



演題名：医用画像診断支援ソフトウェアおよびそのプラットフォームの発展

演者名：竹永智美*1 野村行弘*1,2 秋山雅哉*1 柴田寿一*1 中尾貴祐*1 三木聡一郎*3

花岡昇平*3,4 吉川健啓*1 林直人*1

*1 東京大学医学部附属病院コンピュータ画像診断学／予防医学講座 *2 千葉大学フロンティア医工学センター

*3 東京大学医学部附属病院放射線科 *4 東京大学大学院医学系研究科生体物理医学専攻

コンピュータ支援検出 (CAD:) computer-aided detection

- コンピュータ上で医用画像を解析し、自動検出された病変の位置を提示

⇒ 医師の病変見落とし低減が目的

- 近年、Deep Learningを用いたCADが国内外で研究・開発が進められている

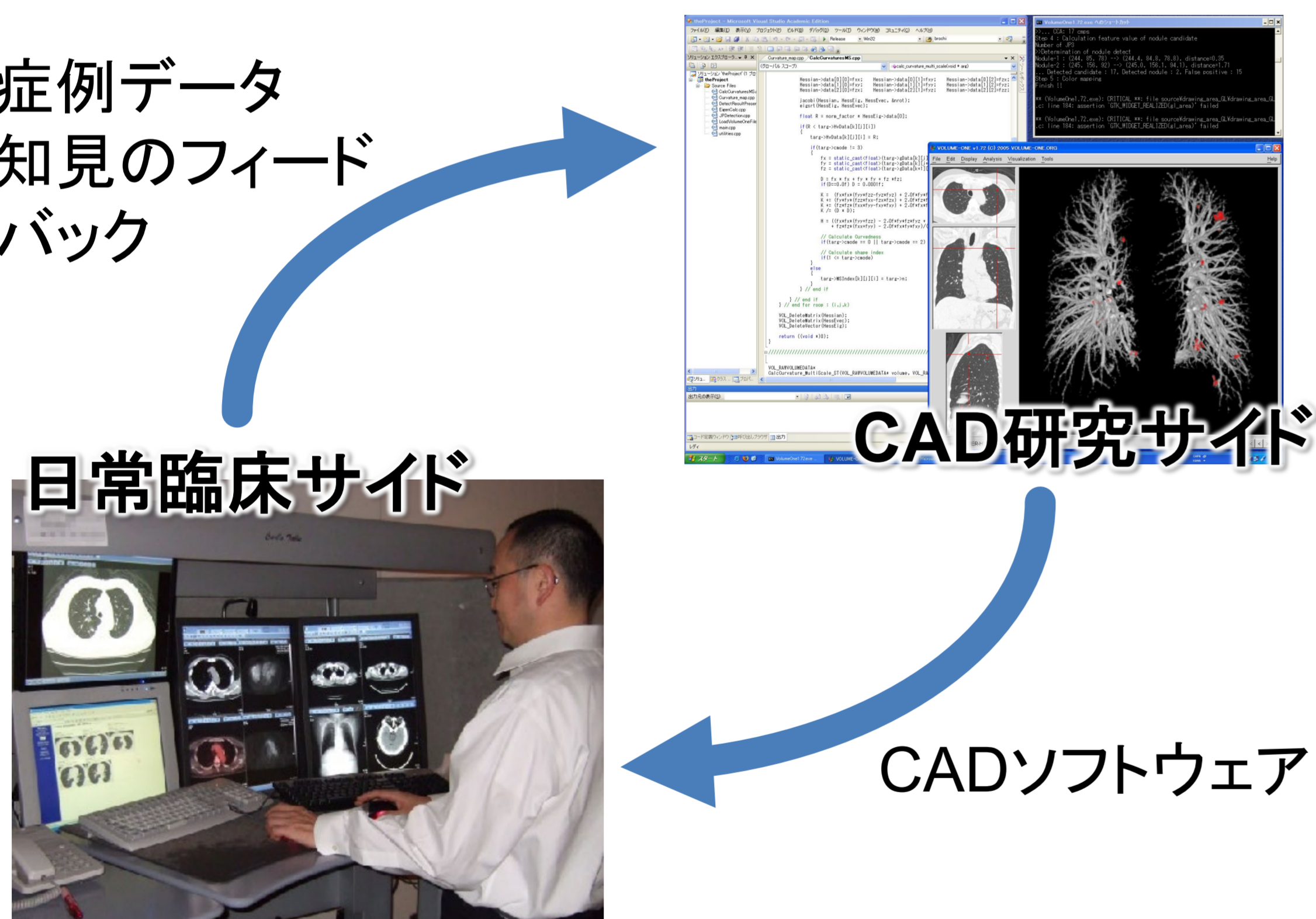
➢ convolutional neural network (CNN): 脳の視覚野における情報処理を模したもの



CIRCUS: Webベースの統合的CAD開発環境[1]

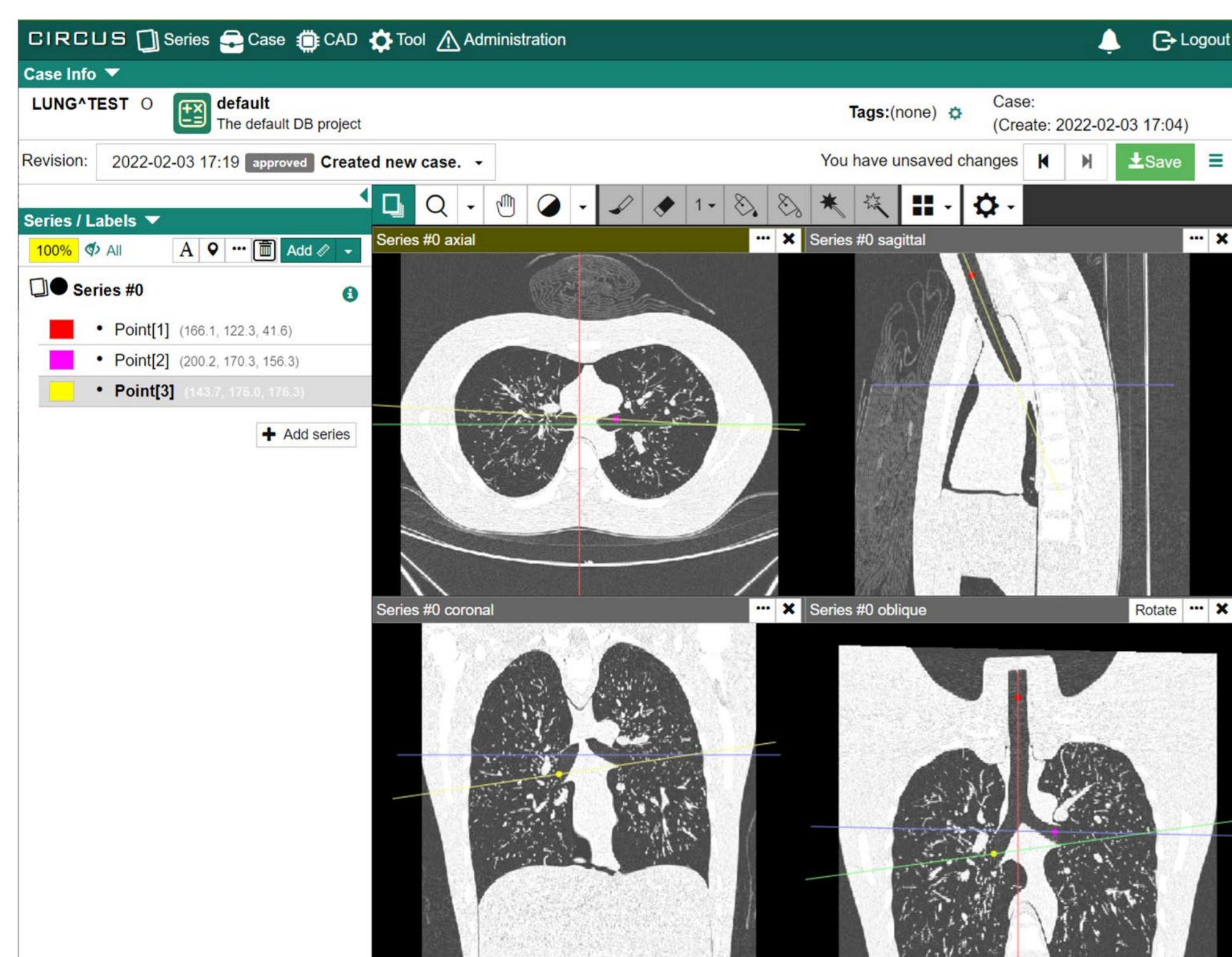
- 開発・研究中のCADを早期より日常臨床で実行・確認するための包括的フレームワークをWebベースで構築

- ✓ 症例データ
- ✓ 知見のフィードバック



CIRCUS DB: CAD開発用臨床症例蓄積データベース

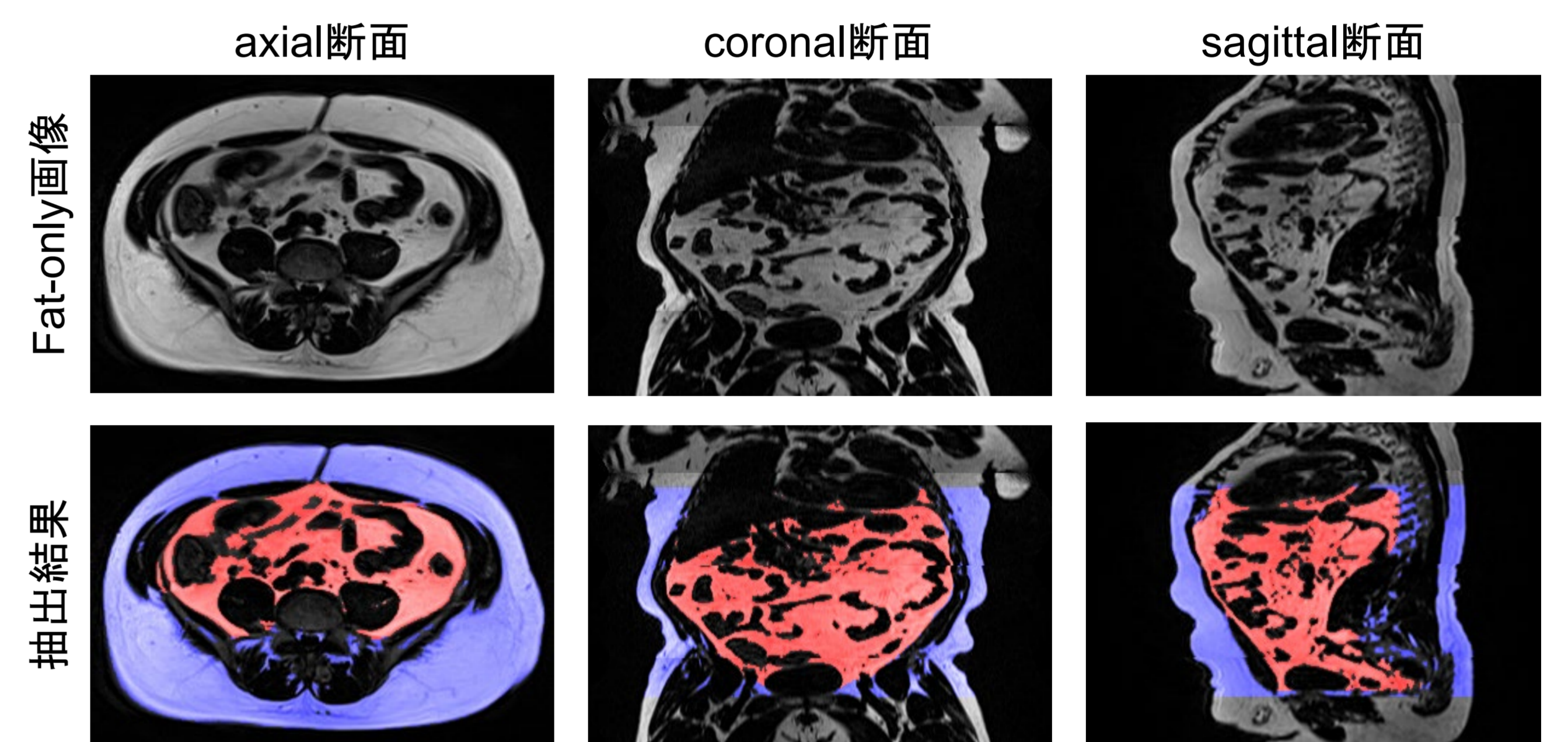
- CAD研究に用いる症例を正解ラベルデータ・メタデータ付で登録し共有できる臨床画像データベース
- 任意断面再構成表示をWebブラウザ上で実現(下図)



CIRCUS DB 病変形状入力画面

全身MR画像の内臓脂肪体積計測

- 水-脂肪コントラストが良好なDixon MR画像における全腹腔領域の内臓脂肪体積自動計測
- 深層学習モデルの1つである3D FC-ResNetを用いて腹腔・体幹領域を抽出

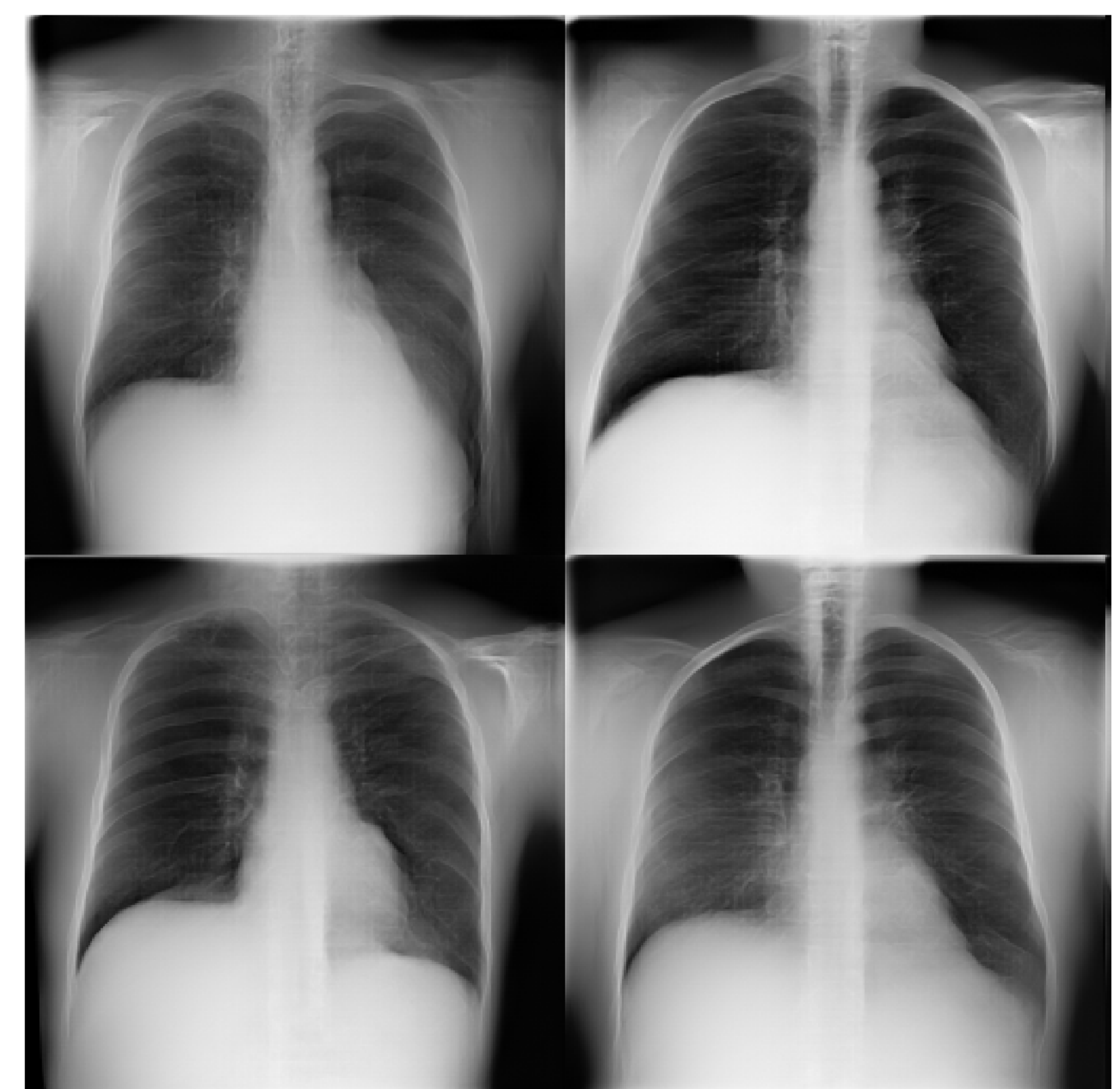


●: 内臓脂肪領域 ●: 皮下脂肪領域

内臓脂肪・皮下脂肪領域抽出結果例(男性, BMI: 30~)

生成モデルの半教師あり学習による異常検知[2]

- フローベース深層生成モデルGLOW, 3D-GLOW
- ✓ 画像らしさを学習し、本物のような画像を生成できる(下図)



GLOWで生成された偽物のX線写真

- 本手法では、ラベル付けの人的コストが比較的小さい、2つの画像集合を用意し、GLOWで学習

- ✓ 正常ラベルの付いた画像
- ✓ ラベルなしの画像(正常ではない画像を含む)

⇒ これらを学習し得られる2つの生成モデルとベイズの定理を組み合わせることで事後確率を計算することに成功

⇒ ラベル付けに必要な人的コストを大幅に削減できるうえ、典型的な教師なし学習よりも病変をよく検出できる

文献

[1] Nomura Y, Int J Comput Assist Radiol Surg 2020;15(4):661-672
 [2] Shibata, H. et al., Int J CARS 16, 2261-2267 (2021).