

pythonを用いた画像処理・機械学習

石崎 玲央 (イシザキ レオ)

早速ですが、以下のそれぞれのファイルについて、説明させていただきます。

URL: <https://github.com/ishizakileo/recluit>

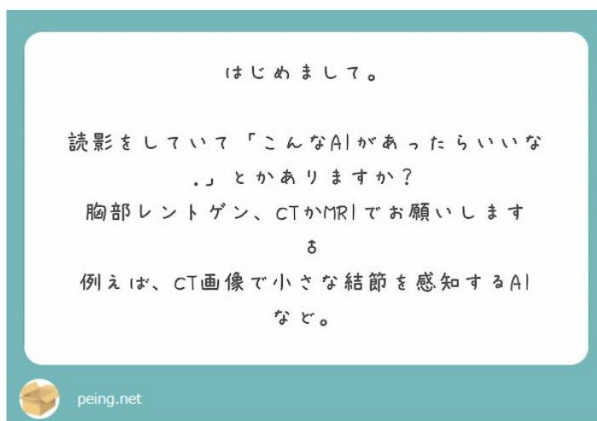
- ① CT_Lung_Nodule.ipynb
- ② Grad_CAM.ipynb
- ③ Self_Attention_GAN&poisson.ipynb

初めに、ポートフォリオに医療用の画像を選択した理由は、仕事で医用画像に触れているためです。

① CT_Lung_Nodule.ipynbについて。

こちらでは、胸部CT画像から肺結節の有無を出力するものを作成しました。(結節は、しこりのことで、良性と悪性があります。) 肺結節を選択した理由は、実際に放射線科医師の方に「どんな診断支援をするAIが欲しいですか?」とお聞きし、回答の中にあったからです。実際にTwitterで質問をした写真です。

5時間前



放射線科医・画像診断...



肺結節、脳動脈瘤、1cm以上のリンパ節、とかですかね〜。

放射線科医・画像診断医 るなさんになんでも質問しよう!

モデルには、EfficientNetを使用しました。理由は3つあります。

①複数のモデルを試して一番結果が良かったので採用しました。

②初めて読んだ論文がEfficientNetだったため、論文を読み込むことができたためです。

③学習にはgoogle colabを使用していたので、なるべく計算に時間がかからないものを選択したためです。

<理由1で試したモデル>

- ・ VGG-16
- ・ DenceNet-121
- ・ DenceNet-169
- ・ ResNet-18
- ・ ResNet-50

- ・ EfficientNet

データセットは、結節あり448枚、結節なし448、合計896枚です。約1000人の胸部CTデータから結節がある画像を、私自身で選択をしました。

次に、精度向上のために、以下2つを実装しました。

- ① Mixup
- ② Random Augmentation

Mixupは、2枚の画像を融合させます。

Random Augmentationは、14種類の画像処理（画像の回転や、輝度の変化など）を強さを変えて実行します。Mixup、Random_Augmentationの実行結果を以下に示します。

	precision	recall	F1	Accuracy	AUC
標準	0.793	0.921	0.852	0.840	0.889
Mixup	0.833	0.600	0.698	0.740	0.883
Rand Aug	0.840	0.840	0.840	0.840	0.912
Mix & Rand Aug	0.815	0.880	0.846	0.840	0.888

最終的に、Efficientnet-b2モデルを使用して以下の結果が得られました。

	precision	recall	F1	Accuracy	AUC
EfficientNet-b2	0.894	0.933	0.913	0.911	0.971

※ ファイルの最後にEfficientNetのモデルを1から最初から実装したのを載せました。

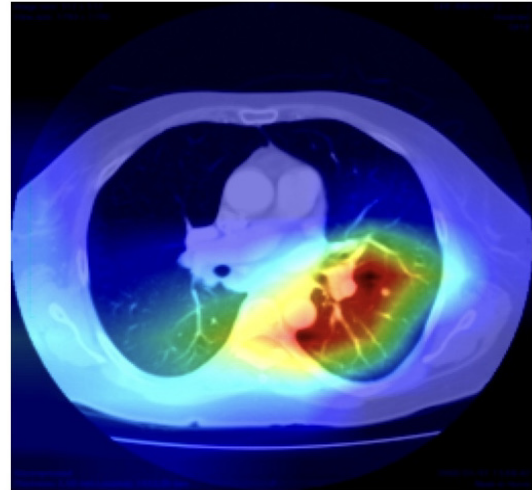
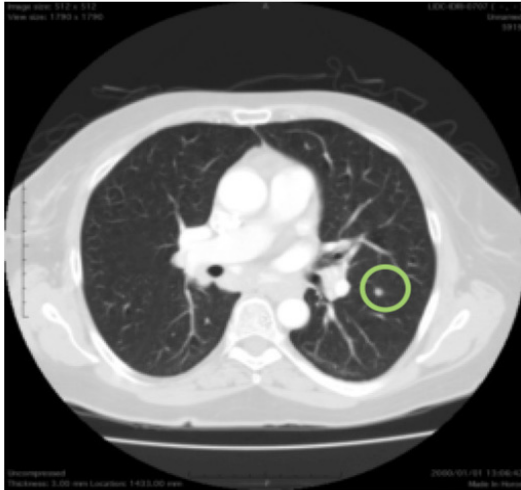
載せた理由は、EfficientNetの内容を理解し、実装ができることをお伝えしたかったからです。

② Grad_CAM.ipynbについて。

こちらでは、画像のどこに注目して判断をくだしているのかを可視化しました。特に画像分類では、どこに注目して結節の有無を判断しているのかが分かりません。そこで、注目箇所を可視化するためにGrad CAMを実装しました。実行結果の一例を示します。

左画像の緑丸が、結節箇所です。

右画像の、赤色の部分に注目をして判断を下していると考えられます。



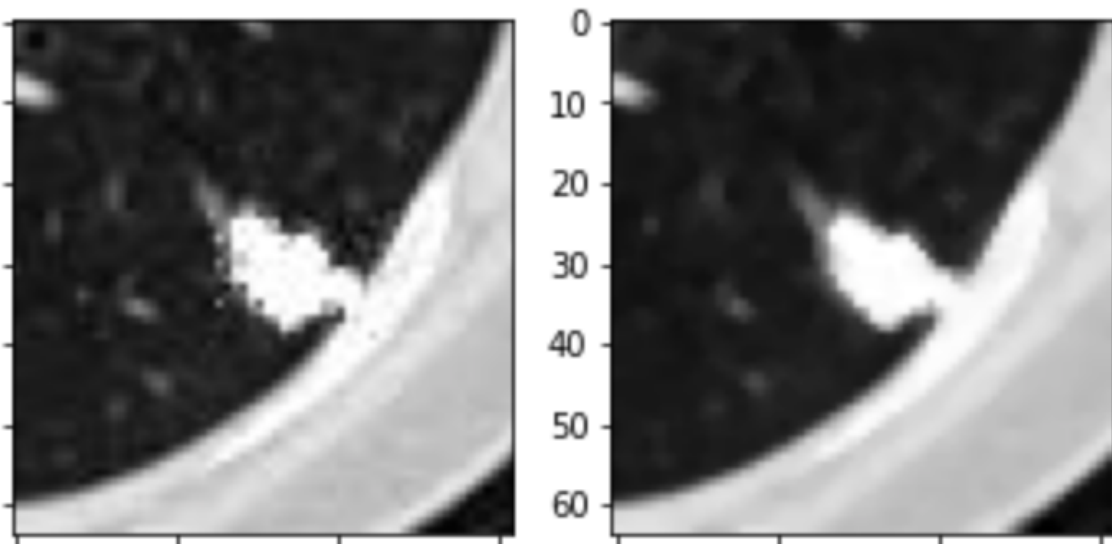
上画像では、結節に注目しているようにも見えますが、大きな血管（赤丸）に注目しているようにも見えます。他の画像でも、肺の周りの白い部分へ注目しているものもありました。解決策として考えられるのは、肺をセグメンテーションすることで、太い血管を区別することができて、改善されるのではないかと考えました。

③ Self_Attention_GAN&poisson.ipynbについて。

こちらでは、GANを使い結節を作り出して、それを胸部CT画像に合成をしました。GANに Self AttentionGanを選択した理由は、大きな特徴を捉えることができること。そして実際に結節画像をうまく作り出すことができたためです。

合成にはポアソン合成を使用しました。しかし合成部分に違和感が残ったため、工夫をしました。工夫点は、結節部分だけにうまく平滑化処理（画像をぼかす処理です。）を加えたことです。

左：ポアソン合成後の結節拡大図、右：合成後に平滑化処理した結節拡大図



最終的に、リアルな結節画像を作ることができました。この活用方法は、医師や放射線技師の「病変が本物か偽物か」を見分ける訓練に使用することや、訓練データセットを増やすことに使用できると考えました。

最後に。

私は在学中に参加した放射線学会という場所で、初めてAIに出会いました。そしてAIに興味がり、勉強をするきっかけとなりました。

私は「機械学習を使って、世の中に幸せな人を増やしたい。」この思いで1年間、勉強をしてきました。

主に以下の3点に注力しました。

①pythonを読み書きできるようになること。

理由は、コードの読み書きが出来ないと仕事にならないと思いました。

結果として、github内のコードをこういった処理がされているかを読んで、自身の環境でコードを動かせるようになりました。

①kaggleに参加すること。

理由は実務に近い体験をするためです。

結果として、「Whale and Dolphin Identification」という個体識別コンペティションに参加し、銅メダル(上位8%)を獲得することが出来ました。

②英語論文を読めるようになること。

理由は、最新技術の受け取りや、kaggleでは英語が読める必要があると感じたためです。

結果として単語帳を使用しますが、8割程度翻訳を使わずに読めるようになりました。

私には、学歴も実績もまだありませんが、貴社に入社することができたら、

スポンジのように様々な知識を吸収して、必ず貢献します。

よろしくお願いいたします。