北海道大学
大学院情報科学研究科

HOKKAIDO UNIVERSITY FOUNDED 1876

No.56 March 2019

IST NEWS

第56号（平成31年 3月）

日本学術振興会育志賞受賞研究 「深層学習を加速する汎用計算アーキテクチャに関する研究」の紹介

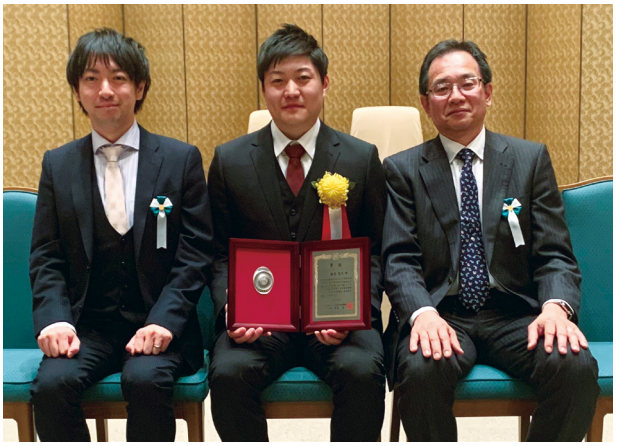
情報エレクトロニクス専攻　博士後期課程２年
植吉　晃大

この度、「深層学習を加速する汎用計算アーキテクチャに関する研究」により、平成30年度日本学術振興会育志賞を受賞する機会を賜りました。本賞は、優秀な大学院博士課程学生を顕彰することで、若手研究者の養成を図ることを目的とし、天皇陛下から御下賜金を賜り、創設された賞です。授賞式では、秋篠宮同妃両殿下と研究内容についてお話する機会も頂きました。このような名誉ある賞を頂けたことを、大変光栄に思います。並びに、日頃より御指導いただいている集積アーキテクチャ研究室・本村真人教授、高前田伸也准教授、集積ナノシステム研究室・浅井哲也教授、量子マルチメディアシステム研究室・池辺将之教授をはじめ、本研究科の先生方、学生の皆様、スタッフの皆様にこの場をお借りして、厚く御礼を申し上げます。

本研究は、皆さんが日頃より手にするスマートフォンや、日常生活に潜むセンサ等の小さな端末上で、高度な知的情報処理を実現することを目的としています。中でも深層学習（ディープラーニング）のような脳機能を模したアルゴリズムは、計算量が膨大なため、限られた制約下では、計算が困難となります。そのため、実用的に応用・発展を遂げていくには、時間効率と電力効率の双方を最適化したハードウェアシステムが求められています。この実現のために私は、実際に情報処理を行う半導体集積回路（LSI）の効率化と、アルゴリズムの効率化の両面を考慮し、回路レベルからシステムレベルまでを包括的に取り込んだ、新しい深層学習ハードウェアシステムの創出に取り組んできました。この研究は、本研究科で培った、電子工学と情報工学の知識を融合させることで実現することができています。

深層学習で用いられるニューラルネットワーク（以下NN）の計算は、その特性上、一つ一つの計算精度を高く求められることが、多くの場合でありません。そこで、ある程度計算精度が許容されるという条件をアルゴリズム側に与えると、新しいアプローチをLSI上で適用させることができます。私が行った研究では、まず、確率的に動作するNNのエラー耐性と、LSI上のメモリにノイズを加えた際の挙動の相関を評価しました。このノイズは、低電圧電源下で動作した際のゆらぎを模しており、簡単な画像認識であれば、消費電力を1/4にできることを示しました。また、２進数で表現されるディジタル計算に適した、２を底とする対数領域でのNN計算機構を評価しました。これにより、NNの有する情報量を損なうことなく、計算コストを大きく削減することができます。さらに、汎用性を高めるために計算精度を可変とする計算機構を提案し、慶應義塾大学との共同研究による、３次元メモリシステムと統合させ、高速かつ低電力なハードウェアシステムを実現しました。

本研究成果は、論文誌や国際会議で多数発表してきました。中でも、半導体業界最高峰の国際会議であるInternational Solid-State Circuits Conference (ISSCC)での発表も行い、東アジアの学生発表の中で選ばれる、Silkroad Awardを受賞しています。



授賞式会場での記念撮影（左から、高前田、植吉、本村）

現在、世界中で産学を挙げて本分野の研究が取り組まれています。凄まじいスピードで論文が量産され、あらゆる企業の製品リリースや新規参入のニュースが日々飛び交っています。こうした中で、本学でも名乗りを挙げて世界と戦うのは、とてつもない労力が必要です。しかし、一度認められれば、世界が大きく広がることを身を持って感じました。移り変わりの激しい分野ではありますが、最先端の技術動向に適応する能力を鍛え、今後も、自分の信念と特色を活かした研究活動で、業界に貢献していきたいと考えております。

平成31年情報科学研究科新年交礼会開催

情報科学研究科新年会が平成31年１月７日（月）にファカルティハウス・エンレイソウで開催されました。冒頭、北　裕幸情報科学研究科長より年頭にあたってのご挨拶・乾杯のご発声をいただきました。本新年交礼会は研究科の全教職員が一堂に集う唯一の機会となっており、日頃あまり行き来のない教職員同士も顔を突き合わせて懇談することができました。和やかな雰囲気の中、最後は、山本強特任教授の乾杯で盛会のうちに終了しました。なお、研究科長挨拶「年頭にあたって」の全文は下記URLに掲載されています。

https://www.ist.hokudai.ac.jp/news/n1901.html

（総務・研究担当副研究科長　長谷山　美紀）

ACM ICPCアジア地区予選参加報告

ACM　ICPC（ACM国際大学対抗プログラミングコンテスト）は、世界規模の大学対抗プログラミングコンテストで、110カ国3,000以上の大学が参加しています。以前のIST NEWSでお伝えしたように、four-t（写真上：杉江 祐哉, 情報理工学専攻, Ｍ１、瀧澤 涼介, 同コース, Ｂ４、田畑 陽太郎, 理学部化学科, Ｂ３）と、Megido（写真下：高橋 寿徳, 情報理工学コース, Ｂ４、小畠 教寛, 同コース, Ｂ３、三浦 和玖也, 総合教育部, Ｂ１）の２チームが12/８-10に横浜で開催されたアジア地区予選に参加しました。アジア地区予選からは、世界大会と同様に、問題文はすべて英語となり、一つの会場に集まって行う形式になります。結果ですが、four-tは、11問中４問の正答で60チーム中31位と昨年の成績を上回り、Megidoは２問の正答で48位となりました。この成績は、参加者らが、継続的に、競技プログラミングサークルとして研鑽を積んだ成果だと思います。興味のある学生は、「北大　ICPC」で検索してページをご覧になり、コンタクトをとってみてください。

（情報理工学専攻　教授　吉岡　真治）

GI-CoRE GSBイベント2018 Winter International Symposium on Big-Data, Cybersecurity and IoT

2018年12月20日（木）及び21日（金）の２日間にわたり、「ビッグデータ・サイバーセキュリティ・IoTに関する国際シンポジウム」が開催されました。

国外の研究者からの基調講演と、リサーチアシスタント(RA, 博士後期課程学生)からの一般講演などで構成され、国内外から約80名の参加がありました。

基調講演では、国外６名の研究者から、本シンポジウムのテーマに関する最新の研究紹介が行われました。

第１日目は、GI-CoRE GSB連携大学の一つである、オーストラリア・シドニー工科大学(UTS)のEryk Dutkiewicz教授から、「Research into IoT at

UTS」、フィリピン共和国・デラサール大学のElmer Dadios教授から、「Big Data and IoT for Swarm Flying Robots」、UTSのRen Ping Liu教授から、「IoT and Blockchain: Technologies, Challenges, and Applications」の講演が行われました。学外からは、在札幌オーストラリア領事館のロナルド・グリーン領事のほか、多数の参加がありました。

第２日目は、UTSのXiaojing Huang教授から、「Towards Terabit Wireless Communications」、タイ王国・チュラロンコン大学のSupavadee Aramvith准教授から、「Video Analytics for Surveillance IoT Applications」、最後に、UTSのDiep Nguyen講師から、「Coping with Cyber Security Threats using Game Theory and Artificial Intelligence: Recent Advances and Challenges」の講演が行われました。

また２日間にわたって、GSB-RAからの研究発表が多数行われ、活発な意見交換や討論が行われ、非常に有意義なシンポジウムとなりました。

（国際連携研究教育局 ビッグデータ・サイバーセキュリティグローバルステーション長　宮永　喜一）

産業技術フォーラム2019を開催しました

平成31年３月４日（月）～３月８日（金）の５日間にわたり、情報科学研究科棟において「産業技術フォーラム2019」を開催しました。

15回目を迎える今回のフォーラムには幅広い分野から130社の参加がありました。

詳細は進学・就職支援室ホームページをご覧ください。

進学・就職支援室　産業技術フォーラムについて：
https://www.ist.hokudai.ac.jp/office/jobinfo/?page_id=34

工学部自家用電気工作物点検に伴う停電について

平成31年３月21日（木・祝）８時～21時の間、本学自家用工作物保安規定に基づく定期点検で工学部団地内停電を実施します。ご協力のほど宜しくお願いいたします。

博士学位論文提出者数

博士学位論文提出者24名による公開論文説明会が１月21日（月）から１月25日（金）の期間、情報科学研究科11階会議室で開催され、同所で行われる学位授与審議委員会で審議されました。

専攻別の博士学位論文提出者数は次のとおりです。

博士学位論文提出者数

専攻	人数
情報理工学	5
情報エレクトロニクス	5
生命人間情報科学	2
メディアネットワーク	5
システム情報科学	7
計	24

【受賞等】

〔教員〕

2019年１月30日	高前田　伸也
情報エレクトロニクス専攻集積システム講座准教授	
一般社団法人電子情報通信学会　リコンフィギャラブルシステム研究会　研究会優秀講演賞　「ディープニューラルネットワーク向け拡張可能な高位合成コンパイラの開発」	

〔学生〕

2018年９月５日	村松　修斗
生命人間情報科学専攻バイオエンジニアリング講座M2	
一般社団法人電気学会　電気学会電子・情報・システム部門大会優秀ポスター賞　「In vivo マウス聴覚皮質の層選択的微小電気刺激に誘発される皮質神経活動の層依存的特徴」	
2018年10月２日	木澤　駿
生命人間情報科学専攻バイオエンジニアリング講座M1	
一般社団法人日本光学会 第４回OPJ優秀講演賞「スリット走査型マルチプレックスCARS顕微鏡のためのビームスポット整形法」	
2018年10月20日	大和　尚記
生命人間情報科学専攻バイオエンジニアリング講座M1	
公益社団法人日本生体医工学会 北海道支部　第57回日本生体医工学会北海道支部大会研究奨励賞　「非線形ラマン散乱硬性鏡のイメージング高速化を目指した畳み込みオートエンコーダの導入」	
2018年10月27日	以下の賞を２名が受賞
公益社団法人精密工学会北海道支部	
2018年度優秀プレゼンテーション賞	高橋　勇斗
	システム情報科学専攻 システム創成学講座M1
	「レーザ計測点群からの規則性を考慮した屋内環境モデリング」
	森　裕介
	システム情報科学専攻 システム創成学講座M1
	「オーダーに応じて構成可能な生産システムの設計と運用へのZDDの適用」

2018年11月４日	関口　徹也
メディアネットワーク専攻情報通信システム学講座M2	
IEICE Communications Society（電子情報通信学会通信ソサイエティ）AWPT 2018 Student Award「Numerical Estimation of Indoor Propagation Characteristics for Microwave Wireless Power Transfer（マイクロ波帯無線電力伝送装置の屋内伝搬特性に関する数値シミュレーション）」	
2018年11月16日	植村　圭佑
情報エレクトロニクス専攻 量子情報エレクトロニクス講座M2	
International Workshop on Nitride Semiconductors（IWN2018）IWN2018 Student Award「Effect of Photo-electrochemical Etching and Post-metallization Annealing on Gate-controllability of AlGaN/GaN High Electron Mobility Transistors（光電気化学エッチングと金属ゲート形成後アニールがAlGaN/GaN高電子移動度トランジスタのゲート制御性に与える効果）」	
2018年11月21日	椿野　駿平[1)]、工藤　峰一[2)]
１）情報理工学専攻数理科学講座M2、２）同講座教授	
一般社団法人電子情報通信学会 バイオメトリクス研究会 2018年奨励賞「赤外線センサネットワークからの歩容情報抽出と個人認証」	
2018年11月26日	福井　浩介
情報エレクトロニクス専攻 先端エレクトロニクス講座D3（発表時）	
一般社団法人電子情報通信学会 エレクトロニスソサティ量子情報技術特別研究専門委員会　第38回量子情報技術研究会学生発表賞 「Tracking Quantum Error Correction（確率追跡による量子誤り訂正）」	
2018年12月１日	植吉　晃大
情報エレクトロニクス専攻集積システム講座D2	
IEEE　SSCS Predoctoral Achievement Award「Development of Log-Quantized DNN Inference Accelerator（対数量子化・ディープニューラルネットワーク推論アクセラレータの開発）」	
2018年12月４日	安藤　駿
システム情報科学専攻システム創成学講座M1	
第61回自動制御連合講演会　優秀発表賞 「マルチエージェントシステムの自己駆動型ピニング合意制御」	
2018年12月６日	高橋　泰伽[1)]、根本　知己[2)]
１）生命人間情報科学専攻（協）先端生命機能工学講座M2、２）同講座教授	
12th International Symposium of Nanomedicine（ISNM2018）The Best Poster Award 「Novel fluoropolymer nanosheets “PEO-CYTOP” improving open skull window for in vivo imaging of living mouse brain（新奇的なフッ素ポリマー性ナノシートはマウス生体脳イメージングのためのオープンスカル法を改善する）」	
2018年12月12日	魏 冕（Mian Wei）
情報エレクトロニクス専攻 量子情報エレクトロニクス講座D1	
北海道大学電子科学研究所　Poster Award, The 19th RIES-Hokudai International Symposium「Thermopower analysis of effective mass in a transparent oxide semiconductor, La-doped $SrSnO_3$（透明酸化物半導体LaドープSrSnO3における有効質量の熱電能解析）」	

2018年12月13日	安藤　洸太
情報エレクトロニクス専攻集積システム講座D1	
The 2018 International Conference on Field-Programmable Technology　Best Paper Award「Dither NN: An Accurate Neural Network with Dithering for Low Bit-Precision Hardware（低ビット精度ハードウェア向けのディザ拡散方式に基づく高精度ニューラルネットワーク方式）」	
2018年12月15日	水丸　和樹
情報理工学専攻複合情報工学講座M1	
一般社団法人情報処理学会　特選論文 「複数ロボットの発話の重なりによって創発する空間の知覚」	
2019年1月25日	高橋　泰伽[1)]、根本　知己[2)]
１）生命人間情報科学専攻（協）先端生命機能工学講座M2、２）同講座教授	
第４回北大・部局横断シンポジウム　ポスター賞第一位「新規ナノシートを用いたマウス生体脳の in vivo二光子イメージング法の改良」	
2019年1月26日	Boonyarith Piriyothinkul[1)]、 杉本　雅則[2)]、（他１名）
１）情報理工学専攻数理科学講座B4(交換留学生)、２）同講座教授	
IEEE KST 2019　最優秀論文賞（Best Paper Award）「Detecting Text in Manga using Stroke Width Transform（ストローク幅変換を用いたマンガ中のテキスト検出）」	
2019年１月30日	山本　佳生
情報エレクトロニクス専攻集積システム講座D2	
一般社団法人情報処理学会　コンピュータサイエンス領域奨励賞 「高次数イジングネットワークの時分割処理方式の検討」	
2019年２月６日	丸尾　昭人
システム情報科学専攻システム融合学講座M2	
一般社団法人電気学会 静止器回転機合同研究会 優秀奨励賞「離散要素法と有限要素法を用いた圧粉磁心の磁気特性解析」	

※職名・学年・所属は受賞時

記事の詳細及びこちらで紹介されていない記事については、情報科学研究科ホームページ、工学部広報ホームページをご参照ください。

○情報科学研究科ホームページ
https://www.ist.hokudai.ac.jp/news/

○工学部広報ホームページ
https://www.eng.hokudai.ac.jp/news/publication/news/

IST NEWS No.56　平成31年3月19日発行

発行：北海道大学大学院情報科学研究科 広報・情報室

情報科学研究科ホームページ
https://www.ist.hokudai.ac.jp/