

東京大学情報基盤センター

利用成果報告書

提出日：平成 31 年 4 月 22 日

申込課題名	Deep Learning による 3 次元医用画像認識 第 2 期				
企 業 名	富士フイルム株式会社				
フリガナ 代表者氏名		印	プロジェクトコード		
部 署 名				職 名	
利用計算機 システム	Reedbush-L				
申込ノード数	Reedbush-U ノード	Reedbush-H ノード	Reedbush-L 5 ノード	Oakforest-PACS ノード	利用期間 平成 30 年 4 月 ~ 平成 31 年 3 月
成果公開 (※)	1. 即時公開		2. 公開延期 (成果公開予定：令和 3 年 3 月)		

※ 本報告書の内容は原則公開され、センター広報・Web ページに公開されます。ただし、利用者の申出により最大で 2 年間公開を延期することができます

- 本報告書は、利用期間終了後 1 ヶ月以内に東京大学 情報システム部 情報戦略課 研究支援チームまでご提出ください。
- 本様式の変更はできません。

受付日	平成 年 月 日	受付印	
-----	----------	-----	--

※記入の際は各項目の枠内に収まるように記入してください。補足資料を付加することは可能です。

1. 利用の概略			
1) 利用目的・内容 3次元医用画像認識技術の研究			
2) 利用意義（産業利用の観点から） 近年、Deep Learningの研究が2次元のコンシューマーフォト画像を対象に進んでいる。一方、医療分野はAIの有望な応用の一つでありながら、CTやMRIのような3次元画像認識を対象とした研究は進んでいない。当社は多量の医療画像を保有する数少ない研究機関の一つであり、世界に先駆けて医療応用を進めることに貢献したい。			
3) スーパーコンピューターを利用する必要性 Deep Learningの学習はGPU上で高速に計算できるが、3D画像は容量が大きいため数層程度のネットワークしかメモリに載らない。より大規模なネットワークを学習するには、数十台のGPUで構成された大規模計算器で並列計算する必要がある。			
2. 成果の概要			
1) 本利用で得られた成果（成果が得られなかった場合はその理由） ※ 内容を以下のうちから選択の上、計算機利用の観点から得られた知見を中心に記載してください。 （ 1. 計算科学、 2. コンピュータ・サイエンス 、 3. プログラムチューニング、 4. その他 ）			
① 3次元CT画像の超解像処理 大容量であるCT画像は通常、容量を節約するために粗い解像度(Thick slice)で病院に長期保存されるが、3次元的な診断や解析をするには解像度が足りない。本研究では、敵対的学習によって生成型ディープニューラルネットワークを学習し、任意の人体部位のThick slice画像から視認性の高い高解像度画像(Thin slice)の生成を実現した。PSNR および SSIM の 2 つの画質指標と 8 人の被験者による Visual Turing Test (VTT)*の結果、提案手法はいずれの指標においても最も高い精度が得られた。			
Methods	PSNR	SSIM	VTT
Bicubic	32.34	0.878	0.5%
SRCNN [1]	33.73	0.904	1.0%
Pix2Pix [2]	35.14	0.925	6.75%
提案手法	35.73	0.933	91.75%
*各手法で高解像度化した画像をランダムに提示し、最も視認性の高いものを選択した割合 [1] Dong, C., Loy, C.C., He, K., Tang, X.: Learning a deep convolutional network for image super-resolution. In: European conference on computer vision. pp. 184{199. Springer (2014) [2] Isola, P., Zhu, J.Y., Zhou, T., Efros, A.A.: Image-to-image translation with conditional adversarial networks. arXiv preprint (2017)			
② 放射線科レポート情報からの3D画像認識処理の学習 放射線科レポート中に、読影において注目した解剖部位と対応するCT画像の座標が記録されている（ハイパーリンク）。この情報を利用して、所定の解剖部位を認識するセグメンテーションネットワークの学習を試みた。セグメンテーションを目的としたとき、ハイパーリンクは大容量の3D画像の一部にしか正解ラベルが付与されていないため、大規模な計算能力がなければ現実的な時間内で学習が収束しない。今回は人体中に18区域ある肺区域を対象として、レポートから抽出した約5000の座標点と正解の肺区域を学習した。その結果、93.7%の高い正答率が得られ、実用に耐えうる精度が得られることがわかった。			
2) 社会・経済への波及効果の見通し 今回検討した技術を医療画像診断のインフラ環境(PACS)に実装する予定である。テーマ①の成果により、過去に蓄積されたThick slice画像の2次利用が促進できる。またテーマ②によれば放射線科レポートの情報を画像認識タスクの正解データとして活用することが進み、様々な診断支援機能の開発・社会実装を早めることができる見通しである。			
3) その他の成果 成果は学会発表する予定である。			

※記入の際は各項目の枠内に収まるように記入してください。補足資料を付加することは可能です。