

「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  
(グリーンITプロジェクト)」  
事後評価報告書(案)概要

目 次

分科会委員名簿 .....	1
プロジェクト概要 .....	2
評価概要(案) .....	8
評点結果 .....	11
(参考) 評価項目・評価基準 .....	12

## はじめに

本書は、第35回研究評価委員会において設置された「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（グリーンITプロジェクト）」（事後評価）の研究評価委員会分科会（第1回（平成25年9月4日）、及び現地調査（平成25年7月17日））において策定した評価報告書（案）の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条の規定に基づき、第37回研究評価委員会（平成25年12月4日）にて、その評価結果について報告するものである。

平成25年12月

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
研究評価委員会「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  
（グリーンITプロジェクト）」分科会  
（事後評価）

分科会長 中島 啓幾

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 研究評価委員会

「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  
(グリーン IT プロジェクト)」(事後評価)

分科会委員名簿

(平成25年9月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	なかじま ひろちか 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
分科会長 代理	あさみ とおる 浅見 徹	東京大学 大学院情報理工学系研究科 電子情報学専攻 教授
委員	いちかわ こうせい 市川 孝誠	鹿島建設株式会社 iDC プロジェクト室 室長
	おぐち まさと 小口 正人	お茶の水女子大学 大学院人間文化創成科学科 自然・応用科学系 教授
	しいの たかお 椎野 孝雄	株式会社 野村総合研究所 理事
	まつおか きとし 松岡 聡	東京工業大学 学術国際情報センター 教授
	むらかみ こうそう 村上 孝三	大阪大学 名誉教授

敬称略、五十音順

# プロジェクト概要

最終更新日 平成25年8月26日

プログラム名	エネルギーイノベーションプログラム						
プロジェクト名	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（グリーンITプロジェクト）	プロジェクト番号	P08017				
担当推進部/担当者	省エネルギー部 省エネルギー部 エネルギー対策推進部 エネルギー対策推進部 省エネルギー技術開発部	担当者氏名 担当者氏名 担当者氏名 担当者氏名 担当者氏名	鈴木信也（平成25年8月現在） 鈴木智行（平成23年4月～平成24年6月） 有川泰史（平成22年10月～平成23年3月） 内條秀一（平成21年4月～平成22年9月） 相澤浩一（平成20年7月～平成21年3月）				
0. 事業の概要	IT機器の電力消費が今後急増することが予想される中、「エネルギー利用最適化データセンタ基盤技術」及び「革新的省エネルギーネットワーク・ルータ技術」について研究開発を行い、IT各機器の省エネルギーに加えて、ネットワーク全体で効果を発揮する革新的省エネルギー技術を実現する技術開発を行う。						
I. 事業の位置付け・必要性について	持続的なIT利活用を可能とするためには、IT関係でのエネルギー消費量を抜本的に削減する技術の確立が喫緊の課題であるとともに、我が国IT産業の省エネ技術の底上げを図り、我が国IT産業の国際競争力の強化にも寄与する。						
II. 研究開発マネジメントについて							
事業の目標	持続的なIT利活用を可能とするためには、IT関係でのエネルギー消費量を抜本的に削減する技術の確立が喫緊の課題であるとともに、我が国IT産業の省エネ技術の底上げを図り、我が国IT産業の国際競争力の強化にも寄与する。						
事業の計画内容	主な実施事項	H20fy	H21fy	H22fy	H23fy	H24fy	
	将来の進化を想定した低消費電力アーキテクチャーの調査	調査					
	サーバの最適構成とクラウド・コンピューティング環境下における進化するアーキテクチャーの開発						
	ストレージシステム向け省電力技術の開発						
	クラウド・コンピューティング技術の開発						
	最適抜熱方式の検討とシステム構成の開発						
	データセンタの電源システムと最適直流化技術の調査	調査					
	データセンタの電源システムと最適直流化技術の開発						
	データセンタのモデル設計と総合評価						
	IT社会を遠望した、情報の流れと情報量の調査研究						
	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						
	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						
開発予算 事業費実績額記入 (単位：百万円)	会計・勘定	H20fy	H21fy	H22fy	H23fy	H24fy	総額
	一般会計	0	0	0	0	0	
	特別会計（需給）	1007.6	1780.2	1505.9	1445.3	1747.1	7485.5
	総予算額	1007.6	1780.2	1505.9	1445.3	1747.1	7485.5
	委託、助成別	委託	委託	委託	委託	委託	
開発体制	経産省担当原課	商務情報政策局情報通信機器課					

	<p>プロジェクトリーダー</p>	<p>PL：(独)産業技術総合研究所  情報通信・エレクトロニクス分野  副研究統括 関口 智嗣  前任者(平成23年5月まで)  (独)産業技術総合研究所  研究コーディネータ 松井 俊浩</p> <p>SPL：富士通(株)ストレージシステム事業本部  本部長付 西川 克彦</p> <p>SPL：日本電気(株)中央研究所 主席主幹 橋本 雅伸</p> <p>SPL：アラクサラネットワークス(株) CTO 林 剛久</p> <p>SPL：(独)産業技術総合研究所情報技術研究部門  研究部門長 伊藤 智(平成23年度より追加)</p> <p>SPL：(独)産業技術総合研究所情報技術研究部門  副研究部門長 工藤 知宏(平成23年度より追加)</p> <p>SPL：(株)日立製作所 ネットワークシステム部  部長 三木 和穂  前任者(平成23年3月まで)  (株)日立製作所 中央研究所  情報システム研究センター  ネットワークシステム研究部 部長 西村信治</p>
	<p>委託先</p>	<p>富士通(株)、(株)日立製作所、(独)産業技術総合研究所、  (株)SOHKi、(国)九州大学、(国)宇都宮大学、日本電気  (株)、(国)筑波大学、エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ(株)、  (国)名古屋大学、アラクサラネットワークス(株)、横河電機(株)、  (株)NTTファシリティーズ、三菱電機(株)、(株)IIJイノベーション  インスティテュート</p>
<p>情勢変化への対応</p>	<p><b>【研究開発項目名の変更】</b>  今後広がりが見込めるクラウド・コンピューティング環境下でのサーバアーキテクチャーの開発を想定し、下記研究開発項目の項目名を変更すると共に、新たな研究開発項目を追加した。</p> <p><b>項目名の変更</b></p> <p>① 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  旧) a) データサーバの最適構成と進化するアーキテクチャーの開発  新) a) サーバの最適構成とクラウド・コンピューティング環境における進化するアーキテクチャーの開発</p> <p><b>新規追加項目</b></p> <p>① 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新)  a) サーバの最適構成とクラウド・コンピューティング環境における進化するアーキテクチャーの開発  ウ) クラウド・コンピューティング技術の開発</p> <p><b>【新規追加項目の研究実施】</b>  調査研究の結果および新規アーキテクチャーへの期待と技術シーズが明確になり、基本計画及び平成21年度実施方針にもとづき委託先の追加公募を平成21年5月～7月に実施した。平成21年7月16日の採択審査委員による審査を受け、新たに次の3つの研究開発項目について委託研究を開始した。</p> <p>①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(実施機関)日本電気(株)  ②クラウド・コンピューティング技術の開発(実施機関)日本電気(株)。(独)産業技術総合研究所、(株)IIJイノベーションインスティテュート  ③データセンタの電源システムと最適直流化技術の開発(実施機関)(株)NTTファシリティーズ、三菱電機(株)</p> <p><b>【実証用システムの構築】</b>  プロジェクトの各要素技術の実用化を加速するため、各要素技術を取り入れた「次世代モジュール型データセンタ」と、当時の最新機器で構築した「従来型データセンタ」との比較・実証をおこなった。</p>	

中間評価結果への対応	<p>①（内外比較による有効性の明確化）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内外のベンチマークや動向把握にも力を入れ、基礎データの収集に努めるとともに、必要に応じて目標等に反映する。</li> <li>・研究成果については、国内外のベンチマーク結果を踏まえて、その有効性を明確にする。</li> </ul> <p>②（事業化シナリオの立案）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本計画に則ったプロジェクト推進と併せて、来年度以降の後半 2 年においては、研究成果が実際の事業につながり省エネ効果に結びつくように、波及効果を意識した多方面へのPRを含めて、各要素技術の事業化に向けたシナリオづくりに取り組む。</li> </ul> <p>③（知財戦略等への取り組み）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際的な競争優位を得るための活動として、各要素技術の事業化に向けたシナリオづくりに取り組むとともに、それに連動する知財戦略は、「NEDO プロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に基づき適切に実施する。</li> <li>・論文発表等の成果の普及の取組についても適切に実施する。</li> </ul> <p>④実証用システムの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクトの各要素技術の実用化を加速するため、各要素技術を取り入れた「次世代モジュール型データセンタ」と、当時の最新機器で構築した「従来型データセンタ」との比較・実証をおこなった。</li> </ul>						
評価に関する事項	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="496 824 699 857">事前評価</td> <td data-bbox="699 824 1370 857">平成19年度実施 担当部 省エネルギー技術開発部</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 857 699 891">中間評価</td> <td data-bbox="699 857 1370 891">平成22年度実施 担当部 エネルギー対策推進部</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 891 699 920">事後評価</td> <td data-bbox="699 891 1370 920">平成25年度実施予定 担当部 省エネルギー部</td> </tr> </table>	事前評価	平成19年度実施 担当部 省エネルギー技術開発部	中間評価	平成22年度実施 担当部 エネルギー対策推進部	事後評価	平成25年度実施予定 担当部 省エネルギー部
事前評価	平成19年度実施 担当部 省エネルギー技術開発部						
中間評価	平成22年度実施 担当部 エネルギー対策推進部						
事後評価	平成25年度実施予定 担当部 省エネルギー部						
Ⅲ. 研究開発成果について	<p>研究開発項目① 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</p> <p>a) サーバの最適構成とクラウド・コンピューティング環境における進化するアーキテクチャーの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データセンタ・サーバシステムトータルとしてデータセンタの年間消費電力量を30%以上削減可能とする、光電気集積インターポーザーや筐体内光接続技術及びストレージシステム向け省電力技術、クラウド・コンピューティング技術のような要素技術を背景に、低消費電力なサーバのアーキテクチャーに関する基盤技術を確認、その省電力特性と実用性を実証した。</li> </ul> <p>b) 最適放熱方式の検討とシステム構成の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データセンタ・サーバシステムトータルとしてデータセンタの年間消費電力量を30%以上削減可能な高効率冷却システム技術を開発し、データセンタ及びサーバにおける最適放熱方式に関する基盤技術を確認、その省電力特性と実用性を実証した。</li> </ul> <p>c) データセンタの電源システムと最適直流通化技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データセンタ・サーバシステムトータルとしてデータセンタの年間消費電力量を30%以上削減可能な、サーバにおける情報処理量と消費電力量のダイナミックな測定、分析技術と、サーバ構成機器・デバイスの情報処理状態及び電源負荷状態に応じて電源並びにサーバ構成機器・デバイスをコントロールする技術を開発した。もって電源のアダプティブマネージメント技術を確認、その省電力特性と実用性を実証した。</li> <li>・データセンタ・サーバシステムトータルとしてデータセンタの年間消費電力量を30%以上削減可能な、データセンタ及びサーバの電源システム最適直流通化システムを確認した。</li> </ul> <p>d) データセンタのモデル設計と総合評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記a)～c)の開発成果を統合し、データセンタ・サーバシステムトータルとしてエネルギー利用最適化が図れる次世代データセンタ・サーバシステムの検証モデルを設計、試作し、データセンタ及びサーバにおける年間消費電力量30%以上の削減を実証した。</li> </ul> <p>研究開発項目②「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」</p> <p>a) IT社会を遠望した、情報の流れと情報量の調査研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中・長・超長期的な将来における、ネットワークに対する社会ニーズを満たすネットワークシステム、機器、構成及び技術等を予測し、将来のネットワーク・ルータのあるべき姿を具体的にした仕様として策定した。</li> </ul> <p>b) 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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・40Gbpsレベルの高速回線を収容するルータから成るネットワーク上を流通する情報量の数秒～数分の短期変動に対応可能な、情報量のダイナミックな予測が可能なことを実証した。</li> <li>・ネットワーク上を流通する情報量の長期変動に加え、数秒～数分の短期変動に対</li> </ul>						

	<p>応可能なダイナミックな電力可視化技術を確立した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>消費電力モードの切替時間が1ms以下で、性能を16段階以上の粒度で増減可能な転送性能制御技術を開発し、データ流量適応型性能制御技術の有効性を実証した。</li> </ul> <p>c) 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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ネットワーク・ルータトータルとして電力を最適化可能なネットワークアーキテクチャーを構築するとともに、ネットワーク・ルータシステムの評価モデルを開発し、ネットワーク・ルータにおける年間消費電力量30%以上の削減を実証した。</li> </ul>	
	投稿論文	「査読付き」131件、「その他」192件
	特許	826件（うち国際出願 42件）
IV. 実用化・事業化の見通しについて	研究開発項目ごとに実用化・事業化の想定時期が異なる。このため、それぞれの実施機関で実用化・事業化のシナリオを策定し推進中である。またモデル設計と総合評価を目的とした項目では直接の事業化を目指していない。	
V. 評価に関する事項	事前評価	平成19年度実施 担当部 省エネルギー技術開発部
	中間評価以降	平成20年度1月 「最適抜熱方式の検討とシステム構成の開発」に対するステージゲート方式の適用 平成22年度7月 中間評価実施 平成25年度9月 事後評価実施
VI. 基本計画に関する事項	作成時期	平成20年3月 作成
	変更履歴	<ol style="list-style-type: none"> <li>平成20年3月 制定。</li> <li>平成20年5月 研究開発項目名等に軽微な変更。</li> <li>平成20年7月 イノベーションプログラム基本計画の制定により改訂。</li> <li>平成20年9月 プロジェクトリーダー及びサブプロジェクトリーダーの委嘱により、研究開発の実施体制に軽微な変更。</li> <li>平成21年3月 研究開発項目名称の変更。</li> <li>平成23年3月 一部の研究開発項目について、委託事業から共同研究事業に変更及びプロジェクトリーダーを変更、サブプロジェクトリーダー2名を追加。</li> <li>平成24年1月 サブプロジェクトリーダーの変更により、研究開発の実施体制に軽微な変更。</li> </ol>



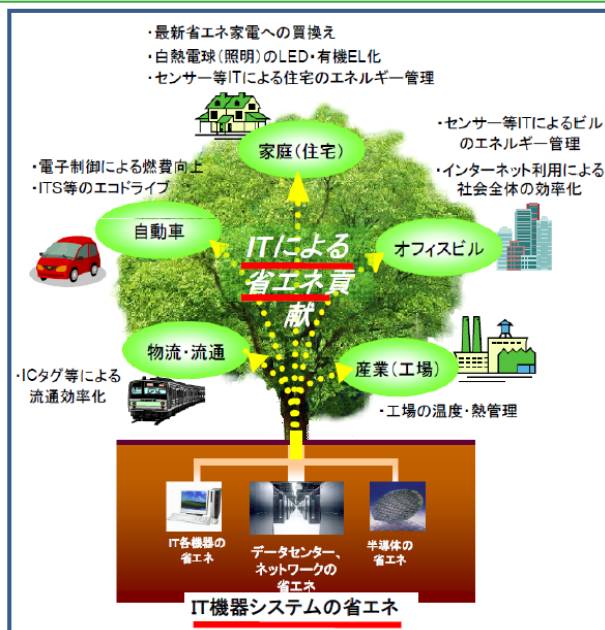
技術分野全体での位置づけ

(分科会資料6より抜粋)

公開

3

### 社会的背景（グリーンITへの期待）



#### 【グリーンITのCO2削減効果】

グリーンITによるCO2削減総量  
 1.3億トンCO2/年(2030年)

||

ITによる社会の省エネ  
 1.1億トンCO2/年

+

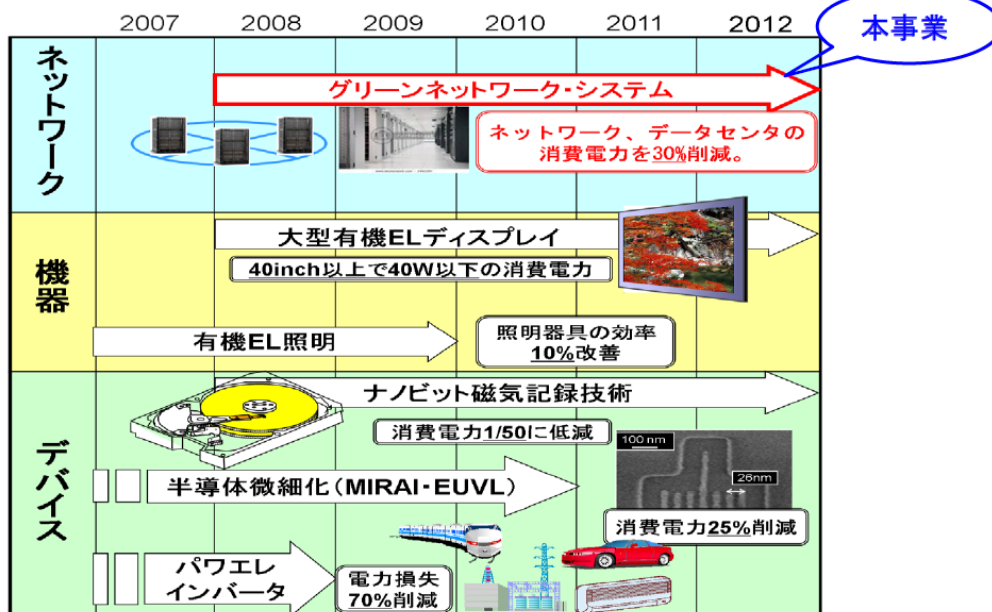
IT機器・システムの省エネ  
 0.2億トンCO2/年

経済産業省/グリーンIT推進協議会試算  
 (2008)

公開

7

### グリーンITプロジェクトにおける本事業の位置付け



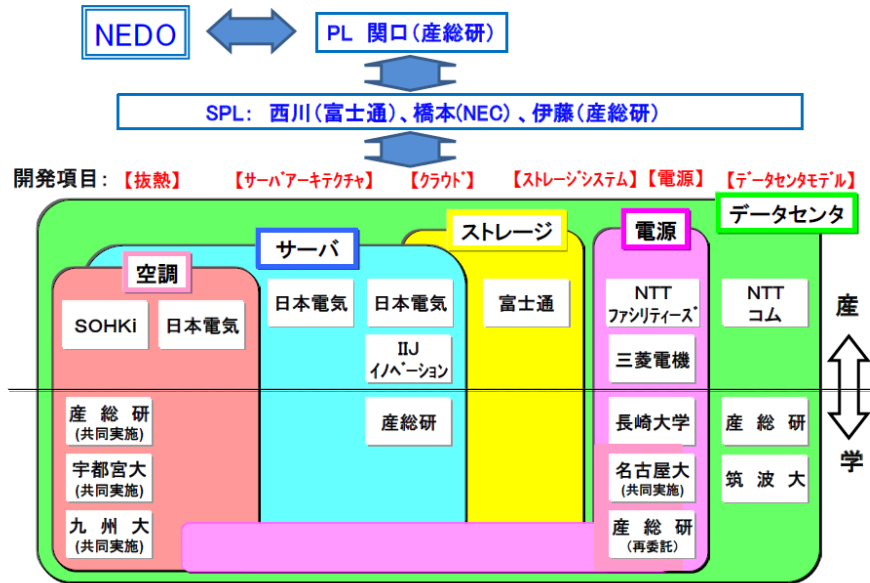


「グリーンネットワーク・システム技術研究開発プロジェクト  
(グリーン IT プロジェクト)」

全体の研究開発実施体制

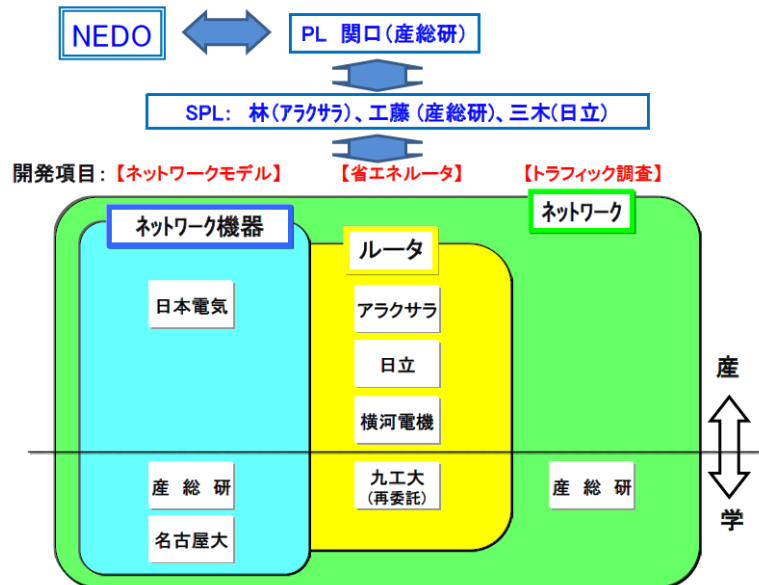
公開

21 研究開発実施体制(データセンタ側)



公開

22 研究開発実施体制(ネットワーク側)



# 「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 (グリーン IT プロジェクト)」(事後評価)

## 評価概要 (案)

### 1. 総論

#### 1) 総合評価

グローバル化した今日のネット社会における基幹インフラであるデータセンタは、超大規模化・高密度化が進み、消費電力が急増している。このデータセンタについて、ファシリティ(空調設備等)、サーバー、ストレージ、ネットワーク機器など全ての要素について省エネルギーを検討し、30%以上の電力削減を達成した成果は大きい。また、実際にモジュール型データセンタ【実証テストベット】を構築し、長期にわたる総合的な実証比較テストを行い、具体的なデータを取得したことは有意義であり、高い評価に値する。

一方、開発成果の実用化にあたっては、競合技術との性能面・コスト面での比較評価が重要であり、コスト対効果の関係も明確にすべきと考えられるが、モジュール型データセンタでの運転実績に基づく省エネルギー効果が各研究開発要素全てでは明確に評価されておらず、コスト面での検証も不足しているように感じられる。

なお、今回得られたデータ、特にモジュール型データセンタのそれは大変貴重なものであり、今後の実験施設としての存続を含めて、当該分野の学術的な進展のためにフルデータの公開をきちんと検討し実現すべきであろう。

#### 2) 今後に対する提言

産業総合研究所内に、モジュール型データセンタを構築できているため、今後この施設をいかに効率的に利用して、データセンタの省エネルギー化に向けて細かい改良を積み上げる努力を継続的に行っていくことが重要と考える。また、実際の商用データセンタにおいては、研究された要素の内いくつかを選択して適用することになるが、適用した場合の前後の効果差についてシミュレーションできるツール、方法論などが開発されていれば、より実用化の実現性が高まると思われる。

一部の技術は既に製品化に向けて動いているようであり積極的にそうすべきであろう。一方、冷却等の一部においては、国際的な学術発表や、既存のライバルたる製品動向をきちんとふまえ、課題を明確化し今後の反省材料とすべきである。

### 2. 各論

#### 1) 事業の位置付け・必要性について

データセンタの各要素(ファシリティ、サーバー、ストレージ、ネットワーク機器)

の省エネを進めることは、日本の電力削減ばかりでなく、日本の関連産業（(機器、データセンタサービス)の国際競争力を高めることになり、意義が大きい。また、得られる成果は直接的にエネルギーやCO<sub>2</sub>等の環境指標に還元し、そこからROIをある程度計算できるので、それがなされていた点、および実際に提示されていた数字も、本事業の高い公共性と妥当性を示している。さらに、幅広い技術を総合してシステム化することが求められるため、民間企業のみでは限界があり、NEDO が関与し産官学の連携を促進することは重要である。

一方、震災後は、大規模停電を防ぐための昼間のピークシフト、あるいは受給要請要求への対応によるピーク電力の削減と、石油や天然ガスなどの輸入エネルギーを減少させるためのエネルギーの削減が重要である。本プロジェクトでは、消費電力総量の削減と受給要請要求への対応を目的としているが、例えば、ピーク電力の削減の観点から設備投資額を考慮したとき、どの技術がよいのか検討評価等を考慮する必要がある。

## 2) 研究開発マネジメントについて

電力削減 30%という目標設定は、プロジェクト開始当時の技術的な状況や将来の見積もりなど勘案しても、妥当なレベルである。またこのように数値目標を設定した事により、目標の達成度が明確になり、また実際個々のテーマについてこれを達成する事ができた点は評価される。また、研究開発マネジメントのための技術委員会の開催が適正に行われており、さらに実施者間の情報共有のための会議も適切に行われている。特に中間評価を受けて、モジュール型データセンタの形で技術を評価する場を設けたことは、このプロジェクト内だけでなく、今後の研究開発上のベースとなる環境を整えたと考える。

一方、省電力技術を取り巻く世の中の技術動向はこの5年間で大きく変わって来ており、今後そこに如何に上手く成果を反映させていくかが重要である。また、光バックプレーン等一部のテーマではサーベイ不足や研究開発自身の方向性の転換の欠落が表れており、研究マネジメントの課題例として検討すべきであろう。

更にプロジェクト終了後にどのような体制で技術開発や事業化などを引き続き進めて行くのかがはっきりしない。成果を結実させるためには、どのような体制で進めて行けば良いか、検討が必要であると考えられる。

## 3) 研究開発成果について

プロジェクト全体として当初の目的である年間消費電力量の30%削減を達成している。研究開発テーマごとにバラつきはあるが、クラウド・ストレージや、構内ルータのテーマなどでは、先進性が高く、かつ産業展開可能な高度な成果が得られている。また、モジュール型データセンタにおける実証データの取得は成果の妥当性の象徴の

実証に大いに役立っている。特許も国際特許を中心にかなり取っているため、海外事業展開も準備できている。さらに、国際トップカンファレンスや国際ジャーナルにおける論文の掲載等、成果の普及も適切に行われている。

一方、冷却や光バックプレーンなどのテーマでは競合技術や製品に対する優位性を十分に示せていないと感じられた。さらにモジュール型データセンタでの運転実績データは、非常に貴重なデータであるので、研究開発テーマごとの省エネルギー効果を評価する等、詳細分析を実施してほしかった。また、ネットワーク関連の研究開発は、通信事業者を対象としたグローバルなネットワーク全体を主たる対象としていたが、クラウドコンピュータ時代のデータセンタ内におけるネットワークという視点での研究が深化されると更に有効なものになると考えられる。

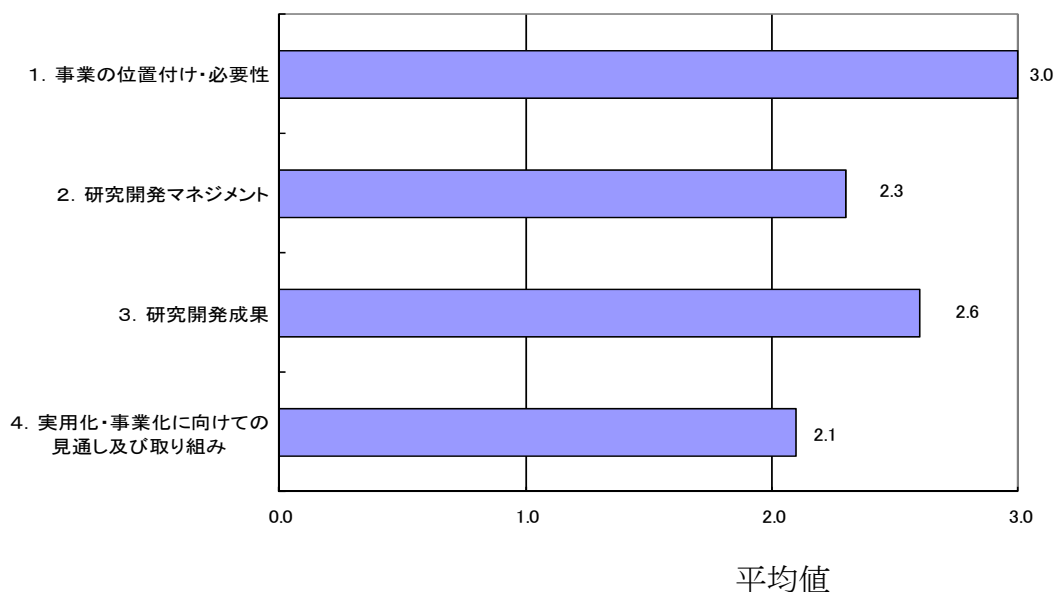
#### 4) 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて

要素技術としては各受託企業が実用化を進めており、一部の技術については既に製品化が行われたり、導入予定が立っていたりする点は評価できる。まだ具体的な事業化の話が無い技術についても、実現された技術レベルの高さから、コストなどの課題がクリアできれば事業化が進むであろうと考えられるものもある。

一方、プロジェクトの構成からいって、基礎研究的な成果と製品化間近であるような技術の混在があるため、研究開発テーマによって実用化・事業化に向けた取り組みが大きくばらついている。競合技術との性能面・コスト面での比較検討が不足していて、冷却や光バックプレーンなど実用化・事業化に向け不安が残るテーマも散見された。データセンタ事業はシステム運用サービスでもあるため、単なるハードの開発に加えて運用技術の開発も並行して行っていくべきと考える。

他の IT 分野への波及効果として、例えば重複排除ストレージの圧縮はコストや処理時間の削減効果が大きいにも関わらず、それが副次的な成果としてきちんと主張されていないなどの例があった。

## 評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	A	A	A	A	A	A
1. 事業の位置付け・必要性について	3.0	A	A	A	A	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメントについて	2.3	A	B	A	C	B	B	B	A
3. 研究開発成果について	2.6	A	B	A	B	A	B	B	A
4. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて	2.1	B	A	B	C	A	B	B	B

(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

### 〈判定基準〉

1. 事業の位置付け・必要性について	3. 研究開発成果について
・非常に重要 →A	・非常によい →A
・重要 →B	・よい →B
・概ね妥当 →C	・概ね妥当 →C
・妥当性がない、又は失われた →D	・妥当とはいえない →D
2. 研究開発マネジメントについて	4. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて
・非常によい →A	・明確 →A
・よい →B	・妥当 →B
・概ね適切 →C	・概ね妥当 →C
・適切とはいえない →D	・見通しが不明 →D

＜参考＞

## 「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」に係る評価項目・評価基準

### 1. 事業の位置付け・必要性について

#### (1) NEDOの事業としての妥当性

- ・ エネルギーイノベーションプログラムの目標達成のために寄与しているか。
- ・ 民間活動のみでは改善できないものであること、又は公共性が高いことにより、NEDOの関与が必要とされる事業か。
- ・ 当該事業を実施することによりもたらされる効果が、投じた予算との比較において十分であるか。

#### (2) 事業目的の妥当性

- ・ 内外の技術開発動向、国際競争力の状況、エネルギー需給動向、市場動向、政策動向、国際貢献の可能性等から見て、事業の目的は妥当か。

### 2. 研究開発マネジメントについて

#### (1) 研究開発目標の妥当性

- ・ 内外の技術動向、市場動向等を踏まえて、戦略的な目標が設定されているか。
- ・ 目標達成度を測定・判断できる具体的かつ明確な開発目標を設定しているか。

#### (2) 研究開発計画の妥当性

- ・ 目標達成のために妥当なスケジュール、予算（各個別研究テーマ毎の配分を含む）となっているか。
- ・ 目標達成に必要な要素技術を取り上げているか。
- ・ 研究開発フローにおける要素技術間の関係、順序は適切か。

#### (3) 研究開発実施の事業体制の妥当性

- ・ 真に技術力と事業化能力を有する企業を実施者として選定しているか。
- ・ 適切な研究開発実施体制になっており、指揮命令系統及び責任体制が明確になっているか。
- ・ 目標達成及び効率的実施のために必要な実施者間の連携や競争が十分に行われる体制となっているか。



- ・ 知的財産取扱（実施者間の情報管理、秘密保持、出願・活用ルール含む）に関する考え方は整備され、適切に運用されているか。
- (4) 研究開発成果の実用化・事業化に向けたマネジメントの妥当性
- ・ 成果の実用化・事業化につなげる戦略が明確になっているか。
  - ・ 成果の実用化・事業化シナリオに基づき、成果の活用・実用化の担い手、ユーザーが関与する体制を構築しているか。
  - ・ 全体を統括するプロジェクトリーダーが選任されている場合、成果の実用化・事業化シナリオに基づき、適切な研究開発のマネジメントが行われているか。
  - ・ 成果の実用化・事業化につなげる知財戦略（オープン／クローズ戦略等）や標準化戦略が明確になっており、かつ妥当なものか。
- (5) 情勢変化への対応等
- ・ 進捗状況を常に把握し、社会・経済の情勢の変化及び政策・技術動向等に機敏かつ適切に対応しているか。

### 3. 研究開発成果について

#### (1) 目標の達成度と成果の意義

- ・ 成果は目標を達成しているか。
- ・ 成果は将来的に市場の拡大或いは市場の創造につながる事が期待できるか。
- ・ 成果は、他の競合技術と比較して優位性があるか。
- ・ 目標未達成の場合、達成できなかった原因が明らかで、かつ目標達成までの課題を把握し、この課題解決の方針が明確になっているなど、成果として評価できるか。
- ・ 設定された目標以外に技術的成果があれば付加的に評価する。
- ・ 世界初、世界最高水準、新たな技術領域の開拓、または汎用性のある成果については、将来の産業につながる観点から特に顕著な成果が挙げられている場合は、海外ベンチマークと比較の上で付加的に評価する。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られているか。
- ・ 大学または公的研究機関で企業の開発を支援する取り組みを行った場合には、具体的に企業の取り組みに貢献しているか。

#### (2) 知的財産権等の取得及び標準化の取組

- ・ 知的財産権等の取扱（特許や著作権、営業機密の管理等）は事業戦略、または実用化計画に沿って国内外に適切に行われているか。

### (3) 成果の普及

- ・ 論文等の対外的な発表は、将来の産業につながる観点から戦略的に行われているか。
- ・ 成果の活用・実用化の担い手・ユーザー等に対して、適切に成果を普及しているか。また、普及の見通しは立っているか。
- ・ 一般に向けて広く情報発信をしているか。

## 4. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて

### 本項目における「実用化・事業化」の考え方

当該研究開発に係る試作品、サービス等の社会的利用(顧客への提供等)が開始されることであり、さらに、当該研究開発に係る商品、製品、サービス等の販売や利用により、企業活動(売り上げ等)に貢献することを言う。

### (1) 成果の実用化・事業化の見通し

- ・ 産業技術としての見極め(適用可能性の明確化)ができているか。
- ・ 実用化に向けて課題が明確になっているか。課題解決の方針が明確になっているか。
- ・ 成果は市場やユーザーのニーズに合致しているか。
- ・ 実用化に向けて、競合技術と比較し性能面、コスト面を含み優位性は確保される見通しはあるか。
- ・ 量産化技術が確立される見通しはあるか。
- ・ 事業化した場合に対象となる市場規模や成長性等により経済効果等が見込めるものとなっているか。
- ・ プロジェクトの直接の成果ではないが、特に顕著な波及効果(技術的・経済的・社会的効果、人材育成等)がある場合には付加的に評価する。

### (2) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み

- ・ プロジェクト終了後において実用化・事業化に向けて取り組む者が明確になっているか。また、取り組み計画、事業化までのマイルストーン、事業化する製品・サービス等の具体的な見通し等は立っているか。