

実証対象の絞り込みに関する検討

1. 絞り込みに関する論点

1.1. 実証単位と実証項目

(1) IT 機器等グリーン化に関する構成技術

① IT 機器等とは

- 実証対象として検討する IT 機器等の定義を、オフィスにおいて業務処理に利用される IT インフラ全般、そして家庭内で使用されるクライアント PC とする。
- IT インフラには、IT 機器を冷却するラック装置やデータセンターの空調システムも含まれる。

② 実証単位とは

- IT 機器・システムの多くは、複数の独立した部位(機器・システム)から構成されており、グリーン化技術は多様な部位単位において適用されている。
- このため、各部位単位に対応した実証試験項目を検討する必要がある。このように、実証対象となり得る部位単位を「実証単位」と定義する。
- 実証対象を絞り込むには、まず実証単位を明確化し、各単位での実証の有効性を検討する必要がある。

③ IT 機器のグリーン化技術における実証単位

- IT 機器のグリーン化技術における実証単位及び関連技術を以下に整理した。

① データセンター

ーデータセンターでの省電力化、冷却効率向上を図る技術

② ラック

ーラック内での省電力化、冷却効率向上を図る技術

③・⑩・⑪ サーバー、ストレージ、クライアント PC

ー当機器全体での省電力化、冷却効率向上を図る技術

④ 仮想化ミドルウェア

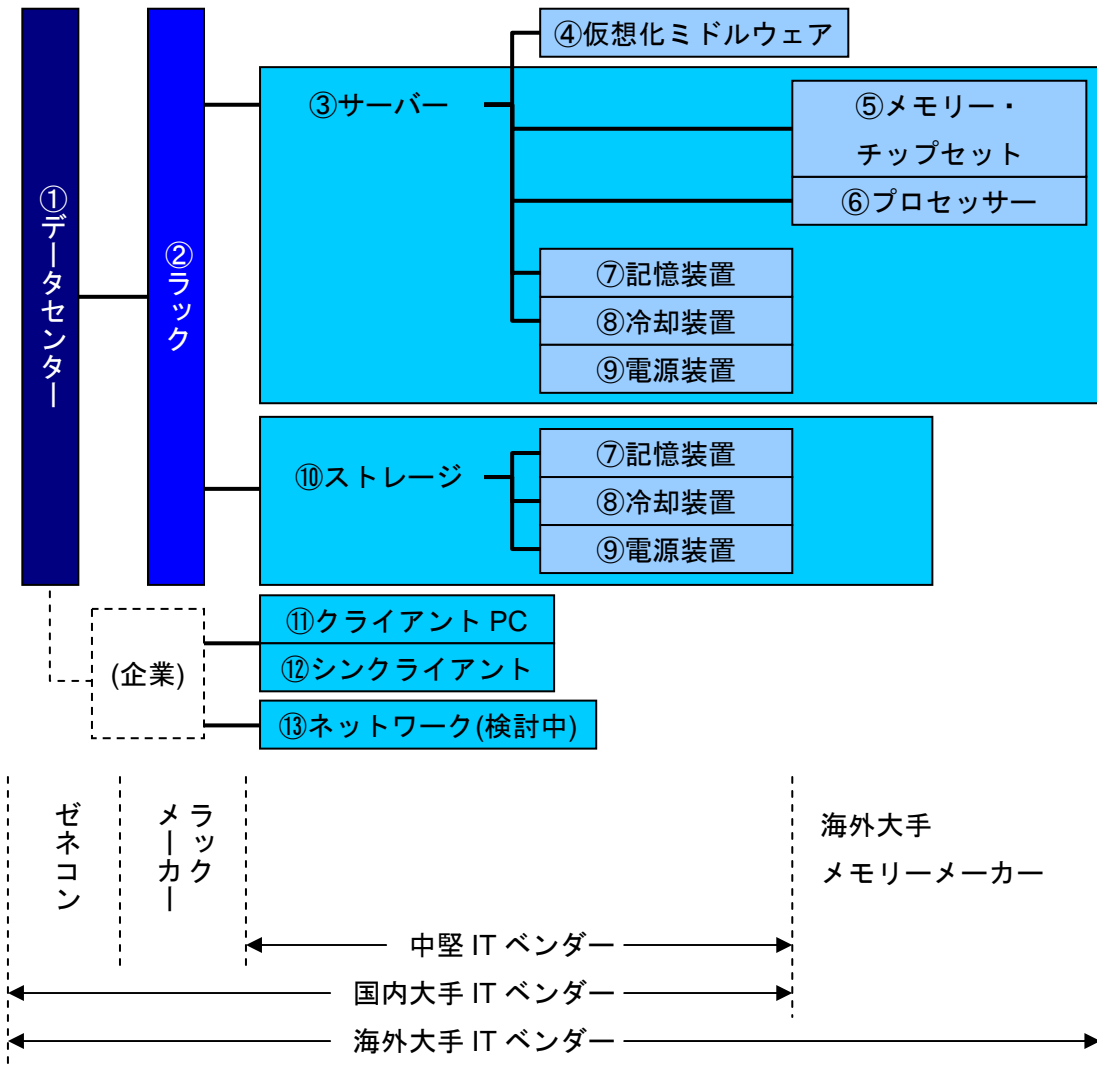
ーサーバーの仮想化によって稼働台数を削減する技術

⑤～⑨ サーバー、ストレージ、PC に組み込まれる部位

ー当部位単位での電力効率、発熱削減を図る技術

⑫ シンククライアントシステム

ーデータセンターからクライアント PC までを含むシンククライアントシステム全体



(2) 実証単位別試験項目(案)

① データセンター

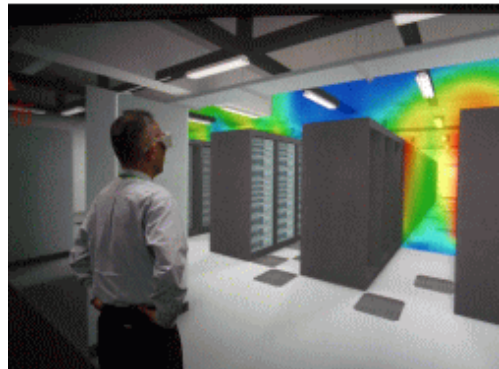
a. 要素技術の概要(分類など)

- 本実証単位は、ラック外側からデータセンターまでの範囲における技術を対象とする。
- グリーン化の手法は、データセンターの消費電力効率化と、データセンター内冷却の効率化に二分される。
 - データセンターの消費電力効率化
 - ・ データセンターを発電所の近くに建設する
 - ・ データセンターをモジュール化し、使用領域のみ電力供給を行う
 - データセンター内冷却の効率化
 - ・ レイアウトの工夫により排熱位置をコントロールし、効率的に冷却する
 - ・ データセンター内の温度分布測定と空調制御



データセンターのモジュール化

サン・マイクロシステムズ Web サイトより引用



温度分布測定と空調制御

大成建設 Web サイトより引用

b. 技術例

- データセンターのグリーン化技術は、国内・外資の大手ベンダー、SIer（システムインテグレーター）、ゼネコンがサービスを提供しておりニーズはある程度あると言える。

c. 実証対象項目候補

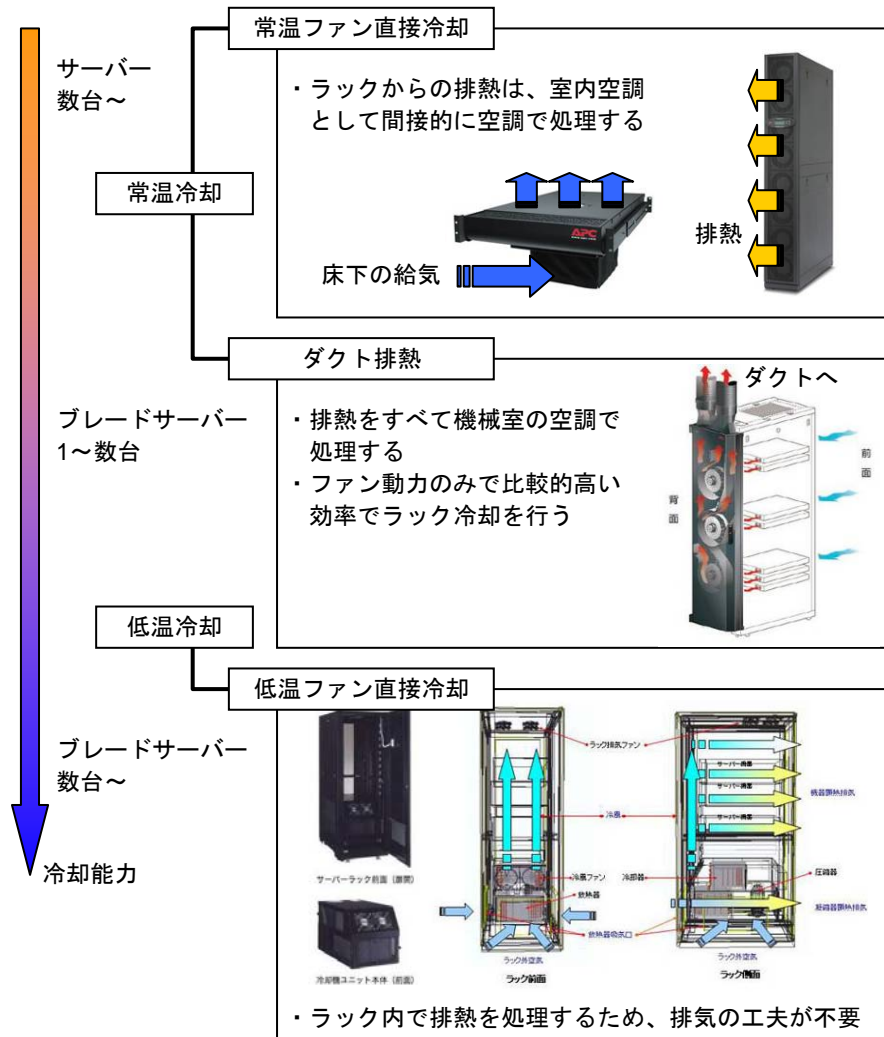
システムの効率性		
項目		内容
冷却効率	冷却効率	・ PUE (データセンター全体のエネルギー消費量 /IT 機器起因のエネルギー消費量)
	外気への排熱効率	・ 床面積当たりの空調エネルギー消費量
電力消費		・ 床面積当たりの電力消費量 (処理量の拘束方法は検討中)

IT 機器への影響		
項目		内容
信頼性	防水性	・ 水漏れに対する安全性
	冷却安定性	・ 冷却性能の安定性
セキュリティ		・ メンテナンス・拡張時のセキュリティ

② ラック

a. 技術の概要 (分類など)

- サーバーやストレージを収容し、各機器からの発熱を排熱、冷却する機能を併せ持つ。排熱、冷却の方法は、その能力に応じて大きく3つに分類される。



APC、S&I Web ページより引用

b. 技術例

- ラックは、国内・外資の大手 IT ベンダー、ラックメーカーが複数の製品を製造・販売しており、実証ニーズはある程度期待できる。ただし、国内企業は少ない。
- 国内は、大手 IT ベンダーか、中小企業向けサーバーの小型ラックのメーカーが中心。

c. 実証項目候補

- 実証項目は、冷却能力に関するものを中心とし、さらにラック室全体への熱的影響を考慮する必要がある。

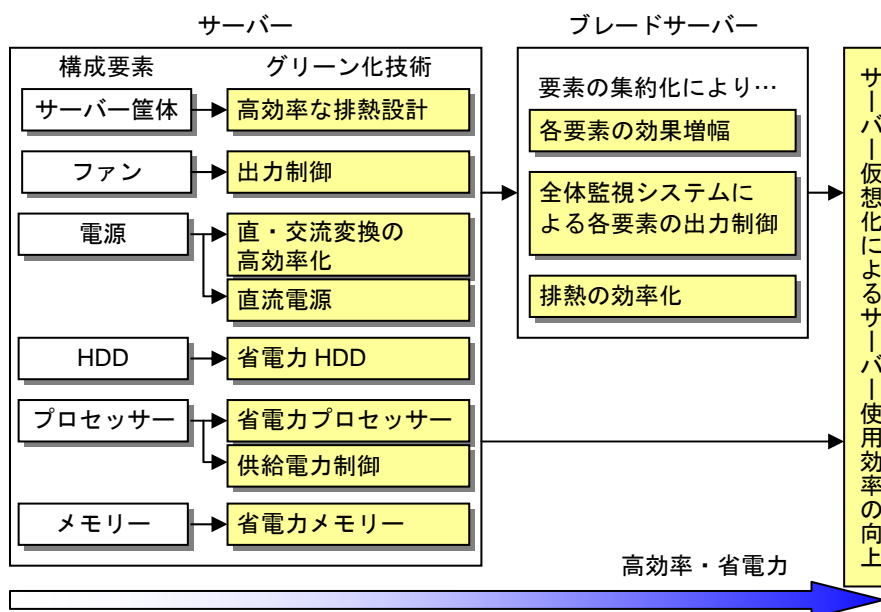
システムの冷却能力		
項目		内容
エネルギー消費	消費電力量	・ 単位熱処理能力当たりの電力消費量
冷却能力	熱処理量	・ 単位時間当たりの熱処理量
	発熱量	・ ラック、ダクト外への排熱量

IT 機器への影響		
項目		内容
信頼性	防水性	・ 水漏れに対する安全性
	冷却安定性	・ 冷却性能の安定性
	漏電の安全性	・ 漏電に対する安全性
セキュリティ		・ メンテナンス・拡張時のセキュリティ

③ サーバー

a. 技術の概要（分類など）

- サーバーに関するグリーン化技術の適用対象は、プロセッサとメモリーから構成されるチップセットと、ハードディスク、冷却装置、電源装置によって構成される。
- また、グリーン化技術の種類は、サーバー自体を構成する各要素の省電力・高効率化、サーバー機能を集約化したブレードサーバー化、サーバー台数を削減するサーバー仮想化の3点が挙げられる。



b. 技術例

- サーバー、ブレードサーバーは、国内・外資の大手ITベンダーが複数の製品を製造・販売しており、実証ニーズは大きい。
- 特にサーバーは、国内の中堅メーカーも製造・販売している。

c. 実証項目候補

- 実証項目は、サーバー及びブレードサーバーに関するものと、仮想化技術に関するものに大別される。
- サーバー及びブレードサーバーでは、サーバーの構成要素に応じた実証項目を検討する必要がある。

サーバー・ブレードサーバーの効率性		
項目		内容
電力消費効率	処理効率	・ 単位処理量当たりの電力消費量 (単位処理量の拘束方法は検討中)
冷却効率	発熱量	・ 単位処理量当たりの発生熱量 (単位処理量の拘束方法は検討中)
	排熱の制御	・ 排熱場所の集中度、サーバー外の冷却装置との対応性
	設置スペース	・ 単位処理容量当たりのサーバー容積
	部品削減	・ 部品削減による冷却の効率性
仮想化への適応性		・ 仮想化の弱点である I/O の仮想化への適応性 (評価方法は検討中)

仮想化ミドルウェアの効率性・環境負荷	
項目	内容
電力消費効率	・ サーバーの台数削減量

プロセッサの効率性・環境負荷		
項目		内容
電力消費効率	処理効率	・ 単位処理量当たりの電力消費量 (単位処理量の拘束方法は検討中)
	電力効率	・ トランジスターがオフのときに流れる無駄な電流であるリーク電力の消費量
排熱量		・ 単位処理量当たりの発生熱量 (単位処理量の拘束方法は検討中)

メモリー・チップセットの効率性・環境負荷	
項目	内容
電力消費効率	・ 単位処理量当たりの電力消費量 (単位処理量の拘束方法は検討中)
発熱量	・ 単位処理量当たりの発生熱量 (単位処理量の拘束方法は検討中)

記憶装置の効率性・環境負荷	
項目	内容
電力消費効率	<ul style="list-style-type: none"> 電力消費量 (処理量に依存しないので単位処理量に拘束しないで OK?)
発熱量	<ul style="list-style-type: none"> 発生熱量 (処理量に依存しないので単位処理量に拘束しないで OK?)

冷却装置の効率性・環境負荷		
項目	内容	
冷却能力	冷却時の電力消費効率	<ul style="list-style-type: none"> 単位冷却量当たりの電力消費量 (単位冷却量の拘束方法は検討中)
	冷却能力の適応性	<ul style="list-style-type: none"> 発熱が少ない場合の出力削減量

※ファンと CPU 冷却とが考えられるが、項目は同様で試験方法が異なると考えられる

電源装置の効率性・環境負荷	
項目	内容
電源の変換効率	<ul style="list-style-type: none"> 交流/直流の電源効率 (本効率は「80Plus」による評価プログラムがある)
発熱量	<ul style="list-style-type: none"> 単位供給電力当たりの発熱量

④ 仮想化技術

a. 技術の概要（分類など）

- 仮想化技術は、稼働率の低いサーバーの CPU パワーを、別のサーバーのタスクに割り当てることで、全体の消費電力を削減する。
- 仮想化技術は、サーバーに本来的に組み込まれているものではなく、仮想化ミドルウェアによって行われる。そのため実証対象は、仮想化ミドルウェア、もしくは仮想化環境を管理するソフトウェアとなる。

b. 技術例

- 仮想化ミドルウェアは、海外・日本の大手 IT ベンダーだけでなく仮想化技術専門の企業においても開発・販売されているが、国内企業は多くない。

c. 実証項目候補

仮想化ミドルウェアの効率性・環境負荷	
項目	内容
消費電力削減量	・ サーバーの台数削減によるサーバー全体の消費電力削減量
排熱削減量	・ サーバーの台数削減によるサーバー全体の排熱削減量
電力消費効率	・ サーバーの台数削減量

⑤ メモリー

a. 技術の概要（分類など）

- メモリーのグリーン化は、省電力化によるものが大半だが、省電力化の方法がいくつか分類される。
 - DDR3 SDRAM：次世代のメモリーで、現在主流の DDR2 SDRAM が 1.8V 動作なのに対し、1.5V 動作が可能となる。
 - DDR2 SDRAM：現在主流のメモリーではあるが、充放電電流等を低減することで消費電力、発熱量を削減する。

b. 技術例

- メモリー・チップセットは、そのほとんどが外資・国内の大手数社によって製造される。企業数は少ないが、製品が多様なので一定の実証ニーズはある程度期待できる。

c. 実証項目候補

メモリー・チップセットの効率性・環境負荷	
項目	内容
電力消費効率	・ 単位処理量当たりの電力消費量 (単位処理量の拘束方法は検討中)
発熱量	・ 単位処理量当たりの発生熱量 (単位処理量の拘束方法は検討中)

⑥ プロセッサ

a. 技術の概要（分類など）

- 省電力化技術は以下の2点に分けられる。
 - マルチコア化、コア毎の電力制御
 - ープロセッサを増やすことなく、またクロック数を高めることなく処理性能を高めるので、処理能力当たりの消費電力量が小さい。
 - ーマルチコア化により、コア毎に必要な電力だけを供給するコア別電力制御が可能となる。
 - 新素材の絶縁体によるリーク電流の削減
 - ー絶縁体に新素材を採用することにより、トランジスター「オフ」時に流れる無駄な電流を削減する。

b. 技術例

- プロセッサは外資 IT ベンダー4社のみが製造する。各企業の製品のグリーン IT 技術の多様性も欠けるため、実証ニーズは少ないと言える。

c. 実証項目候補

プロセッサの効率性・環境負荷		
項目		内容
電力消費効率	処理効率	・ 単位処理量当たりの電力消費量 (単位処理量の拘束方法は検討中)
	電力効率	・ トランジスターがオフのときに流れる無駄な電流であるリーク電力の消費量
発熱量		・ 単位処理量当たりの発生熱量 (単位処理量の拘束方法は検討中)

⑦ 記憶装置

a. 技術の概要

- 記憶装置の省電力化は、以下の2通りに分けられる。
 - 2.5インチハードディスクドライブ：従来の3.5インチHDDよりも消費電力が少ない
 - ソリッドステートドライブ：半導体・メモリーを使用するため駆動部が少なく、消費電力が少ない

b. 技術例

- 大手ベンダー数社が製造、販売している。国内では、2.5インチ以下は国内大手ITベンダー3社寡占状態。3.5インチでも外資大手3社を含めた6社寡占。

c. 実証項目候補

記憶装置の効率性・環境負荷	
項目	内容
電力消費効率	・ 電力消費量 (処理量に依存しないので単位処理量に拘束しないでOK?)
発熱量	・ 発生熱量 (処理量に依存しないので単位処理量に拘束しないでOK?)

⑧ 冷却装置

a. 技術の概要

- サーバー内に組み込まれる冷却装置は、サーバー内全体を冷却するファン、CPU冷却のためのヒートシンク、そしてメモリーの冷却装置がある。
- 冷却装置の省電力化手法は、以下の2通りが考えられる。
 - 定格消費電力量を抑える
 - 発熱量に応じて出力を制御する
- 省電力性を特徴とするものは少なく、またその省電力効果が曖昧である。しかし逆に、実証によって明確化する必要のある分野とも言える。

b. 技術例

- 大手ベンダーや中堅のIT機器部品メーカーなどが製造している。海外では台湾や韓国のメーカーも多い。一定のニーズはあると考えられる。
- しかし、低消費電力を謳ったものは少なく、冷却能力に重点が置かれている。

c. 実証項目候補

冷却装置の効率性・環境負荷		
項目		内容
冷却能力	冷却時の電力消費効率	・ 単位冷却量当たりの電力消費量 (単位冷却量の拘束方法は検討中)
	冷却能力の適応性	・ 発熱が少ない場合の出力削減量

⑨ 電源装置

a. 技術の概要

- 電源の省電力化は、直流・交流変換による電力ロスを削減する技術が主であり、以下の2通りが考えられる。
 - 直流・交流変換による変換ロスを抑えた電源
 - 直流・交流変換そのものをなくした直流電源
 - ーただし、この場合はサーバー自体を直流対応型とする必要がある
- 電源の変換効率の評価には、エコス・コンサルティング社の「80 Plus」という認証プログラムがある。

b. 技術例

- IT機器の部品メーカーは多く、一定のニーズが望めるが、環境対策・グリーンITを謳った製品は少ない。多くが、効率の高さを示すのみ。

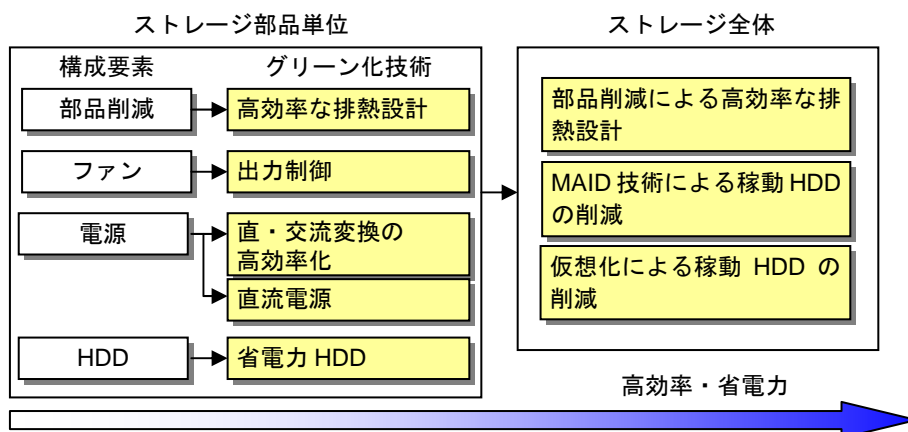
c. 実証項目候補

電源装置の効率性・環境負荷	
項目	内容
電源の変換効率	・ 交流/直流の電源効率 (本効率は「80Plus」による評価プログラムがある)
発熱量	・ 単位供給電力当たりの発熱量

⑩ ストレージ

a. 技術の概要

- ストレージのグリーン化は、その手法に応じて以下の3通りに分類される。
 - MAID 技術
 - ーアクセス数の少ない HDD の回転を止め、電力消費量を最適化する
 - 仮想化によるストレージの統合(シン・プロビジョニング)
 - ーシステム上必要でも当面は使わない HDD を動かさず、サーバーには全 HDD 稼動時と同等の容量を認識させる
 - ー仮想化技術は、サーバーの場合と異なりソフトが別の商品として販売されず、ストレージに組み込まれる。
 - 部品単位の省電力化
 - ーテープ・ドライブ装置：テープ装置はアクセス時だけモーターを駆動させるため電力消費効率がよい。最新のバックアップ・データのみハードディスクに保存し、旧世代のバックアップ・データはテープに保存する。
 - ーコントローラーの1チップ化、ファン回転制御等



b. 技術例

- ストレージは、国内・外資の大手ベンダーが複数の製品を製造・販売しており、実証ニーズはあると考えられる。
 - RAID、NAS デバイスのようなストレージは、中堅メーカーも製造するが、省電力・グリーン IT との関連性は低い。
- ※ RAID：複数台のハードディスクを仮想的に1台として運用する技術。ディスクアレイの代表的な実装形態で、主に信頼性の向上をねらって用いられるものである。
- ※ NAS：ネットワーク上でストレージを共有する概念

c. 実証項目候補

ストレージの効率性		
項目		内容
電力消費効率	処理効率	<ul style="list-style-type: none"> 単位ボリューム当たりの電力消費量 (単位ボリュームの拘束方法は検討中) 仮想化技術もこの中に反映される
	消費電力の制御性	<ul style="list-style-type: none"> MAID 技術による低アクセス HDD の消費電力削減量
冷却効率	発熱量	<ul style="list-style-type: none"> 単位ボリューム当たりの発生熱量 (単位ボリュームの拘束方法は検討中)
	排熱の制御	<ul style="list-style-type: none"> 排熱場所の集中度、ストレージ外の冷却装置との対応性
	設置スペース	<ul style="list-style-type: none"> 単位処理容量当たりのストレージ容積
	部品削減	<ul style="list-style-type: none"> 部品削減による冷却の効率性

記憶装置の効率性・環境負荷	
項目	内容
電力消費効率	<ul style="list-style-type: none"> 電力消費量 (処理量に依存しないので単位処理量に拘束しないで OK?)
発熱量	<ul style="list-style-type: none"> 発生熱量 (処理量に依存しないので単位処理量に拘束しないで OK?)

冷却装置の効率性・環境負荷		
項目		内容
冷却能力	冷却時の電力消費効率	<ul style="list-style-type: none"> 単位冷却量当たりの電力消費量 (単位冷却量の拘束方法は検討中)
	冷却能力の制御性	<ul style="list-style-type: none"> 発熱が少ない場合の出力削減量

※ファンと CPU 冷却とが考えられるが、項目は同様で試験方法が異なると考えられる

電源装置の効率性・環境負荷	
項目	内容
電源の変換効率	<ul style="list-style-type: none"> 交流/直流の電源効率 (本効率は「80Plus」による評価プログラムがある)
発熱量	<ul style="list-style-type: none"> 単位供給電力当たりの発熱量

⑪ クライアント PC

a. 技術の概要

- 省電力化への取り組み方は、以下の 2 点が挙げられる

- 省電力プロセッサを積む
- 使用時以外の時間帯の消費電力を削減する
 - ーアイドル、スリープ、オフ時の消費電力量削減
 - ースリープモードへの移行時間短縮

※ただし、PC の省電力化では前掲の国際エナジースタープログラム等の認証制度において認証済みであることが多い

b. 技術例

- クライアント PC は、大手 IT ベンダー、中堅ベンダーが複数の製品を製造・販売しており、実証ニーズは多いと考えられる。

c. 実証項目候補

クライアント PC の効率性		
項目		内容
電力消費 効率	定格電力消費量	・ 単位処理量当たりの電力消費量 (処理量の拘束方法は検討中)
	スリープ時の電力消費量	・ スリープ時の電力消費量
	電源の制御性	・ 不使用時のスリープ状態への移行時間
発熱量		・ 単位処理量当たりの発生熱量 (処理量の拘束方法は検討中)

⑫ シンククライアントシステム

a. 技術の概要

- シンククライアントとは、サーバーにデータや OS、アプリケーションなどを集約し、クライアント端末がネットワークを通じてそれらを利用する技術である。集約する部分によって、以下の 2 通りに分類できる。
 - ネットワークブート型
 - ーアプリケーションの処理をクライアント端末で行う
 - 画面転送型
 - ーあらゆる処理をサーバー上で行い、クライアント端末は遠隔操作機能のみ担う
- 電力を消費し、発熱する部分がサーバー室等に集約されることによる電力効率化、冷却の効率化が期待できる。

b. 技術例

- シンククライアントシステムは、シンククライアントの実現に必要な OS を提供する企業と、シンククライアントを前提とした端末を提供する企業に二分される。
- 両者を合わせると、実証ニーズは多いと考えられる。
 - シンククライアント用 OS : 外資シンククライアント専門企業、国内大手 IT ベンダーの一部
 - 端末 : 大手 IT ベンダー、中堅 IT 機器ベンダー

c. 実証項目候補

クライアント PC の効率性		
項目		内容
電力消費 効率	定格電力消費量	・ 単位処理量当たりの電力消費量 (処理量の拘束方法は検討中)
	スリープ時の電力消費量	・ スリープ時の電力消費量
	電源の制御性	・ 不使用時のスリープ状態への移行時間
発熱量		・ 単位処理量当たりの発生熱量 (処理量の拘束方法は検討中)

⑬ ネットワーク機器

a. 技術の概要

・企業内においてデータの伝送を行なうネットワークシステムを構成する機器として、以下の5点が上げられる。

➤ リピータ

ー電気信号を長距離まで届けるため、受信した電気信号を増幅して送出する。データの中身を解釈することはない。

➤ ルーター

ー異なるネットワーク間を相互接続する通信機器で、送られてきたデータを最適な転送経路を判断して転送する。

➤ スイッチ

ーブリッジとして働き、端末から送られてきたデータを解析して伝送先を検出し、伝送先の端末にしかデータを送信しない。

➤ ハブ

ーネットワークにおいて中心に位置する集線装置であり、伝送過程で劣化した電気信号を復元する機能をもつ。伝送先を選択する機能はもたない。

➤ 回線

ーカテゴリ5 ケーブル、IEEE 802.11 等の無線、光ファイバー等

b. 技術例

(調査中)

c. 実証項目

(検討中)

2. 実証対象技術としての考え方(案)

(1) 概要

- 2. にて示した実証単位技術の中から、本技術の実証対象として妥当な分野の絞込みを行う。絞込みに当たっての視点は以下の通りである。
 - 1)開発者、ユーザーから実証に対するニーズのある技術分野
 - 2)普及促進のために技術実証が有効であるような技術分野
 - 3)既存の他の制度において技術実証等が実施されていない技術分野
 - 4)実証が可能である技術分野
 - 5)環境行政にとって、当該技術分野に係る情報の活用が有用な分野
 - 6)シミュレーションによる実証が可能な分野
- 1)~4)の各視点について、2. で挙げた、実証項目の候補、技術例の状況、既存の制度における検討状況から、次項に挙げるように評価を行った。

(2) 評価結果(案)

実証単位	概要	実証単位としての適切性 (案)
①データセンター	ラック外側からデータセンターまでの範囲における、消費電力及び冷却の効率化に関する技術	◎ <ul style="list-style-type: none"> 第三者による実証・評価例がまだ少なく、関連企業も幅がある。 与条件に課題があるものの、実証方法は比較的明確である。 ヒートアイランド対策への寄与度が明確
②ラック	サーバーやストレージを収容し、各機器からの発熱を排出、冷却する機能を併せ持つ	◎ (同上) <ul style="list-style-type: none"> ただし、関連企業は大手ベンダー、ラックメーカーのみで、多くはない。
③サーバー	プロセッサ、メモリー、ハードディスク、冷却装置、電源装置によって構成される	○ <ul style="list-style-type: none"> 第三者による実証・評価例がまだ少ない。 与条件に課題があるものの、実証方法は比較的明確である。 ヒートアイランド対策への寄与度は比較的明確。 但し実証は難しい可能性が高い。
④仮想化技術	稼働率の低いサーバーを停止させることで、サーバー全体の消費電力を削減する技術	○ <ul style="list-style-type: none"> 第三者による実証・評価例がまだ少ない。 普及に対する実証の効果は低い。
⑤メモリー	メモリの消費電力を削減する技術	△ <ul style="list-style-type: none"> 普及に対する実証の効果は低い。 環境行政としての意義は小さい。
⑥プロセッサ	マルチコア化、新素材の採用による消費電力の削減技術	△ <ul style="list-style-type: none"> 関連企業が少ない
⑦記憶装置	低消費電力の HDD、新素材を採用した記憶装置による消費電力の削減	△ <ul style="list-style-type: none"> タイプによって大体の性能が予測でき、普及に対する実証の効果は低い。
⑧冷却装置	サーバー内全体を冷却するファンと、CPU の冷却装置に二分され、定格電力を削減する技術や出力を制御する技術が含まれる	○ <ul style="list-style-type: none"> 関連企業は多い。 ヒートアイランドへの相対的な寄与度は小さい。
⑨電源装置	直流・交流変換による電力ロスを削減する技術が主である	○ <ul style="list-style-type: none"> 電力効率の認証制度がすでにあるが、国内ではまだ普及していないと思われる。
⑩ストレージ	記憶装置、冷却装置、電源装置から構成される	○ (サーバーと同じ) <ul style="list-style-type: none"> MAID による電力消費効率の変動は要検討。
⑪クライアント PC	モニターとサーバーから構成される	△ <ul style="list-style-type: none"> 他の認証制度がすでにある。 シンクライアントの場合、第三者の認証はまだ少ないが、実証が困難と考えられる。

実証単位	概要	試験項目候補	評価（以下、◎○△等で評価）									
			1) 開発者、ユーザー（地方公共団体、消費者等）から実証に対するニーズのある技術分野	2) 普及促進のために技術実証が有効であるような技術分野	3) 既存の他の制度において技術実証等が実施されていない技術分野	4) 実証が可能である技術分野	5) 環境行政（全国的な視点）にとって、当該技術分野に係る情報の活用が有用な分野					
① データセンター	ラック外側からデータセンターまでの範囲における、消費電力及び冷却の効率化に関する技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ PUE ・ 空調負荷 ・ IT機器に対する信頼性 ・ 情報セキュリティ 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 省電力・冷却対策が必要不可欠となりつつある。 ・ 大手ベンダーやゼネコンがサービスを提供している。 	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 効果が公的に実証されたことがない。 ・ 規格品ではないので、ETVの特性を活かせる。 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ NEDOではデータセンターの基盤技術に関する研究開発プロジェクトがあるが、製品としての実証事業ではない。 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷却効率を表すPUE等、実証に関する指標の整備が進んでいる。 ・ ただし冷却効率や電力消費効率はサーバー等の収納機器の影響も受けるため、与条件の検討が不可欠。 ・ 排熱が直接大気に影響を与えるため、ヒートアイランドの観点で実証しやすいと言える。 	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排熱が直接大気に影響を与えるため、ヒートアイランド対策に直接的に寄与する。
② ラック	サーバーやストレージを収容し、各機器からの発熱を排出、冷却する機能を併せ持つ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電力消費効率 ・ 冷却効率 ・ 室内空間への排熱量・方法 ・ 漏水・漏電等、IT機器への信頼性 ・ 情報セキュリティ 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 省電力・冷却対策が必要不可欠となりつつある。 ・ 大手ベンダー、ラックメーカーが製造・提供している。 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ もともと普及しつつある分野であり、普及への効果があるとは言えない。 ・ 空調負荷まで含めた実証となるため、新たな価値のアドバンテージとなり得る。 	○	(同上)	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷却効率や電力消費効率はサーバー等の収納機器の影響も受けるため、与条件の検討が不可欠である。 ・ 漏水、漏電に対する信頼性の評価尺度を検討する必要がある。 	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排熱が直接建物の空調負荷に影響を与えるため、ヒートアイランド対策に直接的に寄与する。
③ サーバー	プロセッサ、メモリー、ハードディスク、冷却装置、電源装置によって構成される	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電力消費効率 ・ 冷却効率 ・ 排熱量・方法 (サーバー単位、部品単位)	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 省電力・冷却対策が必要不可欠となりつつある。 ・ 大手ベンダー、中堅ベンダーが製造・提供している。 	△	<ul style="list-style-type: none"> ・ すでに省電力化の進んでいる分野であり、普及への効果があるとは言えない。 ・ 第三者による評価システムはなく、製品価値のアドバンテージとなり得る。 	○	(同上)	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷却効率や電力消費効率は、サーバーの処理量等の与条件の検討が不可欠である。 	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ データセンターにおけるIT機器の消費電力の40～50%はサーバーと言われ、建物の空調負荷の根源の一つと言える。
④ 仮想化技術	稼働率の低いサーバーを停止させることで、サーバー全体の消費電力を削減する技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ サーバーの電力消費効率 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 省電力・冷却対策が必要不可欠となりつつあり、仮想化による解決が期待されている。 ・ 大手ベンダー、中堅ソフト会社が提供するが数が多いとは言えない。 	△	<ul style="list-style-type: none"> ・ 仮想化の目的は省電力、排熱削減だけではないため、普及に対する実証の効果は低い。 	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ ウェブ及び文献ベースでの調査の結果、実証事業は見られない。 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 稼働サーバーの削減量を見れば容易に実証できると考えられる。 ・ 複数サーバーでの実証となり、与条件の検討が必要である。 	◎	(同上)
⑤ メモリー	メモリーの消費電力を削減する技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電力消費効率 ・ 排熱量 	△	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発熱量は小さいが、電力効率の向上が必要。 	△	<ul style="list-style-type: none"> ・ 省電力のアドバンテージはあるが、排熱やヒートアイランドへの寄与度が普及に効果があるとは言えない。 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ ウェブ及び文献ベースでの調査の結果、実証事業は見られない。 	(検討中)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排熱量・電力消費量が小さいのでヒートアイランドへの寄与度は小さい。 ・ 国内メーカーも少ない。 	△	
⑥ プロセッサ	マルチコア化、新素材の採用による消費電力の削減技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電力消費効率 ・ 排熱量 	△	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造者が外資の数社に限られている。 	(検討中)	(検討中)	(検討中)	(検討中)	(検討中)	(検討中)	(検討中)	(検討中)
⑦ 記憶装置	低消費電力のHDD、新素材を採用した記憶装置による消費電力の削減	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電力消費効率 ・ 排熱量 	△	<ul style="list-style-type: none"> ・ 省電力性は重要だが、排熱・ヒートアイランドへの寄与度に対する実証ニーズは小さいと考えられる。 ・ 大手ベンダー数社が製造・提供している。 	△	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適用される技術(2.5インチ、SSD等)によって省電力性がある程度示されるため、本実証が普及に効果があるとは言えない。 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ ウェブ及び文献ベースでの調査の結果、実証事業は見られない。 	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 稼働時の消費電力量、発熱量は一定であると考えられ(調査中)、特定は容易と考えられる。 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排熱量・電力消費量が小さいのでヒートアイランドへの寄与度は小さい。

実証単位	概要	試験項目候補	評価（以下、◎○△等で評価）				
			1) 開発者、ユーザー（地方公共団体、消費者等）から実証に対するニーズのある技術分野	2) 普及促進のために技術実証が有効であるような技術分野	3) 既存の他の制度において技術実証等が実施されていない技術分野	4) 実証が可能である技術分野	5) 環境行政（全国的な視点）にとって、当該技術分野に係る情報の活用が有用な分野
⑧ 冷却装置	サーバー内全体を冷却するファンと、CPUの冷却装置に二分され、定格電力を削減する技術や出力を制御する技術が含まれる	・ 冷却効率	○ ・ 低廉化していないブレードサーバーを対象とした技術に期待できる ・ 大手ベンダーがあまり手を出していない分野で、多くの中堅 IT 部品メーカーが製造	◎ ・ 省電力性が明確に評価されていない分野と言える ・ 製品の差別化が難しいため、実証によるアドバンテージはあると考えられる。	○ ・ ウェブ及び文献ベースでの調査の結果、実証事業は見られない。	○ ・ 定格の電力消費量の実証は容易。 ・ 冷却出力の制御性を実証する際の与条件を検討する必要がある。	○ ・ IT 機器等全体で見た相対的な影響は小さい。 ・ ニッチな企業も多い(調査中)ため、一定の効果は望める
⑨ 電源装置	直流・交流変換による電力ロスを削減する技術が主である	・ 電流の変換効率 ・ 排熱量	◎ ・ 省電力・冷却対策が必要不可欠となりつつある。 ・ PC サーバーの電源を含めると、ベンダーは多い。	△ ・ 「80Plus」の認証プログラムがあり、本実証による普及効果は小さいと言える。	△ ・ 「80Plus」の認証プログラムがある。	◎ ・ 電力消費効率は「80Plus」そのまま。 ・ 発熱量は、電流量を拘束して測定できる。	◎ ・ データセンターの消費電力の25%を占めるとも言われており、効果は大きい。 ・ ニッチな企業も多い(検討中)。
⑩ ストレージ	記憶装置、冷却装置、電源装置から構成される	・ 電力消費効率 ・ 冷却効率 ・ 排熱量・方法 ・ (ストレージ単位、部品単位)	○ ・ 省電力・冷却対策が必要不可欠となりつつある。 ・ 大手ベンダーが製造・提供している。	○ ・ すでに省電力化の進んでいる分野であり、普及への効果があるとは言えない。 ・ 第三者による評価システムはなく、製品価値のアドバンテージとなり得る。	○ ・ NEDO ではデータセンターの基盤技術に関する研究開発プロジェクトがあるが、製品としての実証事業ではない。	○ ・ 冷却効率や電力消費効率は、ストレージのボリューム等の与条件の検討が不可欠である。 ・ MAID 技術を用いる場合、電力消費効率は動的に変化するため、検討が必要。	○ ・ データセンターにおける IT 機器の消費電力の37%はストレージと言われ、建物の空調負荷の根源の一つと言える。
⑪ クライアント PC	モニターとサーバーから構成される	・ 電力消費効率 ・ 排熱量	△ ・ 既存の認証制度が多数ある。 ・ 大手・中堅ベンダーが製造・提供している。	△ ・ 既存の認証制度が多数ある。	△ ・ ウェブ及び文献ベースでの調査の結果、実証事業は見られない。 ・ 認証制度は多数ある。	○ ・ 稼働時の定格消費電力を実証する際に与条件の検討が必要。	△ ・ 他の認証制度がある。
⑫ シンククライアントシステム	データセンターからクライアント PC までを含むシステム全体	・ 電力消費効率 ・ 排熱量	○ ・ 関連企業は多く、システムも多様 ・ 効果があいまいで、実証に対するニーズはある程度あると考えられる。	○ ・ 既存の認証制度はない ・ シンククライアントの効果が実証されれば、省電力の観点からアドバンテージが得られる。	○ ・ ウェブ及び文献ベースでの調査の結果、実証事業は見られない。	△ ・ 集約されたサーバーを含めた全体の電力消費量、発熱量を実証する必要がある。	△ ・ 測定が難しい。