてあります。さらにその報告書を受け、去年の11月に設置でありますけれども、現在もこれは検討が進められておりますが、次世代スーパーコンピュータ戦略委員会において検討がなされているといったことを言及しております。

次に、3-3として、米国のスパコンの開発状況を書いております。ここでは、「本プロジェクトの目標のうち、『23年6月のスーパーコンピュータサイトTOP500でランキング第1位を奪取する』及び『HPC Award4項目において最高性能を達成する』については、我が国と熾烈なスパコン開発競争を繰り広げる米国の動向に大きく影響を受ける。一方、概念設計評価以降、我が国の目標が明示的であったこともあり、米国のスパコン開発は加速し、以下のような状況が明らかになった」として、この委員会でもご紹介されたアメリカの計画について羅列をしておるという状況であります。

ここまでが3番目であります。一たんここで。

【土居主査】 以上が、評価に至るまでの経過が書いてあるわけですが、何かこの辺まででご意見いただけますでしょうか。どうぞ。

【米澤委員】 ちょっと関係するので申しわけないんですけども、3-2の(2)のサイバー・サイエンス・インフラストラクチャなんですけれども、この第1パラグラフは評価の部分で書いてあるからいいと思うんですけども、2パラ目の2行目の「試験運用」という、言葉の意味かもしれないんですけども、運用なんて全然できてないので。これ、実をいうともう少し。だから、この後理研とちゃんとNIIがやってくださるならいいんですけども、基盤センターの力でできるレベルには到底まだ達していないということをご認識いただいて欲しい。これはペタコンですぐ使えるよと言われてたら大変なことになるので。

【土居主査】 なるほど。

【米澤委員】 言葉はいいですけども、ここで一応皆様にご了解いただきたいと思えます。

【土居主査】 これ、どういうこと。これはカットしたほうがいいですか。

【米澤委員】 ですから、試験を実施していると。運用というと、ほんとうのユーザーを使ってということになって、そこまでいくと認証の話とか、ちゃんときっちり課金もできていないのでというのが、私の立場としての。

【土居主査】 なるほど。

【米澤委員】 それに関連して、後ろのパワーポイントの資料も、それに対応するところで多少気になるところがあるので、後ほど時間があればお伝えしておきます。

【井上計算科学技術推進室長】 わかりました。

【土居主査】 ありがとうございます。では、それは修正していただくということで。

【井上計算科学技術推進室長】 「運用」をとりあえず削除しておけばいいですか。

【土居主査】 「運用」をとっちゃえばいいですか。

【米澤委員】 はい。「運用」試験は実際にテストをやっていますし。

【土居主査】 はい。ほかにはいかがでしょうか。こんなところでまずはよろしいでしょうか。ありがとうございます。

それでは、4に入ってください。

【井上計算科学技術推進室長】 それでは、評価結果でございます。まず4-1といたしまして、システム構成に係る評価で、まず(1)システム構成再検討の要請。ここは朗読させていただきます。

理化学研究所は、汎用複合型計算機の実現を求めた情報科学技術委員会計算科学技術推進ワーキンググループ報告書等を踏まえ、複合システムを採用しているが、連携計算を実施する際のスカラ部 - ベクトル部間の帯域が十分でない等、複合システムとしての性能が十分でない点が認識される。さらに現時点で連携計算を可能とする具体的なアプリケーションの開発計画がないことも問題である。一方、システムの主要な演算部であるスカラ部については順調に開発が進捗しており、スカラ部のみでもシステム全体としての性能目標を達成する可能性があることが認められた。

他方、米国のスパコン開発が加速している中、現行計画ではシステムの性能目標のうち、平成23年6月のスーパーコンピュータサイトTOP500ランキングでランキング第1位を奪取すること及びHPC AWARDS4項目において最高性能を達成することは困難と見込まれる。

このような状況を踏まえれば、総合科学技術会議の評価において、「海外の動向にも常に注視しつつ、世界最先端・最高性能を達成するという本プロジェクトの目標に鑑み、計画の弾力的な推進に配慮すべき」とされていることもあり、システム構成の見直しを検討することが適切である。この際、上記の状況に鑑みれば、スカラ部での目標達成を目指すこととし、複合システムのあり方について、ベクトル部の縮小や廃止を含めて検討することが必要である。

以上の認識の下、本作業部会においては、理化学研究所に対し、複合システムのあり方を含めプロジェクトの目標達成を念頭に置いた最適なシステム構成を再建することを要請した。

あとは添付に、4月22日にまとめた資料をつけているということでございます。

どうでしょうか、切りましょうか。それとも、システムだけ全部……。

【土居主査】 やっていただいたほうがいいんじゃないかな。もし途中で何かありましたときは、お声をかけてください。

【井上計算科学技術推進室長】 では、(2)で、新たなシステム構成案の提案でございませぬ。

理化学研究所においてはシステム構成の再検討が実施され、本作業部会においては再検討された新たなシステム構成案について評価を行った。

なお、理化学研究所におけるシステム構成再検討の過程で、ベクトル部の開発を担う NEC から、経営環境の悪化などを総合的に考えた上での経営判断として、製造段階への不参加が表明された。

理化学研究所からは、新たなシステム構成案として、平成 23 年 11 月に Linpack 性能 10 ペタ FLOPS を達成するスカラ型単一のシステムが提案された。

次のページです。新たなシステム構成案についての評価。

まず 1、システム構成。

スカラ型単一のシステムは、プロジェクトの目標達成を念頭に置いた最適なシステム構成として妥当である。当初計画の複合システムを止めることとなるが、現在、複合システムを前提とした連携計算を可能とするアプリケーションの開発計画がないことや、ベクトル部がスカラ部よりも実行性能で上回るアプリケーションは存在するものの、スカラ部でもある程度の実行性能が確保できることを考慮すれば、これまでの複合システムからスカラ型単一のシステムに変更することの利用者への影響については、限定的であると評価す

る。

2、開発スケジュール。

提案された開発スケジュール案は、CPU 開発の技術的リスクに加え、メーカーの製造能力や部品調達上の観点から考えて、Linpack10 ペタ FLOPS クラスのシステムを最大限加速する最も現実性が高い案であり、妥当と評価する。また、加速に伴う追加経費が約 100 億円であり、当初計画の総事業費 1,154 億円におさまることは評価できる。しかしながら、平成 23 年 11 月時点において TOP500 でランキング第 1 位を奪取できる可能性は、米国の現在のスパコン開発プロジェクトに照らせば確実とは言えず、その開発動向に依存することとなる。

このため、この案は確実に達成すべきものとした上で、なお今後の進捗によってはさらなる前倒しを検討し得るので、技術的・経済的に努力をし、平成 23 年 6 月の時点で Linpack でより高い性能を目指すことが必要と考える。技術的には本年 9 月末の CPU 第 1 版の品質等の確認、平成 22 年 3 月末の CPU 第 2 版の品質等の確認という、製造前倒しを見極めるための重要なポイントで、しっかりとした技術的評価を行うことが必要である。

その後、2 案書いてございます。

(案 1)

また、前倒しに当たって国において適切な予算措置の検討がなされるよう期待する。

(案 2)

一方、米国の開発状況にもよるが、23 年 6 月に確実に TOP500 でランキング第 1 位を奪取するとすれば、この時点で Linpack 性能 8.5 ペタ FLOPS 以上を達成するシステムを開発する前倒しが必要であり、これを実現するためには追加経費が 210 億円程度となる。この予算措置は本プロジェクトの当初予算を大きく超えるものであり、本プロジェクト以降の技術開発のあり方も視野に入れた検討が必要である。

次のページです。3、留意事項。

今後のシステム開発においては、試作・評価を着実に実施し、当該結果を製造・量産化に適切に反映させることが必要である。その際、進捗管理について十分注意を払うことが必要である。ネットワークやシステムソフトウェアの開発についても、CPU の製造状況を考慮しつつ、適切に開発を進めるべきである。

なお、ベクトル部についてはプロジェクト目標の達成やメーカーの経営判断を踏まえた結果、製造段階には移行しないこととなったが、これはこのプロジェクトにおいて開発が

進められてきたベクトル部そのものの技術的な意義・特徴を否定するものではない。理化学研究所においては、詳細設計を通して得られる成果を、今後継続的に展開されるスーパーコンピュータの要素技術開発やシステム構築、アプリケーション評価などに有効に活用することができるという前提で、適切な時点まで成果を取りまとめておくことが期待される。

【土居主査】　　そこでいいですかね。ありがとうございました。ちょうど4-1が以上のところで核心部分なんですけど、ここで何かご意見をいただければと思います。それから、先ほどちょっとご意見を求めたのが、8ページのマル1のシステム構成の最後のところです。「限定的であると評価する」というこのところの一文がそのところなんですけど。

どなたか声があった。どうぞ。

【小柳委員】　　今の限定的のところですが、先ほどの議論と同じで、プログラムの修正及びチューニングとか、デメリット的なことをもう少し明記したほうがいいのではないかと思います。その上で、そういうこともあるけれども、ある程度の性能ができるということで限定的という、そういう評価にすべきだと思います。

【土居主査】　　ありがとうございます。その他。浅田先生。

【浅田委員】　　確認ですが、案1、案2、もし案2になったときの場合ですが、開発スケジュールで案2の中では追加経費100億円とあって、当初予算におさまるといふのがありますが、案2のほうでは追加経費が210億円程度になるといって、当初予算に比べて幾らという記述がないようなんですけど、これはあったほうが誤解を生まないと思います。

【土居主査】　　失礼、100億のほうにですか。

【浅田委員】　　いやいや、210億円程度で、当初予算に比べて幾らの超過であるということをも明記したほうがよろしいかと思います。

【井上計算科学技術推進室長】　　例えば、括弧書きとかで、当初予算に比べたら何十億とか……。

【浅田委員】　　ええ、書き方はどうでもいいですが、そうしないと対照性がないので。

【土居主査】　　なるほど。わかりました。井上さん、資料3をちょっと皆さんに説明していただくのがよろしいかと思います。

【井上計算科学技術推進室長】　　そうですね。わかりました。

これは予算、特に今の案2に絡みまして、やはりちょっと文部科学省といひますか、情報科学技術関係予算の現状をちょっとご認識いただいておりますが、議論の前提として

いいのかなと思って用意させていただきました。

これは最初に書いてありますのは、文部科学省における情報関係予算でございますが、平成 18 年から、次世代スパコン計画の予算が増えてきていることもあり伸びているんですけれども、平成 21 年度で 496 億円。そのうち次世代スパコンで 190 億円を使っておるといような状況にあります。なお、この下に参考に書いてありますのは、政府全体で主要な分野ごとに CSTP が予算をまとめていますが、平成 21 年度で情報関係予算。政府全体で 3 兆 5,500 億円のうち、今、1,580 億円ということになっております。事実関係でございますけれども。

【土居主査】 ありがとうございます。この棒グラフのほうなんです、青いのが次世代スパコン以外の情報関係事業とあって、そのところが文部科学省として、情報通信が主として使えるかということと全く違いまして、下にありますようなライフだとか、ナノだとか、エネルギーだとかというやつがばかーっというんですね。したがって、情報通信関係というのが、実はピンクのところをほとんど食っちゃっているというようなことが実態なんです。ですから、それに加えて、今度プラスで、この棒の上に 210 億積んでももらえればそれに越したことはないんですが、世の中そううまくはいかないでしょうから、このけなしのところをまた食っちゃうというようなことが、現実問題起きちゃうんです。

ですから、そういうことを含めると、案 2 の最後のようなことで、「この予算措置は、本プロジェクトの当初予算を大きく超えるものであり、本プロジェクト以降の技術開発のあり方も視野に入れた検討が必要である」という、何か持って回ったようなことを言っておりますが、基本的にはそれだけを今回のものにほんとうに投入したほうがいいのか。そうではなくて、やはり次々世代といったほうをにらんで、何らかのことはしたほうがいいのかとか、いろいろな場合分けがここのところで必要かと思うんですが、その辺を全体的に含んでいるものだとご理解いただければと思うんですが。

ありがとうございました。というようなことですが、ほかにご意見いかがでしょうか。4-1 のところ。南谷さん。

【南谷委員】 細かい言葉遣いの問題なんです、いつも気になっていることなので。7 ページの(1)の第 2 パラグラフの青字のところの 7 行目なんですけれども、「システム構成の見直しを検討する」。私の語感では、見直しと検討というのは同義だと思うんですけれども。これは「構成を再検討」とか、あるいは「変更を検討する」とか、見直すことを進めているわけですし、それをさらに検討するというのは、この表現、よく出てくるんですけ

れども。

【井上計算科学技術推進室長】 そうですね。

【土居主査】 なるほど、確かに。見直しそのものを検討せよというわけではなく、見直せということなんだから、見直すことが適切であると。そうしましょう。

【南谷委員】 そうなんです。

【土居主査】 「見直すことが適切である」と。役所言葉であるのかな。

【倉持大臣官房審議官】 済みません、あまり意識してなかったです。

【土居主査】 ほかにはいかがでしょうか。

【天野委員】 これ、資料1と資料2なんですけれども、これは公開の中に入っているんですか。

【土居主査】 資料1と資料2？

【井上計算科学技術推進室長】 4月22日におまとめいただいたものでしたっけ。資料1.....。

【天野委員】 これ、もし公開されるのであれば、資料1を参照する部分が全部青ですので、非公開になってしまうので。そうすると、この評価が何に対するものなのか。つまり、最初の段階で行われた評価なのか、最終評価なのかがわからなくなってしまいますので。

【土居主査】 これは全部出しちゃっていいんですか。

【井上計算科学技術推進室長】 少なくとも資料2は、これは非公開扱いだと思います。

【土居主査】 ですよ。

【天野委員】 非公開でしたら問題はないかと思います。

【土居主査】 資料1も、基本的なところはぐあいが悪いんじゃない。

【井上計算科学技術推進室長】 そうですね。非公開のほうが。

【土居主査】 半分黒くして。

【小柳委員】 そういうわけにはいかないでしょうね。

【土居主査】 ちょっと検討してください。お願いいたします。

【井上計算科学技術推進室長】 はい。

【土居主査】 ありがとうございました。ほかにはいかがでしょうか。どうぞ。

【松尾委員】 ちょっと細かい確認なんですけれども、全部表記が平成なんですけど、アメリカでの出来事は西暦というふうになっているんです。ちょっと見にくかったので気に

なったんですけども。こちらで統一で決まっているということであれば結構なんですけれども。

【井上計算科学技術推進室長】 では、統一するようにします。

【土居主査】 我が国と西洋とは表記が違うんですという、そういうわけにはいかないだろうと。

ほかにはいかがでしょうか。こういう事実関係が書いてあるんだから、本日は平木先生はいらっしやいませんが、これは大丈夫だろうと思いますが。南フランスでおいしいものを食べていらっしやるか、飲んでいらっしやるか。どうぞ。

【松尾委員】 済みません。追加経費 100 億というふうに上にあって、下に 210 なんですけれども、さらに 210 なのか、含めて 210 なのか。まあ、金額が出ればわかるかもしれないけれども。

【井上計算科学技術推進室長】 さらにではなくて、純粹に。

【松尾委員】 込みということですか。

【井上計算科学技術推進室長】 ええ。

【松尾委員】 すごく細かいんですけど、案 2 のところだけなぜか平成がなくて、ただ 23 年。

【井上計算科学技術推進室長】 済みません、これも入れさせていただきます。

【土居主査】 何か統一とりましょう。

【井上計算科学技術推進室長】 はい。

【土居主査】 どっちでとるんですかね。平成でとるんですかね、西暦でとるんですかね。

【井上計算科学技術推進室長】 平成で。

【土居主査】 平成でとる。はい。

ほかにはいかがでしょうか。どうぞ。

【笠原委員】 案 1 と案 2 はいつ決めるんですか。今、この場で決めるんですか。

【土居主査】 今、どっちがいいですかという。

【米澤委員】 どうせだったらたくさんあったほうがいいんじゃないですか。情報がたくさんあったほうが。

【土居主査】 ああ、情報がたくさんあったほうが。案 2 のほうが。

【米澤委員】 ええ。

【笠原委員】 案2は次々世代を含めて、開発の検討を行おうという提案もあるわけです。1だけだとそういうふうにはわからないと思うので、やっぱり案2のほうが。

【土居主査】 案2のほうが。両方書いちゃったらどうでしょう。

【笠原委員】 要するに、案2って、お金が出せないということは、1番にならなくてもいいよというのを認めることにもなるということですよ、国として。

【土居主査】 それが何とも言えないところなんですよ。

【笠原委員】 案1はそこまでは考えられないので。我々も実際、今の計画というか、お金をかけない計画では1番になれないなと思っていて。ということは、ある面、1番をとれなくてもしょうがないやと思っているという面もあるわけですね。そこを僕たちだけで決定するのはちょっと重いかなという感じがします。

【土居主査】 でも、これは我々の報告書だから。

【笠原委員】 ええ。案2として事実を皆さんに知っていただいて、日本としてどういうふうにするのかというのを決断していただくほうがいいと思うんです。お金が出せなかったら1番はとれないというのは、大体決まってしまうことです。

【浅田委員】 ちょっとよろしいですか。私も案2のほうがいいと思っているんですが、これを最初に読んだときは、退却することをここでは推薦しているようにちょっとあるので、もし最低限でも、「超えるものであり」ではなくて、「超えるものであるが」ぐらいに。要するに、あるけれども、やっぱりやってほしいというニュアンスを少し残して。このままだと、「超えるものであり」だから、もう撤退して次回以降考えようよというふうにとらえられるので、もうちょっとここでは出してほしいという気持ちが多分各意見あるので、それを反映するような形に変えたらどうかと。

【南谷委員】 そういう意味では、案1と案2は両方。

【土居主査】 両方書く？

【南谷委員】 ええ。だってこれ、言っていること違いますよね。

【土居主査】 違うからね。

【天野委員】 僕は、実は案1が賛成です。あれを出せという。

【南谷委員】 案1のほうが、強い意思を示していますよね。

【天野委員】 はい。正しいのではないかなと。ただ、案2の文章も入っていても、別にいいかなと思うので。

【土居主査】 じゃ、これ両方書いちゃう？ つながることはつながると思うんですよ。

「必要である」、またはこれこれで、一方……。

【南谷委員】 案1を案2の下、最後につければいいんじゃないですか。

【土居主査】 順序を逆にしたほうがいいですか。

【小柳委員】 1を下にして。

【天野委員】 1を下にしたほうが。

【土居主査】 そのほうが。ああ、そうですか。はい。

【小柳委員】 これは結論ですから。

【浅田委員】 それをすると、この委員会の意図としては最強ですね。ただ文科省のほうがちよっとわかりませんが。

【小柳委員】 それはあくまで期待ですから、それ以上では。

【米澤委員】 文科省として慎重に、問題がない形にしてもいいと思いますけれども。ですから、この1案、2案だけじゃなくて、もうちょっと別の言い方があれば。

【土居主査】 期待すると言って、我々のほうから皆さん方に提出して、どういうことになりますかね。

【倉持大臣官房審議官】 先生方のご意向は痛いほど感じ取るんですけども、ただ、もともとがこういう金額の中でじゃあぜひこれをやろうというところからスタートした経緯があって、全く新しく始めるものではないものですから、その考え方を全部チャラにして、もう1回やりますという、これはほんとうに一からのやり直しということになってしまうので、そこら辺が実は今、ぎりぎりのところであります。案1をずばっと言われると、それは期待ですのももちろんそうなんですけれども、そういうことがあるというのが悩みでございます。済みません。ご説明になっていませんけれども。

【土居主査】 いえ。この間の富士通のほうの井上さんのあれで、210億を積んだら
が出てくるんだろうと思うんですね。ですから、国費だけというわけにいかないから、何とも言えないわけですが。だからといって、ここのところの文言的には、期待する分には構わないと。

【倉持大臣官房審議官】 はい、もちろんそうです。

【土居主査】 だから、案2の後ろに案1を持ってきたほうが。私は上でもよいと思ったんだけど、下へ持ってきたほうがよさそうだというご意見のほうがあればですので、そういうようなことをしておいても、今のような配慮すべき点を全部たたきつづすような話ではないから大丈夫でしょうね、おそらく。

【倉持大臣官房審議官】 はい。それでできると思います。

【土居主査】 ですね。じゃ、井上室長、それで考えてみてください。先ほどの浅田先生からあったように、最低「大きく超えるものであるが」ということなので、もうちょっと前向きにというようなあれでしたが、言い回しを。で、今のような審議官のお考えも、またその際、もう一度考えていただいて、具体的にはこの辺をちょっと取りまとめていただければと。よろしいでしょうか。

【井上計算科学技術推進室長】 はい。

【土居主査】 よろしいですか。どうぞ。

【笠原委員】 1つだけ。案2の「この時点で Linpack 性能 8.5 ペタ FLOPS 以上」というところがありまして、我々、8.5 を達成できれば絶対1番になれるという保証ができるわけじゃないと思うんですよね。だから、「少なくとも」ぐらいにしておいていただくと。

【土居主査】 「少なくとも」。

【笠原委員】 これだと我々、8.5 をつくれば絶対1番になれるから、お金を200億円払ってくださいみたいなイメージですよね。そこまでこの競争で、8.5 で確実かというのはちょっと読みきれないところがあると思うんですね。

【土居主査】 確かに。

ほかはよろしいでしょうか。

【井上計算科学技術推進室長】 あと、実は事前に何人かの先生から、きょう欠席してしまうのでということでご意見をいただいています.....。

【土居主査】 はい。3枚、3人の方の。

【井上計算科学技術推進室長】 ええ。こちらも机上に配付してありますけれども。

【土居主査】 ちょっとご紹介いただけますか。

【井上計算科学技術推進室長】 これまでのところと関係する部分が、まず平木先生の1番目、性能目標とスケジュールに関してということで、2011年11月に10ペタ FLOPS の性能達成スケジュールでは、性能目標を達成する可能性が低いと判断したことは、開示しない部分に明記すべきだと思います。最も議論した点の1つですというのが1つですが、ここは要は、まさに今の開発スケジュールのところ、今全部青文字になっていますけれども、そこを1パラの最後のほうですかね。「しかしながら、平成23年11月時点において、まだ1位を奪取できる可能性は確実とはいえない」と。ここを最も議論したので開示すべきというご意見がありますが、ここはどうでしょうか。

【土居主査】 え？ 開示しない部分……。

【天野委員】 開示しない部分に明記する。

【井上計算科学技術推進室長】 ああ、しない部分に明記しろと。

【土居主査】 そうそう、明記しろというんだから、これはここに書いてあるだけではいけないのかしら。もっと強く書けと。

【天野委員】 もっと強く書けということですかね。

【米澤委員】 こんなものじゃないですか。そんないろいろごりごりやっても……。

【南谷委員】 平木さんはこれを読んでないということなんですか。

【井上計算科学技術推進室長】 これを読んだのコメントなんです。一応ご欠席の方に、きのうの深夜にお送りしたところ。

【土居主査】 ああ、そうですか。

【井上計算科学技術推進室長】 もしかしたら、ここを見落とされているのかもしれない。

【笠原委員】 今の表現で、これはわかると思いますよ。

【土居主査】 いいと思いますよ。

【井上計算科学技術推進室長】 それとその次の、ベクトル部の意義についてということで、作業部会の意見では、ベクトル方式によるプロセッサの可能性・意義を否定するものではないが、詳細設計途中ではあるが本プロジェクトのベクトル部について B/F 比が低く、かつスカラ部と比較して大きなアドバンテージを実現することに成功していないと判断していると。そういうことを踏まえ、表現を変える必要があるのではないかと。

【土居主査】 これは何て書きましたっけ。特段それは……。

【天野委員】 システム構成再検討の要請の部分をもうちょっとちゃんと書いて。

【土居主査】 もうちょっとそのところで書けばいいんだね。ですね。その青のところ。それでよろしいですよ。そうしましょう。

【井上計算科学技術推進室長】 それかもしかしたら、この 3 番目のシステム構成の 8 ページの上ですけれども、「新たなシステム構成案の評価」のところに、先ほど小柳先生が、デメリットをもっと記した形でということで、ベクトル部がスカラ部、その上か。違いますね。

【米澤委員】 最後の前提の。

【小柳委員】 デメリットは最後。

【井上計算科学技術推進室長】 そうか、失礼しました。ちょっとどこかに平木先生が書いてある、「意義を否定するものではない」というのをここに書き込んだと思ったので。

【米澤委員】 もうちょっと前じゃない。

【井上計算科学技術推進室長】 前でしたっけ。

【笠原委員】 確かに「意義を否定するものではない」という表現のことは書いてありましたね。あの表現でよさそうな気がします。

【井上計算科学技術推進室長】 9ページか。

【土居主査】 9ページ？

【井上計算科学技術推進室長】 済みません、9ページの「留意事項」のところです。

【土居主査】 ああ、「するものではない」とあるね。

【井上計算科学技術推進室長】 やはり先ほど天野先生がおっしゃった……。

【土居主査】 あたりのところに。

【井上計算科学技術推進室長】 はい。その再検討の要請のところに書き加えておきますか。

【土居主査】 要するに、比較して大きなアドバンテージを実現することに成功していないということを明記しておこうと。そうしておきましょう。

【井上計算科学技術推進室長】 はい。

【土居主査】 留意事項のこれも何か。

【井上計算科学技術推進室長】 そうですね。これはむしろもっと先の話だと思います。

【土居主査】 はい。じゃ、次の方は。

【笠原委員】 さっきのベクトルのところ、要するに、十分な性能が出る設計ではなかったというのは、今回のプロジェクトで NEC が設計したものがそうでなったということですから、もし何か書かれるときには、ベクトル全体が否定されないように。現在までのベクトル部分の設計においては、こういう足りないところがあったということがわかるようにしておいていただけたら。

【土居主査】 これ、「本プロジェクトのベクトル部については」と。

【笠原委員】 だから、書き直すときには、そういうふうに明確にして、ベクトル全体が否定されないようにしてください。

【井上計算科学技術推進室長】 はい。

【土居主査】 どうぞ。

【浅田委員】 全体としてはいいと思うんですが、このB/F比は、概念設計のときにもこれを前提としたベンチマークが出ていたんでしょうか。それがちょっと気になるんですが。

【小柳委員】 そうだと思いますね。

【浅田委員】 そしてあのときは、グラフを見る限り、私もうろ覚えですが、ベクトル部の優位性はある程度あったように思うんですね。

【小柳委員】 あった。アプリがあった。

【浅田委員】 そのことが今回だめだったというんだったらいいけど、あれじゃだめなんだという意見に聞こえるんですね、私はこの平木先生のやつは。だから、そうすると、明らかになったというのは、ちょっと自己矛盾のような気がして。概念設計のときの評価と、実際はだめだったということが証拠としてあるのであればこの表現でいいんですが、そこがちょっと気になりました。

【土居主査】 なるほど。

【井上計算科学技術推進室長】 そうですね。

【米澤委員】 概念設計、その後の実装に入る前の設計、どっちかちょっと覚えてないんですけども、ほとんど誤差の範囲ぐらいの差しかなかったんですよ。

【土居主査】 多くのものは？

【米澤委員】 ええ。ベンチマーク、10個ぐらい。

【浅田委員】 たしかそうです。あまり差がないんです。しかし、パワー当たりのあれとか、少し見方を変えると、優位と言ってもいい程度の差があったというふうに、私はちょっとうろ覚えですが。

【米澤委員】 優位な差ではないと。

【井上計算科学技術推進室長】 今の点は、このお手元のファイルの中の4月22日なんです。これ、みんな色が統一かな。4月22日、第3回のところの。

【米澤委員】 何色ですか。

【井上計算科学技術推進室長】 黄色です。これは統一されているかな。黄色ですね。

【米澤委員】 22日にありました。

【井上計算科学技術推進室長】 それの理研が出している資料1-1の4ページです。4ページに、当初のベンチマークテストの結果がありまして、これがあまりあれですね。それで確かに経緯からいけば、これは当時の概念設計のときの資料なんですけれども、こう

いうベンチマークテストの結果も見た上で、一応こういう複合型でいこうかということになっているというのが経緯であります。

【土居主査】 それとその左側に、ちゃんと0.5と1なんだね。あれ、違うんだ、これは。

【井上計算科学技術推進室長】 当時は0.5だったんです。

【土居主査】 0.5だったんだ。それを1に持っていったというわけですか。

【小柳委員】 この3ベタに縮小したときに、バンド幅を倍にしたというふうに記憶しています。

【井上計算科学技術推進室長】 そうです。

【土居主査】 なるほど。これは何とも言えないところですね。だから、浅田先生が心配されていらっしゃる面は、多少それなりの配慮をしておく必要があるのではないですかね。

【井上計算科学技術推進室長】 はい。

【天野委員】 だから、あまりB/F値が低くとか、具体的に書かなくてもいいような。

【土居主査】 ねえ。書く必要なさそうですね。

【天野委員】 僕は実は最初からベクトル比は、今の地球シミュレータのソフトウェアの移行性と産業の育成というか、そういうもので意味があると認識しておりましたので、あまりそこにこだわる必要はないのではないかと。

【土居主査】 はい。そうしましょう。

川添さんは何かあるんですか。

【井上計算科学技術推進室長】 川添先生は、1点目は、もともとの当初からプロジェクト目標の書き方についてのコメントでいらっしゃいますが、これはプロジェクト当初からずっとこうなっているので、なかなか変更し難いというのが、まず1の話であります。

その次は9ページで、これは先ほど米澤先生がおっしゃったのにも通じるので、この後の議論でもよろしいかと思えます。これからご説明させていただくところに。

【土居主査】 はい。土井さんの。

【井上計算科学技術推進室長】 土井先生のは、1点目は確認なのでこれはよろしいとして、あと1つ資料2というのは、4月22日に理研に要請した際に、添付で先生方の意見を事務局でまとめたものがあって、それに対するご意見なので、これも既に発出してしまっている、ここも仕方がないというか、そういうことだと思います。

【土居主査】 わかりました。それでは、一応そういうことで修正を考えていただくということで、先に行ってみましょうか。

【井上計算科学技術推進室長】 はい。

【土居主査】 一番重要な部分は、今のところで通過したわけですが。

【井上計算科学技術推進室長】 それでは、9ページの4-2、その他事項に係る評価であります。

アプリケーションです。

グランドチャレンジアプリケーションの開発については、より高効率なペタスケールのシミュレーションを可能とするため、新たなシステムの情報を適切に反映することができるよう、システム開発側とアプリケーション開発側とが適切に連携することが重要である。また、開発したアプリケーションについて、産業界を含めたさまざまな分野での利活用の促進を継続すべきである。

次に、サイバー・サイエンス・インフラストラクチャの構築。

今後、全国のスーパーコンピュータセンターから次世代スーパーコンピュータを利用できる環境を構築することが重要であるが、「サイエンスグリッド NAREGI プログラムの研究開発」における成果が有効に活用されるとともに、理化学研究所と国立情報学研究所との次世代スーパーコンピュータの遠隔利用環境に関する共同研究が着実に進み、当該環境構築が着実に推進されることを期待する。

3番。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。

次世代スパコンの利活用については、現在、「次世代スーパーコンピュータ戦略委員会」で具体的方策の検討がなされているが、今後、次世代スパコンの幅広い共同利用体制の構築及び次世代スパコンを中核とする世界最高水準のスーパーコンピューティング研究教育拠点形成に向けた検討が進むことを期待する。

また、「戦略的研究開発プログラム」や「教育利用枠」を通じた人材育成の促進、「産業利用枠」を通じた産業利用の促進により、今後、将来の計算科学技術を担う人材が育成されるとともに、次世代スパコンの産業利用により我が国の競争力が強化されることを期待する。

その次のページでございます。その他。

プロジェクトの推進体制については、理化学研究所において、システム製作工程上のクリティカルパスの詳細化を行い、メーカーと共有する等のマネジメント手法の強化や、

第三者から構成されるボードを整備するなどの評価・助言機能の強化等を計画するなど、実効性ある体制構築を検討していることは適切である。

また、我が国が今後ともスパコン開発を継続し、国際競争力を強化する観点から、次世代スパコンで開発されたシステムの技術が、国内に留まらず世界中の大学や研究機関等に下方展開されることを期待する。そのためには、今後さらに製造コスト等が低減され、市場競争力のあるシステムとすることが重要である。

さらに、システム構成の変更を受け、将来の次世代スパコン施設の共用を視野に入れたベクトルユーザーの支援を的確に行うことが重要である。

最後に、まとめと今後のプロジェクト遂行に当たっての留意事項。

次世代スパコンは、第3期科学技術基本計画において「国家基幹技術」に位置づけられており、「科学技術創造立国」を国家戦略とする我が国にとってはなくてはならない研究開発基盤である。また、次世代スパコンへは大学や産業界における広範な分野の研究者をはじめとした多くの国民の期待が寄せられており、平成24年の完成後には、産学官の多様な研究者等に供され、多くのブレークスルーが創出されることが期待されている。

現在、世界最先端のスパコンの開発が可能な国は、我が国と米国のみ状況である。今後とも、「科学技術創造立国」たる我が国が、技術力を維持・強化し、世界最高水準のスパコンを継続して開発していくためにも、本プロジェクトを着実に推進していく必要がある。

本プロジェクトは国家的に重要であり、今後、本作業部会の評価結果が適切に反映され、プロジェクトが目標の達成に向け着実に推進されることを期待する。

以上です。

【土居主査】 ありがとうございます。いかがでしょう。どうぞ。

【笠原委員】 世界最先端のスパコンの開発が可能な国は、我が国と米国のみと。今、TOP500でも、日本より中国のほうが上であったりとか、ここは少し表現を。

【土居主査】 そうしましょう。後ろからひたひたとなんて言っている段階ではなくなっていますよね。TOP10に入っちゃっているんですもんね。

【笠原委員】 前に行っちゃっている。

【土居主査】 ほかにはいかがでしょう。

この段階で次々世代のことを何か言うのは早過ぎますかね。まだそういう段階にはなっていない？

【米澤委員】 その他の事項のところですか。

【小柳委員】 最後の4-3のところでも。

【土居主査】 どこかでちょろちょろと入っているような気がしますね。

【小柳委員】 特に第2段落で、ちょっとそういうことをつけ加えて。これは今後の話なので。

【笠原委員】 次々世代をもし入れるんだったら、案2の中に、今後のスーパーコンピュータの開発戦略も考えてというような形で書きちゃう。

【土居主査】 案2のさっきの8ページの。

【笠原委員】 そうですね。8ページの。次々世代を今、一般公開するところを書く必要があるかどうかちょっとわからないですけども。

【小柳委員】 一応言っではいるから。次々世代も考えているということは公開していますよね。そのこと自体は。

【笠原委員】 そうすると、そこと特に案2の考え方は、次々世代というのを考えながら、どういうふうに国として考えるかということが大事なので、両方のところに次々世代というのを。

【小柳委員】 ああ、両方書いても。

【土居主査】 はい。あまり黒いところで言わないほうがいいかもしれないですね。

【笠原委員】 そうですね。世界に向けて、今ちょっとまずいので、次々世代にいろいろしていると言っているようにも見えてしまいますよね。

【土居主査】 そう。だから、黒いところでは言わないほうがいいかもしれません。言うとなると、今、笠原先生がおっしゃったような、8ページのところですかね。もうちょっと明に陽に。まあ、書かなくてもいいか。

【笠原委員】 「将来のスパコン開発戦略も考えて」ぐらいのことを入れておいていただいたほうが。

【土居主査】 なるほど。

【笠原委員】 あと、ちょっと戻ってしまうんですけども、案1をほんとうに、これって200億円出してくださいと我々が強く思っているという意味だと思ってしまうんですけども、これ、全員が一致しているわけではないような気がするんです。例えば、今、200億円ほんとうに出して、このマシンに200億円追加投資して、ほかの予算が圧迫されるわけですよ。それがほんとうにいいかどうかというのは、ここにいらっしゃる全員がそういうふうに思っているわけじゃないような気がするんですよ。ですから、案2の中で、トータ

ルな日本の戦略を全部考えながら決めてくださいといっているので、案1をぜひ出してくださいと強く言わなくてもいいような気がするんです。

【土居主査】 なるほど。

【笠原委員】 日本の予算は限られているとしたときに、ここに200億円追加するのがほんとうにいいというのはわかりませんよね。私自身は自信がないですね。

【浅田委員】 よろしいですか。多分そうだと思うんですが、ここの書き方は、注意深く読めば、どれも条件文がついている。つまり、トップをとるのであれば、あるいは、8.5を実現するのであれば、これが必要であると。そういうことを期待するというふうなことになっているので、期待するという言葉は若干、今、笠原先生がおっしゃったことに関連で、「必要である」というぐらいのことだったら、もっと強くなっちゃうんですけども、客観性は出ますね。

【土居主査】 なるほど。そうですね。「必要であり」ぐらいのほうがいいですかね、今のようなことで。

【南谷委員】 「必要」のほうが強いんじゃないですか。トップをとるというのが目標になっているんだから。

【浅田委員】 ですから、そこが難しいんですが、いわゆる客観性を持っているんだけど、国はトップをとりたいといっているわけだから、自然な論理的な帰結として出さなきゃいけないということになるんですけども。しかし、それは一応お鉢を預けた形になっているわけですね。

【土居主査】 そうそう。我々が期待するのではなくて、こういうのが必要なんだよといって向こうに投げちゃうという。

【南谷委員】 なるほど。ためにはか。

【土居主査】 微妙な感じのところですよ。ちょっと考えてください、受けとめられるほうが。

では、こんなところでよろしいですか、全体的に。そうすると、これは置いて帰らなきゃいけないんだな。お持ち帰りになって、熟読吟味していただいてというわけにもいかないか。

どうでしょうか、この後は。

【天野委員】 これ、平木さんの下方展開の話は入れなくても大丈夫かな。

【浅田委員】 ちょっと書いてありますけどね。

【天野委員】 うん。最後のところにちょっと書いてあるんですけども。4 のその他のところに、さらなるコスト低下を目指すべきであることを明記しろと。

【土居主査】 そのところをね。

【天野委員】 ただ、これ一応「そのためには、今後さらに製造コスト等が低減され、市場競争力のあるシステムとすることが重要である」と書いてあるので、僕はこれでいいような気が。

【土居主査】 いいような気がするけどね。

【天野委員】 ええ。

【土居主査】 よろしいんじゃないですかね。

【天野委員】 じゃ、これは無視。

【土居主査】 無視。無視じゃないんだけど。

【天野委員】 わかりました。無視と言うと語弊がありますね。

【土居主査】 フランスで怒っているから。

【井上計算科学技術推進室長】 あと川添先生が、9 ページの NAREGI のところでコメントをされていますので。

【土居主査】 「極めて危険です」。

【米澤委員】 危険じゃないけど、事実は事実なんですよ。でも、これを書かないわけにはいかない。理研とのあれで頑張ってもらうしかないですね。

【井上計算科学技術推進室長】 おそらく NAREGI だけを使うわけじゃないと思うんですね。NAREGI の成果って、おそらくいろいろなソフトウェアが開発されていて、使えるものもあれば、多分今、理研との共同研究とかテストで使えないものもあって、おそらく NAREGI 以外のものも、このサイバー・サイエンス・インフラストラクチャの構築で使わなきゃいけないので、もし川添先生のご心配をちょっと察するとすると、全部 NAREGI でやろうとしているんじゃないかとか、そういうことかもしれないので、若干表現を工夫して...
....

【天野委員】 表現をもうちょっと「NAREGI その他の」とか。

【井上計算科学技術推進室長】 まあ、そうですね。NAREGI の成果も活用しつつ、何とというか、NAREGI だけじゃなくてほかも見ているんだよというようなニュアンスにすることはできるのかなと思います。

【土居主査】 そうですね。これ、「1 システム内での MPA をグリッドと呼ぶのはまずい

です」って、どこかでそんなことがあるの。彼らはそういうことを言っているの。

【米澤委員】 去年の、違うかな、一度東北大とつなげたんですね。そのことをご記憶なんじゃないでしょうか。

【土居主査】 理研とはちゃんとやっているわけ？ NIIは。

【井上計算科学技術推進室長】 一応今もやっています。

【土居主査】 ああ、そうなんですか。

【井上計算科学技術推進室長】 はい。始まったばかりというか。

【土居主査】 それでは、そういうような表現で。

【井上計算科学技術推進室長】 はい。

【土居主査】 ほかは大丈夫ですか。どうぞ。

【小柳委員】 それと今の川添さんの話ですけれども、スーパーコンピュータセンターから次世代スーパーコンピュータを利用するというのは、ちょっと限定し過ぎだという川添先生の指摘は正しいと思うので、ここはちょっと書き方を。ミドルウェアでしたら、むしろ理想的には、それをある意味で統合して運用するということはあるでしょうけれども、「から」というのはちょっとまずいと思います。

【土居主査】 なるほど。これはどこにある？

【天野委員】 (2)。

【小柳委員】 小さな字で書いてあるところです。小さいというか、プロジェクト目標。

【土居主査】 ああ、目標。

【小柳委員】 太字で書いてあるところです。

【土居主査】 何ページ？

【小柳委員】 3ページの上のほうです。

【土居主査】 これは昔々、掲げてきちゃったんだよね。

【天野委員】 9ページに、「今後、全国のスーパーコンピュータセンターから」とあるから、こっちを言いたいんじゃない。

【小柳委員】 ああ、そうですね。じゃ、そっちを直しましょう。

【土居主査】 9ページ。

【天野委員】 9ページの(2)の下に。

【小柳委員】 「から」というのは、やっぱりグリッドの考え方とは合わないと思います。

【土居主査】 はい。お願いします。ありがとうございました。

あとはいいのかな。よろしいんですね。

そうすると、もう一度これを改定していただいて、追加、削除等をしていただいて、それでどうしますか。

【井上計算科学技術推進室長】 1 つは、対外的にプレスにオープンにするタイミングとの関係があって、今やプレスは、この中間評価作業部会でいつ新たなシステム構成案が決まるのかということ非常に気にしておいて、中間評価作業部会が終わるたびに取材に来ておるという状況でありまして、そうすると、きょうの議論も踏まえたと、基本的にはこういうシステム構成案でお認めいただいた形になっているんだと思いますけれども、実は、政府部内その他もろもろ若干調整が残っておりまして、この段階でマスコミとかから、あしたの新聞で決まりましたとなるのは若干難しい面があります。そうしますと、ちょっとそこら辺の調整をある程度させていただいた上で、発表できるタイミングになって、それまでにはきょういただいたご指摘も踏まえて、この修正をさせていただきますので、そういう段階で一応作業部会としての報告書決定という運びにしたいと思います。どうしましょう、その際に……。

【土居主査】 集まったほうがいいでしょう。

【井上計算科学技術推進室長】 一応集まったほうが。

【土居主査】 おおよそどれぐらいのところ？ 6月末？ 7月？

【井上計算科学技術推進室長】 いや、早目がいいと思うんです。基本的には6月中旬ぐらいまでには決めたいということでやっていましたので。そうしますと、土居先生が来週1週間海外に行かれていますので、いずれにしろ再来週のなるべく早いタイミング。それまでには我々も外に公表できるようにしておきたいと思います。

【土居主査】 そうすると……。

【井上計算科学技術推進室長】 22からの週のどこかで、また調整をさせていただいて。

【土居主査】 約半分が欠席だから、ここで決めちゃうというわけにもいかない。ちょっと難しいね。じゃ、至急メールで回してください。

【井上計算科学技術推進室長】 はい。そうします。

【土居主査】 一応そういうことでお願いいたします。マスコミが白紙に戻ったというのも書いてあるし、不透明になったというのもあるし、その辺だとまだいいんだけど、白紙に戻ったとかね、いろんな表現をされているから。マスコミ対応は大変ですよ。

【井上計算科学技術推進室長】 時間もありますので、基本的には次に報告書をお決めいただくんですけども、先ほど理研の話で、もっとベンチマークといいますか、ベクトル、いろいろご要望がありましたけれども、もし仮にある程度進捗がして、難しそうでしたけれども何かあれば、もしかしたらそういう報告もちょっと検討しますけれども、基本的には来週、再来週に報告書でもう一回お集まりいただいて終わりというか、そういうことで考えております。

【土居主査】 はい。じゃ、メールで日程調整させていただくということで、そのようなことで最終的な会合をもう一度開かせていただくということでお願いいたします。

全体的に何かございますでしょうか。よろしいですか。それでは、これで本日の作業部会を終わら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。

了