



各位

2024年6月吉日

【AI×半導体、産学官連携人材育成の新たな取り組みのお知らせ】

急務となる半導体高度理系人材育成

メイビスデザイン（株）と協働で、旭川高専生に 「エッジ AI 半導体の設計」授業を初実施します

～AIの基礎を学んだ高専生が半導体の設計を学び高度理系人材として活躍するために～

日時：2024年6月28日（金）10:45～12:15 会場：旭川高専

2024年7月26日（金）10:45～12:15 会場：旭川高専

旭川高専では、専攻科1年生向けの科目「集積回路設計」において授業内容を高度化し、「**エッジ AI 半導体の設計**」についてメイビスデザイン（株）と協働して産学官連携による授業を開始します。

この科目は、従来、本校の教員のみで行っていた授業ですが、半導体高度理系人材育成強化のために、15（講義・演習）+1回（試験）の授業のうち **6回分の授業を産学官連携による実践的な授業**に内容を変更しました。
エッジ AI 半導体の設計を学ぶ授業は、高等教育機関でもほとんど例がありません。

人工知能（AI）の進化に伴い、半導体産業の重要性は世界的に増しており、市場規模は2030年までに約157兆円に達すると予想されています。特に、半導体産業が根付いていなかった北海道にとって、Rapidus株式会社の進出は大きな経済効果をもたらすと期待されています。全国的に半導体産業に携わる人材が不足している中、微細化に伴う回路設計の複雑化により、半導体の設計分野に係る人材の不足は顕著になると予測されます。回路設計には、今後 **AI 半導体需要の増加に伴い、従来の設計技術に加え、人工知能（AI）に関する知識も必要**とされます。特に、これまでデータセンターなどで行ってきたネットワークを通じたAIの計算は、膨大な電力使用によってエネルギー危機を招くと予測され、「**学習**」と「**推論**」が出来る**低消費電力のハードウェア実装（エッジ）AI 半導体**の需要が爆発的に増えることが見込まれます。しかしながら、AI半導体を含む先端半導体設計技術者の養成には長い年月を要するのが実情です。AIと半導体の両方の専門知識が必要な開発現場の実践的な内容を学び、早期に人材育成を図ることが求められます。

このたび、**クラウドでAIの基礎を学んでいる高専生が、エッジ AI 半導体の回路を実装する基礎を学ぶ授業**を企業と連携し開発しました。準備段階では**メイビスデザイン（株）と旭川高専にて授業内容を詳細に検討し、学生に何をどのように教えるかなど議論を重ねてきました。**6回の授業では、メイビスデザインの技術者によるオンライン授業の他、**6月28日、7月26日には、熊本から旭川高専に技術者が来校し実践的な授業を展開**します。設計の授業は大学等でも行われていますが、エッジ AI の設計を企業技術者とともに実践を伴った授業に展開させた例は希少です。

【エッジ AI の設計を取り入れた科目「集積回路設計」授業のご案内】

■ 日程

メイビスデザイン（株）の設計技術者が来校し旭川高専にて対面で実施する日 【日時】 2024 年 6 月 28 日(金) 10:45~12:15 2024 年 7 月 26 日(金) 10:45~12:15				
【会場】 旭川工業高等専門学校 専攻科講義室 1（旭川市春光台 2 条 2 丁目） https://www.asahikawa-nct.ac.jp/				
【授業内容】				
授業回	日程	形式	授業内容	具体的内容
11	6/14	講義	エッジ AI 講義@オンライン	半導体設計・業界の話
12	6/18	演習	エッジ AI 講義@オンライン	半導体設計
13	6/28	演習	エッジ AI デモ オンサイト	HW 説明、モデル説明
14	7/12	演習	Python モデル検討① オンライン	ラズベリーパイ 4 台でモデルを触る
15	7/19	演習	Python モデル検討② オンライン	ラズベリーパイ 4 台でモデルを触る 対話形式
16	7/26	演習	HW 設計演習 オンサイト	実機で動作確認

※本取組みは、旭川高専とメイビスデザイン（株）が全国に先駆けて授業を共同開発したもので、来年度以降北海道や全国各高専への展開を検討します

※6月28日（金）、7月26日（金）は熊本より技術者が旭川高専に来校します。

■ 独立行政法人国立高等専門学校機構について（URL : <https://www.kosen-k.go.jp/>）

社会が必要とする技術者を養成するため、中学生の卒業生を受け入れ、5年間一貫の技術者教育を行う高等教育機関として、現在、全国に51の国立高等専門学校（高専）を設置しています。

高専のカリキュラムは、実験・実習を重視した専門教育を早期段階から行う事により、20歳の卒業時には大学と同程度以上の知識・技術を身につけるものとなっています。卒業生は日本の産業や社会の発展を担う中心的な役割を果たし、ものづくり大国である日本を支えています。

■ 旭川工業高等専門学校について（URL : https://www.asahikawa-nct.ac.jp）

自ら課題を見出し、解決する能力を身に付け、科学技術の分野で広く社会に貢献し、我が国産業の将来を担える人材の育成を目指した5年間一貫教育の工学系高等教育機関です。未来技術人財育成教育プロジェクトCOMPASS5.0 AI・数理データサイエンス分野の全国拠点校(<https://k-dash.nc-toyama.ac.jp/>)を富山高専とともに（R6年度よりMCC plus 拠点校）、半導体分野のブロック拠点校を釧路高専とともに務めております。

■メイビスデザイン株式会社 (URL : <https://maviss-design.com/>)

メイビスデザインは、半導体設計をはじめとした各種設計開発事業において創業から積み重ねた高度な技術力・設計品質で常に技術の進化に対応し、新たなイノベーションを追求する姿勢で半導体業界でのリーダーシップを維持し、世界中のお客様と共に半導体設計の新たな次元を切り拓いています。熊本その他、新横浜と札幌に設計オフィスを構えています。

本取組みで使う「学習」と「推論」ができるエッジ AI 半導体の特長

環境認識

生産性の向上に向けてAI半導体市場はますます拡大一方で、AI半導体需要増がエネルギー危機を招きかねない

AI半導体の低電力は必須

環境認識(AI活用による生産性向上)

地方における人口減少と高齢化の進展は顕著

少子高齢化のAI活用可能性

2049年にも見込まれる政府の方針

1. 多摩川流域 - 社会福祉の確保
2. 高齢者の自立生活支援
3. 高齢者の生活支援

環境認識(AI半導体とエネルギー問題)

AIが半導体需要を生むと共にエネルギー危機を招く

2030年には現在の総電力の2倍、2050年には200倍の電力をIT稼働だけで消費

大規模火力発電稼働で2030年に28倍、2050年に4,500倍が必要

2030年には市場の70%がAI半導体/IT稼働の電力供給を上回る予測

⇒AI半導体の低電力化は必須

グリーン化を加速させるための提案 = SAMACT

AI技術の進化と SAMACT の位置づけ

将来

次世代：高度な意思決定や行動計画、自律的成長が可能なAI

現在

GPU: 新たなシリコンの稼働効率向上 (NVIDIA)

Deep Learning: 深層学習 (Google)

クラウド: 膨大なプログラム/人絶賛・汎用AI

エッジ: 高度な認識の活用 (高効率な外部メモリ回路)

回路アルゴリズム: 解いたAI学習や推論

SAMACT

※第三世代のニューラルネットワーク SAM型 Spiking Neural Networks (SNN) をハードウェアで具現化!

※特許第7323968号 相互接続制御回路

回路パラメータを変えることで、顧客要求範囲でカスタマイズ/最適化が可能!!

IoT端末の超知覚実現に最適な **省電力AI**

エッジAI SAMACT の特徴 ~AIシステム比較~

[AIシステムの仕様と性能比較]

AIシステム	動作環境	人型CPUコア構成	消費電力	推論時間	学習	推論
クラウドコンピュータAI	クラウド	高性能GPU 複雑な学習プロセッサ	20W ~ 200W	数秒 ~ 数10秒	可	可
エッジコンピュータAI	エッジ	ネットワーク負荷削減 高い応答時間 省電力	2W ~ 10W	数秒	不可	可
エッジポイントAI	エッジ	ネットワーク負荷ゼロ より短い応答時間 より省電力	20mW ~ 1000mW	ミリ秒	不可	可
オンチップエッジAI	エッジ	MCU + SAMACT	20mW ~ 数100mW	ミリ秒	可	可

- 低コスト
- 超省電力
- 早い(ネットワーク負荷ゼロ/より短い応答時間)
- 「オンチップ学習」機能実装(学習 + 推論が可能)

エッジAI SAMACT の特徴 ~数値による裏付け~

SAMACT単体(CPUレス)で推論/学習を実現

- 低コスト：CPU無しで推論学習が可能なため、あらゆるデバイスに組み込みやすい
- 超省電力：時系列処理を得意とし、人間の知覚に対応する低速度動作(KHzオーダー)で動作可能
- 早い：ネットワーク接続不要のため、即時に反応

[SAMACTコア回路構成]

[SAMACT SW vs HW 消費電力・AI処理時間比較]

参考：音声特微抽出AIアプリのRaspberry Pi SW負荷割合 (音声処理1%, AI処理99%)

→大部分を占めるAI処理をHW化する事で劇的に電力/処理時間削減

SAMACT SW(2MHz)処理結果

ソフトウェア (SAMACT)

Dijkstra
CAS309WC
組込み

ハードウェア (SAMACT)

FPIC401HW実装
高モード: 発熱FPGAモード
周波数: 25MHz

電力消費(平均)

200mW/時	1/13,000
20mW/時	1/220,000

電力消費(最大)

200mW/時	1/100
20mW/時	1/2,000

本件に関するお問い合わせ先

旭川工業高等専門学校 (北海道地区 4 高専半導体人材育成連携推進室事務室)

■「北海道の高専における半導体教育」のHPを開設しました
順次更新していきます

<https://www.k-semicon-hokkaido.jp/>



※本取組みは、北海道半導体人材育成等推進協議会(公益財団法人北海道科学技術総合振興センター、経済産業省北海道経済産業局)のご協力をいただきました。