

## ヒートアイランド対策技術 (オフィス、住宅等から発生する人工排熱低減技術) について

### 1. 地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム分野

#### (1) 技術分野の概要

##### 技術の仕組み

- ヒートポンプ空調システムの熱交換先を地中熱(地下水)・下水等とした技術である。
  - ヒートポンプを冷却利用する際の排熱を、地中(地下水)・下水等へ放出することができ、ヒートアイランド対策に寄与することが出来る。

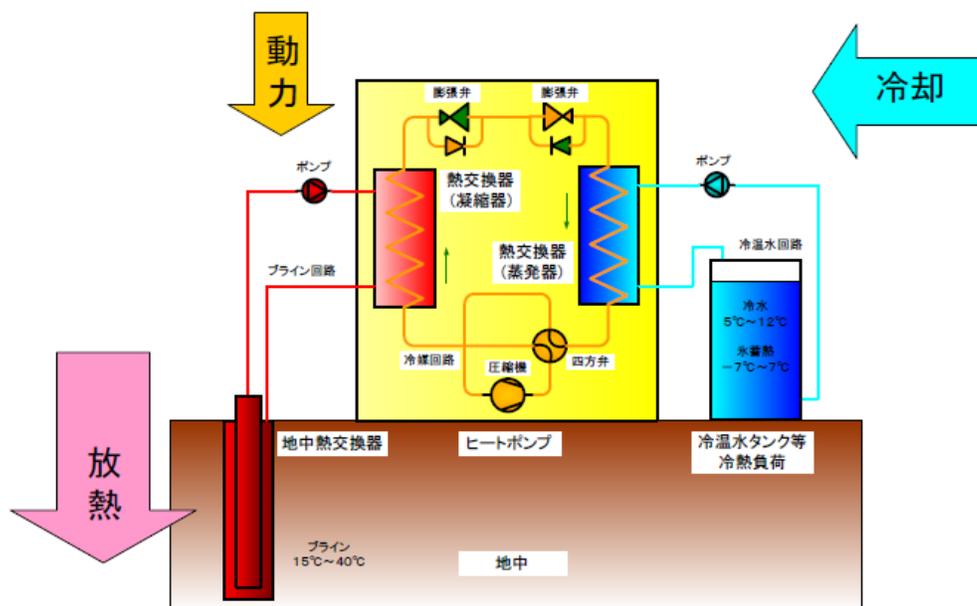


図 1 地中熱を利用したヒートポンプ空調システムの概念図(冷却の場合)

出所：地中熱利用促進協会ウェブサイト  
ゼネラルヒートポンプ社提供資料より

#### 当技術の主な環境改善効果

##### 1) ヒートアイランド対策

- 空冷式のヒートポンプと異なり、冷房時排熱を空気中ではなく、地中に放出することから、大都市部におけるヒートアイランド現象の緩和に繋がる。

## 2) 省エネルギー効果・地球温暖化防止

- 夏期には外気温よりも温度が低く、冬期には外気温よりも温度が高い地中熱（地下水）を熱源として利用することで、冷暖房の省エネルギーに繋がる。
- また、地中熱を利用したヒートポンプ空調システムの場合、熱交換は水冷式で行われ、通常の空冷式に比べて熱交換器を小さくできるため、同様に冷暖房の省エネルギーに繋がる。

## 3) 騒音対策

- 通常のエアコンディショナなどと異なり、放冷用室外機がないので、稼動時騒音が小さくて済む。

## (2) 当該分野の技術例

### 戸建住宅への適用イメージ

- 熱供給事業協会ウェブサイトでは、戸建て住宅への本技術の適用イメージを以下の通りに示している。

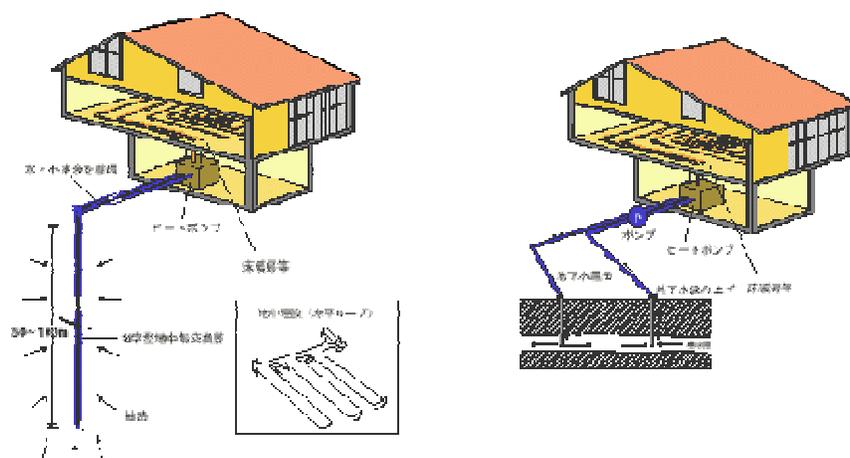


図1 地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム 住宅への適用イメージ

出所：熱供給事業協会ウェブサイトより

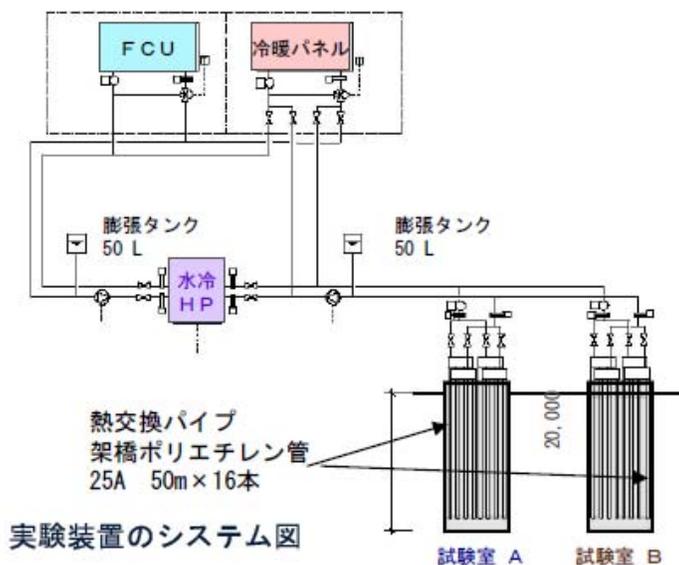
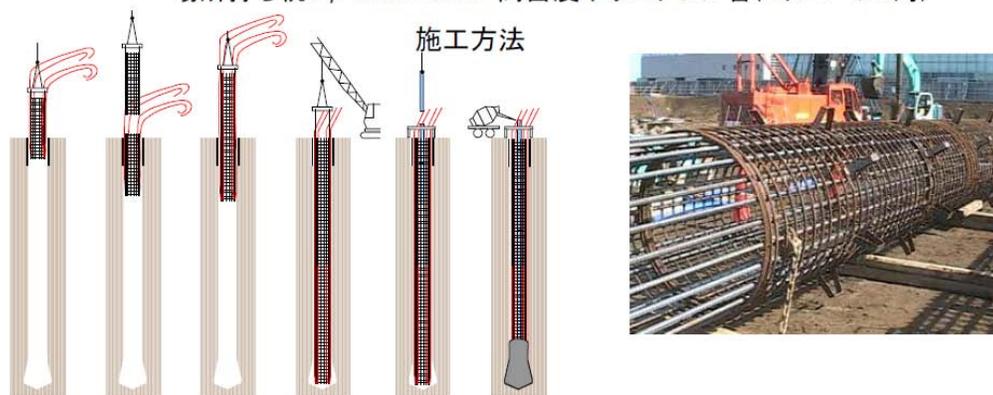
- なお、住宅程度の規模へ適用可能な技術は、サンポット(株)、ゼネラルヒートポンプ工業(株)等のメーカーや、(株)アースリソース等の設計・コンサルタント会社が知見を有すると見られる。
  - 各技術の詳細調査は、本WG後に実施する予定。

実証研究例（東京大学 + 大成建設 + ゼネラルヒートポンプ工業の共同研究）

- 平成 15 年～17 年 NEDO エネルギー合理化技術開発による実証事業として、場所打ち杭を利用した熱交換システムによる地中熱利用空調システムに関して実証研究を実施しているもの。
  - 基礎杭利用空調システムのフィージブルスタディ
  - 地中熱移動数値シミュレーション手法の開発
  - 高効率水冷式ヒートポンプの開発

東京大学(柏)総合研究棟

場所打ち杭:  $\phi 1.5\text{m} \times 18\text{m}$  高密度ポリエチレン管(Uチューブ8対)



出所：東京大学生産技術研究所 大岡准教授発表資料

## 2. IT 機器グリーン化技術(IT 機器・システムの発熱量の低減)分野

### (1) 技術分野の概要

#### IT 機器グリーン化の背景

- 本格的な IT 化に伴い、社会で扱う情報量は 2025 年には 2006 年比で約 200 倍になると見込まれている（経済産業省資料より）。これに伴い、情報を処理する IT 機器の台数が増加するとともに、各機器ごとの情報処理量が増大し、IT 機器による消費電力量が急増すると見られている。
- これを背景に、近年インターネット内の情報流通量の爆発的増加と、消費電力の増加を背景に「グリーン IT」をキーワードとした、IT によるグリーン化（省エネ）および IT のグリーン化を推進する動きがある。
- 国内の取り組みとしては、経済産業省が 2008 年 2 月 1 日にグリーン IT 推進協議会<sup>1</sup>を設立し、国際シンポジウムの開催などの活動を進めている。

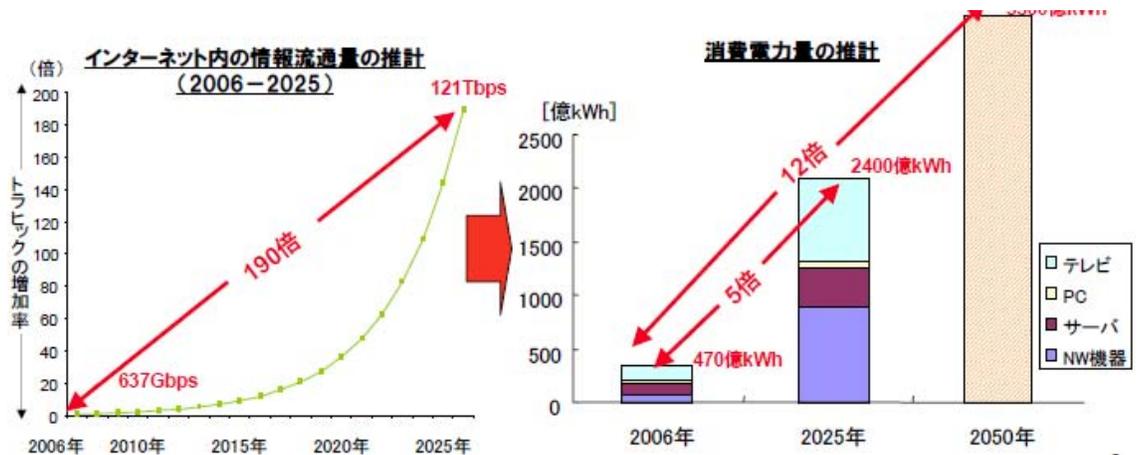


図 2 情報流通量と IT 機器消費電力の推移予測

経済産業省 グリーン IT イニシアティブ 会議資料

<sup>1</sup> <http://www.greenit-pc.jp/index.html>

### 本事業の検討対象

- 「グリーン IT」の明確な定義は示されていないが、「IT 機器のグリーン化（IT 機器およびネットワークシステム全体の省エネ）」および「IT によるグリーン化（IT を活用した高度な制御・管理による生産・流通・業務・稼働設備の効率化）」の二つの側面を指すと考えられる。

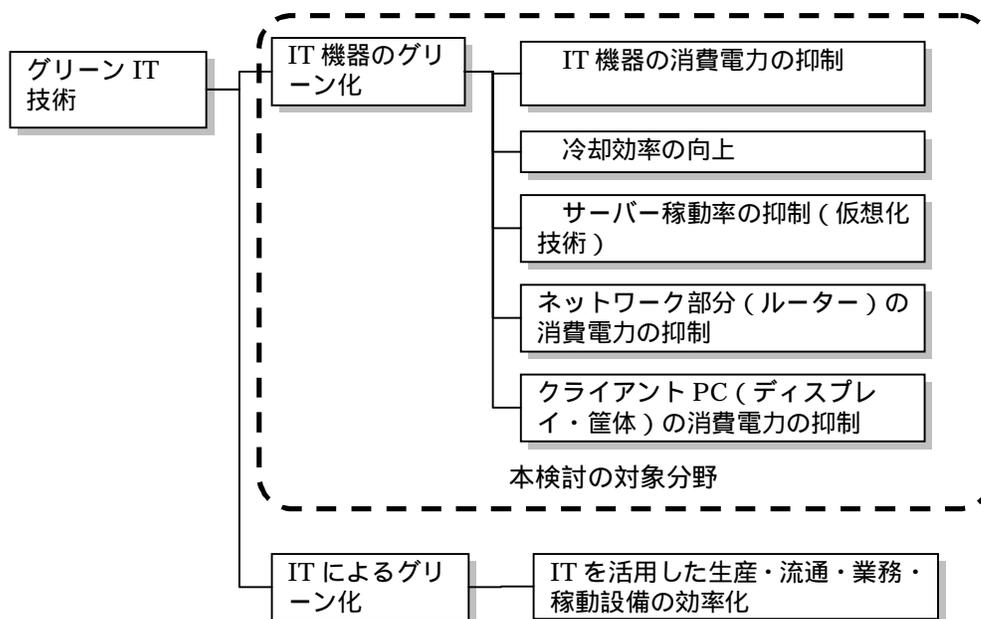


図 3 グリーン IT の概念整理

- 今回検討する技術対象分野は、IT 機器のグリーン化（IT 機器およびネットワークシステムの省エネ・発熱量低減）技術とする。

## (2) 当該分野の技術例

IT 機器の消費電力の抑制技術（サーバー・ストレージ周りの省電力化）

### 1) プロセッサの省電力化

- プロセッサとは、コンピュータ内でデータ処理を行う半導体チップを指す。
- プロセッサについては、新絶縁素材の採用による無駄な電力の削減や、マルチコア制御技術（コアを個別に管理することで、電力供給量を制御する技術）により、電力消費量の削減が進められている。
  - プロセッサについては、従来処理性能の向上に重きを置いて技術開発が進められ、消費電力の上昇を進められてきたが、近年では省電力化の動きがある。

### 2) ブレードサーバーの省エネルギー化

- ブレードサーバーとは、プロセッサやチップセット、ディスクなどのサーバー構成要素をブレード形状の小型ボードに集積したハードウェアであり、従来のサーバー機器と比べ集積率が高いサーバーである。
- 集積率が高いため発熱量が大きい点がこれまで問題とされてきたが、近年では、管理のしやすさ、電源やファンを共有している構造を生かして省電力化が進み、IT 機器のグリーン化の技術として期待されている。

### 3) ストレージの省電力化

- ストレージとは、ハードディスクを初めとするシステム内でデータやプログラムを記憶する装置である。
- アクセス頻度の低いハードディスクの回転を止める（MAID 技術）、バックアップ装置としてテープを用いる、部品数の削減などにより、ストレージ機器の省電力化が進んでいる。

### 4) 電源効率の向上

- サーバーなどに電力が供給される際の電力損失を低減する技術である。
- 交流から直流に電流が変換される際の電力変換効率は、従来 60～70%程度であったが、近年より高効率の電力変換効率の電源装置が開発されている。特に、直流電源を用いることが出来るサーバーを採用する技術により、直流（DC）から交流（AC）に変換するプロセスが削減され、大きな省エネが実現されるとされている。

## 冷却効率の向上技術

### 1) 局所冷却用装置

- ラックやラック内部に冷却用装置を組み込み、冷却効率を上げる技術である。

### 2) ファシリティ内温度管理システム

- ファシリティ全体の設計の見直しや、温度管理による空気の循環や温度管理により冷却効率の向上を実現する技術である。

## サーバー稼働率の抑制（仮想化技術）

- 仮想化技術とは、コンピュータを複数のユーザー（あるいはユーザープログラム）が同時に効率的かつ安定的に利用できるようにシステムリソースを抽象化、多重化／統合化する技術、または、そのための技術の総称である。
  - 仮想化技術により、1つのサーバーで複数のサーバーの機能を持たせることができるため、省エネ、排熱の削減につながる。

## その他ネットワークシステムの省エネ

- 上述の技術は主にデータセンター等を対象とした技術であったが、ネットワーク上や、クライアント企業内等を含めた統合的な IT 機器のグリーン化の例も見られる。
  - なお、経済産業省が進めるグリーン IT イニシアティブでは、ネットワークシステム全体での抜本的な省エネを実現するための革新的技術開発（グリーン IT プロジェクト）を進めている。
  - NEDO による「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）」として、データセンター及びネットワークの 30% 以上の年間消費電力量の低減を達成することを目標とした、エネルギー利用最適化データセンター基盤技術の研究開発、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の公募が公表されている。

以上