

画像処理技術を用いた**DICOM**医療 画像データの活用法の研究

発表者名 小原弘暉 金野朔也 佐々木亮太 多田光希

指導教員 菅野先生

研究の背景・目的

近年、画像処理技術はさまざまな分野で急速に進化しており、特に医療分野においてその応用が注目されている。授業で画像処理に触れた際、深い興味を抱くようになり研究しようとと思った。

研究概要

- 医療画像データ(DICOM)を理解する
- 理解した内容を通して主にPythonを活用し医療画像データの研究に取り組む

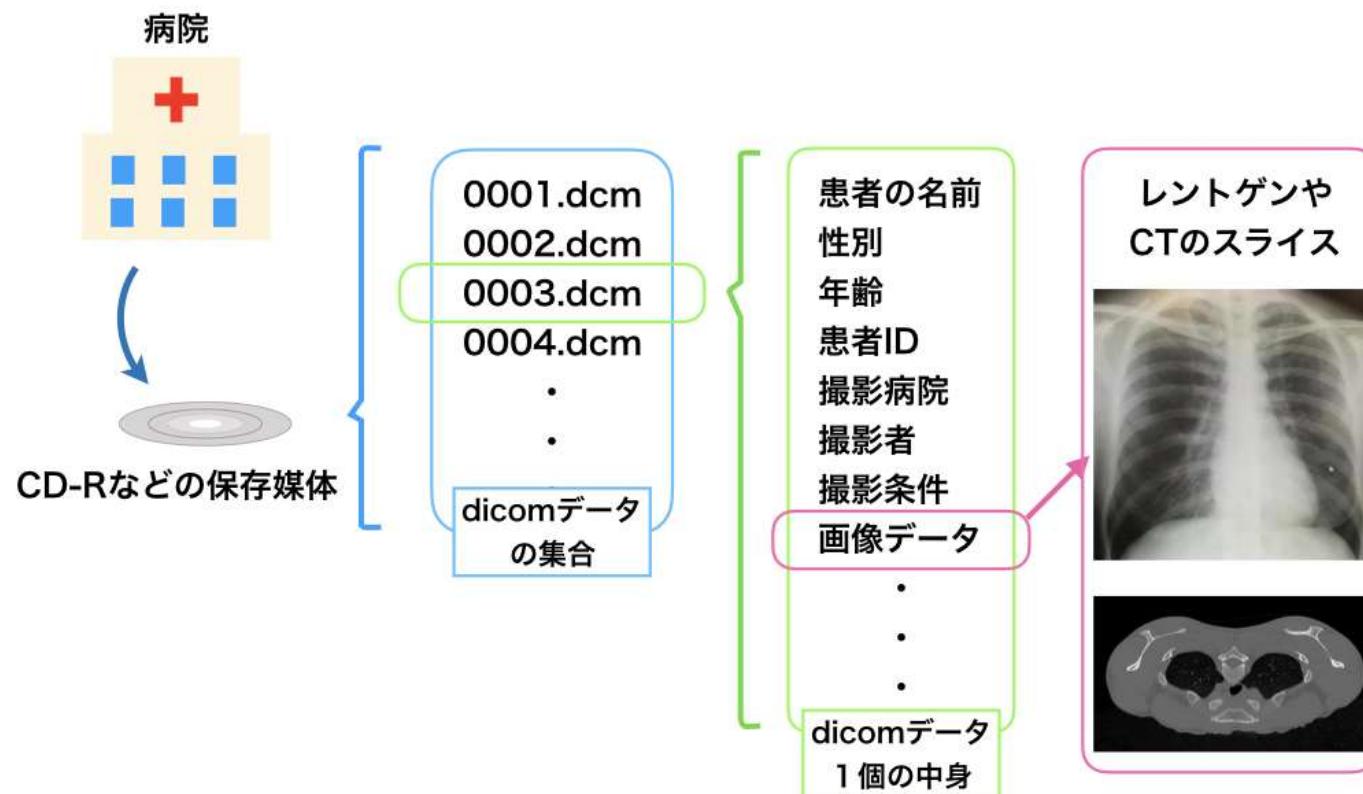
DICOMとは

CT・MRI・内視鏡・超音波などの医用画像診断装置、医用画像プリンタ、医用画像システム、医療情報システムなどの間でデジタル画像データや関連する診療データを通信したり、保存したりする方法を定めた国際標準規格。

参考文献

- 1.<https://programming-surgeon.com/imageanalysis/what-is-dicom/>
2. <https://jp.mathworks.com/discovery/dicom.html>

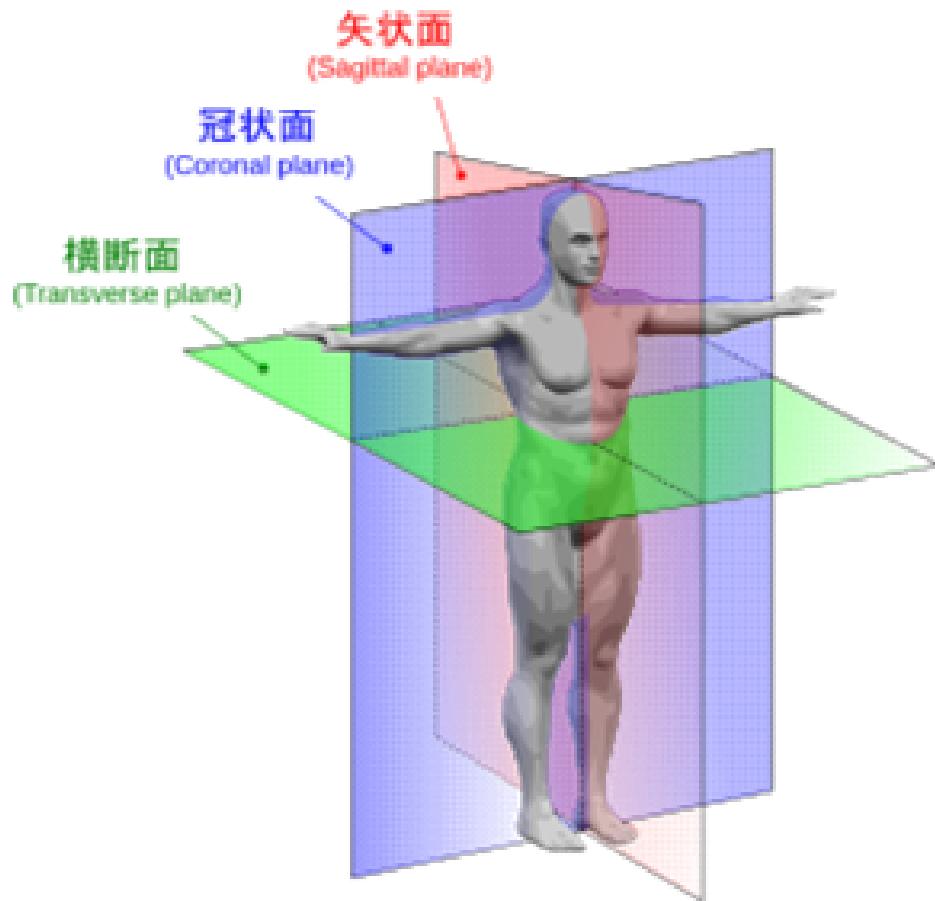
DICOMとは



開発環境

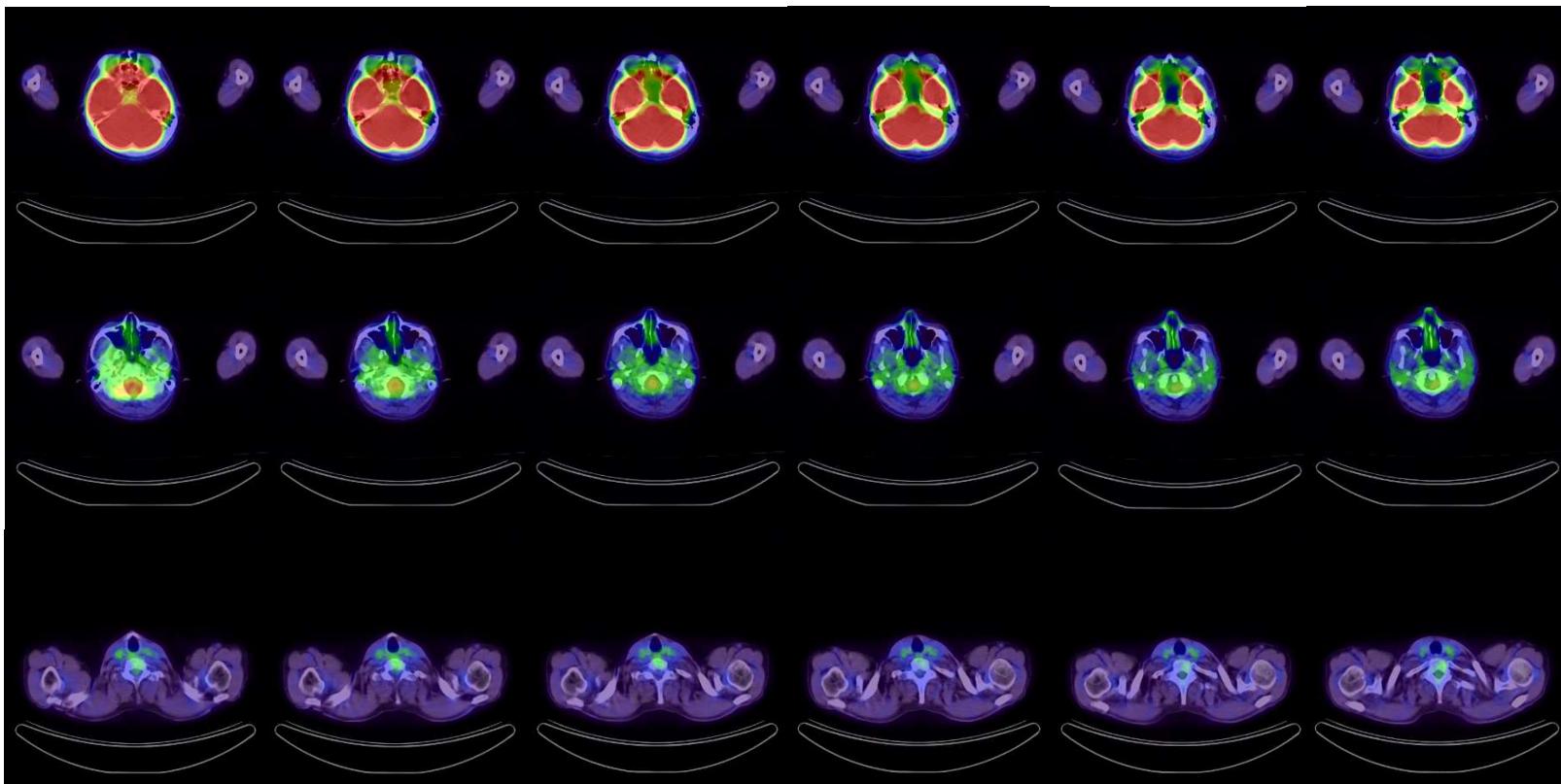
開発環境	VSCode
言語	Python
ライブラリ	Os Pydicom Numpy Mpl Skimage Matplotlib Scipy

基準面の呼び方

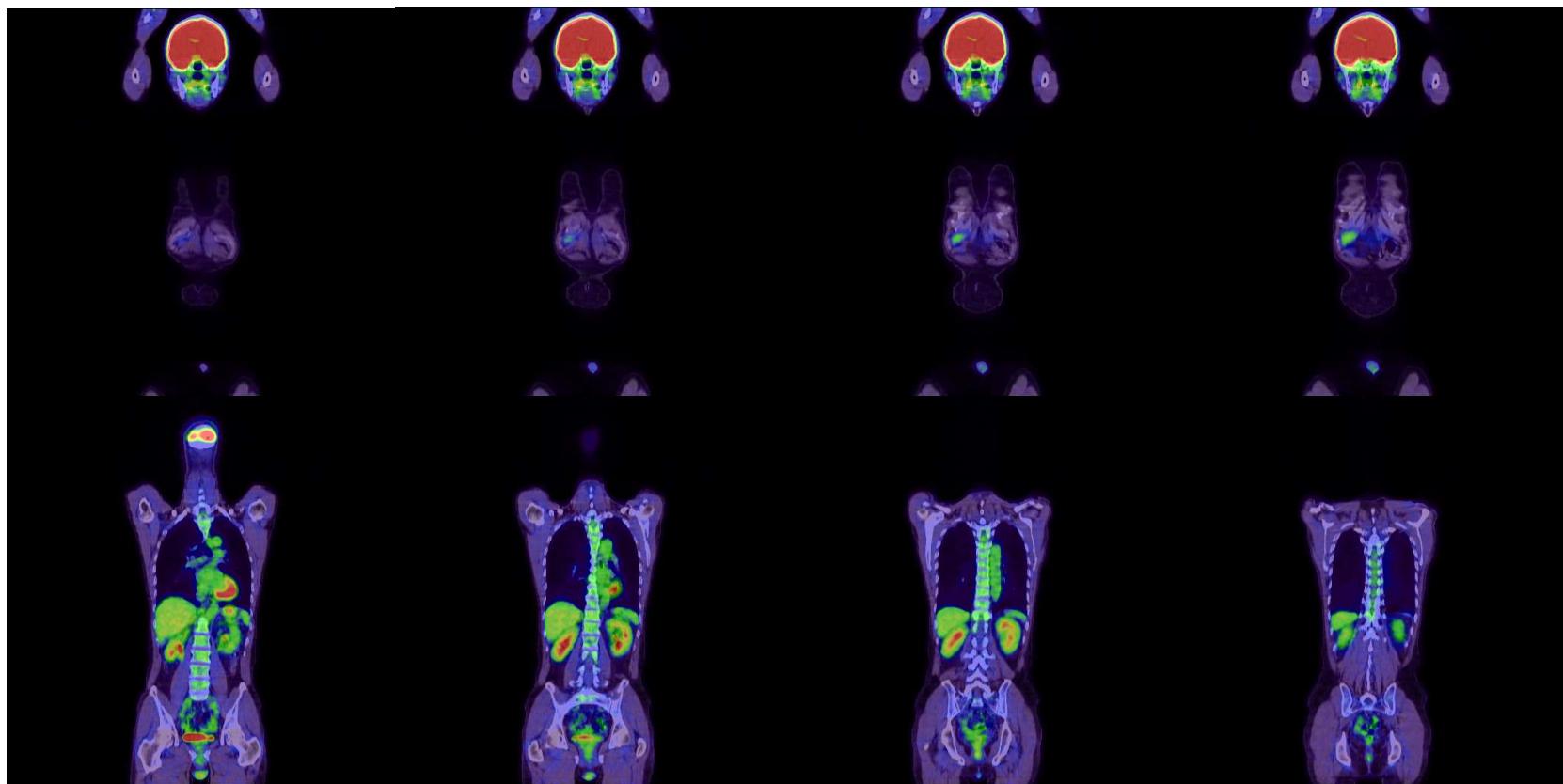


- 矢状面：左右相称な動物の体の正中に対し平行に、体を左右に分ける面
- 冠状面：身体の前側(腹部側)と後側(背側)に分ける断面
- 横断面：身体と水平な断面

元のdicomデータ（横断面）

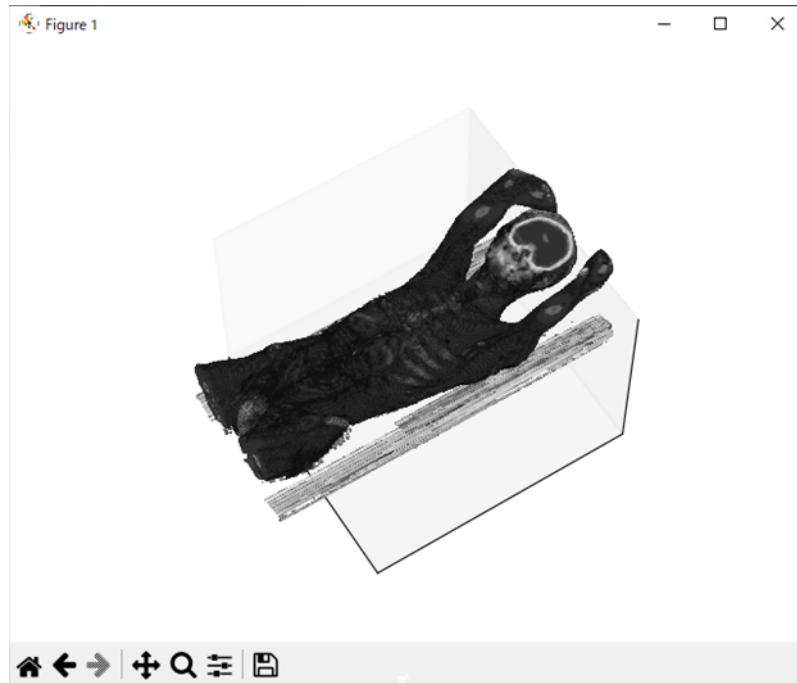


元のdicomデータ(冠状面)

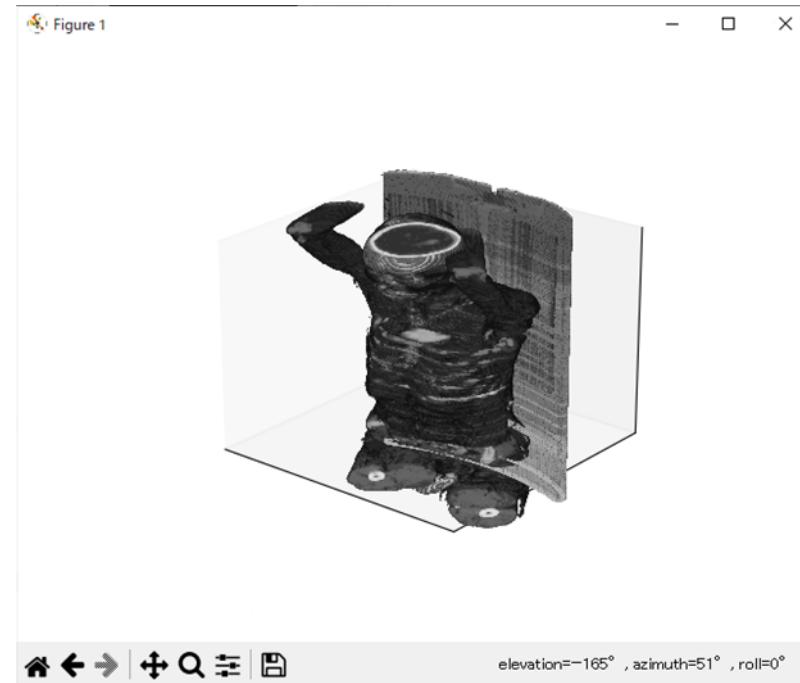


3Dモデル(上半身)

冠状面



横断面



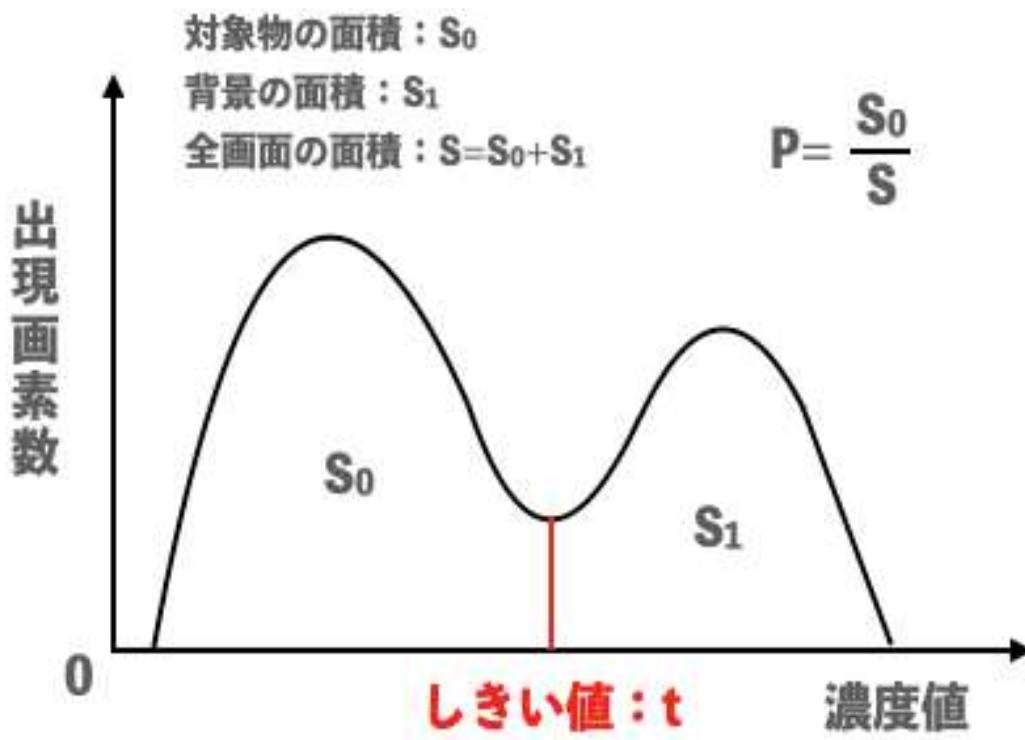
HUと固定閾値法

HU値 (Hounsfield Unit) は、CTスキャン（コンピュータ断層撮影）の画像において、各ピクセルが表す物質の密度を示す単位。

固定閾値法とは、画像処理における手法の一つで、特定の閾値を基準にして、画像のピクセルを二値化（0か1、または黒と白）する方法。

閾値（しきいち、Threshold）とは、ある基準値を意味し、特定の操作や判断を行う際の境界となる数値。

固定閾値(図)

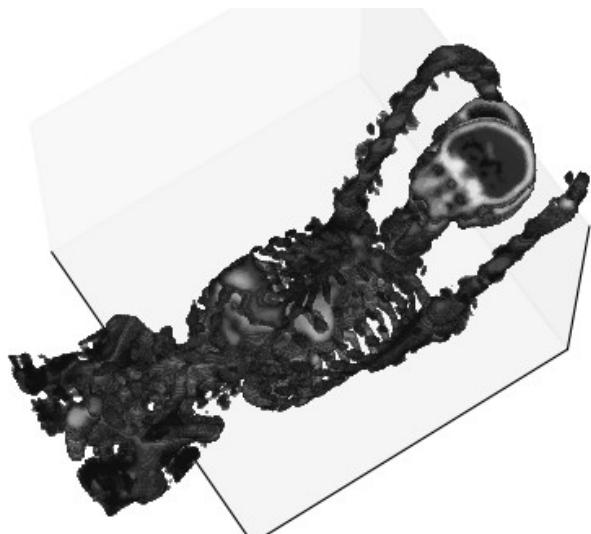


3Dモデル(骨)

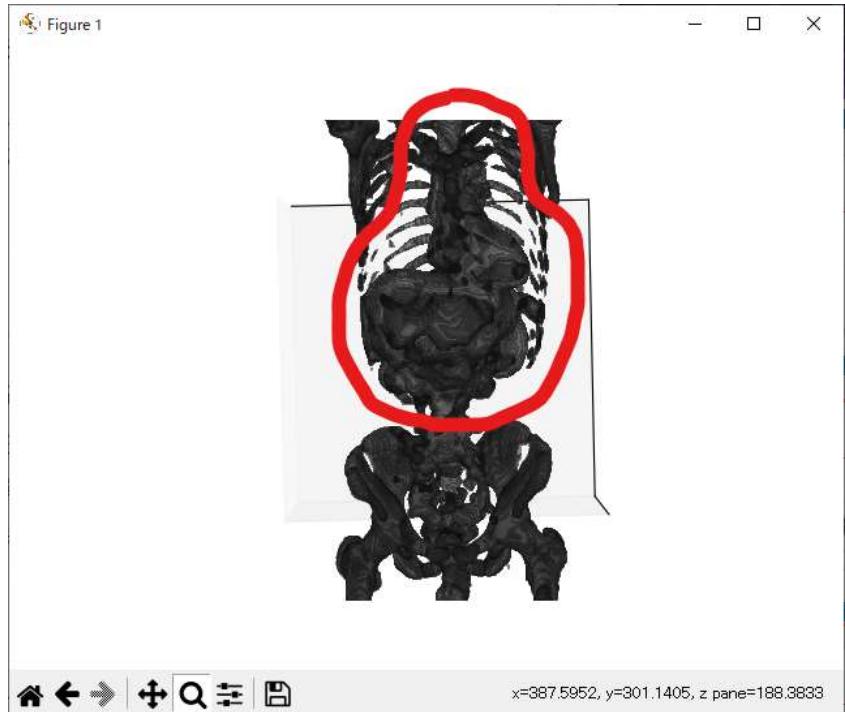
閾値： 7 0

閾値： 8 0

閾値： 9 0



3Dモデル(骨)



- 骨のみを表示する3Dモデルではあるが、胃や小腸、大腸の臓器が消し切れていない。

完全に骨のみを取り出せない原因

- ・胃や腸に食物や水分が含まれている場合、比較的高いHU値（80～300程度）を持つことがあり、海綿骨（150～300）と近い値になる。そのため、単純な閾値処理では骨と区別できない。
- ・固定閾値法で 閾値を80に固定しているが、骨の範囲だけでなく、密度がやや高い軟部組織や臓器の内容物も含んでしまうため、必要な骨だけを正確に抽出することが難しくなる。
- ・閾値処理はHU値だけに基づいて判断を行うため、骨の形状や位置といった追加情報を考慮していない。そのため、骨以外の領域（胃や腸）も「高密度」と見なされると誤って含まれてしまう。

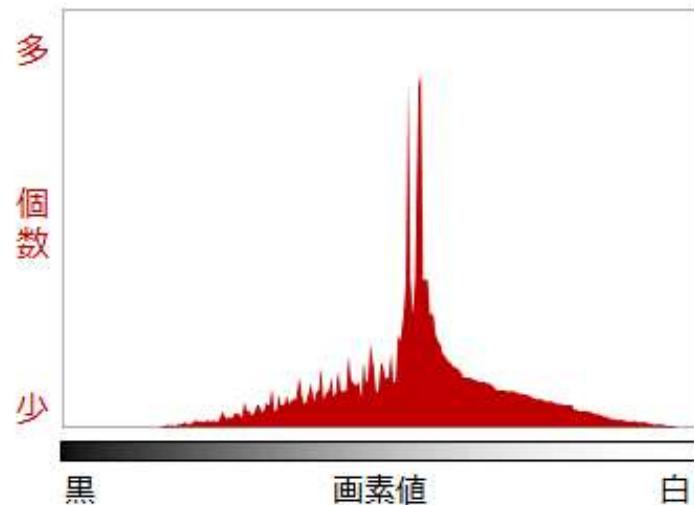
研究成果

- ・横断面データは320枚の処理により、データサイズが大きくなりプログラムの実行が遅くなった。
- ・冠状面データは92枚であり、処理が軽快で実際の作業が可能であった。
- ・冠状面画像を主に使用し、3D再構成の検討を進めた。
- ・データサイズの制約が処理効率や実行可能性に与える影響を認識した。

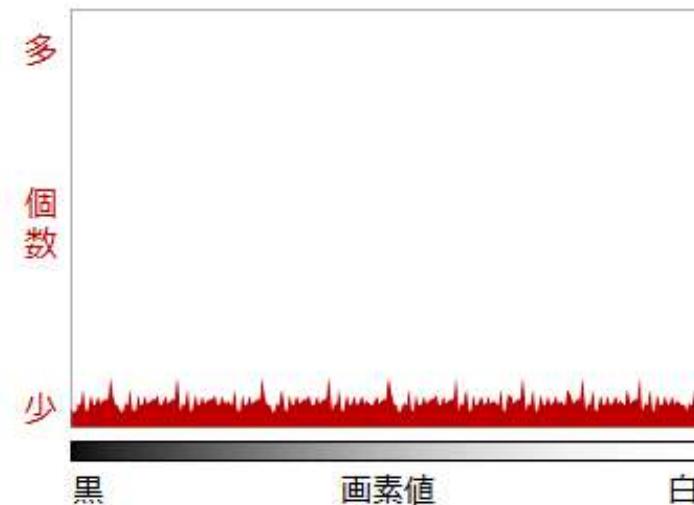
研究成果

- DICOMデータを取得し3D表示する際に、スライダー機能を追加した
- DICOMファイルを軽量化させると、データに劣化が生じ3D時にノイズが入ってしまうため、データの軽量化はできなかった
- DICOM画像はデータごとにコントラストや輝度のバラつきが大きいため適応的閾値が利用しにくいことが分かった。

ヒストグラム均等化

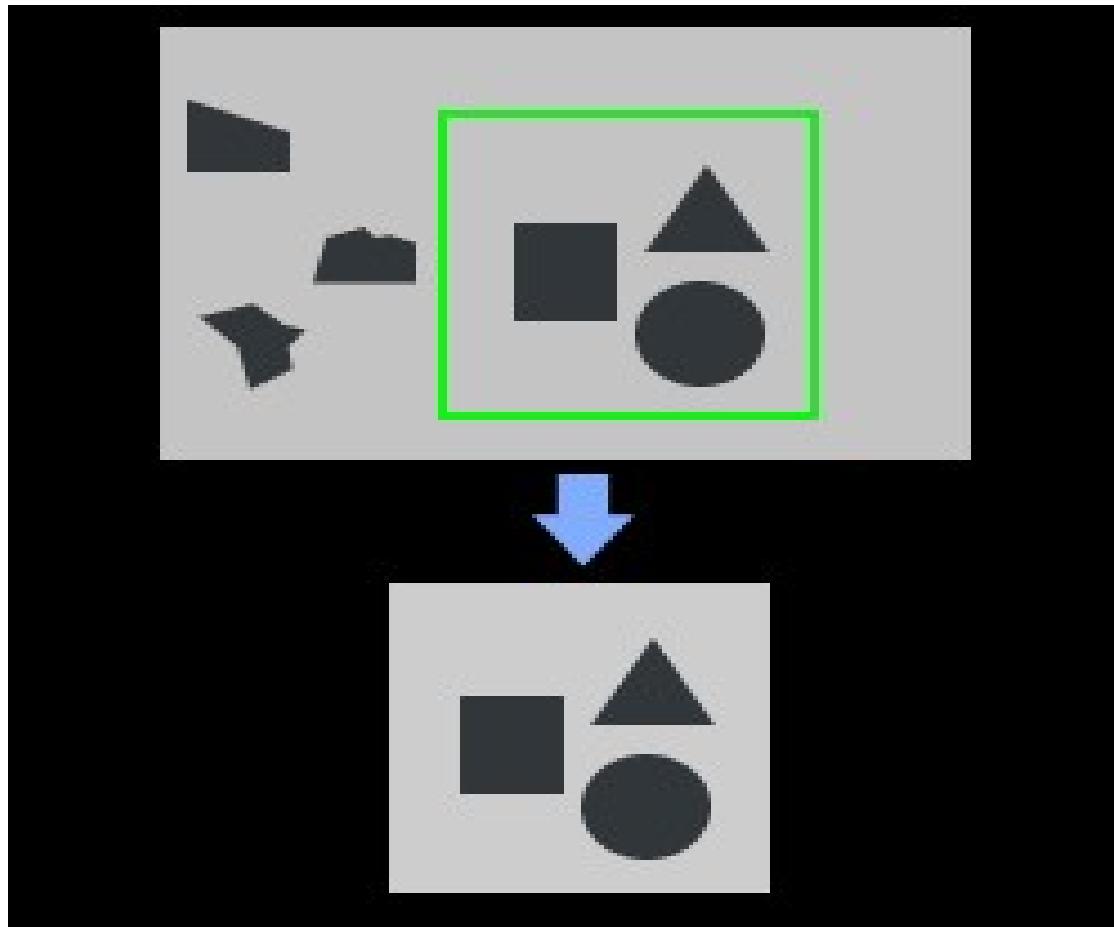


平坦化前のヒストグラム

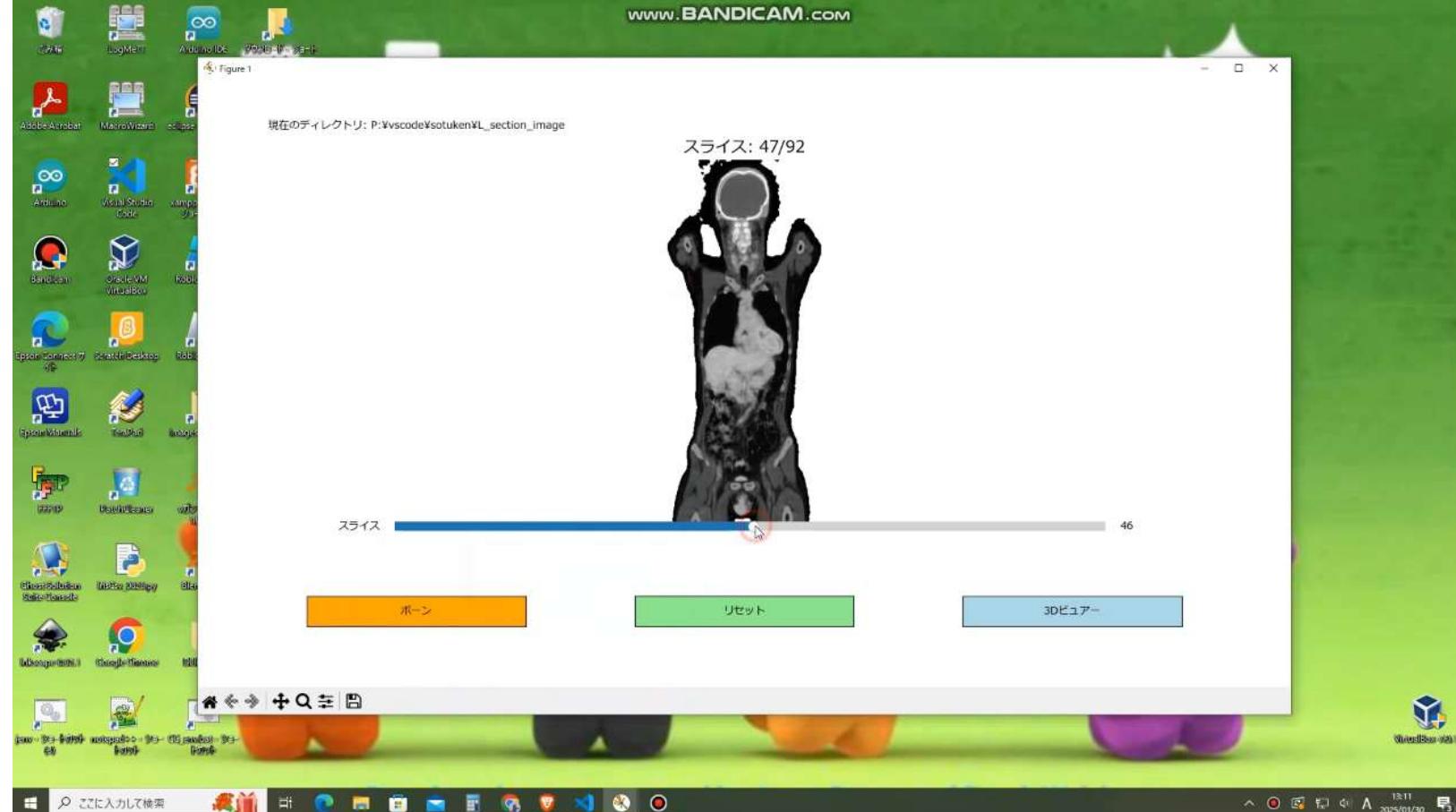


平坦化後のヒストグラム

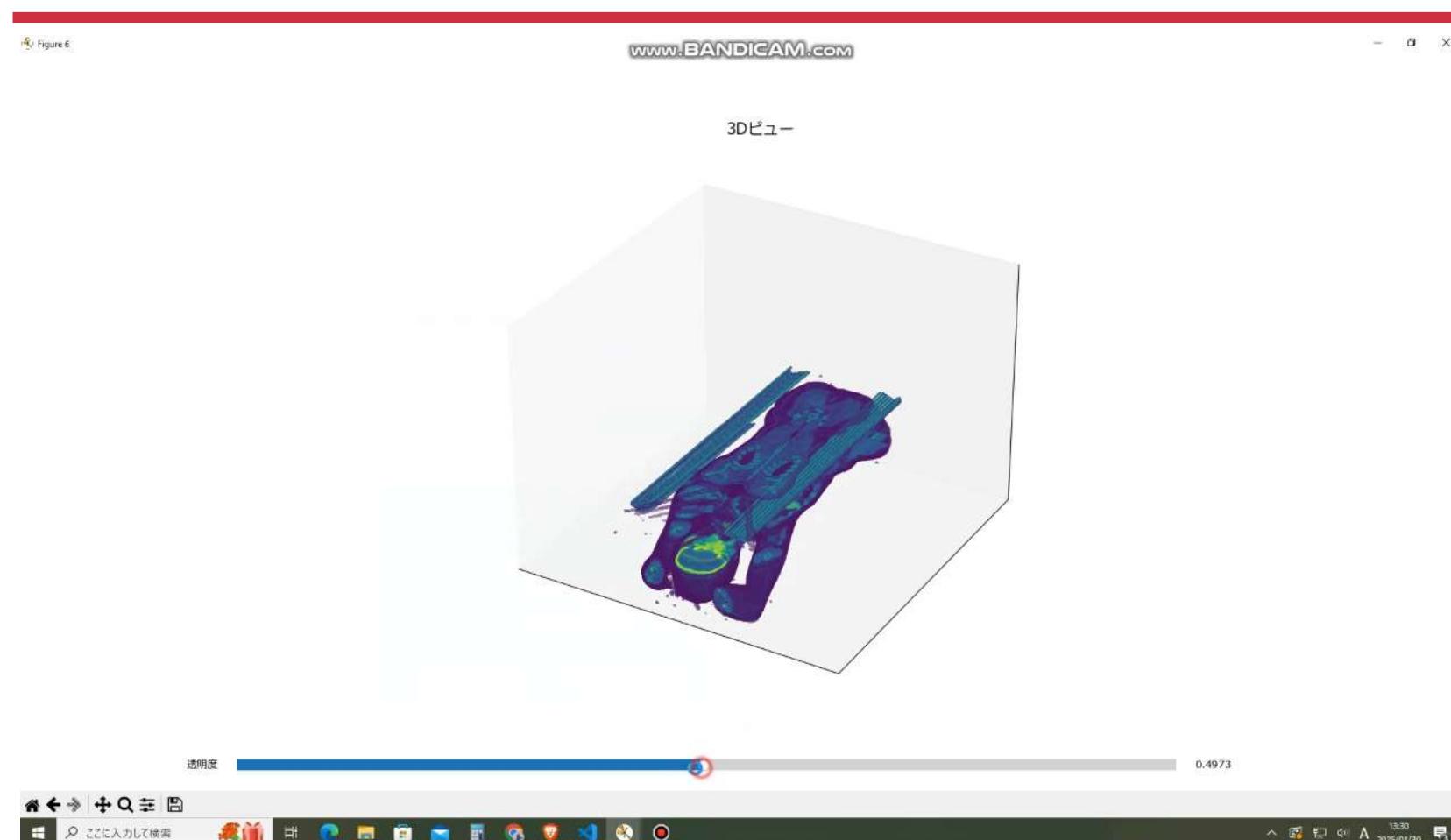
ROI



研究成果(スライステータ)



研究成果(3D再構成)



参考文献

<https://www.array.co.jp/tutorial/medical-it/dicom/>
https://jp.medical.canon/general/CT_construction
<https://www.juntendo.ac.jp/branding/report/151>
https://www.mediustech.co.jp/asourcenavi/ct_and_mri/
<https://qiita.com/Morio/items/5bf23db5ae5109ab1882>
<https://trends.codecamp.jp/blogs/media/column17>
<https://products.aspose.com/imaging/ja/python-net/binarize/dicom/>
https://www.codevace.com/py-opencv-sobel/#google_vignette
<https://www.phoxter.co.jp/archives/2036>
<https://tomtom-stock.com/2022/03/20/opencv-cv2-threshold/>

ご清聴ありがとうございました。