

# AIMaPワークショップ「非ノイマン型計算、理論と応用」

## プログラム・アブストラクト

9:45 - 10:00 寺本 央 (北海道大学)

趣旨説明

10:00 - 11:00 山岡雅直先生 (日立製作所)

タイトル：非ノイマン型 CMOS アニーリングマシン

アブストラクト：

現在、Internet of Things(IoT)と呼ばれるすべてのものがインターネットにつながる社会になりつつある。ここでは、大規模なデータを用いた最適化が必要となるため、イジングモデルと呼ばれる磁性体の振る舞いを表すモデルを用いて組合せ最適化問題を効率的に解くアニーリングマシンの開発が各所で行われている。このアニーリングマシンでは、最適化問題のイジングモデルへのマッピングや、イジングモデルを用いて最適状態を探索するアルゴリズムなど、さまざまな数学的な知識が必要となる。本講演では、アニーリングマシンの概要を紹介し、さらにそのアニーリングマシンを半導体の実装した CMOS アニーリングマシンについて紹介する。さらに、このアニーリングマシンの社会応用に向けて必要となる数学的な技術について議論する。

11:15 - 12:15 神山直之先生 (九州大学)

タイトル：離散最適化とその社会的課題への応用

アブストラクト：

本発表では、グラフやマトロイド、劣モジュラ関数といった離散最適化の研究における基本的な概念の紹介および、都市計画やゲーム理論といった他の分野において、離散最適化の技術がどのように活躍しているかを紹介する。

13:30 - 14:30 楠岡成雄先生 (東京大学)

タイトル：ファイナンスと数値計算

アブストラクト：

金融機関では毎日、カリブレーションという方法で自社の持つファイナンスモデルのパラメータを決め、それを基に様々なデリバティブの取引やヘッジを行っている。講演ではカリブレーションとは何かを述べ、次に多くの金融機関で用いられる拡散過程モデル及びその近似計算手法であるオイラー・丸山近似について述べ、現在行われている数値計算法について概説する。その際の基本的手法はモンテカルロ法であるが、よりスピードが速く計算精度のよい方法について研究が進められている。量子アニーリングの研究で培われた手法がこの問題に適用可能なのかは全くわからないが、話題提供として講演する。

14:45 - 15:45 畑埜晃平先生 (九州大学)

タイトル：**ブースティング：最適化の視点に基づくサーベイ**

アブストラクト：

ブースティングとは複数の予測ルールを統合し精度を向上させる枠組みの1つであり、AdaBoost を初め多くの手法が知られており、様々な分野に応用されている。本発表では、最適化の視点からブースティングを概説し、特徴づけるとともに、近年の新たなアプローチも紹介する。

16:00 - 17:00 高前田伸也先生 (北海道大学)

タイトル：

**量子化ニューラルネットワークのためのハードウェアとアルゴリズムの協調設計**

アブストラクト：

ポストムーア時代に向けて、これまでのプロセッサ技術とは異なる、新たな計算高速化・高効率化技術が求められている。特に、深層学習技術の汎用化と深層学習アクセラレータの登場などにより、これまでの常識であったノイマン型以外のコンピュータ・ハードウェアが注目を浴びている。今後の更なるコンピュータの進化には、アルゴリズムとそれを実現するハードウェアの協調設計により、アーキテクチャに質的变化をもたらすことが重要である。本講演では、量子化による低電力深層学習プロセッサとそのための学習技術、などのアルゴリズム特化型コンピューティングに関する研究を紹介する。決められたアルゴリズムをそのままハードウェア化するのではなく、アルゴリズムの特性を活用したアーキテクチャ設計と、ハードウェアを考慮したアルゴリズム設計により、高い計算性能および低消費電力性、そして計算によって得られる解の品質の向上を達成する。