

今回から前後編に分けて、近年各地で建設が進められている「AIデータセンター」(以下AI-DC)について解説いたします。前編は、AI-DCの特徴となぜ近年増加しているのかについてお伝えします。

AIデータセンターの特徴

AI-DCは、生成AIや機械学習ワークロードに特化したDCであり、膨大なデータ処理と高性能計算を支えるインフラ基盤です。以下に、AI-DCの主な特徴を整理します。

1. 高性能GPU/TPUの搭載：AI-DCの中核を担うのが、AI処理に特化したGPUやTPUなどの高性能プロセッサです。これらを大量に導入することで、大規模な並列演算能力を確保し、機械学習やディープラーニングなどの高度なAIアルゴリズムを高速かつ効率的に実行することが可能となります。特にリアルタイム推論や大規模データ分析においては、演算処理のパフォーマンスが飛躍的に向上し、AIサービスの応答性が大幅に強化されます。

※TPU：Googleが開発したAI専用プロセッサで、ディープラーニングの学習・推論処理に最適化されている。

2. 高速ネットワークの構築：こうした高性能プロセッサ群を最大限に活用するためには、ノード間での高速かつ低遅延な通信が不可欠です。AI-DCでは、膨大なデータをリアルタイムでやり取りするために、InfiniBandや光ファイバを基盤とした高帯域幅のネットワーク構成が採用されています。これにより、生成AIや大規模言語モデル(LLM)などの分散学習処理において、学習中のパラメータを迅速に同期でき、全体の処理効率が大幅に向上します。

※ノード：システム内に存在する処理ユニット。

※InfiniBand：サーバーやストレージ間で超高速・低遅延のデータ通信を可能にするインターコネクト技術。

3. 大容量・高速ストレージの導入：演算処理に必要なデータを安定かつ迅速に供給するため、ストレージには高スループットと大容量の両立が求められます。AIモデルの学習や推論では、画像・動画・音声・テキストなど、多様かつ膨大な非構造化データを扱うため、ペタバイト級のデータをリアルタイムで読み書きできるストレージ性能が求められます。これに対応するため、NVMe接続のSSDや分散ストレージ(例:Ceph)の導入が進められています。

4. 高電力供給インフラの整備：AI処理の高度化に伴い、並列計算や長時間にわたる学習が常態化し、従来のDCと比較して著しく高い電力消費が発生します。そのため、AI-DCでは大容量の変電設備や無停電電源装置(UPS)を含む高度な電力管理インフラが整備されており、安定した電力供給と障害時の冗長性が確保されています。

5. 高度な冷却技術の採用：最後に、AI-DCの安定運用を支えるのが冷却技術です。高性能GPUやTPUが並列動作する環境では、従来型サーバと比較して発熱量が数倍に達するため、従来の空冷方式では冷却効率に限界があります。これに対応するため、AI-DCでは液冷や液浸冷却などの高効率冷却技術が導入されています。プロセッサの安定動作とエネルギー効率の向上を同時に実現し、高密度・高負荷環境にも持続可能なインフラを構築しています。

なぜ近年増加しているのか

1. 技術革新の加速：近年、GPUの高性能化と省電力技術の進展が、AI-DCの構築・運用を強力に後押ししています。特に、NVIDIAのBlackwellアーキテクチャに代表される次世代GPUは、演算性能の飛躍的な向上と電力効率の改善を両立させており、大規模AIモデルの学習・推論をより現実的かつ持続可能なものにしています。これにより、AIインフラのスケラビリティと経済性が大きく向上し、AI-DCの普及を支えています。

2. 生成AIの急速な普及：こうした技術革新を背景に、ChatGPTをはじめとする生成AIの需要が爆発的に拡大しています。これに伴い、膨大な演算資源が求められるようになり、高性能な演算インフラの整備が加速しています。加えて、ストレージおよびネットワークの高度化も促進され、これらの要素が相乗的にAI-DCへの需要を牽引しています。総務省「令和7年版情報通信白書」によると、世界の生成AI市場は2025年から2030年にかけて年平均成長率42.0%で拡大し、市場規模は627億ドルから3,561億ドルへ5.7倍に成長する見込みです。

3. クラウドサービスの拡大：このような生成AIの普及に対応するため、GoogleやMicrosoftなどのクラウドベースAIサービス提供企業は、AI-DCの新設・拡張を積極的に推進しています。これらの企業は、生成AIや機械学習モデルの運用に必要な演算能力・ストレージ・ネットワークインフラをクラウド上で提供しており、サービス拡張に伴ってAI-DCは不可欠なインフラ投資となっています。

4. 産業全体で進むDX：クラウドを通じてAIが多様な業界に浸透する中、金融・医療・エネルギーなどの分野では、AIを活用したDXが加速しています。膨大なデータの収集・分析・利活用が不可欠となり、リアルタイム処理や高度な予測分析を支える演算インフラへのニーズが急速に高まっています。AI-DCは、こうした産業全体のDXを支える中核的な基盤として、その重要性を強めています。

5. データ処理量の増大：さらに、AI活用の中心が学習フェーズから推論フェーズへと移行する中で、リアルタイムかつ大量のデータ処理が求められるようになっていきます。これに対応するためには、高性能な演算能力・高速ストレージ・低遅延ネットワークを備えたインフラが不可欠であり、AI-DCの需要は今後も急速に拡大していくと考えられます。



出典：ChatGPT

以前News Letter Vol.27で「データセンター」についてご紹介しましたが、その後約2年半の間にAI技術が大きく進展し、現在ではAIに特化した「AIデータセンター」が各地で建設されるようになっていきます。弊社の地元・長野県においても、複数のDC建設が進められています。次回の後編では、AI-DCに関連する業界・企業について、今後のAI-DCの展望についてお伝えする予定です。