

連携機関

- NTTデータ先端技術(株)
- 高砂熱学工業(株)
- (国)大阪大学
- (株)国際電気通信基礎技術研究所

その他:コンソーシアムメンバー
➢NTTアドバンステクノロジー(株)
➢富士通(株)
➢シュナイダーエレクトリック(株)
➢(株)アドバンスナレッジ研究所
➢(株)ACUTUS
➢(株)NTTコミュニケーションズ 等

功労者候補者

- NTTデータ先端技術(株) HVDCグループ長 村 文夫
- 高砂熱学工業(株) 研究開発1部長 柴田 克彦
- (国)大阪大学 先端ネットワーク環境研究部門 教授 松岡 茂人
- (株)国際電気通信基礎技術研究所 荻田 紀博

事例の概要

- データセンタの抜本的な消費電力の削減について、データセンタ関連企業、ASP事業者、標準化推進企業、大学等の業界を超えたオープンイノベーション体制を構築し、技術開発、事業化、標準化に至るまでの一貫した開発を行った。
- データセンタの電力消費の3大要素(ICT機器、空調機器、電源)の一層の省エネ化とともに、高効率に回収した廃熱のオフィス等への利活用技術、及びそれらを統合して連携制御(機械学習)することにより、70%の省エネ化を実現した。
- 国内の種々の団体との連携により空調と電源の通信制御インタフェースのオープン化と国内標準化を推進するとともに、EUとの海外連携を推進し、国内外で広く普及促進させるための環境を整備した。
- 本技術は、現在国内の大手データセンタ事業者で利用されつつあり、さらにASP事業等を実施することにより、市場規模の大きい自社運用の中小規模データセンタの課題であるコスト削減と省エネ化に大きく貢献していくことが期待され、社会に大きなインパクトを与えるものである。

ポイント

1. 連携の工夫・特長・波及効果

・松岡教授の発案/企画をもとに、業界を超えた産官学によるオープンイノベーション体制を構築して技術開発を実施した。さらに、事業化、標準化に至るまで関係者が一丸となって活動した。このことにより、システム、個別技術、ASP事業化など多様な事業に対応可能な基盤を構築した。

2. 社会(地域を含む)への貢献

・省エネ技術について、国内外のユーザ、及び学会、業界、団体に大きな指針と技術波及効果を与えた。

3. 技術への貢献

・H25年に、データセンタ各要素の省エネ化、廃熱利活用化とそれらを統合して連携制御(機械学習)による統合マネジメントシステムを世界で初めて提案し、技術開発を実施した。

4. 市場への貢献

- ・NTTデータ先端技術(株)が、H25年に低損失直流電源システムの本格販売開始(H26年末時点の売上実績約2億円。 高砂熱学工業(株)が、H26年に空調システムの本格販売開始。
- ・(株)国際電気通信基礎技術研究所と大阪大学が、統合マネジメントエンジンをOSS化するシナリオを策定し、ビジネス展開のため提供開始。
- ・通信制御インタフェースの国際標準化やオープン化による参入障壁の低減と市場拡大の基盤を構築。

開発した抜本的省エネデータセンタ



具体的成果等

1. 連携の工夫・特長・波及効果

➤ 連携の概要とその特長:

プロジェクトリーダーのもとに、実証事業者4社以外に、データセンタ関連企業（ICTベンダー、リソースマネジメント、熱力学解析など）が業界を超えて結集するオープンイノベーション・コンソーシアム（図1）を構築し、技術開発を推進。さらに、ASP事業者、プラットフォーム事業者、及び標準化推進者など、事業主体者も新たに参画し、技術開発から事業化、標準化に至るまで一貫した体制を構築。

また、技術普及促進のため、参画メンバーのみならず、国内各種協会・団体との密接な連携やEUとの連携など、国内外との連携を積極的に推進。

プロジェクト全体会議と事業化WGを2週に一度開催し、各社の進捗状況、課題の解決策、スケジュール等の論議を展開。また、プロジェクト参加社間で、守秘義務契約（NDA）を結び、創造的かつ活発な論議を展開。さらに、構築したデータセンタの性能はネットワークを通じて参加者によるオープンイノベーションにより検証した（図2）。このように、本コンソーシアムにより参加者が一丸となってプロジェクトを遂行し、当初目的を達成した。

➤ 知的財産管理を含めた研究の管理体制で、工夫していること:

プロジェクト全体の統括事務局として、(株)NTTデータ先端技術が研究管理の責任を担い、プロジェクト全体会議、事業化WGを通じて、対外発表（学会、取材、広報、展示、見学および知的財産）を一元的に管理し、参加各社間の情報の共有化を実現。また、対外発表の内容については、適宜環境省の指導のもとに発表。

➤ 連携体制によってもたらされた、あるいは期待される具体的な効果:

これまでに類のない、業界を超えたオープンイノベーション・コンソーシアムを構築することにより、参加者相互の技術知識の補完と共有化を図り、技術開発から事業化、標準化、各種団体との調整に至るまで、一体となった活動のもとにプロジェクトを遂行。

➤ 人事交流等:

(国)大阪大学の大学院生をはじめとし、コンソーシアム参加各社から大規模な技術的、人的リソースを受けてプロジェクトを推進。

同時に、一部のコンソーシアム参加企業の研究者を大阪大学に招へい研究員として派遣し、知の共有と技術のレベルアップを図った。

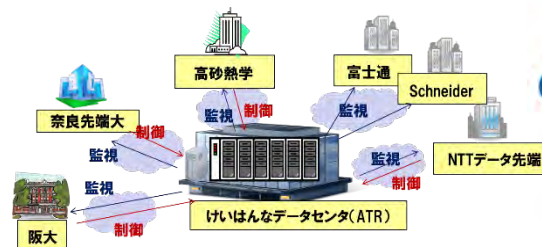


図2. ネットワークを通じた連携開発



図1. オープンイノベーション・コンソーシアム

具体的成果等

(候補者の主な役割)

- (株)国際電気通信基礎技術研究所/(国)大阪大学 松岡茂登氏:本共同技術開発の実質的なプロジェクトマネージャとして、プロジェクト全体を統括指揮し、データセンタの構成要素(ICT機器、空調機器、電源、廃熱利活用)の省エネ技術の開発を指導するとともに、それらを統合した連携制御(機械学習)による統合マネジメント技術の開発の主導的役割を果たし、抜本的な省エネ技術を事業化レベルまでに到達させた。
さらに、様々な取材、講演により一般社会、産業界に対し、データセンタの省エネ技術とその必要性を、一般社会や産業界に訴求するとともに、標準化、国際協調、学会活動、および各種団体・協会との連携など、様々な活動の中心的な役割を担った。
- NTTデータ先端技術(株):技術開発代表として、プロジェクト全体を統括。低損失電源システム(課題3)として、高効率、高信頼性の12V直流電源システムを開発するとともに、プロジェクトマネージャのもとにプロジェクト全体の統括事務局として対省庁の窓口、共同実施者のスケジュール管理、プロジェクト定例会議の開催、対外発表管理、及び見積り、精算の経費管理等の役割を担当した。
- 高砂熱学工業(株):空調システムとして高効率な横吹き出し技術の開発(課題2)、及び廃熱利用システム(課題4)として高効率に回収した廃熱のオフィスへの利活用技術の開発の役割を担当した。
- (国)大阪大学:ICT機器の最適タスク配置技術(課題5)として、タスク配置の基礎技術の開発、及び大学院生を参画させ人材の育成の役割を果たした。
- (株)国際電気通信基礎技術研究所:ICTシステム(課題1)、及び統合最適化技術(課題5)を開発するとともに、実証試験の場としての「けいはんなデータセンタ」の運用の役割を担務した。

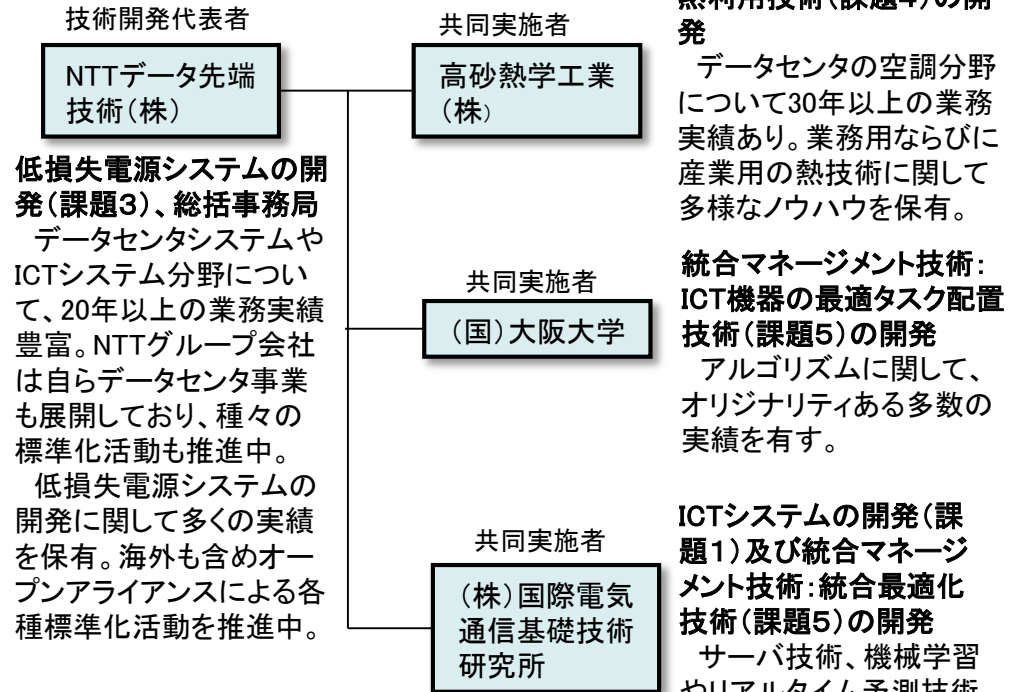


図1. 共同技術開発実施体制

具体的成果等

2. 社会(地域を含む)への貢献

- 近年クラウドサービス等のICTサービスの普及に伴い、データセンタの数、規模ともに拡大し、その消費電力も年10%の割合で増大している。民生部門における比重が益々大きくなっており、データセンタの消費電力の削減が喫緊の課題であり、電力インフラや低炭素な循環型社会を構成する上で不可欠な技術。
- 省エネ: 従来の個別要素の局所的な省エネ技術であったデータセンタの消費電力について、個別要素の一層の省エネ化とともに、高効率に回収した廃熱のオフィス等への利活用技術、及びそれらを統合して連携制御(機械学習)することにより、世界で初めて抜本的な省エネ化を実現し、従来の消費電力の70%削減を実現の見通しを得た。
- 対外広報: 取材4件、展示会・技術講演11件および実証試験施設(けいはんなデータセンタ)の見学14件等、データセンタの省エネ技術とその必要性を、一般社会や産業界に訴求。
- 新聞記事掲載: 「日本経済新聞」掲載(平成26年8月2日12面)、ICT機器への直流給電に関するNTTグループの調達標準を仕様化。(図1)標準化に関するEUとの連携について、EU内でのTV(1件)、新聞(3件)に掲載(2014年11月26日)。(図2)
- 標準化: ASP事業の広範囲な事業展開に不可欠な空調や電源の制御のための通信インタフェースの標準化とオープン化に着手し、前者については、東大グリーンICTプロジェクトWGと連携し、IEEEへの寄書を開始。後者については、JDCC(日本データセンター協会)、日本冷凍空調工業会、及び日本冷媒・環境保全機構の賛同により、論議を開始。また、低損失電源システムの直流給電方式について、NTTグループの調達標準(世界初の技術要求基準)仕様を策定し、さらに東大グリーンICTプロジェクトSWGにおいてDC12V給電方式標準仕様案(供給電圧範囲、イミュニティ)を作成し、国内、国際機関への提案を準備。
- 国際貢献: 空調や電源の制御のための通信インタフェースのIEEE標準化およびEMS実証等について、EUとの連携を開始。
- 人材育成: (国)大阪大学の大学院生を積極的に参画させ、キー技術である統合マネジメントシステムの連携制御(機械学習)の基本検討を担当させ、技術開発の基礎データとするとともに、それらの成果について学生自身により国内外の学会へ論文発表。

同時に、コンソーシアムメンバーの一部を大阪大学の招へい研究者として派遣し、情報共有の徹底と総合的なレベル向上のための相互交流を行っている。

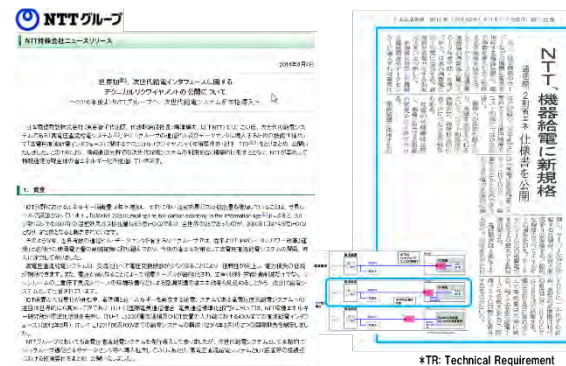


図1. 電源の調達基準に採用



図2. EUとの連携(通信制御プロトコルなど)

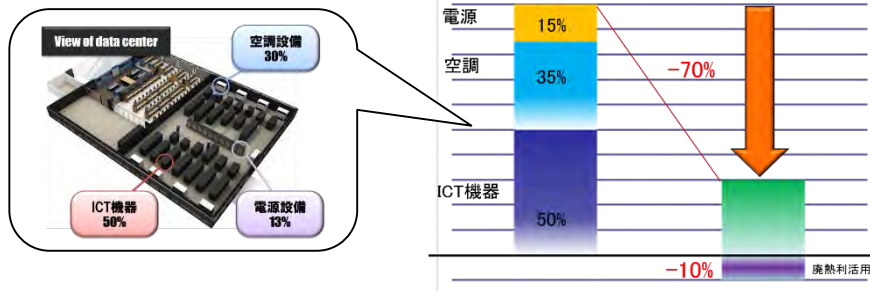
具体的成果等

3. 技術への貢献

◎ 具体的説明

- 本技術開発によるデータセンタの省エネ技術(図1)は、従来の個別要素(ICT機器、空調機器、電源)の局所的な省エネに留まっていたものに、廃熱利活用技術を新たに加え、それらを統合して連携制御(機械学習)するマネージメント技術により、抜本的な省エネ技術を実現するという、世界で初めての技術開発に挑戦し、従来に比べ大幅な省エネ化(70%削減)を実現の見通しを得た。(図2)
- (1)ICTシステムの開発:ファンレスサーバ技術と稼働片寄せ技術の組み合わせにより、ICT機器の30%の省エネを実現。
- (2)空調システムの開発:低送風動力型の空調技術の新規開発により、空調電力の40%の省エネを実現。さらに、個別ラックファンとの連携制御により、空調電力の10%の省エネを実現。
- (3)低損失電源システムの開発:省エネ型直流高電圧電源により、電源ロス15%を削減。さらに、サーバ稼働状態と連動して電源を段階的に稼働させるアクティブ制御により、5%の省エネを実現。
- (4)廃熱利活用技術の開発:排気温度50℃に耐える耐高温サーバ技術と稼働片寄せによる廃熱利活用を促進する技術を組み合わせることで、ICT機器の排熱を既存の加熱利用に比べ全く質の異なる、オフィス等での湿度調整に利活用し、オフィスの熱源機器動力の10%削減を実現。
- (5)統合マネージメント技術(機械学習法)の開発:廃熱を有効に活用するためのタスク配置設計技術、動的再配置技術を構築。

さらに、データセンタの総電力とオフィス等への利活用エネルギーとの総和(ICT機器、空調、電源装置、廃熱利活用)の電力を最適化する統合制御技術により、総消費電力の30%を削減する見通しを得た。



○個別技術【(1)ICT機器の稼働の片寄せ、(2)全体空調と個別ファン制御、(3)電源アクティブ制御、(4)廃熱利用】の抜本的な省エネ技術
 ○機械学習アルゴリズムを用いた全体最適化制御による総電力最小化

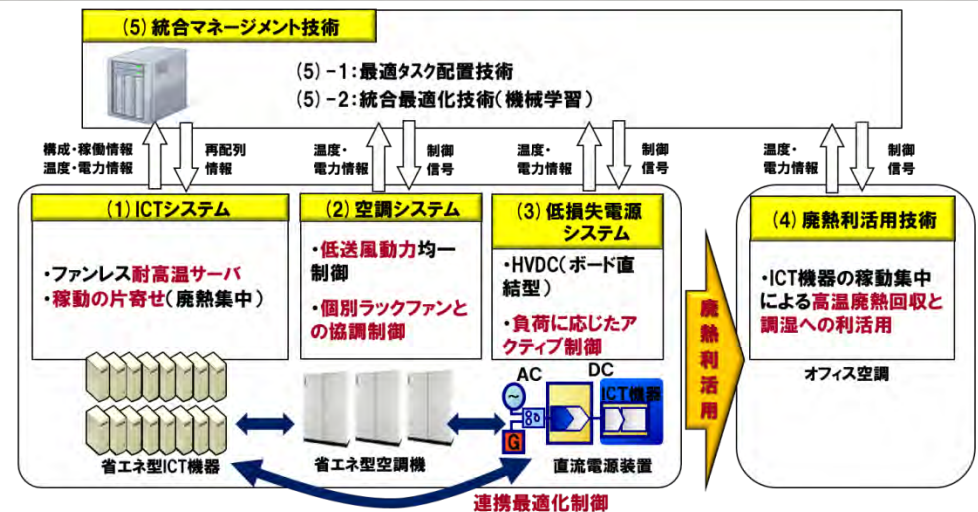


図1. 開発技術の体系

図2. 開発効果