

## 胸部 X 線画像からの肺領域抽出の精度向上

1220353 谷口 拓斗

【 知能情報学研究室 】

## 1 はじめに

近年、畳み込みニューラルネットワーク (CNN) を用いた胸部 X 線画像認識についての研究が増えている。先行研究において、肺野のみの領域抽出をすることが重要であることが指摘されているが、まだ精度向上の余地がある。

本研究では、肺野領域の抽出のためのマスク画像を深層学習の 1 つの U-net [1] を用いて行う。U-net とは CNN のモデルの一つで、医療用画像のセグメンテーションのために開発された。このモデルを使うと入力画像と対になる正解画像を学習することで、画像を入力すると対になる画像を生成するデコーダーを作ることができる。これを用いて、肺野領域の抽出のためのマスクを作り、その精度の向上を目指す。

## 2 提案手法

本研究では、既存の画像処理技術を使ったマスク画像の修正、既知データの変換による学習データの水増し、U-net の複数モデルの活用の 3 つのアプローチをとる。

■**マスク画像の修正** 生成したマスク画像の、閉領域の存在、ノイズ問題を修正するために、閉領域の塗り潰し、外れ値除去、輪郭トラッキングの 3 つの処理を行う。

■**学習データの水増し** ペースメーカーが写っている画像や輝度が異様に高い画像など、数の少ないデータのパターンを学習データから作り出すことで、特定のパターンの肺野に対するマスクの精度向上を行う。

■**複数モデルへの分割** 学習データは提供元毎に差がある。これらを K-means クラスタリングを行うことで分類し、それぞれに特化した認識モデルを作り、それらを切り替えることで精度向上を行う。未知のデータに対してはどのクラスタに入るか判定した後最も適したモデルでマスク画像生成を行う。

## 3 実験結果

学習データとして、CHNCXR, MCUCXR の 704 枚を 7:3 で学習データと検証データに分ける。テストデータには高知大医学部, NIH, NIOSH の 241 枚を使う。

■**評価指標** 以下の IoU を用いる。

$$\text{IoU} = \frac{\text{Intersection}}{\text{Union}}$$

画像修正として、輪郭トラッキング、外れ値除去、閉領域塗り潰しを適用した時、元の予測したマスク画像では 92.26% から 92.58% に向上した。ペースメーカーの写っている画像の代わりに、入力画像に人為的に白い丸

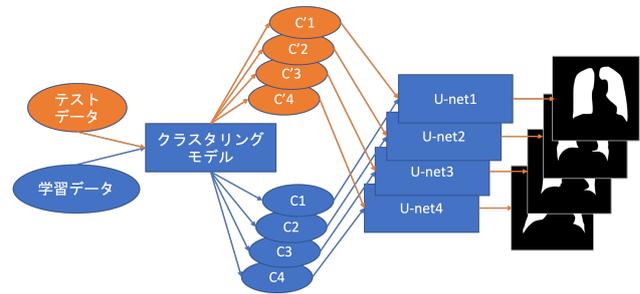


図 1 モデルの概念図

クラスタ数	検証精度 %	IoU %
—	98.55	89.93
3	98.43	91.16
5	98.02	87.92
7	97.73	86.51
8	98.10	87.26

を描画することで、ペースメーカーの写っている入力画像に対するマスク予測精度が改善した。K-Means を行ったデータそれぞれに対し、バッチサイズ 6, エポック数 50 で固定して学習した。その結果、クラスタリングなしと比較してクラスタ数 3 で分類する場合に 89.93 % から 91.16 % に精度が向上した。表 1 に複数モデルへの分割を行った場合の IoU の変化を示す。クラスタ数 3 の場合に IoU が向上している。

## 4 まとめと考察

肺野領域抽出の精度向上のため、マスク修正のための処理やモデルの学習方法や利用方法を提案した。3 クラスタに分類した複数モデル使い分けの場合に IoU が向上した。5 以上に分割した場合には IoU は低下した。これは、分割に伴い学習データ数が減少することにより十分な学習ができなくなったためと考える。より多くのデータが使える場合にはクラスタ数の設定をより大きくする必要もあると考える。

## 参考文献

- [1] O.Ronnebergar, et al., “U-Net: convolutional networks for biomedical image segmentation,” MIC-CAI 2015.