

## II. 分担研究報告

### (4) 分担研究者報告書

深層学習・人口知能に関する研究

研究分担者 野村直之 メタデータ株式会社

研究要旨：センチネルリンパ節診断 AI の高精度化、大規模化を行うとともに、脂肪肉腫診断向けに転移細胞の位置を特定する物体検出 AI を新たに導入。そのアノテーションツール ANNON を新規開発し改良。トータルシステムの設計と一部実装。

#### A. 研究目的

腫瘍転移のマーカーであり、病理画像 AI 診断の分野で国際競争のターゲットともなっているセンチネルリンパ節の乳がん検出の精度を高めること、また、そのために必要なアノテーションツールを開発・改良し、また臨床現場に AI を導入するのに必要なシステム化の設計とプロトタイプ開発を行う。

#### B. 研究方法

センチネルリンパ節の乳がん検出 AI の開発および、脂肪肉腫の検出 AI の開発を行う。今年度は大規模化、トレーニング・パラメータセットの多種化、繰り返し(epoch)数の増大を行うとともに、教師データの、再整理(分類)、追加、さらに再々整理を行うなど工程を繰り返し行った。病理専門医による細部の画像判定を新規開発した ANNON で行うことで、正解データ作成の生産性と精度向上をはかった。また、現場での活用を意識して、医療現場から病理デジタル画像をアップロードし、AI サーバで判定して判定結果の濃淡色マップを検体画像にオーバーラップ表示するシステムのプロトタイピングを行った。

#### (倫理面への配慮)

医療機関から受け取る全てのデータについて個人情報情報は削除済。

#### C. 研究結果

昨年度の数倍規模の WSI(9~36 億画素の全スライドイメージ)から 8~100 万枚の 256dots 四方の教師データを用いてトレーニングしたところ概ね 99%超の精度が得られたが、今年度、変換画像を含む最大約 400 万枚トレーニング(36TFlops ミニスーパーコンで要約 3 日間)より多彩な元画像に対応し、若干精度が低下した。未知画像への頑健さが確認はされたものの、外光下、天候の影響や撮像装置の違いに AI が非常にセンシティブであり、要対策であることが判明した。

#### D. 考察

昨年度の精度数値は、過学習(オーバーフィッティング)による上振れであり、正解データ作成の ANNON 等による効率化、加速が必要であること、様々な異なる条件下の正解画像を適切にミックスしたマスター・モデルを、桁の増えたデータ量、開発コストで作成すべきことがわかった。

(代案は条件ごとに多種多数の AI を作成。しかし実用性は疑問である)

#### E. 結論

実用化には、様々な条件下で撮影した各々大量の正解データを整備するのが理想。そこを画像加工による「水増し」や、転移学習で少量の特殊データで精度維持をはかる工夫が重要。

脂肪肉腫の向けの AI 試作により、広大な検体の画像領域のごく一部の病変をもれなく見つけるのに「物体検出(segmentation)」手法が必要で、有効であること、そしてそんな病理診断や、やはり虱潰しに全領域をチェックする術中迅速にこそ、飽きず、疲れず、高速に(一晩に千人分以上等)処理できる AI の必要性が明確となった。

#### F. 健康危険情報

総括研究報告書を参照

#### G. 研究発表

1. 論文発表
2. 学会発表

※一般書籍、公庫論文集を草稿に記載。  
(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得： なし
2. 実用新案登録： なし
3. その他： なし