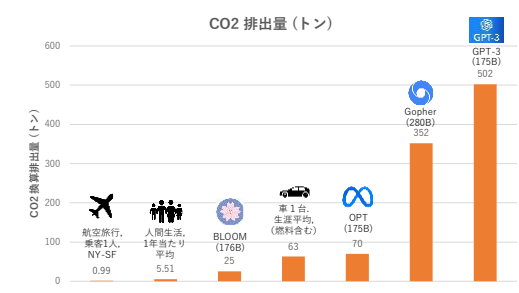


AIとCO2排出問題

現在、社会におけるAIの使用率は高まっています。AIシステムの稼働には大きなエネルギー消費とCO₂の排出が伴い、世界的に持続可能なAIシステムが求められています。本研究室では、省電力メモリとニューラルネットワークを組み合わせることで、消費電力と環境負荷を最小限に抑えたカーボンニュートラルAIシステムの開発を進めています。



(スタンフォード HAI、2023年AIの現状) [4]

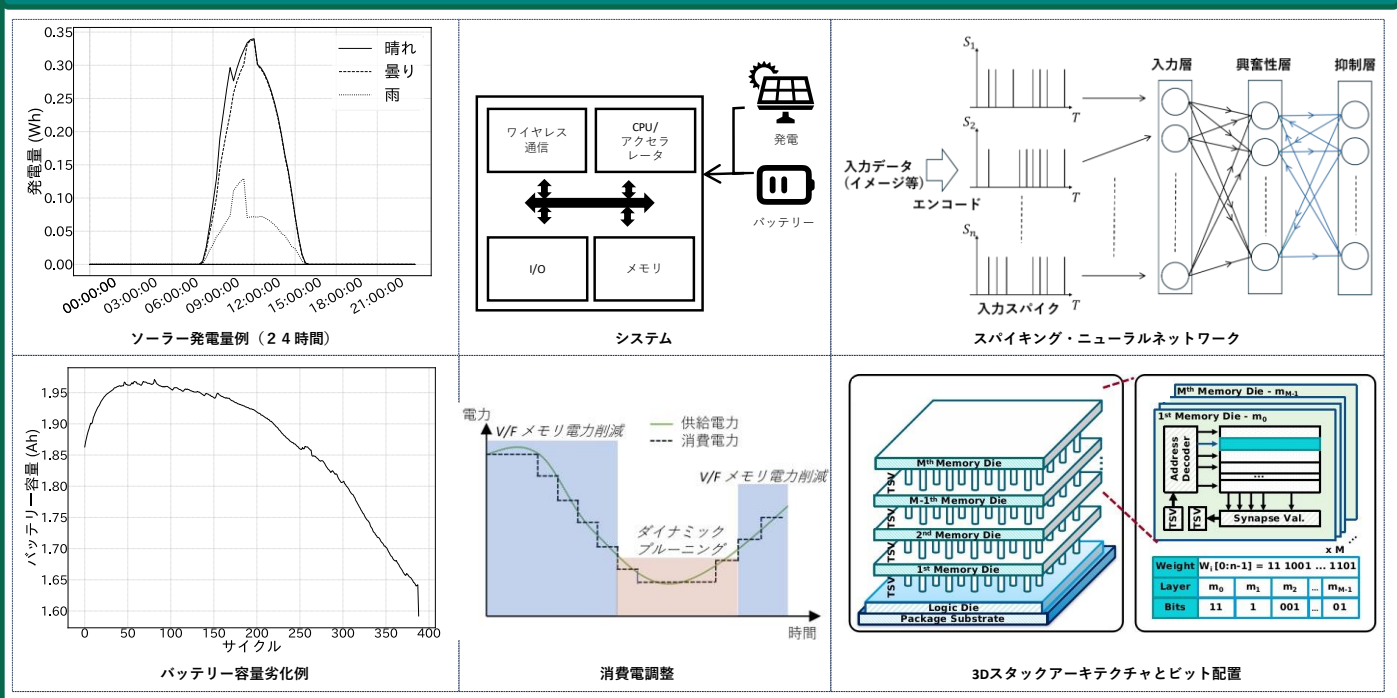
システム概要

システムは以下の4つで構成されています。

- ・発電システム
- ・高エネルギー効率エンセンブル・ラーニング
- ・省電力化技術
- ・エネルギー適応技術

このシステムの目標は、消費電力をすべて発電エネルギーで賄うことで、カーボンニュートラルなAIコンピューティングを実現することです。AIの学習フェーズでは発電されたエネルギーを使用しローカルでオンチップ学習が行われます。推論フェーズではメモリのスタッキング、電圧スケールリング、パワーゲーティングなどの技術によって電力を削減します。さらに発電量の変化に応じて動作を適応させ、信頼性を高めています。

スパイクング ニューラルネットワーク



参考文献

[1] "EnsembleSTDP: Distributed in-situ spike timing dependent plasticity learning in spiking neural networks", DOI: [10.1109/MCSoC64.144.2024.00077](https://doi.org/10.1109/MCSoC64.144.2024.00077)
[2] Khanh N. Dang, A. Ben Abdallah, Nguyen Ngo Doanh, [ニューラルネットワークプロセッサ], 特願 2024-047372
[3] "ApproxMorph: Energy-efficient Neuromorphic System with Layer-wise Approximation of Spiking Neural Networks and 3D-Stacked SRAM", DOI: [10.1016/j.1109.TCAD.2025.3597251](https://doi.org/10.1016/j.1109.TCAD.2025.3597251)
[4] <https://hai.stanford.edu/news/2023-state-ai-14-charts>

