

## 第66回ブレイクスルー研究会議事録

### 「AI等先進技術と医療産業の未来」

1. 日時：2019年5月20日（月）18時から20時
2. 場所：政策研究大学院大学 4B研究会室
3. 参加者：22名
4. 講師：山田泰永氏（エヌビディア合同会社 エンタープライズ事業部  
メディカルライフサイエンスビジネス責任者兼スタートアップ・  
技術パートナー支援担当）
5. 内容：
  - 1) 自己紹介：

ヘルスケア推進/AIスタートアップ起業支援/情報のキュレーション/有益な情報と情報、人と人を結びつける等
  - 2) 会社紹介  
歴史：1993年創業、  
グラフィックプロセッサで世界一  
12000名従業員、売上高 1兆円超（2018年度）  
創業者：ジェン・スン・ファン（黄仁勳、Jen-Hsun Huang、社長兼CEO）  
事業領域：PCゲーミング（世界シェア80%以上）/CADプロフェッショナルグラフィックス（世界シェア90%以上）/スーパーコンピュータ  
/自動運転車、組み込みインテリジェント機器向けプラットフォーム  
基本戦略：
    - ①計算能力で世界を変える、②高速・高効率な計算ハードウェア開発、
    - ③高速ハードウェアを活用するソフトウェア・開発環境の充実、
    - ④各分野の重要フレームワークやアプリケーションのGPU化サポート等開発者エコシステムの構築、⑤GPU環境導入を簡単に、幅広く届ける仕組みづくり、⑥各分野で重要なパートナーとの戦略的協業
    - ・高速化（コアの拡大/アーキテクチャ開発/メモリ容量）
    - ・汎用と特化（GPUは汎用で展開してきたが、AIの場合は共通ブロックと専用特化も開始。バランスが課題）
    - ・ディープラーニングの進化（多様な分野応用：インターネットとクラウド/医学と生物学/メディアとエンターテインメント/セキュリティー防衛/機械の自動化）
    - ・ディープラーニングではNVIDIAが事実上の標準環境（GPU追加でディープラーニングの計算が10～数十倍高速）
      - ①学習済みネットワークの推論実行を自動で最適化・高速化する最適化コンパイルとランタイム環境の提供

- ②学習管理を高速化・容易化するDIGITS統合開発環境の提供
- ③主要フレームワークの開発会社や団体と協業し、自動でGPUライブラリーを呼び出し高速演算する環境を整備済み
- ④ディープラーニングで必須の計算ルーチンや行列処理等を高速ライブラリーとして提供

### 3) 事業展開 :

#### ①NVIDIA DGX (AIソリューションの集大成) :

例 : 産総研ABC Iスーパーコンピューター/世界トップシェアの企業との戦略的協業 (コマツ、ファナック、トヨタ等)

#### ②ヘルスケア分野 :

既に医療機関で活用されているGPU (CTに3D再構成エンジン、超音波装置にリアルタイム画像処理エンジン、内視鏡のリアルタイム画像診断処理エンジン)

- ・医用画像分野 (CT、MRI、超音波、内視鏡等の大手メーカーや大学病院学会、スタートアップ、行政との取組)
- ・ゲノム医科学分野 (国立がん研究センター、東大医科学研究所等)
- ・ライフサイエンス分野 (大手製薬会社、AI創薬コンソーシアム、AI創薬スタートアップ等)
- ・ヘルスケア分野 (アカデミア、フィットネスサービス会社等)

#### ③inception プログラム :

ーAIスタートアップ企業、技術パートナー企業支援、イノベーションの加速とエンドカスタマー/パートナーマッチングによるビジネス拡大

#### ④これからのディープラーニング応用 :

- ・さまざまな手法が提案され、限定的なタスクでは効果的なことが実証
- ・どこに、どんなディープラーニング手法を適用して価値を出すのか
- ・既存コスト削減か、新たな価値創造か、インパクトは十分か?
- ・「ディープラーニングでできること」に合わせてビジネス・プロセスを改変する必要性
- ・ドメイン/ビジネスエキスパートとAI 駆スパ0 と殿融合に期待

#### ⑤医療関連応用 :

- ・日本の医療 (医療費42.3兆円、介護費12.5兆円、疾患による社会的損失 30兆円以上)
- ・医療データのサイズと活用 (一人が一生で生み出す臨床医療データ0.4テラバイト、日々の生活様式データ1.1ペタバイト)  
→社会的なセンシング/データ生成の枠組みとGPU, AIの効率的な処理は必須。

- A I 軸で見るヘルスケアの全体像 :  
(未病・先制医療、診断、治療・処置、創薬、ケア、ゲノム情報)
  - A I 視点からの課題感と各種分野の共通性 :  
(あらゆるスケールでさまざまなシーンをセンシングしてデータ整理解析できれば、潜在している表現や秩序が発見できるはず。特に人による判断の代替には規制、倫理的な障壁、A I 手法は分野を問わず汎用的—他分野の進化を流用可能。)
- 参考 : D E E P G E S T A L T (精密医療および遺伝分野の A I を開発する米企業「FDNA」) A I システムは「DeepGestalt」(ディープ・ゲシュタルト)
- 顔の写真から遺伝的な疾患を発見できる精度は 60%~90%以上。  
200種類 の 遺 伝 性 患 者 の 顔 写 真 17000 枚 解 析 。
- 診断—医用画像分野 :
    - ①各種モダリティ画像認識は、技術的にはほぼ目途が立った。  
各種部位、病理での適用／検出、分類、セグメンテーションの各種タスク／規制・ルール、認証、データ増による精度向上の課題／A I 前提の新たなモダリティや診断手法に期待／診断支援だけでなくイノベーティブな画像処理も。
    - ②検体検査は新たな領域に期待  
A I 画像認識を活用した破壊的なイノベーション／質量分析プロテオミクス、マタボロミクス等の応用)

例 : A I メディカルサービス社 : 消火器内視鏡 A I  
キヤノンメディカル社 : 低画質の低線量データと高画質の高線量データのセットを学習して、新規の低線量データ入力を高画質化
  - 汎用的な基盤となるツール提供 :
    - ① C L A R A S D K (モダリティと計算／A I っ分の分離)
    - ② A I A s s i s t e d A n n o t a t i o n
    - ③ T r a n s f e r L e a r n i n g T o o l k i t  
(医用画像でポピュラーな学習済みネットワークを G U I で選択し、独自画像を指定するだけで追加学習／転移学習が可能。)
    - ④ G A N による学習データ生成、精度向上論文
  - N O I S E 2 N O I S E :  
学習時にノイズなしの正解画像を利用せず、ノイズあり画像のみで学習可能。

- SUPER SLOMO :
- 細胞画像認識 :
  - ディープラーニングによる白血球を17クラスに分類評価。
  - 細胞画像認識は、診断、創薬、再生医療、基礎研究等の展開期待。
- 細胞プロセッシング装置 :
  - I P S細胞等培養において、不要細胞の認識とレーザー照射除去処理⇒高度な細胞画像認識と処理は細胞・再生医療本格に必須。
- J S T I M P A C T : 「セレンディピティーの計画的P J」
  - マイクロ流路を流れる細胞膜を認識し、分取。
  - 再生医療での目的細胞分取、血中循環がん細胞の発見・診断。
- 顕微鏡分野 :
  - ①G P G P U画像処理、②ディープラーニングA I（A R顕微鏡、バーチャル染色等）③N V I D I A開発アルゴリズム
- G P Uによるゲノム二次解析の高速化 :
  
- O X F O R D N A N O P O R Eシーケンサー :
  - ノイズに埋もれるわずかな電流変化を機械学習で認識。
  - D N Aメチル化等の直接検出可能。
- バイオロジー :
  - 疾患機序解明
- M I C I N社—大腸がん内視鏡手術の動画解析 :
  - 動画解析、A Iによる手術支援、自動化に向けて大量の実画像の学習とともに、シミュレーション重要。
- 強化学習の可能性 :
  - ロボット分野では強化学習による行動計画、動作習得の研究が活発化。シミュレーション速度が重要（G P Uの得意分野）
- 創薬／製薬の可能性 :
  - ①既存創薬・開発の改善、②B e y o n d t h e P i l l（未病ヘルスケア、遺伝子治療再生医療等、神経回路等のセンシング物理的刺激、コントロール等）
- G P UによるMDシミュレーション高速化 :
  
- 大規模MDによる結合自由エネルギー計算の創薬への活用 :
  
- G P Uによる量子化学／第一原理シミュレーションの高速化 :

- 5GMEC (5G Mobile Edge Computing):  
必要なだけの強力なリアルタイムGPU演算能力も利用  
(基地局に近いレベルにコンピューティングリソース設置で処理  
／映像監視、ロボット、リアルタイム映像編集等の用途有望)
- GPU／ディープラーニングの生かしどころ：
  - ①データ処理、データ変換等による「有用なデータ生成」  
(ノイズに強く、汎用化の高いデータ処理／End-to-end  
のデータ変換で「理解しやすいデータ」を生成)
  - ②判断・診断支援  
(人間の判断の代替であれば、真に有用なタスクに適用／人間で  
は不可能な大量データに基づく新たな判断の提示)
  - ③前向きな有用なデータ取得・蓄積が重要

質疑)

1. 収益構造
2. GPU単体と組み込みシステム
3. ソフトウェアライセンス
4. 質の高いデータの課題
5. NVIDIAの経営風土 (先見性／スピード重視／孤独に失敗させない  
風土) 他

(文責：主査 旭岡勲峻)