



**The title**

# **Solo-product: Detect Lung nodule**

**By Noritsugu Yamada  
2019/04/03**



## Conclusion:

肺のnoduleを検出するモデルを作成する!

Evaluate the Malignancy of Pulmonary Nodules Using the 3D Deep Leaky Noisy-or Network

2017kaggleコンペで優勝した3DCNNmodelの論文を実装

### What is this thesis for?

肺のnoduleを自動で検出するmodelの実装

### Where is an important point compared to previous researches?

3DCNNを使用しUnet構造と3D-RPNを使用する

### Where are the key points of technology and method?

検出ネットワークと分類ネットワークを組み合わせる

### How to verified whether it is valid?

IOUかどうか

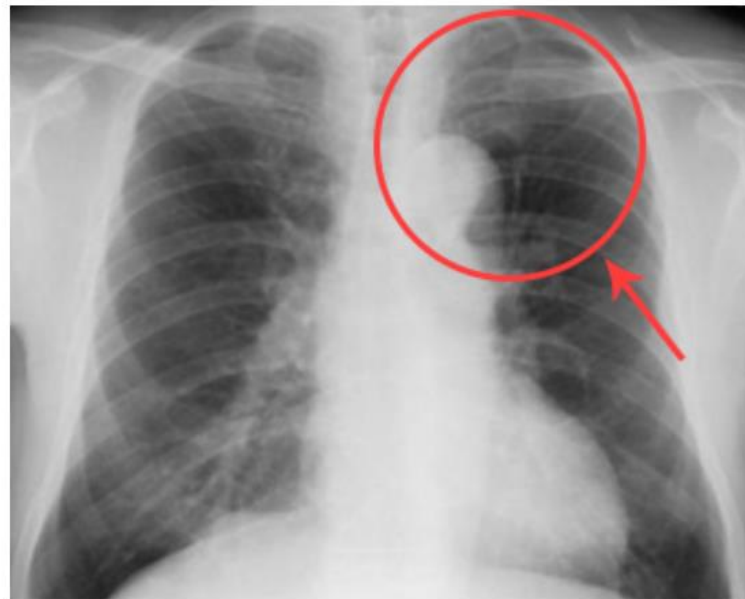
### Is there discussions?

期間内に終わると思えない

What is ~~...??:

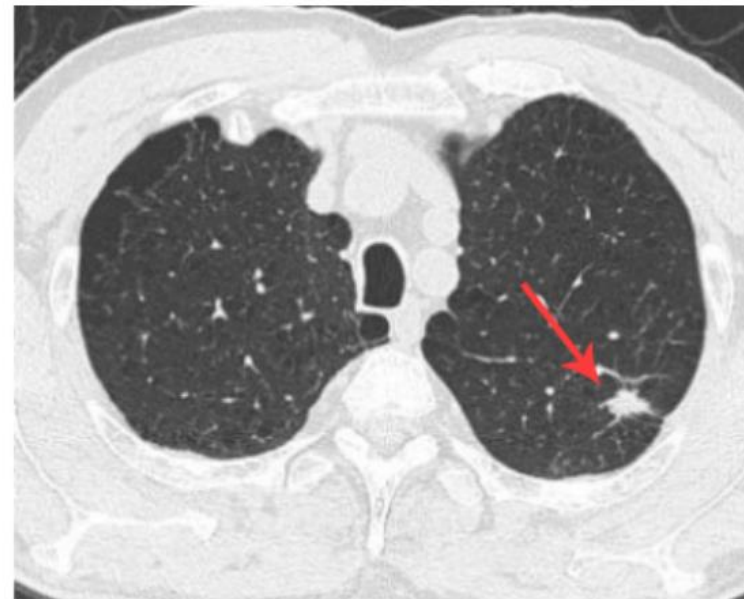
## なぜ肺CT画像の結節自動検出をするか？

レントゲン検査とCT検査の違い



レントゲン検査

胸部レントゲンでは骨との重なりで、  
腫瘍を発見することは難しいです。



CT検査

胸部CTスキャンでは腫瘍を発見できます。

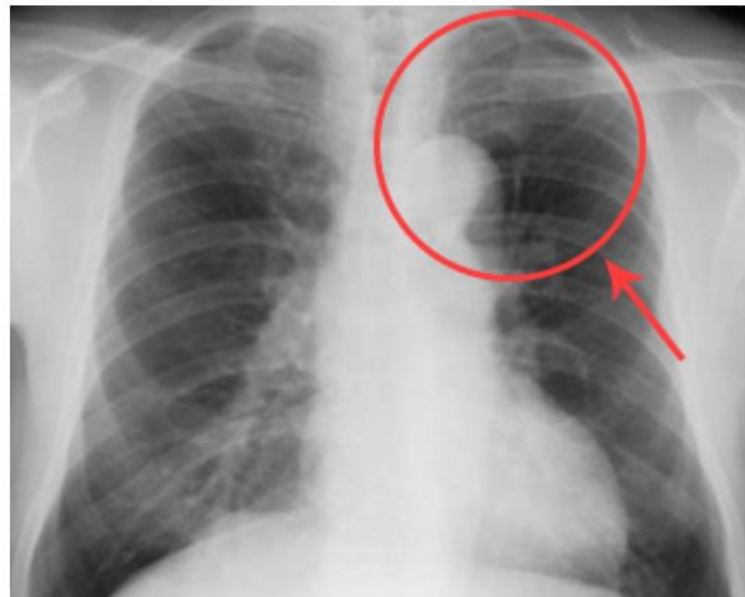
CT検診による肺がん発見率は、胸部エックス線検診に比べて**10倍程度**高く、  
発見された肺がんは**早期の比率**が高く、その治療成績も良好であることが  
知られている

また、CTの方が被ばく量が多いとされるが検診でCTを使用する場合診断の  
時よりも**1/10程度**に抑えられている

What is ~~...??:

## なぜ肺CT画像の結節自動検出をするか？

レントゲン検査とCT検査の違い



レントゲン検査

胸部レントゲンでは骨との重なりで、  
腫瘍を発見することは難しいです。



CT検査

胸部CTスキャンでは腫瘍を発見できます。

CT画像の場合1人当たりの画像は数百枚になるところもあり、  
医師の読影に負担がかかる。

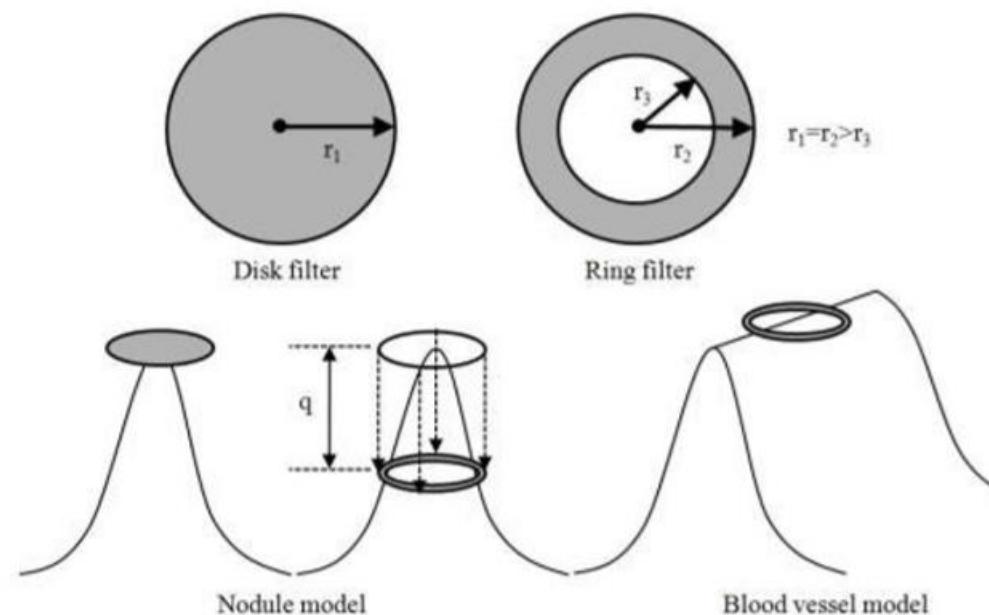
そこでComputer Aided Detection(CAD)という自動検出技術が研究されている

What is ~~...??:

## Deep learning 以前の方法

### Quoitフィルタ

- noduleの形状を凸状のガウス分布と仮定し、リングフィルタ・ディスクフィルタの最大値の差を出力値とする。
- 3次元に拡張して適用する。



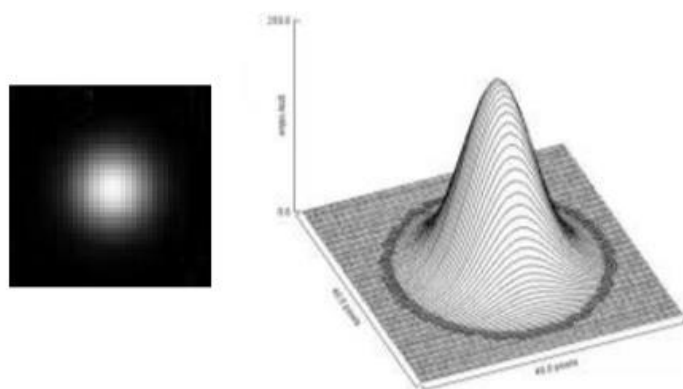


What is ~~...??:

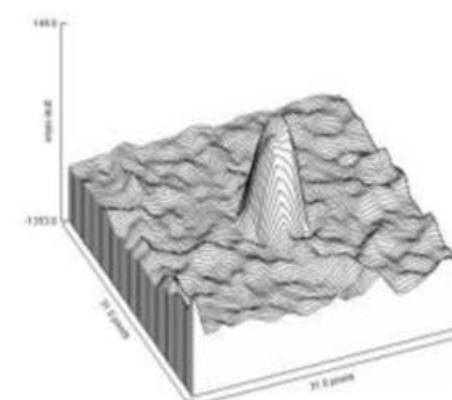
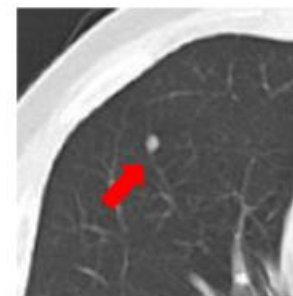
## Deep learning 以前の方法

### テンプレートマッチング

- テンプレート画像とnoduleの類似度を相互相関係数によって計算してnoduleの検出を行う方法.
- テンプレートは3次元のガウス関数により作成する.



テンプレート画像とその鳥瞰図



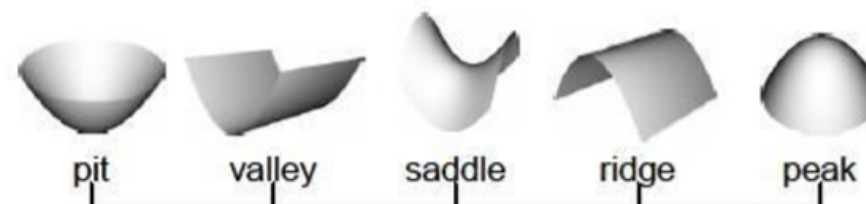
nodule画像の一例とその鳥瞰図

What is ~...??:

## Deep learning 以前の方法

### 3次元曲率に基づく自動検出 (shape index)

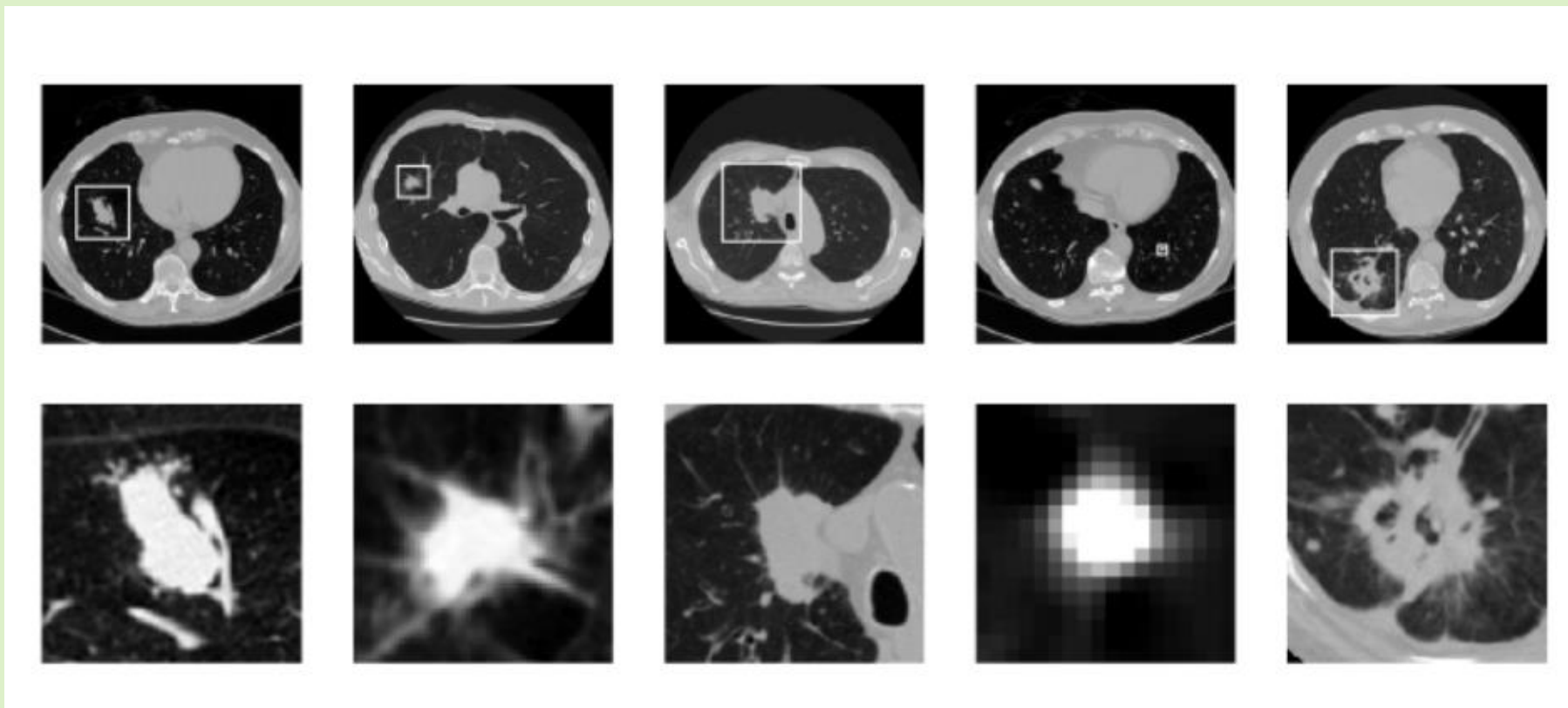
- 3次元ボリュームデータより3次元曲面形状を求めることによりnoduleを検出する方法.
- shape indexとは3次元曲率による曲面の形状指標であり, 球状に近い形状をもつnoduleと円柱状に近い形状をもつ血管のshape indexの違いを利用する.



shape indexと表面形状との関係

What is  $\sim\sim\ldots??$ :

## Samples

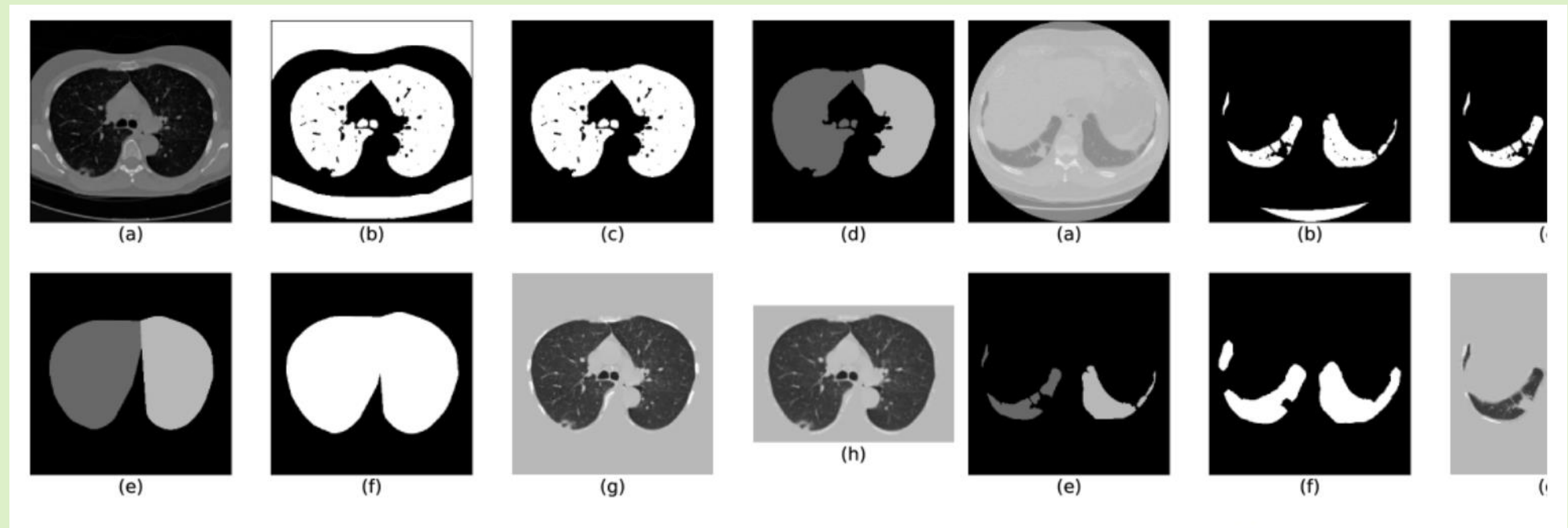


Dataset  
Kaggle Data Science Bowl 2017



What is ~~...??:

## 前処理



- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| (a) 画像をHUに変換      | (f) 2つのマスクを拡張して組み合わせる、 |
| (b) 閾値処理により画像を2値化 | (g) 画像にマスクを掛け、マスクされた領域 |
| (c) 肺に対応する領域を選択   | を組織の輝度で満たし、そして画像を      |
| (d) 左右の肺をセグメント化   | UINT8に変換する、            |
| (e) 各肺の形状を計算      | (h) 画像を切り取って骨の輝度をクリップ  |

The diagram illustrates the 3D feature fusion network architecture. It starts with a 3D cube (128) and a 3D output (32). The 3D cube is processed by a series of residual blocks (R) and combining units (C) to produce a 3D output (32). The 3D output is processed by a series of residual blocks (R) and combining units (C) to produce a 3D output (32). The final output is a 3D cube (128).

Legend:

- R** Residual Block
- C** Combining Unit
- D** Deconvolution Layer
- K** Two Convolutional Layers
- Location crop** (Orange block)

| *thesubsubfigure*

## 右は残差ブロックの内部構造