

第4回人工知能応用医用画像研究会抄録集

日時：2021年6月6日（日）13：00～17：00

Zoomによるオンライン開催

開会の挨拶(13:00～13:05)

セッション1(13:05～14:05) 座長：増谷佳孝（広島市立大学）

X2CT-FLOW：フローベース深層生成モデルによる1枚のX線写真からのCT画像再構成

柴田寿一¹⁾，花岡昇平²⁾，野村行弘¹⁾，中尾貴祐¹⁾，竹永智美¹⁾，林直人¹⁾，阿部修²⁾

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) 東京大学医学部附属病院放射線科

1枚以上の胸部X線写真からそれらと整合する胸部CT画像を再構成できるX2CT-FLOWを提案する。X2CT-FLOWは、フローベース深層生成モデルを応用し、胸部CT画像の事前知識をモデル化することで、入力された2次元の胸部X線写真と整合する3次元の胸部CT画像を出力する。このため第一に、X2CT-FLOWは潜在空間変数からのサンプリングにより胸部CT画像を生成する。第二に、X2CT-FLOWはその胸部CT画像を平面に投影した場合の画像が入力された胸部X線写真とL2ノルムの観点から等しくなるように潜在空間変数を探索し、最適化する。1枚の胸部X線写真から再構成を実施したとき、トレーニングデータセットで学習済みのX2CT-FLOWは、テストデータセットに対して平均で0.769のSSIMと19.3dBのPSNRを達成した。2枚の胸部X線写真から再構成を実施したとき、トレーニングデータセットで学習済みのX2CT-FLOWは、テストデータセットに対して平均で0.931のSSIMと24.8dBのPSNRを達成した。

多種2.5次元画像の教師無し学習特徴量によるMRA上脳動脈瘤検出

根本充貴¹⁾，牛房和之²⁾，細田和史¹⁾，山田誉大³⁾，永岡隆²⁾，木村裕一²⁾，林直人⁴⁾

1) 近畿大学生物理工学部医用工学科，2) 近畿大学大学院生物理工学研究科，3) 近畿大学高度先端総合医療センターPET分子イメージング部，4) 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

病変を含まない正常画像の教師無し深層学習モデル由来の自動生成特徴量を用いた頭部MRA像上の脳動脈瘤検出処理法を提案する。提案法では、まず簡易な画像処理で自動抽出した血管領域を含む $32 \times 32 \times 32$ 画素の3次元(3D)画像パッチを抽出し、この3Dパッチから4種類の3チャンネル2.5D画像パッチを生成する。4種類の2.5Dパッチ生成法は、3Dパッチ中心点で直交するアキシャル、コロナル、サジタル断面の抽出と、同3断面の最大値影、最小値投影、平均値投影の抽出である。次に、正常画像を学習した深層畳み込みオートエンコーダにより2.5Dパッチから抽出した潜在変数から算出した複数の特徴量を用いて3Dパッチに動脈瘤を含むか識別を行う。脳動脈瘤を含むMRA画像378例を用いた3-fold交差検証の結果、ROC曲線下面積の平均は0.993、ANODEスコアの平均は0.792となり、提案法の有用性を確認した。

全身Dixon MRIにおける深層学習を用いた内臓脂肪体積計測手法の開発

高橋将斗^{1),2),3)}，竹永智美³⁾，野村行弘³⁾，花岡昇平⁴⁾，林直人³⁾，根本充貴⁵⁾，中尾貴祐³⁾，吉川健啓³⁾，小林智哉¹⁾，阿部慎司¹⁾

1) 茨城県立医療大学大学院，2) 済生会川口総合病院，3) 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，4) 東京大学医学部附属病院放射線科，5) 近畿大学生物理工学部医用工学科

本研究では、深層学習を用いた全身 Dixon MR 画像における全腹腔領域の内臓脂肪(VAT)体積計測手法を開発した。提案手法は、2-point Dixon 法にて撮像した4種類の全身MR画像(in-phase, out-of-phase, fat-only, water-only)より体幹および腹腔領域を抽出する深層学習モデル、および fat-only 画像と深層学習モデルにより抽出した体幹・腹腔領域を用いた VAT 体積計測で構成される。症例データは4種類の BMI 群ごとに男女各 10 症例ずつ計 80 例を使用し、学習 32 例、validation 8 例、テスト 40 例に分割した。テスト症例での体幹および腹腔領域の抽出精度は Dice 係数、TPR が 0.9 以上、FPR が 0.05 以下であった。また、VAT 体積は同日撮影の全身 CT 画像より計測した結果と同程度であった。提案手法は CIRCUS システムのプラグインとして実装した。

特別講演(14:10~15:10) 座長：花岡昇平（東京大学医学部附属病院）

AI と 3 次元画像処理による医療支援

岡山大学学術研究院自然科学学域 諸岡 健一 先生

セッション 2(15:15~16:00) 座長：野村行弘（東京大学医学部附属病院）

新版 CIRCUS システムについて

三木聡一郎¹⁾、野村行弘¹⁾、林直人¹⁾、竹永智美¹⁾、秋山雅哉¹⁾、花岡昇平²⁾、吉川健啓¹⁾、増谷佳孝³⁾、阿部修²⁾

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) 東京大学医学部附属病院放射線科、3) 広島市立大学大学院情報科学研究科

東京大学医学部附属病院放射線科では統合的 CAD 開発・評価プラットフォームである CIRCUS (Clinical Infrastructure for Radiologic Computation of United Solutions) の開発および多施設での臨床使用を進めている。本発表では、全面的な再構築を行った新版 CIRCUS システムについて紹介する。新たなシステムは web ベースの画像データベース (CIRCUS DB)、web ベースの DICOM 画像表示コンポーネント (CIRCUS RS)、Docker ベースの CAD ソフトウェアの実行・評価環境 (CIRCUS CS) で構成されている。構築したシステムはフリーソフトウェアとして公開される。

閉会の挨拶(16:00~16:05)

CIRCUS チュートリアル(16:10~17:00, 事前登録制)