

AI ネットワーク社会推進会議

第 11 回 議事概要

1. 日時

平成 30 年 10 月 30 日 (水) 17 : 00～19 : 00

2. 場所

中央合同庁舎 2 号館 第 1 特別会議室

3. 出席者

(1) 構成員

須藤議長、岩本構成員(代理:株式会社 NTT データ 遠藤 技術開発部 Technology Strategist)、キーナン構成員(代理:日本 IBM 株式会社 久世 執行役員・最高技術責任者)、金井構成員、木村構成員、小塚構成員、近藤構成員、実積構成員、杉原構成員、鈴木幹事、谷崎構成員、中川幹事、萩田構成員、林構成員、平野(晋)幹事、平野(拓)構成員(代理:日本マイクロソフト株式会社 榊原 執行役員・最高技術責任者)、福田構成員

(2) 総務省

安藤大臣官房総括審議官、竹内サイバーセキュリティ統括官、赤澤情報流通行政局審議官、泉国際戦略局審議官、今川情報流通行政局情報通信政策課長、犬童情報流通行政局情報流通振興課長、井上情報通信政策研究所長、富岡情報流通行政局情報通信政策課情報通信経済室長、香月情報通信政策研究所調査研究部長、向井情報流通行政局情報通信政策課統括補佐市川情報通信政策研究所調査研究部主任研究官高木情報通信政策研究所調査研究部主任研究官

(3) オブザーバー

内閣府、消費者庁、個人情報保護委員会、文部科学省、経済産業省、情報通信研究機構、科学技術振興機構、理化学研究所、産業技術総合研究所

4. 議事概要

(1) 開催要綱(案)

資料 1 の開催要綱(改)の確認が行われた。

(2) 事務局からの説明

事務局より、資料 2-1 に基づき、今後の検討体制並びに検討事項及び検討の進め方等について、資料 2-2 に基づき、国際的な議論及び海外の議論の動向について説明が行われた。

(3) 講演

エヌビディア日本法人代表兼米国本社副社長 大崎真孝氏、及び、理化学研究所計算科学研究センターセンター長 松岡聡氏より、それぞれ資料3及び資料4に基づき以下の発表があった。

○「エヌビディア AI プラットフォーム」

(エヌビディア日本法人代表兼米国本社副社長 大崎真孝氏)

○「TSUBAME 3, ABCI, Post-K での超高速・超スケーラブル深層学習の HPC (High Performance Computing) による進化」

(理化学研究所計算科学研究センターセンター長 松岡聡氏)

(4) 意見交換

<エヌビディア 大崎代表からの発表について>

【中川幹事】

- ・ エヌビディア社が検証を進められている自動運転は、自動車が単独で閉じた世界の中で、(外界とのインタラクションについて) 地図通りに動いているかを外界との認識結果とあわせながら進んでいくというシステムと史料。当該のシステムは米国のように非常に広大な土地で、人があまりいない環境だと正常動作しそうだが、他環境を考えた場合、もっと多くの情報を道路環境の側から車に提供できることが必要ではないか。また、車車間通信で情報相互交換するような外界とのインタラクションを考えると、外側の環境も同時に作り込んでいかなければいけないのではないか。つまり、自動運転に限らず、非常に多くのものにおいて単独の AI が必要となるのではなく、(本推進会議の名称である「AI ネットワーク」のように) AI の周辺の環境との間でのインタラクションが生じる。エヌビディア社では単体の AI から組織的に物事を動かしていくというお話をされていたと思うが、どのように展望されているか。

【エヌビディア 大崎日本法人代表】

- ・ 当初は、カリフォルニアで(自動運転の)学習をした車が他の地域で少し学習するだけで正常動作することを期待していたが、当該地域で十分に学習しないと難しいとの認識に至った。現在、欧州チームは細い道も含めてテスト走行を多くやっており、日本においても、高速道路はもちろんのこと、一般道路も含め多く試走させている。さらに、シミュレータを作り、疑似化したグラフィックス環境でも試走させている。キーポイントは、多くのテストとシミュレーションと考えている。
- ・ もう一つのポイントは、センサー及びディープニューラルネットワークに冗長性を持たせること。例えば、一つの AI のプロセッサの判断に対し、別の AI がバックアップで動くとか、何かあった時にハンドオーバーするようなシステム等、単純ではなく、多くのシステムを組み合わせる必要がある。また、トラックの隊列走行は現在の ADAS (先進運転支援システム) でも車車間で無線接続しながらやっており可能だと思うので、様々なシステムが複合的につながることが必要となるのではないかと考えている。それらを実行する際に処理量が非常に大きくなるため、当社の GPU が重宝されていると史料。

【小塚構成員】

- ・ エッジ側の応用例を幾つか紹介いただいたが、当該システムをネットワークに繋いでリアルタイムに情報を膨らませていくという展望はあるか。エッジで何を学習しているのか。

【エヌビディア 大崎日本法人代表】

- ・ エッジ側を中心に紹介したが、エッジ側だけでは完結しないとの認識。エッジ側にも小さい GPU が搭載されていて、そこで自己判断をして動いているが、その GPU 自体も定期的にスーパーコンピュータやサーバーと連携している。エッジが増えれば増えるほど、理想的にはサーバー側が賢くなり、その経験を各エッジに再分配することになると考える。

【実績構成員】

- ・ 目指すべき AI は、各社に差があるのか。それとも皆が同じ頂上を目指して、違うアプローチをしているだけなのか。エヌビディア社 AI に他社との違いがあれば教えていただきたい。
- ・ 車で言えば、全部の車がエヌビディアの AI を使っている未来と、性能や得意・不得意により異なる複数の AI が共存する未来のどちらを想定されているか。後者であれば、(エヌビディア社の AI を使うか否かの視点で) 地方対応 (日本の道路では (日本で) 熟成された AI の方が良いか否か)、使い方、もしくは値段等の棲み分けの軸からどうお考えか。

【エヌビディア 大崎日本法人代表】

- ・ 目指すべき AI に対し各社でアプローチが異なるとの認識。自動運転で言うと、他社 AI と当社 AI とでは処理方法が異なる。また、半導体の構造が違うので得意・不得意なところも異なる。他方、エンドユーザー、ドライバー視点では、当社が志向しているように AI で全部賄うか、それとも AI と言わないまでも現在の ADAS レベルからの緩やかな進化を望むかなどの差があると思う。当社のような先行企業によるカッティングエッジ (最先端) を選択するか、もしくは、AI の世界は危なくて信じられないので現状からの緩やかな進化を望むか。得意・不得意というよりも、AI による自動運転を選択するか否かによって、当社を選択すべきか否かも変わるかと思う。
- ・ また自動運転については公式に当社 CEO も言っているが、各社も参入してくると考える。この市場は非常に魅力的なので、一社独占は良くないと考える。ただし、自動車メーカーが AI 化を判断されるのであれば、当社を選択いただくことが最適だと思う。半導体の技術及びソフトウェアの技術で今一番進んでいるということは、1年後はもっと進んでいるということになる。

<理化学研究所 松岡センター長の講演について>

【岩本構成員 (代理: NTT データ 遠藤 Technology strategist)】

- ・ 1980 から 90 年代ぐらいに、エキスパートシステムに代表される AI が第 5 世代コンピュータを含めブームになった時代がある。その時は日本経済も非常に強かったし、コンピュー

タ産業もそれなりに強かった。したがって、AIにもケイパビリティがあったと思うが、この30年間ぐらいでケイパビリティが低下した原因を教えてください。

- ABCI向けにデータセンターを特別に作ったという話があったが、データセンター事業者がABCIのようなものを商用もしくはコミュニティで使えるようなスキームになれば、わが国のAIは競争力がつくということか。

【理化学研究所 松岡センター長】

- 第5世代において、AIの根源は論理学だった。私は当時から、記号論に基づくAIには限界が来ると発言しており、想定通りになったが、ご指摘の通り、現在のブームに負けないくらいのブームが日本ではあったと思う。ところが、根本的な欠陥によってそれが実現できず（その期待は）大きく低下した。一方、（誤差逆伝搬法に代表される）アナログ量が表現できる学習法がそれにとって代われたのかというと、80年代当時は計算機性能の不足で困難であった。2000年代になり、GPUなどの出現により、その性能が十分になったことでようやく実現できた。その間がまさに「冬の時代」だったと思う。私は、冬の時代が長かった要因は、ブームがなくなった後に、それにとって代わるニューラルネットワーク学習等によるAIが（計算機性能不足で）表出しなかったという技術的なものだったのではと考えている。
- 一般の事業者、従来型のデータセンター事業者は、データセンターを作るための経営判断が難しいとの事情があると考えている。そこで、その負担を少しでも軽くするように（データセンターを）作り、さらにその設計図をオープン化、つまり、データセンターをオープンソース化するというのをABCIでは計画した。マシンの設計からデータセンターの設計法までをオープンソースにし、その中からデータセンター事業者が良い点を選択いただいて、自分のAI向けのデータセンター構築に役立てていただくということが狙いになっている。

【中川幹事】

- AIに対し「ブラックボックスで中身がよく分からないから怖い」と、その着手を拒否する経営者が大変多いという現状がある。どのようにしたら「ブラックボックスだから」という言い逃れをなくすることができるか。XAI (explainable AI) に関する研究が進んでいるが、上手くいっていないという実情も見えているため、何かいいアイデアがあればお伺いしたい。

【理化学研究所 松岡センター長】

- ニューラルネットワークの学習は多次元の高次関数を模倣しているので、どのような関数を模倣させるかというのは分からない。それが技術視点でブラックボックスとなるところの根本的な原因との認識。記号AIが論理学を起源としているといっても、人間の推論行動を定式化しているのみなので、その両者の差異が何なのかというのがXAIの一つのテーマになっていると思う。
- 学習したことに対し、常識的な知識をニューラルネットワークに埋め込むための方法に関する研究が最近始まっている。例えば、セマンティック（意味論的）ネットワークのよう

なものを学習データとして入れ学習することによって、ニューラルネットワークが常識を獲得していく。そうすると、従来、推論においてア・プリオリ（先天的）に与えていたルールや常識が、計算により自然発生するのではないかと期待されている。

- ・ 最大の問題点は、前述の方式が膨大な計算量を必要とする点。ここで用いられる演算は（CPU に対し GPU で得られるアドバンテージが少ないため）GPU が搭載されたスパコンを用いても非常に大変。ただし、XAI においては、ボトムアップに知識をニューラルネットワークに埋め込むこの方式が一つの王道であり、いいのではないかと考えている。他にも推論フレームワークに当てはめるような、トップダウンに融合していく方式も考えられるが、アドホックな対応となるので、むしろ前者の方が大変だが価値があると思っている。
- ・ 経営者の方に「XAI があるから」とお伝えしても伝わりにくいため、地道にシミュレーションを通して検証するほかないとの認識。当然多くの計算を必要とするが、そちらの方が現実的と考える。

【須藤議長】

- ・ ABCI ができ、その隣に国立情報学研究所の SINET5 (Science Information NETwork 5) の施設ができ、またその隣に東京大学のデータセンター研究所ができた。このパワーは強烈で、総長も期待をかけている。理化学研究所計算科学研究センターとの連携はできるか。

【理化学研究所 松岡センター長】

- ・ 我が国の東西にそれぞれ公的な HPC の拠点を置こうという構想はかなり前からあった。東京大学には、通常スーパーコンピュータと AI 用スーパーコンピュータの 2 台が置かれ、さらにビッグデータを格納する国立情報学研究所の施設ができ、これが東の拠点になりつつある。
- ・ 我が国全体の発展の観点から、基礎研究に対しそれを提供するのはもちろんのこと、それらの公的スーパーコンピュータを AI・ビッグデータのワークロードとしてどのように提供していくかを、大学や理化学研究所を含めて戦略的に検討していくのが正しい方策だと思う。ぜひ協力させていただきたい。

【須藤議長】

- ・ SINET で全ての国立大学が連携できるので、国立大学病院のデータも転送可能になりいろいろなことができると期待している。

以上