

AI時代のデータセンター：『液冷元年』における省エネと廃熱利用の課題と展望

長 嶺 沙 代 （ながみね さよ）株式会社富士経済 ソーシャル・ソリューション事業部

要約 生成 AI 普及に伴い、データセンターの電力需要は 2035 年に 494 億 kWh と、2026 年比で約 10 倍伸長する見込みである。¹⁾ GPU 消費電力の上昇によりハイパースケール型施設建設が加速する一方で、莫大な電力消費や地域への影響が「省エネ」「地域共生」という課題をもたらしている。2025 年の「液冷元年」を契機に、液冷・液浸方式への移行が急速に進む。このような移行に伴い、PUE1.3 以下という規制基準への適合が現実化し、廃熱が気体から液体へ変わり、温度が上昇することで、廃熱利用の可能性が飛躍的に拡大する。国内では、再生可能エネルギーと組み合わせた地域共生型データセンターが出現し、廃熱還元、エネルギー有効活用、災害時インフラ提供など多層的な価値提供を実現する。これにより、データセンターは単なる情報基盤から地域の持続可能性を支える共生型インフラへ進化していく。ステークホルダー連携による「日本型廃熱利用新モデル」確立で、AI 時代の電力需要増加と地域共生の両立が実現されるであろう。

1. はじめに

富士経済は 1962 年創業の市場調査機関であり、2000 年代後半より空調・熱源関連の市場調査を継続的に実施してきた。2022 年に「データセンター・サーバールーム向け空調・冷却技術に関する調査」を発刊以降、データセンターの空調・冷却分野に関する調査を複数行っている。市場規模、技術動向、制度動向などについて、関連企業の有識者へのヒアリング調査や文献調査を行ってきた。

本稿では、データセンターにおける空調・冷却の改革と省エネルギー・廃熱利用の現状、将来展望について記載する。

需要の増加に伴い、1 施設数十 MW～数百 MW クラスのハイパースケール型データセンターの建設が増加している。こうした動きは電力需要も確実に増加させており、電力広域的運営推進機関は 2026 年のデータセンターにおける需要電力量を 48 億 kWh、2035 年には 494 億 kWh と約 10 倍伸長すると予測している。³⁾

データセンターの建設が続く中、その莫大な電力消費や騒音、水資源の消費への懸念から、地域住民の反発も広がりを見せている。

そのため、今後も AI 基盤としてデータセンターの整備が進む中、データセンターの「省エネ」と「地域共生」は避けては通れない課題となっている。

データセンターの「省エネ」として、重要な指標が「PUE (Power Usage Effectiveness)」(図表 1) である。

2. データセンターを取り巻く環境・背景

近年、生成 AI の普及やクラウドサービスの拡大、企業・行政における DX の進展を背景として、データ処理量および計算需要が急速に増加している。それに伴い、AI の計算基盤となる GPU は驚異的に演算処理能力や容量が拡大しており、消費電力・発熱量も上昇し続けている。2021 年に上市された GPU の消費電力は 400 W であったが、2025 年に上市された NVIDIA の GPU「Blackwell B200」は最大 1,200 W に達する²⁾。サーバーの消費電力の増加およびデータ処理量・計算

図表 1 PUE の定義⁴⁾

$$\text{PUE} = \frac{\text{データセンターにおけるエネルギー使用量(kWh)}}{\text{データセンターにおける IT 機器のエネルギー使用量(kWh)}}$$

経済産業省は、2022 年 4 月にデータセンター業をベンチマーク制度の対象業種に追加し、ベンチマーク指標を PUE とし、2030 年度の達成目標を 1.4 以下に定めた⁵⁾。経済産業省は 2026 年 4 月に施行した「省エネ・非化石転換法に基づくデータセンター業に係る措