

研究評価委員会

第1回「グリーンネットワーク・システム技術研究開発プロジェクト」(中間評価)分科会 議事録

日時：平成22年7月23日(金) 10:00～17:40

場所：大手町サンスカイルーム E
東京都千代田区大手町2-6-1 朝日生命大手町ビル24階

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	村上 孝三	大阪大学 大学院情報科学研究科 教授
分科会長代理	河口 仁司	奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科 教授
委員	相原 玲二	広島大学 情報メディア教育研究センター長/教授
委員	石塚 勝	富山県立大学 工学部 機械システム工学科 教授
委員	黒川 利明	株式会社 CSK システムズ 技術開発部 CSK フェロー
委員	桜井 貴康	東京大学 生産技術研究所 教授
委員	中島 啓幾	早稲田大学 理工学術院 先進理工学部 応用物理学科 教授 兼 研究戦略センター 所長
委員	松岡 聡	東京工業大学 学術国際情報センター 教授

<実施者>

松井 俊浩	(独) 産業技術総合研究所 研究コーディネータ
林 剛久	アラクサラネットワークス(株) CTO
西村 信治	(株) 日立製作所 中央研究所 新 ICT プラットフォームプロジェクトリーダー
西川 克彦	富士通(株) アウトソーシング事業本部 統括部長付き
橋本 雅伸	日本電気(株) システム実装研究所長
関口 智嗣	(独) 産業技術総合研究所 情報技術研究部門長
伊藤 智	同 情報技術研究部門 副部門長
中田 秀基	同 情報技術研究部門 インフラ研究グループ 主任研究員
工藤 知宏	同 情報技術研究部門 インフラ研究グループ長
来見田 淳也	同 ネットワークフォトンクス研究センター 研究員
阿部 宜之	同 宇宙研究グループ長
大内真由美	同 宇宙研究グループ 特別研究員
佐藤 健一	名古屋大学大学院 工学研究科 電子情報システム専攻 教授
長谷川 浩	名古屋大学大学院 工学研究科 電子情報システム専攻 准教授
新本 康久	九州大学大学院 工学研究院 助教
佐藤 正秀	宇都宮大学工学研究科 学際先端システム学専攻 講師
飯村 兼一	宇都宮大学工学研究科 学際先端システム学専攻 准教授
福田 豊	九州工業大学 ネットワークデザイン研究センター 助教
千嶋 博	日本電気(株) システムプラットフォーム研究所 研究部長
長谷部 賀洋	同 システムプラットフォーム研究所 主任研究員

山川 聡	同 システムプラットフォーム研究所 主任
齋藤 靖	日本電気 (株) 知的資産 R&D 企画本部 エキスパート
荒木壮一郎	同 システムプラットフォーム研究所 研究部長
田島 章雄	同 システムプラットフォーム研究所 研究マネージャー
坂内 正宏	同 システムプラットフォーム研究所 主任
水谷 健二	同 システムプラットフォーム研究所 主任
蔵田 和彦	同 システム IP コア研究所 技術主幹
柳町 成行	同 システム IP コア研究所 主任研究員
橋本 伸	富士通 (株) パブリックリレーションズ本部 担当部長
加藤 高夫	同 知的財産権本部
矢崎 武乙	(株) 日立製作所 中央研究所 新 ICT プラットフォームプロジェクト 主任 研究員
瀬良田卓嗣	(株) NTT ファシリティーズ エネルギー事業本部 技術部長
番匠 宏太	同 技術部 次世代エネルギーシステム担当
高橋 司	同 技術部 次世代エネルギーシステム担当 主査
森 直彦	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ (株) 先端 IP アーキテクチャセンタ担当部長
藤田 昭人	(株) IJ-イノベーションインスティテュート 企画開発センター
吉田 章一	同 企画開発センター
野口 哲	横河電機 (株) 技術開発本部 コア技術開発センター ネットワーク開発グルー プ チーム長
金武 達郎	アラクサラネットワークス (株) 製品開発本部第二製品開発部長
柴田 英明	同 製品開発本部製品計画課 エキスパート
深萱 正人	(株) SOHKi 代表取締役

<推進者>

佐藤 嘉晃	NEDO エネルギー対策推進部長
宗像 鉄雄	同 エネルギー対策推進部 プログラムマネジャー
高松 秀章	同 エネルギー対策推進部 主幹
酒井 清	同 エネルギー対策推進部 主任研究員
羽田 昇平	同 エネルギー対策推進部 主査
有川 泰史	同 エネルギー対策推進部 主査
片岡利枝子	同 エネルギー対策推進部 主査
小沢 和浩	同 エネルギー対策推進部 主査
鈴木 智行	同 エネルギー対策推進部 主査
内條 秀一	同 エネルギー対策推進部 主査
藤田 睦美	同 エネルギー対策推進部 主任
池田 浩和	同 エネルギー対策推進部 主査

<オブザーバー>

中沢 潔	経済産業省 商務情報政策局 情報通信機器課 課長補佐
星野 聡	同 商務情報政策局 情報通信機器課 課長補佐
直井 秀介	同 商務情報政策局 情報通信機器課 技術係長
田中 基成	同 商務情報政策局 情報通信機器課 技術係

<企画調整>

《欠席》

<事務局>

竹下 満	NEDO	評価部長
寺門 守	同	評価部 主幹
松下 智子	同	評価部 職員
橋山 富樹	同	評価部 主査

<一般傍聴者>

2名

議事次第

【公開セッション】

1. 開会、分科会の設置について、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法について
4. 評価報告書の構成について
5. プロジェクトの概要説明
 - 5-1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて
 - 5-2 研究開発成果、実用化の見通しについて

【非公開セッション】

6. プロジェクトの詳細説明

革新的省エネルギーネットワーク・ルータ技術の研究開発

6-1 IT 社会を遠望した、情報の流れと情報量の調査研究

社会インフラとしてのネットワークのモデル設計と総合評価

6-2 情報のダイナミックフロー測定と分析ツール及び省エネルギー型ルータ技術の開発

エネルギー利用最適化データセンタ基盤技術の研究開発

6-3 冷却ネットワークとナノ流体伝熱による集中管理型先進冷却 システムの開発

6-4 集熱沸騰冷却システムの開発

6-5 データセンタの電源システムと最適直流化技術の開発

6-6 将来の進化を想定した低消費電力アーキテクチャーの開発

6-7 ストレージシステム向け省電力技術の開発

6-8 クラウド・コンピューティング技術の開発

6-9 データセンタのモデル設計と総合評価

7. 全体を通しての質疑

【公開セッション】

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他
10. 閉会

議事

【公開セッション】

議題 1. 開会、分科会の設置について、資料の確認

- ・ 開会宣言（事務局）
- ・ 資料 1-1 及び資料 1-2 に基づき事務局より研究評価委員会分科会の設置について説明があった。
- ・ 村上分科会長挨拶
- ・ 委員の自己紹介および推進者、実施者、事務局の紹介（事務局、推進者）
- ・ 配布資料確認

議題 2. 分科会の公開について

- ・ 資料 2-1 及び資料 2-2 に基づき事務局より説明があった。
- ・ 事前に村上分科会長の了承を得て議題 6 及び議題 7 を非公開とすることになっていることが報告された。

議題 3. 評価の実施方法について

- ・ 資料 3-1～資料 3-5 に基づき事務局より研究評価の実施方法に関する説明があり、事務局案とおりました承された。

議題 4. 評価報告書の構成について

- ・ 資料 4 に基づき事務局より評価報告書の構成について説明があり、事務局案とおりました承された。

議題 5. プロジェクトの概要

5-1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて

- ・ 資料 6-1 に基づき推進者より説明が行われた。

5-2 研究開発成果、実用化の見通しについて

- ・ 資料 6-2 に基づき実施者より説明が行われた。

【村上分科会長】

事業の位置づけ・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、実用化の見通しについて概要についての説明に対して委員の先生方、ご質問、ご意見をお願いします。

技術の詳細はこの後の議題で議論いたしますので、ここでは主として事業の位置づけ・必要性、あるいはマネジメントに関してのご意見をお願いします。

【黒川委員】 データセンタの運用管理技術をどのように見ておられるのかお答え下さい。例えば、グーグル等の運用管理技術と比較した場合、ここで開発されている技術要素とは別のやり方も考えられますがいかがでしょうか。

【内條主査】 次世代のデータセンタとして基本的に、日本におけるいろいろな環境をベースとするビル型のデータセンタを一つ想定しています。というのは、やはり省エネ効果を広く普及させなければいけませんので、今あるデータセンタの省エネ化も必要で、省エネ型の IT 装置や効率の良い電源、空調機などへの買いかえを進める必要があります。この意味においては、グーグルさん等が進めているコンテナ型のデータセンタ技術とはやり方が異なり、日本型データセンタとそのファシリティ、運用技術をどうするかが最初の課題です。

ですから、先ほど説明した抜熱や電源については、効率の良い冷却システムを採用した上で更に効率良く運用する方法や、停電の少ない高信頼性、高品質な日本の電源事情や電力事情に基づいて運用する方法を想定した内容となっており、次世代データセンタの一つであるコンテナ型やコンテナを揃えた大規模なデータセンタとは、運用のイメージが少し異なると考えています。

【黒川委員】 運用技術の表現が説明不足でした。必ずしもコンテナ型を対象にした話ではなくて、もっといろんなことを考えなければいけないのではないかとというのがポイントです。例えば、この間、グーグルの村上名誉会長と議論したときに、グーグルの場合は2年ないし3年で、サーバーポーンツは全部取りかえて、エネルギー効率の向上を実現しているとのことでした。そこら辺を、日本の中でどう考えていくのか。それは単なる技術だけではなくて、大きな意味での国としてのサポート、それから、産業としての方向性というようなものが絡むものと思います。このような観点で考えていかないと、ほんとうの意味の競争力が担保できないと思います。

コンテナ型に関しては、自然冷却という話がありますので、そもそも冷却のための空調を考えること自体が無駄であるという話になってしまうので、それはそれでまた別の議論があるだろうと思いますけれども、そういったもうちょっと大きな意味でのほかの形の運用技術ですね。そういったものをもう少し、かなりソフトになるのですけれども、そこら辺は検討する必要があるのではないかと考えています。

【内條主査】 そういう意味では、グーグルさんが製品等を3、4年で入れ替えるということは、確かに省エネルギーに対しての1つの動き、運用なのですが、LCA（ライフサイクルアセスメント）で考えると、どんどん無駄に捨てていくことにもなります。もったいないということから始まり、運用技術やインフラ技術を少しずつ改良する、使いこなすというのが日本の1つの技術で、新しいものを次々取り入れる流れにあって、この省エネ運用技術は日本の得意とするところですよ。

ただ、データセンタに関しては、その運用の中に、冗長性や信頼性、担保性の観点から二重化したりする、非常に無駄と思われる部分が存在します。日本のシステムやインフラ技術は優れているのですが、データセンタに限っては結果的に無駄な使い方を前提にした運用になっていますので、このプロジェクトでは、このような効率や運用における無駄を削減します。

【黒川委員】 昨日も東大の江崎先生がお話しになっていましたけれども、データセンタの認証システムを含めて、日本がもっと踏み込んでいかないといけないのではないかとということもあります。日本の場合には、例えば、電力の品質そのものが他国と違うので、今のデータセンタに対する欧米発の認証規格や要件そのものを変えていきたいということをおっしゃっていただきました。そういったことも含めて、多分大きな意味でのソフトの検討が必要だろうと思っています。

【内條主査】 ありがとうございます。

【村上分科会長】 ほかにいかがでしょうか。どうぞ。

【桜井委員】 桜井でございますが、データセンタの電力の内訳のところ、アイドルが80%ぐらいあるとの説明のところ伺います。ある新しいサーバを導入したときに、最初は80%ぐらいあるのだけれども、だんだんだんだんトラフィックが増えてくるので、それが何%ぐらいになったときに取りかえるからというようなことなのか。80というのは、平均でも80%ぐらい、生涯平均みたいなことでの80なのか、数値の意味の説明をお願いします。

【内條主査】 これも運用の話になるのですが、データセンタにおけるサーバ設計は二重性、冗長性を組みますので、たぶん当初から最大負荷でも稼働率50%ぐらいで設計され、残り50%は常にアイドル状態、無駄な状態と考えられます。更に、最大負荷50%でも、それは瞬間的な負荷を想定していますので、定常的な負荷としては更に低く20%程度をイメージしています。あまり根拠はないのですが。

【村上分科会長】 ほかに。松岡先生、どうぞ。

【松岡委員】 松岡でございます。今の桜井先生の質問にも関連しますが、これは評価のやり方

にもともと非常に重要な点で、つまり、何をベースとするのかと。例えば、今の6ページに記載があるような話というのは、これらの研究の開始に前提とされることでありますけれども、これは全然今は state of the art (最新式の技術) ではないわけです。例えば、最近DOE (米国エネルギー省) がここ一、二年ぐらいで、各データセンタに関して行った調査ですと、大体こちらでCTのメモリ、つまり、サーバに対するパワーデリバリー32%となっていますけれども、最近のDOEの調査だと、アメリカのデータセンタの、この2年ぐらいだと大体平均57%です。例えば、PUE (電力使用効率) が3.0になっていますけれども、今のデータセンタで、グーグルとかでの最近のレイティストなパブリッシュケーションだと、一番いいところは1.2ぐらいになっています。state of the art で1.3から1.4ぐらいが良いところだと思います。あと、こちらの電源ロスなんかも、電源UPSで20%見積もっていますけれども、こちらアメリカの例を見たら、大体85%ぐらいです。だから、80%ではなくて、大体75%から87~8%になっています。

要するに、この研究が、この値から向上させるとされているもともとの数字が、今、state of the art と比べると大分劣っているわけです。全体の評価をするときに、それでも個別要素技術を見るとよくなっているからいいというふうに評価するのか、それは既存のことをやれば、この数字をはるかに凌駕するようなことが既に達成されていると。だから、もう何もなくても既に目標値は達成しているよと。そのあたりどう評価すればいいのかというのを、さっきから考えておりましたが、そのあたりはいかがでしょうか。

【寺門主幹】 事務局から申し上げます。このプロジェクトはエネルギー対策推進部が推進しておりますが、先生がおっしゃったように、当初は20年度にプレストをスタートさせております。我々評価の前提といたしまして、スタート時点での目標の設定の妥当性、高さについて見ていただくとともに、当然今、中間評価という形でお願ひしております。今時点ではそれがどうなっているのか。また、状況が急激に変動したときに、それに対してどんな形で変えていっているのか。また、現状もし変えない、もしくはある程度の変更があつて今動いているというエネ対の側のプレゼンがあつたときに、それに対して今後どういった形でやっていったらいいのかといったところを含めて、今回ご評価を賜ればと思っております。恐れ入ります。

【松岡委員】 ですから、それは難しく、例えば、抜熱を考えたときに、さっきファンに関して28%向上があつたという話がありますけれども、例えばファン自身の改良で、昔は大体1割ぐらいだったのですが、最近ファン自身の効率がすごく上がっているわけです。なので、今は最新のサーバのファンだと3%ぐらい。例えば、電源コンポーネントも、昔は70%ぐらい電源使っていましたが、最新のサーバだと94%ぐらい電源使うわけですね。ですから、そういうところで、仮にご質問したときに、そのようなデータをお持ちでない場合に、我々はどうやって質問すればいいかよくわからないわけです。何がベースか。28%改善といつても、古いテクノロジーに対して28%改善しました。それは古いテクノロジーだけど、でも新しいテクノロジーに対しても、やっぱり28%改善できるのか。それとも、新しいやつだとあまり意味がなくなるのか。そのあたりを我々はどういうふうに評価すればいいのかというのが、現段階での数字をご提示いただいた段階でも、結構難しいなと思ったわけです。

ですから、28%改善したのがさらによくなるけれども、全体の効果は少なくなるけれども、少なくとも少しはまだ良いという話なのか。そのあたりをどんどん質問していったらよろしいものなのでしょうか。

【松井研究コーディネータ】 6ページのデータセンタ消費電力内訳の数値は確かに古いデータですが、一般論としてロスがたくさんあることを例示しているにすぎません。数値が変化していることは認識しています。

個々の詳細な削減目標についてはこのあと実施者から発表がありますが、目標設定としては、

とにかく2020年にはこの程度まで使用電力量が増えるので、これを30%以上減らします。もちろん個別要素毎に減らさなければ全体として減りませんし、おそらく2020年までにはいろいろな新しい要素技術が開発され使用電力量が予想より低くなる中で、その3割削減につながる技術でなければならないと思います。とにかく現状での予測、データセンタやネットワークがこれだけ電気を使うようになるとの予測に基づき、総量としてこの程度減らす必要がある、そのためには個々の要素技術毎に減らさなければならない数値を目標にしたつもりです。

【松岡委員】 済みません、もう一つだけよろしいですか。それで2020年、こちらの5ページのグラフを見ますと、電力消費の総量で、ルータ、データセンタが、絶対値だと思いますが。あと先ほどのサーバとかネットワークに占めるパーセンテージのグラフ等も、800から500億kWhというのはアメリカの予測と大分違って、アメリカは大体サーバとネットワークはほぼ一緒で、ネットワークがちょっと多いぐらいなので、ネットワークが随分大きなと思いました。一方、PCがものすごく小さいわけです、5ページの。ところが、アメリカの予想だと、PCやエンド端末は2020年段階で5割ぐらい占めていると予測しています。この差異はどこからくるのかなと。PCの比率がこんなに小さいわけではないと思います。大体アメリカで1億数千万台売れていますから。このグラフはどう解釈すれば良いのでしょうか。

【松井研究コーディネータ】 これは、グリーンIT推進協議会が公開しているデータをそのまま用いていますので、ここで正しい正しくないとの議論はできません。

【松岡委員】 いや、データセンタやルータのところはそれほど外れてはないと思いますけれども、ちょっとPCが余りにも、ゼロに近いというのはあり得ないと思いました。

【松井研究コーディネータ】 そこは私も同感です。

【村上分科会長】 詳細な技術内容にも関連すると思いますので、またそのときにご議論いただきたいと思いますが、ほかにマネジメント、あるいは位置づけ等々に関しまして。

【河口分科会長代理】 ルータのほうをちょっと見させていただいて、予算ですと、省エネルータのところはかなり比重が高くなっているように見えるのですが、成果として報告されている、マルチエンジンルータの試作というか、この辺をルータの中では重点的にやっておられるというふうに見ればよろしいのでしょうか。

【林CTO】 マルチエンジンルータについては実際にLSIを試作し、ルータのプロトタイプ開発に予算がかかっているという面がございます。

【河口分科会長代理】 そうすると回りのところがある程度ソフトウェア的なところが多いのに対して、ここのハードが必要だから、ここにかなり予算が入っているというように理解すればよろしいのでしょうか。

【林CTO】 はい。そういう取り組みをさせていただいております。

【村上分科会長】 ほかにいかがでございましょうか。

【石塚委員】 石塚ですけれども、スライドの6ページ目というか3ページの、データセンタの電力消費の内訳で、空調が44%というのは、意外に少ないと思いました。私自身は、50%は超えていると思っていました。これは多分、純粋な空調の電力をはかったのだろうと思いますが、研究テーマに空調自体をどうするというのは入ってないですね、エアコンを新しくするとかということですが、そんな研究は考えてないですね。

【松井研究コーディネータ】 ヒートポンプの開発などは入っていません。

【石塚委員】 入っていませんよね。

【橋本所長】 空調そのもの、例えばチラーの効率向上などは検討していませんが、サーバの効率を上げることで空調部分の送風電力を抑えながらマイルド運転でも所定の性能が出るような間接的な取り組みは行っています。

【石塚委員】 多分、個別の技術開発は真剣にやられているとは思いますが。多分私の考えでは、空調のうちの、例えば不用なものまで冷やしたり、つまり無駄というか、仕分けというか、そちらのほうで20%や30%は黙っていても稼げるのでは思っています。だから、そういう既存の技術をうまくネットワークでフィードバックさせてやれば、コンセプトが省エネだけなら、それでよいのではと思うわけです。ただし、新しい技術を2020年に向かって開発するというコンセプトがあるのであれば、特に今、何%省エネといわなくても、将来黙ってついてくるから、今はとりあえず新技術を開発するんだという考えはどうか？

【内條主査】 今回のデータセンターのエネルギー使用効率が向上している理由の1つは、冷却効率の良い空調機の入替えです。入れ替えによりPUE (power usage effectiveness) は、0.1から0.2改善されますが、これはNEDO100%委託事業でなくとも、空調機の効率に関する研究として民間主導で進み、ヒートポンプ含む非常に効率のいい空調システムはどんどん普及しています。それに対して、私たちはもう少し基礎的で将来を見据えた内容、例えばサーバの筐体とかアーキテクチャに基づく抜熱、冷却システムの開発をスタートさせており、単なる空調効率を上げるなどの議論や検討はしていません。

【石塚委員】 空調は空調メーカーにお願いすればよろしいわけで、それはそれで良いですよ。ただ、空調の使い方であるとかの話はないですかという質問です。

【内條主査】 それについては、午後から発表があります。例えば、水冷が良いのか空冷が良いのか、地中への放熱が良いのか全体的な空調システム設計を考慮した抜熱方式について検討しています。

【石塚委員】 わかりました。

【村上分科会長】 まさに最初の黒川委員のおっしゃったような、運用管理に関連するようなこともあるのではないかと思いますけれども。

時間があまりないのでございますが、あと一、二点、できましたら簡単にお聞きしたいと思います。

【相原委員】 情勢変化へ対応するということも評価の対象になっております。実際に平成21年度に、先ほどもちょっと説明にありましたように、例えば、クラウド・コンピューティング技術の開発等の項目が追加されたというようなお話があったと思うのですが、この業界は、先ほどからグーグルのお話もありましたように、おそらくかなり激しく世の中は動いていくと思います。今後、この研究はあと3年でしょうか。2年か3年あると思いますけれども、ほんとうに毎年見直しをして、毎年項目を追加しなければいけないというような分野と考えられますが、このプロジェクトとして、今後どの程度の情勢変化に対応するというご予定なのでしょうか。お考えをお知らせください。

【内條主査】 このプロジェクトの期間は5年間で、基本計画は今から3年前に作成し、実施方針は毎年度、情勢変化に対応して作成しています。例えば、調査研究の実施や技術開発課題の修正、追加などの対応を行ってきました。来年度に関しても、今回の中間評価結果を受けて、適切な方向、内容に修正して実施します。

【相原委員】 基本的に毎年ということによって了解しました。ただそうすると、目標がぶれるとどうですか、先ほどからお話があったように、根底から目標が変わる可能性すらあると思います。これはこのプロジェクトという意味ではなくて、情勢変化に対応することが重要であるのか、5年ぐらいいは計画見直しをしないほうがいいのかという、NEDOの方針そのものかもしれないかもしれませんが、そこはちょっと気になるというのが私の感想です。以上です。

【村上分科会長】 中島先生、よろしいですか。

【中島委員】 それでは、ネットワークのほうのお話ですが、非常に短期的な即効性のある、しかも実証されようとしている、主にエレクトロニクスのお話と、かなり中長期的

な光パスのオーバーレイの話とが、この短期間のプロジェクトの中で、どういうふうに整合されようとするのか。その辺がちょっとどういう位置づけなりで取り組まれようとしているのか。そもそもこのプロジェクトの設定といいましょうか、その辺をもう少しわかりやすく教えていただけるとありがたいのですけれども。相当光パスが入ってくるのは先の話ですよね。一方で、即効的にハードウェアも用意されて、エレクトロニクスのほうではルータのほうを解決されようとしている。その辺の両者のバランスというのをどういうふうに考えていらっしゃるのか、少しわかりにくかったのですが。

【松井研究コーディネータ】 基本的に、短期的に直ぐ実効性が期待できる電気ルータで省エネ効果を確実に獲得し、一方、3桁ぐらい消費電力低減が期待できる光パスについては、将来なるべく取り込みやすい道筋を作る方針で進めていきます。光パス技術そのものをこのプロジェクトの中で開発するわけではなく、如何に現実的に光パスをネットワークに取り込むか検討します。

【村上分科会長】 私から1点だけ。ステージゲート方式によるプロジェクトの評価についてお伺いしたいのですけれども、5件のうちから2件を選んだ。こういったプロセスを毎年とられるのだらうと思いますけれども、その5件から2件を選ばれた判断基準といいますか、その考え方を簡単に教えていただければと思います。

【酒井主査】 ステージゲート方式では、熱をどうとるかという抜熱の課題に対して、採択時に実現可能性や将来性などいろいろな側面から評価し採択された5件について半年余り開発を実施し、その内容について熱の専門家やこのプロジェクト全体をご指導いただいている先生に評価していただきました。次世代データセンタ全体構想にどう寄与するのかという点や現実的に開発する価値があるかどうかなどの点で評価いたしました。熱を抜くというのはある意味、後追的などところがあり、これに対してはあまり高く評価されず、現在検討されていないが少し背伸びをして将来性が期待できるところが高く評価されました。1件に絞るとの議論はあったのですが、結果、高く評価された2件が残った次第です。

抜熱に関しては、先ほど委員からご指摘、コメントがありましたように、情勢変化が非常に大きく、当初よりも今まさに情勢が変化しているとの認識をさせていただきました。

【村上分科会長】 ありがとうございます。それでは、まだいろいろあろうかと思いますが、この後の詳細検討のところまで……。

【黒川委員】 一言いいですか。

【村上分科会長】 はい、では簡単に。

【黒川委員】 これまで全然出てきていないので、特に実用化のところで検討していただきたいのですが、海外のデータセンタの利用、あるいは、海外のデータセンタへの、こちらで開発した技術の普及という話をぜひ入れてほしいのです。そうでないと事業者側から見ると、PUEを減らすという観点だけでも、むしろ海外へ持っていってしまうという解があるわけです。現実的に、そうなったときにどうするのかというのは大問題だと思うのです。そこら辺、ぜひとも検討願いたいと思っています。

【松岡委員】 評価としてどういうふうにすべきかというのを、むしろNEDO側にもお伺いしたいのですが、査読付きの論文が何件か書いてありますけれども、これ、海外か国内か全然わからないんですね。そもそも論文はこの事業にとってどのぐらい重要なのかということと、海外のインパクトがどのぐらい大事なのかという観点から、我々はデータがないので、このあたりはどのような評価をすればよろしいのでしょうか。あんまり国内のジャーナルに出しても、普通アカデミアの感覚だと意味がないことですよ。

【内條主査】 事業原簿（非公開版）の最後、別紙に特許・論文リストがついています。査読付き論文も多分リストアップされておりますので、それをご参照ください。よろしくお願ひいた

します。

【村上分科会長】 それでは、時間の関係もございますので、またこの後も議論がありますので、時間がございますので、そのときにお願いしたいと思います。

ここで、5分間休憩をさせていただきたいと思います。

【寺門主幹】 それでは、休憩に入ります。休息後のプロジェクトの詳細説明につきましては、知財の保護の観点から非公開というセッションに入ります。ここで一般の傍聴の方は、ご退席をお願いします。それでは、休憩に入ります。5分間です。

【非公開セッション】

議題 6. プロジェクトの詳細

議題 7. 全体を通しての質疑

【公開セッション】

議題 8. まとめ・講評

【村上分科会長】 それでは、本日の議題8、最後でございます。まとめと講評を行いたいと思います。

それでは、各委員の皆様から、講評をいただきたいと思っております。それでは、松岡委員から始めて順番に、最後私という順で講評したいと思っておりますので、まず松岡委員からよろしくをお願いします。

【松岡委員】 どうも皆さん、きょうはご苦労さまでした。いろいろ厳しいことも申しましたが、技術開発としてももちろん大変まじめにやられているので、細かい点はいろいろありますけれども、特にこういうところはむちゃくちゃだめだとか、そういう話はもちろんないとは思いますが、ただ、数字のパーセンテージの30%とかいうのは、非常にやはりメトリックスを見ていきますと、やはり境界条件がばらばらなわけですね。先ほど、黒川先生かどなたかが発言されたと思いますが、そういうところのメトリックスに逆に踊らされていて怪しく見えるところがあるような気がします。

ですから、むしろそういうところを心配するよりは、個別技術のチューニングをちゃんとやると。一方全体のエバリエーションするところのグループというのは、逆にものすごくちゃんとやらなきゃいけないので、逆にここは怪しい指標じゃなくて、例えば外国の指標等をちゃんと加味して、それとコンシステンシーがあるかということをやっていないと、NEDO及び経産省系のプロジェクトとしては無責任だと思うので、そのあたりはよろしく願いいたします。

【村上分科会長】 では、中島委員、続いてをお願いします。

【中島委員】 非常にプロジェクトとしては難しいプロジェクトだと思います。大きな目標があって、分担が決まって、それぞれがやれば全体として結果が出るというスタイルではないのだと思います。それは国の炭酸ガスの削減というのを、だれがどうシェアするかというだけでもすったもんだするようなことを、技術でどうするかということでしょうから。

幾つか重複といいますか、似て非なることをやられていて、それが決して重複ではないということも議論がクリアになってきたのですが、私が1つ懸念しているのは、もっと効くようなことでぽこっと抜けていることないんじゃないかなという。だれかが気がついちゃうと、気がついたところに負けちゃうということが、これは常にウォッチしていないといけないことかと思えます。2年前かもうちょっと前にスタートすることが決まったときには、まだ気がつかなかったようなこと。あるいは、そのときに手を上げる方がいなかったようなことで、重要なこ

とがまだあるかもしれないということを心がけられたらいいのではないかなと感じました。以上です。

【村上分科会長】 ありがとうございます。それでは、桜井さん。

【桜井委員】 大変ご苦労さまでございました。総合していろいろな有用なアイデアが出ているというのを、きょう印象づけられました。空調とかいろいろなこともあるのですけれども、やっぱりコアのITの部分の電力が減れば、スケールしていろいろなものが全部減ってくるのだからということで、コアに集中投下するという基本姿勢は良いのではないかと思います。

ちょっと3つコメントが総合的にはあるのですけれども、まずこの世界は非常にダイナミックに動いているということを前提の上で、海外のデータのベンチマークが少し少ないような気がしています。いろいろな委員からのご指摘に的確に対応できないような部分もあったのではないかと思います。特に海外でこういうデータが出ているというようなことに対して、かなり神経質にその辺はウォッチしていただければということでもあります。

2番目なのですが、その1つの方法ですけれども、論文とか特許が少ないテーマもあったのではないかな。論文なんかどうでもいいというのは確かにあるかもしれませんが、海外のベンチマークをするという意味では、自分で論文に出してみると、いろいろご批判を受けるということもありますので、1つの良い方法論かなと思います。それから、特許は当然のことながら、多分出していくのだからと思いますけれども、今の時点では少ないところもあったかなと思います。

それから3番目は、大変いいものが出ているところも見受けられますので、ぜひ部分的でも実用化をできるのであれば早くして、ぜひ国際競争力をつけていただければということです。以上です。

【村上分科会長】 ありがとうございます。それでは、黒川さん、お願いします。

【黒川委員】 きょうはどうもご苦労さまでした。いろいろと勉強させていただいてありがとうございます。こういうネットワークデータセンタというのは、これからの日本のインフラとして非常に重要なものだと思いますし、そういう意味で、ここでいろいろやられていることは、これから日本の都市そのものをどういう形に変えていくか、あるいはそういった意味の日本の産業も含めたインフラのイノベーションの中で生かしていく必要があるのではないかな。

そのあたりはちょっとNEDOさんの領域からずれるかもしれないのですけれども、これから先の都市のオフィスビルの建築とかそういったものの中で、ここで開発されたデータセンタ技術がいろいろと使われていくような、そういう仕組みをぜひつくりあげていただきたい。将来的には海外のデータセンタのみならず、海外の都市設計、インフラ設計の中にここでの技術が役に立っていけるという、そういう形の成果にぜひ結びつけていただきたいと思っております。

【村上分科会長】 ありがとうございます。それでは、石塚さん、お願いします。

【石塚委員】 苦労さまでした。まず全体のテーマとしては、私は非常に理に適ったタイムリーなテーマだと思います。もともと今から20年か30年も前に、スーパーコンピュータの時代に、「それを冷やすための電力がどんどん上がって、東京電力は既に本来省エネのためのコンピュータで、どんどんエネルギー消費が上がるのはおかしい」というような問題意識は持っていたのに、何もしないでこのままずっときたのが現状です。 やつとこういうテーマで省エネに向けた開発プロジェクトができたことは、私は大変高く評価しています。

今日に関しましては、各チーム30%省エネ目標を掲げておりますが、確かに目標は持ったほうがいいので、これは大事なことですけれども、私としてはあくまでチームの方には目安として考えていただいて、このプロジェクトで、各チームが1つでもいいので、将来につながる新技術のテーマ、種をぜひ出していただきたいと思っております。その際、今までお話が出たように、データ

センタという名前で機械系、エネルギー系、それから情報系で学会発表がアメリカからもされておりますので、特許も含めてぜひその辺のウォッチをお願いしたいと思います。たとえ自分が「これはノウハウで、こっそりやるテーマだ」と思っても、アメリカで先に発表されたらそれで終わりですから、その辺はノウハウと発表することのバランスを、ぜひ考えていただきたいというのが私のコメントです。

【村上分科会長】 ありがとうございます。では、相原さん、お願いします。

【相原委員】 相原でございます。私、最初にちょっと紹介させていただいたように、大学ではありますけれども、比較的大きなルータも使い、それから、大学の中に素人ながらデータセンタ的なものも設置をしているという関係で、非常にきょうの話は勉強になりました。1つは、ルータの技術についても、いろいろな側面でまだまだ改良できると。これまで性能面が多かったのが、やはり省エネ、省電力等に関しては、まだまだやるべきことがたくさんあると。もちろん今回のプロジェクトについては、それなりに非常に進んでいる、やられているということは十分評価できると思っております。

データセンタについても、実はよくわからなかったといいますが、詳しいことはわかっていなかったのが非常に勉強になりました。ただ、ちょっと感想としては、データセンタは今後非常に重要なキーになるだろうというのは、私も使う立場の人間としてあるのですけれども、先ほどもちょっとお話ししましたが、使い方はいろいろで、例えば、海外といいますが、世界的潮流としては、クラウドのようなよくわからない使い方といいますが、データセンタのこれまでのイメージと少し違うようなものも出てきていると。そんな中で、日本型のデータセンタをちゃんと確立するというのは非常に重要だと思いますので、ぜひこのプロジェクトをしっかりと進めていただきたいと思っております。

1つお願いといいますが、最初のところでもちょっとお話ししたのですが、海外との競争力というのは非常に重要かと思えます。それから、海外との比較というのも、いろいろな意味で重要な気がいたします。世の中動きが激しいので、プロジェクトとしては、やはり見直しはどんどんすべきではないかなと思っております。本来、NEDOの4年、5年の計画といいますが、こういう研究開発ものがどうあるべきかというのはちょっとわからないのですけれども、こういう分野に関してはどんどん新しいものを入れていっていただいて、例えば、当初の目標が30%ということで、それが実はクリアできているとしても、それとは無関係に、もっとより上を目指すというような姿勢でプロジェクトを進めていただきたいなというのを非常に強く感じました。以上です。

【村上分科会長】 どうもありがとうございました。

最後に私から講評させていただきたいと思いますが、まずはこのグリーンネットワーク・システム技術研究開発プロジェクト、我が国にとりましても非常に重要なプロジェクトであると思っております。こういったプロジェクトを立ち上げられました皆さんに敬意を表したいと思えます。今回、中間評価ということでございますが、各プロジェクトのこれまでの研究動向、ご報告、ご説明を受けまして、きちっと目標を達成されているというふうに感じておりまして、皆様方のご努力に敬意を表したいと思っております。

これからも続くわけではありますが、二、三私の感想を申し上げさせていただければ、ネットワークとデータセンタ、ネットワークとシステムということの融合を取り扱われているということでありまして、これはもちろん設立のときの動機がそうであったと思えますけれども、日本が世界に一番遅れている点が、ネットワークとシステムの融合、あるいはそれを総合的に実現するという技術が、日本が一番遅れている分野ではないかなと思っております。それはぜひそういったスキル、あるいは技術を開発していただきたいと思っております。したがって、グリーンITということが目標に掲げられておるわけではありますが、そのことはもちろんであ

りますけれども、ネットワークとシステム、ネットワークとコンピュータ、データセンタという総合システムとしての技術に発展できるような側面も、研究開発の中に取り入れていただくとありがたいと考えました。

また、光とエレクトロニクス、この両方の技術が両立しているわけではありますが、これもこれから世界の中で非常に大きな課題だと思っております、この研究を通じて、光とエレクトロニクスの融合、新しいネットワーク、コンピュータの研究にぜひ発展させていただきたいと思っております。今回の中間評価まで、素晴らしい成果を出されていると思いますので、今後の研究開発に期待したいと思っております。以上でございます。

それでは、各委員からの講評をこれで終わります、本日の分科会はこれで終了ということにさせていただきますが、事務局から今後の予定等を含めまして、事務連絡をお願いいたします。よろしくお祈りいたします。

議題 9. 今後の予定、その他

議題 10. 閉会

配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO 技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について (案)
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 NEDO における研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について (案)
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票 (案)
- 資料 4 評価報告書の構成について (案)
- 資料 5-1 事業原簿 (公開資料)
- 資料 5-2 事業原簿 (非公開資料)
- 資料 6 プロジェクトの概要説明 (公開資料)
 - 資料 6-1 事業の位置付け・必要性について、研究開発マネジメントについて
 - 資料 6-2 研究開発成果について、実用化の見通しについて
- 資料 7 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開資料)
 - 資料 7-1 革新的省エネルギーネットワーク・ルータ技術の研究開発
 - 資料 7-2 エネルギー利用最適化データセンタ基盤技術の研究開発
- 資料 8 今後の予定

以上