

## 実証方法の概要と技術の絞込み

## 1. 検討の前提

前提 1： 前回の小 WG での意見を踏まえ、オフィス（サーバールーム）・データセンターの消費電力量・排熱量への影響が大きく、実証ニーズ、実証の有効性が高い技術を検討対象とする。

- 以下の表に、検討対象技術を 3つのカテゴリ（A）～（C）に分けて示す。
  - 製品単位：IT 機器ベンダーの主要製品で、実際にユーザーが購入する機器単位。
  - 部品単位：製品単位を構成する部品の単位。

## (A) サーバー、ストレージ、クライアント PC、ネットワーク機器

- 大手ベンダーの主要製品で、機器単体の検討ができる。

製品単位	部品単位	想定される実証対象技術（例）
サーバー		高効率排熱設計、構成部品の削減
	メモリー	従来製品の省電力化、新型メモリー(DDR3 等)
	プロセッサー	マルチコア化、新素材の絶縁体
	記憶装置	従来製品の省電力化、新技術(SSD 等)
	冷却装置	ファン・CPU クーラーの低消費電力化
	電源装置	AC/DC 変換の高効率化技術
サーバー、ブレードサーバー複数台		仮想化機構・ソフト、仮想化環境管理ソフト
ストレージ		高効率排熱設計、構成部品の削減
	コントローラー	1 チップ化技術
	記憶装置	MAID 技術、シン・プロビジョニング(仮想化) 従来製品の省電力化、新技術(SSD 等)
	冷却装置	ファン・CPU クーラーの低消費電力化
	電源装置	AC/DC 変換の高効率化技術
クライアント PC		高効率排熱設計、構成部品の削減
	記憶装置	従来製品の省電力化、新技術(SSD 等)
	冷却装置	ファン・CPU クーラーの低消費電力化
	電源装置	AC/DC 変換の高効率化技術
	ディスプレイ	ディスプレイの省電力化技術
	ライトセイバソフトウェア	PC のスリープモード移行タイミングの管理技術
ネットワーク機器単体 (L2、L3、L7 スイッチ)		タグつき VLAN 技術
	IC	ASIC
	プロセッサー	マルチコア化、新素材の絶縁体
	信号出力装置	信号出力の制御技術
	ポート	非使用ポートの出力削減技術
ネットワーク機器複数台		仮想化機構、仮想化ソフトウェア

(B) データセンター・サーバールーム、ラック

➤ IT 機器の維持設備であり、空調機器を含めて検討しなければならない。

製品単位	部品単位	想定される実証対象技術（例）
データセンター、 サーバールーム		モジュール化技術
		高効率空調レイアウトの設計技術
	サーバー	サーバーの直流電源化、高電圧化
	ラック	高効率冷却ラック技術
	空調機器	温度測定・空調制御、高効率(制御)空調機

(C) シンククライアント

➤ IT 機器ではあるが、機器単体ではなくシステム全体での検討が必要。

製品単位	部品単位	想定される実証対象技術（例）
シンクライアン トシステム		シンククライアントを実現するサーバー
		シンククライアントを実現するソフトウェア
		シンククライアント環境の管理ソフトウェア
	シンクライアン ト端末	シンククライアント端末の省電力化技術

前提 2：実証で評価する機器性能は、以下の 2 点である。

- ・ ヒートアイランド抑制に対する性能
- ・ CO2 削減に対する性能

この 2 つの性能を評価するため、以下の指標を用いる。

- ・ IT 機器の場合【(A)、(C)】：電力効率（=排熱量）
- ・ IT 機器の冷却設備の場合【(B)】：電力効率、冷却効率

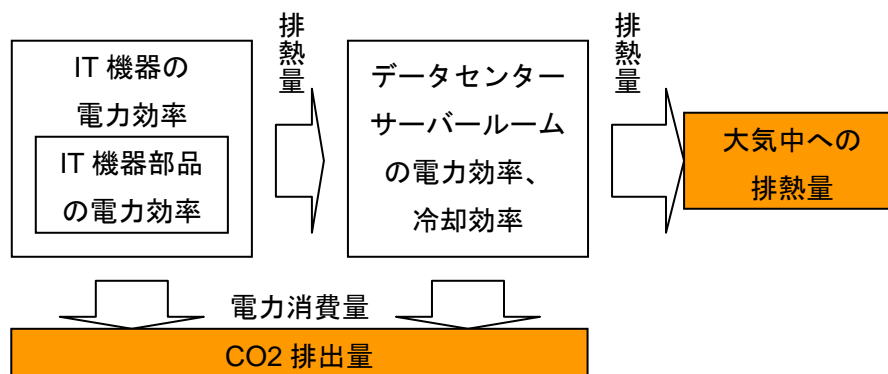


図 IT 機器等とヒートアイランド・CO2 排出の関係

- 「電力効率」とは、IT 機器における消費電力量と処理負荷量の比率である。
  - 処理負荷とは、機器の処理する計算内容や通信内容であり、機器の種類によって概念・単位が異なる。
- ヒートアイランド抑制に対する性能を評価するには、発熱抑制量も測定するべきだが、困難であるため「電力消費量=発熱量」の仮定の上で電力効率によって代替する。
- 「冷却効率」とは、冷却による電力消費量と IT 機器における発熱量の比率である。

前提 3：日昼の、消費電力量が増大する機器使用時を前提とした実証が必要。

↓  
待機時ではなく、IT 機器が実際に負荷処理する瞬間の電力効率・冷却効率の測定が必要。

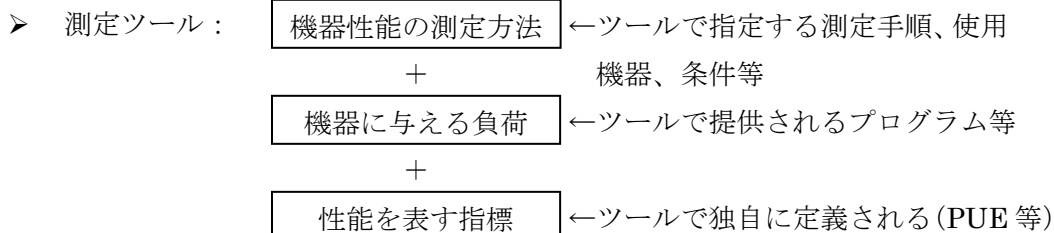
↓  
機器使用時に機器が処理する負荷の内容・種類は製品によって異なるため、実証要領で限定してはならない。

(IT 機器等の消費電力・排熱量 → 参考資料 1)

## 2. 実証方法の概要

1.の前提 2、3 を踏まえた最適な実証内容は、以下の通りである。

- ① 機器性能の評価は、既存の機器性能評価ツールを使用して行う。本 WG ではこれを「測定ツール」と呼ぶ。



(既存の認証制度・評価指標 → 参考資料 2)

- ② 実証では、実施要領で規定した「指定ツール」と、申請者が自由に選択できる「任意ツール」の 2 つのツールを用いることができる。

- 指定ツール: 共通ツールによる評価で、他社との比較を可能とすることが目的。  
 ➤ 任意ツール: 申請製品の長所を適切に評価することが目的。

- ③ 実証試験要領では、申請者が開示すべきデータの内容のみを規定する。

(実証方法の詳細 → 資料 3)

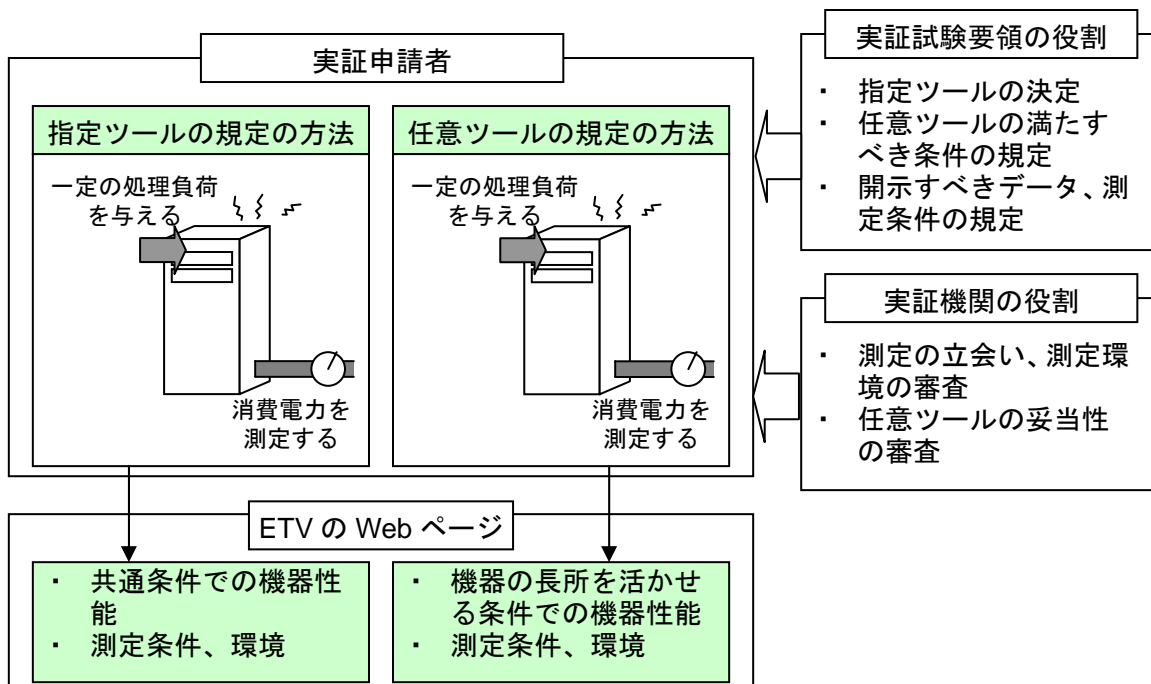


図 実証手順と各組織の役割

対象技術分野の絞り込み

## 2.1. 絞り込みの条件

2.で示した実証方法を、カテゴリー（A）～（C）に対して具体的に落とし込む。落とし込まれた具体的な実証案が、以下に示す実証事業化の必要条件を満たしているかという観点で、対象分野の絞り込みを行う。

実証事業化の必要条件

【条件 1】 ヒートアイランド、CO2 排出に対する影響の大きさ  
（事業価値の観点）

【条件 2】 実証に必要な測定ツール・評価指標の成熟加減  
（フィージビリティの観点）

【条件 1】「ヒートアイランド、CO2 排出に対する影響の大きさ」の内容

- オフィス（サーバールーム）やデータセンターにおける消費電力量、ヒートアイランド負荷（排熱量）が大きい、あるいは今後の増加が予想されていること。

【条件 2】「実証に必要な測定ツール・評価指標の成熟加減」の内容

- ユーザーの購入判断基準となるような、有効な性能評価・指標を算出できる測定ツール・評価指標が、存在していること。
- 環境技術実証事業の事業範囲で実証可能であること。

## 2.2. 絞り込みの検討

### (A) サーバー、ストレージ、ネットワーク機器、クライアント PC

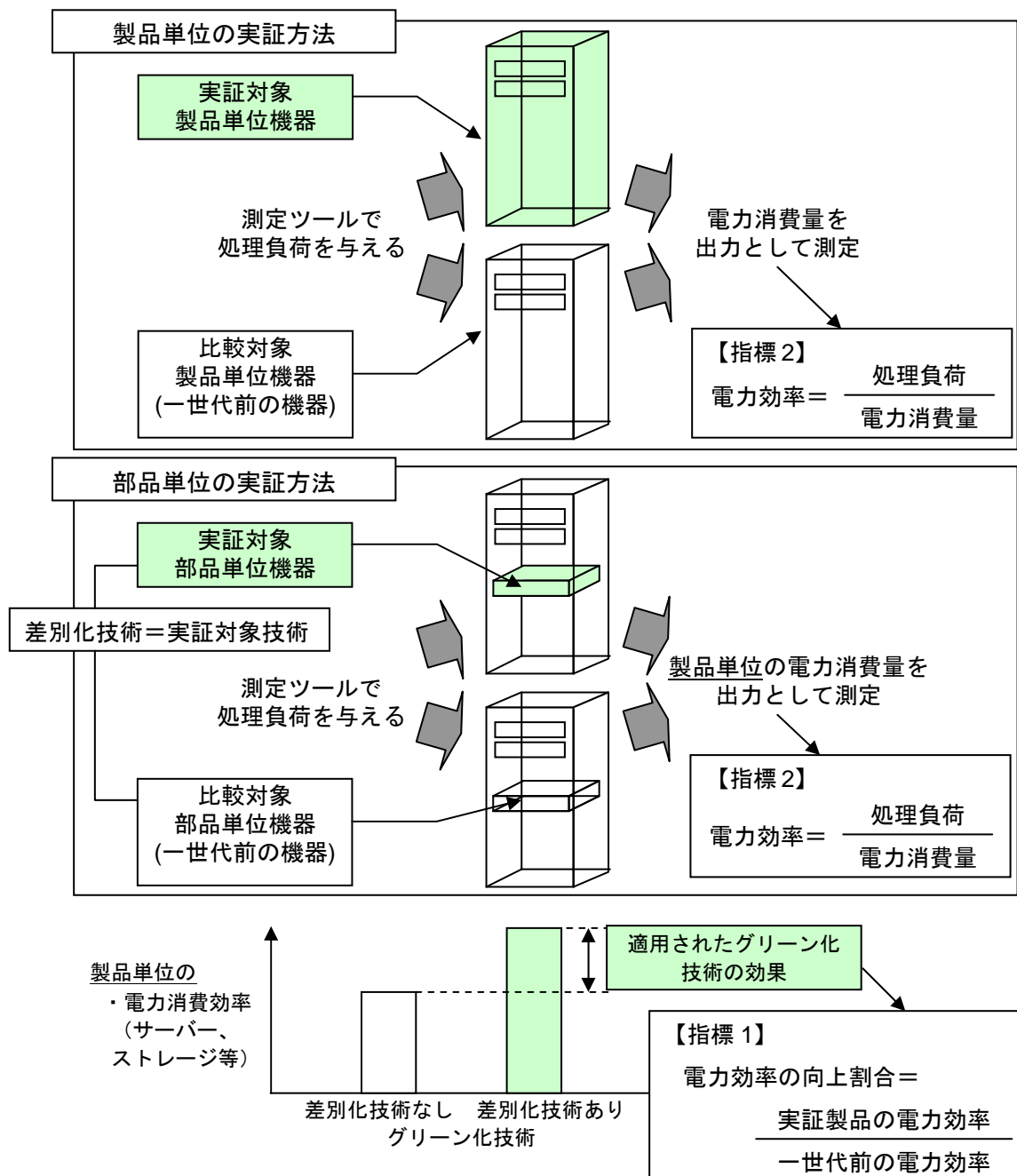
#### (1) 実証方法

- 実証対象製品と一世代前の製品の電力効率を測定し、以下を評価指標とする。

【指標 1】一世代前と比較した、電力効率の向上割合

【指標 2】電力効率の絶対値

- 電力効率の向上割合は、処理負荷の内容・種類に依存しない指標である。
- 部品単位の場合は、それぞれを製品単位の機器に組み込み、製品単位での電力効率の向上割合を算出する。その向上割合を実証対象部品の効果と見なす。



## (2) 実証対象としての適性

【条件1】 ヒートアイランド、CO2 排出に対する影響の大きさ

- IT 機器は、電源を含めるとデータセンター内における消費電力量の 55%を占める。
- サーバーは、データセンター内における IT 機器電力消費の約 40%を占める。
- ストレージは、データセンター内における IT 機器消費電力の約 37%を占め、今後のデータ容量は年率 50~60%で増加予定である。
- クライアント PC は、消費電力は比較的小さいが、オフィス内に多数配置され、消費電力・排熱量の削減ポテンシャルは高い。
- ネットワーク機器は、今後の消費電力の大幅な増大が予想されている。

(IT 機器等の消費電力・排熱量 →参考資料 1)

【条件2】 実証に必要な測定ツール・評価指標の成熟加減

- (1)の方法によって、製品自体、部品単位でも製品、部品の性能、長所を的確に表現できる。
- サーバーは、SPEC のように有力な測定ツールの候補が豊富である。
- ストレージは、SGI 指標の整備が期待される。
- ネットワーク機器、クライアント PC は、現段階では具体的なツールを把握できていないが、SPEC や SGI 指標と同様の理論が適用可能である。

(既存の認証制度・評価指標 →参考資料 2)

## (B) データセンター・サーバールーム、ラック

ラックの性能は、ラックの設置された空間の冷却効率をいかに向上させるかである。従ってデータセンター・サーバールーム単位で評価する必要があり、実証方法はこれらと同様である。

### (1) 実証方法

- 2つの製品の比較が難しいため、基準製品からの「削減量」でなく電力効率と冷却効率の絶対値によって性能を判断する。

#### ➤ 電力効率の測定方法

$$\text{電力効率} = \frac{\text{負荷処理量}}{\text{設備全体の消費電力}}$$

← 実証対象内で稼動する IT 機器による負荷処理量の合計

← データセンター等に引き込まれる電力を表す電気メーターの値

#### ➤ 冷却効率の測定方法

$$\text{冷却効率} = \frac{\text{設備全体の消費電力}}{\text{IT 機器の消費電力}}$$

← データセンター等に引き込まれる電力を表す電気メーターの値

← コンピューター室の配電ユニット(PDU)の出力部分における電気メーターの値

### (2) 実証対象としての適性

- 測定ツールが開発段階にあり、条件 2 を満たすことが難しい。

【条件 1】 ヒートアイランド、CO2 排出に対する影響の大きさ

- データセンターの消費電力は、企業の取り扱いデータ量の増大に伴って増加の一途をたどっている。
- また、データセンターの冷却設備における消費電力は、データセンター内における消費電力量の 45% を占める。サーバールームも同様に、冷却設備の占める電力消費量は大きいと考えられる。

(IT 機器等の消費電力・排熱量 → 参考資料 1)

【条件 2】 実証に必要な測定ツール・評価指標の成熟加減

- (1)の方法では、システムの組み方によって評価結果が変動する。そのため性能評価の妥当性が低く、ETV ラベルの実効性が確保できない。
- 上記と同等の指標として PUE、DCPE 等が、米国の業界団体 Green Grid (参考資料 2) や日本のグリーン IT 推進協議会において開発が進められているが、まだシステムの組み方を標準化した評価をできる段階ではないと言える。



## (C) シンククライアント

### (1) 実証方法

- シンククライアントシステムは、ユーザー側の PC 端末とデータセンターやサーバーールームを含むシステム全体に関して測定することで性能を実証できる。
- 2つの製品の比較が難しいため、基準製品からの「削減量」でなく電力効率の絶対値によって性能を判断する。
  - 電力効率の測定方法

$$\text{電力効率} = \frac{\text{負荷処理量}}{\text{設備全体の消費電力}}$$

← シンククライアントシステムで稼動する IT 機器による負荷処理量の合計

← シンククライアントシステムで稼動する IT 機器に引き込まれる電力を表す電気メーターの値

### (2) 実証対象としての適性

- 測定ツールが開発段階にあり、条件 2 を満たすことが難しい。

#### 【条件 1】 ヒートアイランド、CO2 排出に対する影響の大きさ

- クライアント PC は、消費電力は比較的小さいが、オフィス内に多数配置され、消費電力・排熱量の削減ポテンシャルは高い。シンククライアントによりこれを解決する効果は大きい。

(IT 機器等の消費電力・排熱量 → 参考資料 1)

#### 【条件 2】 実証に必要な測定ツール・評価指標の成熟加減

- (1)の方法では、システムの組み方によって評価結果が変動する。そのため性能評価の妥当性が判断できず、ETV ラベルの実効性が確保できない。
- 現在まで調査・ヒアリングを行った範囲では、シンククライアントに関する標準的な測定ツールや指標の事例はなく、評価手法が十分に成熟した分野とは言えない。

### 2.3. 実証対象としての適性評価

カテゴリー	製品単位の 実証対象候補	総合評価	【条件 1】	【条件 2】		
			ヒートアイランド、CO2 排出に対する影響の大きさ	実証に必要な測定ツール・評価指標の成熟加減		
A	①サーバー	◎	・ データセンター内の IT 機器の消費電力の約 40%。	◎	・ 測定方法により適切に評価でき、測定ツールの目途がある。	◎
	②ストレージ	○	・ データセンター内の IT 機器の消費電力の約 37% ・ 今後のデータ数は年率 50～60%で増加予定。	◎	・ 測定方法により適切に評価できる。測定ツールとして適切と思われる SGI 指標が開発段階で、来年に完成予定。	○
	③クライアント PC	○	・ 消費電力は比較的小さいが、オフィス内に多数配置され、消費電力・排熱量の削減ポテンシャルは高い。	○	・ 測定方法により適切に評価できるが、既存の測定ツール情報はない。 ・ ただし、システムの組み方の影響を受けないため、 <u>SPEC、SGI 指標と同等の理論が適用可能である。</u>	○
	④ネットワーク機器	○	・ 今後の消費電力の大幅な増大が予想されている。	◎	・ 同上	○
B	⑤データセンター・サーバールーム	△	・ 冷却設備はデータセンターの電力消費量の 45%。	◎	・ システムの組み方に依存しない評価が困難。 ・ 現在、PUE、DCPE 等の指標がこの課題解決に向け開発段階である。	△
	⑥ラック	△	・ 同上	◎	・ 同上	△
C	⑦シンクライアントシステム	△	・ クライアント PC の消費電力・排熱量の削減ポテンシャルは高いため、シンクライアントシステム導入の効果は大きいと言える。	○	・ システムの組み方に依存しない評価が困難。 ・ 開発段階の測定ツール情報もない。	△