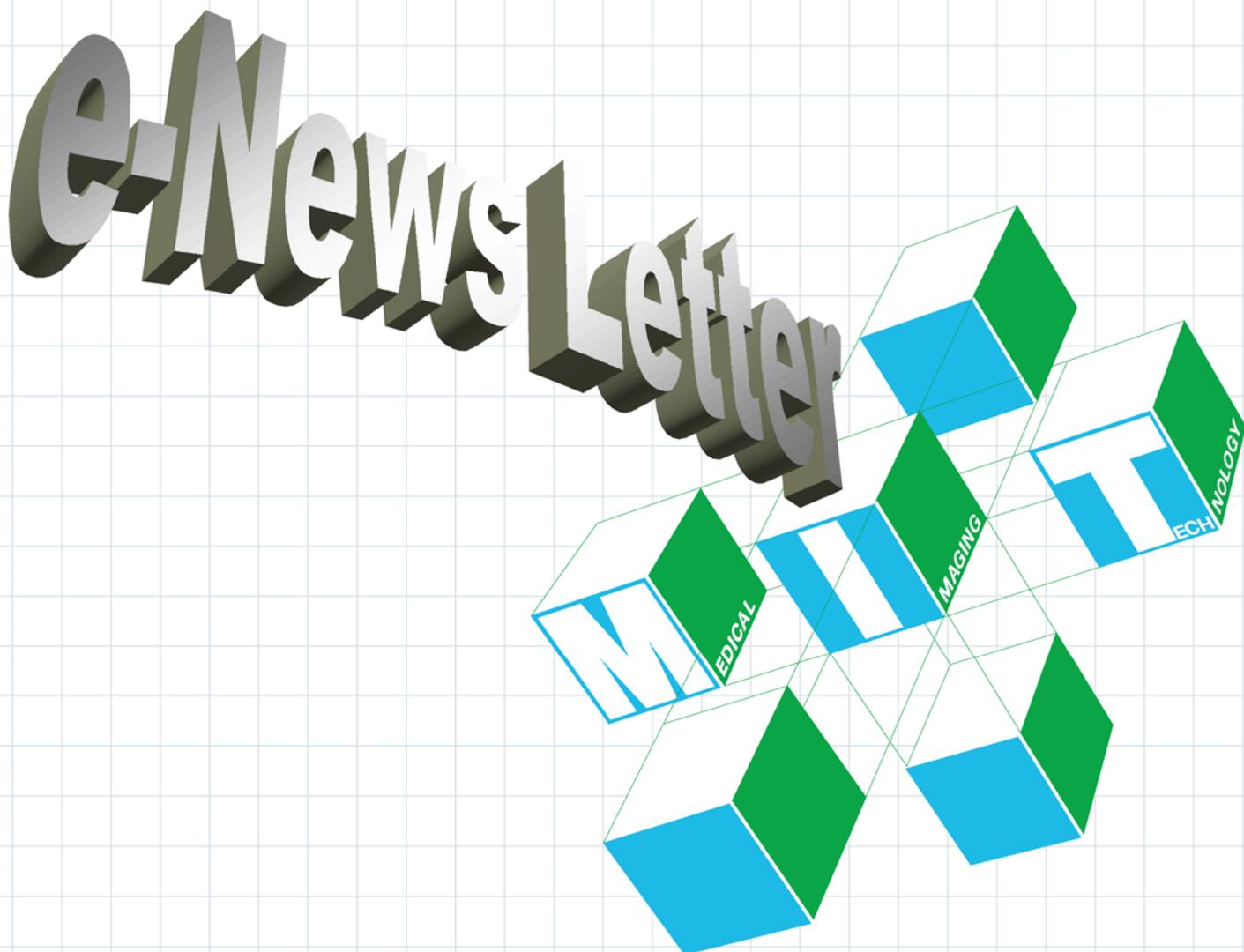


JAMIT

The Japanese Society of Medical Imaging Technology



日本医用画像工学会

2017. 12 e-ニュースレター NO. 28 (通算82)

目 次

「JAMIT2017 大会開催報告」

第 36 回日本医用画像工学会大会 (JAMIT2017 in Gifu) 報告
藤田 広志 (岐阜大学) ……1

JAMIT ハンズオンセミナー 深層学習体験 開催報告
原 武史 (岐阜大学) ……4

多元計算解剖学若手セッションの報告
北坂 孝幸 (愛知工業大学) ……5

「MIT 誌アブストラクト紹介」

Medical Imaging Technology (MIT 誌) 掲載論文アブストラクト紹介
……………6

JAMIT2017 大会開催報告



第 36 回日本医用画像工学会大会（JAMIT2017 in Gifu）報告

第 36 回大会長 藤田 広志*

第 36 回日本医用画像工学会大会（JAMIT2017）は、2017 年 7 月 27 日（木）から 29 日（土）の会期で、大会初の岐阜の地（JR 岐阜駅直結のじゅうろくプラザ）で開催いたしました。

「第 3 次人工知能（AI）ブーム」の大波がついに医用画像領域にも到来し、とりわけディープラーニング（深層学習）技術を筆頭に、いま、ますます大波となって怒濤の如く押し寄せています。そこで、今大会では「AI 技術の医療画像応用を極める！」ことを内々のメインテーマにして、種々の企画を進めました。

参加者数

総計 350 名（正会員：137 名，学生会員：111 名，非会員：92 名，招待者・プレス関係ほか：10 名）で、学生の割合が 33% で最も大きく、続いて、教員 24%，企業/技術者 18%，医師 9%，放射線技師 4%，その他 12% でした。学生会員を除くと、

企業/技術者 36%，教員 35%，病院関係 21%，その他 7% です。特記すべき点は、正会員，非会員とも昨年の数を超えていることで、特に非会員の増加（60 名が 92 名に）や企業関係者の増加は、まさしく AI・ディープラーニング効果が大きく作用していると思われ、これは期待通りとなりました。なお、共催 2 件，後援 3 件，助成 3 件，企業展示 1 件，広告掲載 17 件であり，多大なご支援を賜りました。

演題数

申請された一般演題数は、昨年に続き，今年も 100 演題を超えました。今大会では，すべての講演を口述としました（16 セッションで構成）。総演題数は 125 で，最終的な内訳は，一般演題：100，特別講演：2，チュートリアル：3，先端企業講演：1，オーガナイズドセッション：3 件 12 演題，特別企画：2 件 5 演題，ランチョンセミナー：2 で，加えてハンズオンセミナーを 5 回開催しました。

特別講演

いま AI 界で話題の IBM と Google の両社から研究者をお招きすることに成功し、AI 開発、とりわけ医用画像への取り組みの最先端についてご講演・ご紹介いただきました。

＜特別講演 1＞ IBM Watson Health - Cognitive Computing と医療の世界：溝上敏文（日本 IBM Watson ヘルスケア事業開発部）

＜特別講演 2＞ Deep Learning for Medical Imaging：Martin Stumpe（Google Research）

特別講演 2 では講演時間終了後、会場外に質問者が大勢並び、なんと 1 時間あまりにわたり質問が続きました。若手の質問者が多かったのも印象的でした。このような光景は海外ではしばしばみられますが、国内では初めてです！（Google への研究の注目度がよくわかりました）

チュートリアル講演

毎年、初日の教育委員会企画の恒例となっています。今回は、AI の基礎から応用まで学べる構成となっており、以下の 3 名の講師による教育講演でした。

＜講演 1＞ 人工知能、機械学習と深層学習の基礎と応用：田村哲嗣（岐阜大学）

＜講演 2＞ 深層学習のための GPU システム構築と研究・開発における運用：山崎和博（エヌビディア合同会社）

＜講演 3＞ 人工知能システムの医学応用とその期待：木戸尚治（山口大学）

ハンズオンセミナー

チュートリアル講演とペアをなすもので、深層学習（ディープラーニング）体験について若手研究者や学生をおもな対象として、教育委員会の初の試みとして新規に企画されたものです。詳細は、別項をご参照ください。なお、本企画は、コニカミノルタ科学技術振興財団の支援を得て開催できる運びとなりました。

先端企業講演

チュートリアルの一環であり、「IoT 時代の医療機器」（ウインドリバー・宇利知也）と題して最



新の話題をご提供いただきました。また、本セミナーでは、会場の外でのスイーツ/コーヒーの提供にもご協力いただきました。

特別企画 1

「AI の画像診断への応用：産官学の視点から」は、創立 50 周年を迎えた一般社団法人日本画像医療システム工業会 (JIRA) と JAMIT 大会との、共同企画シンポジウムの位置付けでした。以下の 3 名の著名な講師による講演と総合討論で構成され、医療行政の動向、産業界の取組、国内外の動向などについて情報提供いただきました。AI の研究開発から実用化への道筋を強化するための活発な意見交換、討論が行われました。

＜講演 1＞ 医療行政の動向：厚労省「保健医療分野における AI 活用推進懇談会」について：中田典生（東京慈恵会医科大学）

＜講演 2＞ 産業界の取組：医療情報利活用と AI 実用化への課題：土居篤博（JIRA システム部会）

＜講演 3＞ 国内外の動向：AI に関するトピックスと議論：佐久間一郎（東京大学）

特別企画 2

「病理・細胞画像解析」は、Google の研究者の特別講演の一部内容とも連携しており、キーノート講演：「デジタル病理画像の自動解析技術：現状と課題」山口雅浩（東京工業大学）と、4 つの一般演題で構成されました。

オーガナイズドセッション

3 つの企画をご提案いただきました。これらは、

＜企画 1＞ 画像ベース放射線治療における独創的研究展開 オーガナイザー：有村秀孝（九州大学）

＜企画 2＞ 医用画像データベース構築 オーガナイザー：八上全弘（京都大学）

＜企画 3＞ 多元計算解剖学若手セッション
 オーガナイザー：北坂孝幸（愛知工業大学）
 で、放射線治療分野、画像データベース分野、文部科学省研究費補助金新学術領域研究「多元計算解剖学分野」になります。それぞれの分野の最先端の情報交換や議論が活発に行われました。

第 19 回医用画像認知研究会

3 日目の 7 月 29 日（土）は、同じ会場で開催の第 19 回医用画像認知研究会との併催になりました。また、同日のランチョンセミナーと特別講演 2 は共同開催で、より活気の増すセッションになりました。

<https://sites.google.com/site/19thmedcong/>

参加者情報交換会

28 日（金）の終了後に会場 1 階のレストランで開催いたしました。会場の都合で手狭になる可能性があり心配されましたが、密な交流の場として活気がありホッとしています。ここを出会いの場とし、さらなる情報交換の場に三々五々、会場をあとにされていました。

ランチョンセミナー

2 社のご協力を得て、28 日（金）のお昼には、エヌビディアから「NVIDIA 深層学習環境のご紹

介と臨床応用に向けた展望」について、また、29 日（土）には、日立製作所から「医用画像診断装置・システム高度化のためのデータ解析技術の研究開発」についてご講演をいただきました。

大会奨励賞

今大会の奨励賞受賞者は、プログラム委員による厳正な審査の結果、12 名の方々に授与されます。おめでとうございます。氏名等はホームページ（<http://www.jamit.jp/outline/history/shoreisho-list.html>）にてご確認ください。副賞として、JAMIT ハンドブック、名入傘、賞状が贈呈されます。

CD による抄録集の廃止

今回の大会から CD による抄録原稿の配布はなくなり、会場にて各抄録原稿の PDF データをダウンロードできるように変更になりました。大会終了後 1 年を過ぎますと、パスワードなしで学会ウェブページから閲覧できるようになります。

末筆ながら、本学会長の尾川浩一先生、大会運営に終始ご尽力いただきましたプログラム委員長の原武史先生（岐阜大学）はじめプログラム委員の諸先生方、各種のご協力・ご支援を賜りました業務委員の皆様、常任幹事の皆様、ランチョンセミナーや広告など大会運営支援でご協力・ご協賛いただきました各種企業・団体の皆様、学会事務局のメイプロジェクトの皆様に、こころから感謝申し上げます。

JAMIT ハンズオンセミナー 深層学習体験 開催報告

原 武史*

JAMIT 大会企画として初めての試みとして、大会期間中にハンズオンセミナーを開催しました。ハンズオンセミナーは、コンピューターを実際に使用しながら、いろいろな操作やプログラムを体験する試みです。JAMIT 大会では少し工学的な内容に踏み込み、2017 年度は深層学習に関するセミナーを開催しました。

このハンズオンセミナーは、大会 1 日目のチュートリアル講演が連携した座学と、大会 2 日目と 3 日目に開催した深層学習体験で構成しました。

チュートリアル講演は、「人工知能、機械学習と深層学習の基礎と応用（田村哲嗣先生・岐阜大学）」、「深層学習のための GPU システム構築と研究・開発における運用（山崎和博先生・エヌビデオ合同会社）」、「人工知能システムの医学応用とその期待（木戸尚治先生・山口大学）」の内容で構成しました。ここでは、工学系研究者による学術基盤の基礎、GPU 開発会社による計算機基盤の構築、医師であり工学系研究者でもある研究者からの提言と現状を、2 時間半に凝縮しました。

深層学習体験は、1 回 90 分のセミナーを企画し、大会期間中に 5 回開催しました。すべて同じ内容を実施し、演題発表があっても受講できるように配慮しました。また、事前予約枠（1 回 10 名）と当日予約枠（非公表でしたが 6 名を予定）を設定し、期間中 70 名の参加がありました。

深層学習体験では、上下左右のさまざまな方向に回転させた胸部 X 線画像の方向を、AlexNet 様のネットワークで自動分類する課題に取り組みました。これは、画像分類の課題に類する内容で

あり、深層学習が頻繁に応用されます。実習では、サンプルプログラムに基づいて実行し、学習の変化を観察しました。また、画像の分類について、白黒反転や色調変換を行った画像を追加し、分類を増やす課題について取り組みました。これに合わせて、学習と評価の考え方、評価のためのデータ分割方法として、10-fold cross validation 法や leave-one-out 法を学びました。

ハンズオンセミナーの予約は 7 月 4 日から行いました。参加者は、PC 持参を前提として、仮想環境 (VirtualBox) 上に Ubuntu 16.04 LTS と Chainer をインストールしました。そして、代表的な課題である文字認識 (mnist) を実行して、動作を確認しました。ノート PC 利用のため、GPU なしでも動作する課題となるよう配慮しました。

現在計画中ですが、2018 年度の大会でも同様のハンズオンセミナーの開催を予定しています。深層学習の計算環境は日々アップデートされているため、2018 年度の環境や課題はまだ決められません。しかし、医用画像を課題とした内容とする予定です。ぜひ、参加をご検討ください。

最後になりましたが、セミナー開催をスタッフとしてお手伝いいただきました小田昌宏先生（名古屋大学）、周向栄先生（岐阜大学）、福岡大輔先生（岐阜大学）、村松千左子先生（岐阜大学）、篠原範充先生（岐阜医療科学大学）、李鎔範先生（新潟大学）、松原友子先生（名古屋文理大学）に感謝申し上げます。また、この開催について、コニカミノルタ科学技術振興財団からの支援を賜りました。この場を借りて御礼申し上げます。

*岐阜大学工学部電気電子・情報工学科 / 岐阜大学大学院医学系研究科知能イメージ情報分野 〒501-1194 岐阜市柳戸 1-1

多元計算解剖学若手セッションの報告

北坂 孝幸*

JAMIT2017 大会において、文科省科研費・新学術領域研究「多元計算解剖学」に携わる若手研究者によるシンポジウム「多元計算解剖学若手セッション」を開催いたしました。本セッションは2部構成で、第1部に医用画像処理分野外の若手研究者による招待講演を、第2部にポスト多元計算解剖学について議論するパネルディスカッションを行いました。

第1部の招待講演では、名古屋大学情報連携統括本部准教授の出口大輔先生に「医用画像処理からの巣立ち～新しい研究分野に挑戦して～」というタイトルでご講演いただきました。出口先生は、気管支鏡ナビゲーションなどの医用画像処理に関する研究で博士(情報科学)を取得された後、一般画像処理、特に車載カメラの画像処理(ITS関連)に関する研究でご活躍されています。本講演では、医用画像処理時代の研究をご紹介いただいた後、現在取り組まれている車載カメラ映像の認識についてご説明いただきました。後半は、研究分野を変えることの難しさや不安、新しい分野への挑戦の楽しさなど、示唆に富んだお話を頂きました。医用画像処理分野の活性化において、他分野からの参入を期待するのではなく、われわれから積極的に他分野の会議で発表・交流し、引き込んでくることも大切であることを改めて気づかされました。

第2部は、多元計算解剖学に携わる若手研究者(東京大学:花岡昇平先生, AMED/九州大学:植村宗則先生, 近畿大学:根本充貴先生, 山口大学:平野靖先生, 千葉大学:大西峻先生)に加え、出口先生にもパネリストとしてご参加いただき、

「ポスト多元計算解剖学～ぶっちゃけ討論～」を行いました。本パネルでは、多元計算解剖学の次のテーマと方向性についてパネリストに考えてきていただき、討論しました。

各パネリストから挙げられたテーマは、

- ・実際に使えるシステムを作るための研究・開発(予算:AMED/NEDO, 組織:大学・研究機関+企業)
- ・イメージング技術の研究・開発(予算:新学術領域, 組織:大学・研究機関)
- ・医療従事者の負担軽減のためのシステム開発(予算:基盤A, 組織:大学・研究機関)
- ・疾病の形態と発症の関係の前向き研究(radiomics/オーダーメイド医療と連携)(予算:基盤A, 組織:大学・研究機関)
- ・AIベースのCAD/CASの研究(予算:基盤A/新学術領域, 組織:大学・研究機関)

でした。

会場からの質問・コメントでは、AIに関するものがありました。

- ・AIのできること(得意なこと)とできないこと(不得意なこと)を整理してはどうか
- ・AIを利用した研究が隆盛をきわめているが、それが続くわけではない。その後何に取り組むべきか、今の段階で考えておくべき

といった、先を見据えた方向性の探求についてご意見がありました。

最後に、このような機会をくださった大会長の藤田広志先生、招待講演をいただいた名古屋大学の出口大輔先生、パネリストの先生方に深謝いたします。

*愛知工業大学情報科学部 〒470-0392 愛知県豊田市八草町八千草 1247

Medical Imaging Technology (MIT 誌) 掲載論文アブストラクト紹介

JAMIT 会員の方の全文アクセス方法

JAMIT 会員の方は、(各論文アブストラクトの上にある) J-STAGE のリンクから全文を無料で閲覧することが可能です。閲覧するために必要なユーザ ID とパスワードは、jamit-announce メーリングリストにて年に一度お知らせしていますが、お忘れになった場合は JAMIT 事務局 (jamit@may-pro.net) にメールでお問い合わせください。

非会員の方の全文アクセス方法

公開から 3 年以上が経過した MIT 誌論文は、上記の (会員向けと同じ) J-STAGE のリンクから無料で全文にアクセスすることが可能です。一方、公開から 3 年未満の論文は 2014 年 12 月まで非会員の方が全文を閲覧する手段は冊子体を探していただくしかありませんでしたが、問い合わせが多いのと、より多くの方に MIT 誌の論文を読んでいただくため、株式会社メテオが運営している Medical Online を通して有料で論文を販売する枠組みを整備して 2015 年 1 月から正式運用を開始しました。非会員の方は、(各論文アブストラクトの上にある) MO のリンクをクリックしていただければ、有料で Medical Online にて論文単位で希望の論文を購入することが可能です。

Medical Imaging Technology Vol. 35 No. 4 (2017 年 9 月号)

特集／医用画像工学分野におけるディープラーニング応用と研究開発

<特集論文>

ディープラーニングの基礎とその関連技術

庄野 逸

【J-STAGE】 【MO】

本稿では、ディープラーニングの中でも医用画像処理に浸透しつつあるディープコンボリューション ネット (deep convolution neural network; DCNN) の基本的な構造と学習様式を解説し、医療応用への一例を述べる。DCNN は、ネットワーク構造にネオコグニトロン、学習手法に誤差逆伝搬 (error back propagation; BP) 法を適用したニューラルネットワーク手法であり、古典的なネットワーク構造と学習手法で構築されている。DCNN に代表されるディープラーニングにおいて、重要なポイントは、システムの内部表現の重みパラメーター数と学習サンプルの量の兼ね合いである。学習サンプルに対して重みパラメーター数が過多であれば、ニューラルネットは容易に過学習とよばれる現象に陥り、逆に過小で

あれば、性能が不足することとなる。医療分野などの、計測にコストがかかるような領域では、学習サンプルをいかに確保するかは重要な問題になると考えられる。われわれは、このような少数データセットへの学習方式として転移型の学習様式を用いて DCNN を構築することを提案し、一定の成果を上げることに成功している。

キーワード：深層学習，畳み込みネットワーク，転移学習，肺疾患画像

* * *

<特集論文>

深層学習に基づく CT 画像からの複数の解剖学的構造の同時自動認識と抽出

周 向栄，藤田広志

【J-STAGE】 【MO】

本稿では、畳み込みニューラルネットワーク (convolutional neural network; ConvNet) に基づく深層学習のアプローチを用いて、CT 画像から広範囲・多種類の解剖学的構造を自動的に認識・抽出する研究について紹介する。具体的には、筆者らの研究グループの事例から、CT 画像における多臓器・組織の自動認識・抽出問題を ConvNet で解決する方法を述べる。そして、中心的に行っている二次元画像に対応する 2D ConvNet とその三次元への拡張版について、それぞれの長所と短所を議論し、最新の研究成果を紹介する。最後に、設計者の直感と経験に依存する従来の設計アプローチと比較して、CT 画像からの多臓器・組織の自動認識・抽出手順の設計に関する深層学習の性能を考察する。紹介する実験の結果から、ConvNet に基づく深層学習が CT 画像における広範囲・多種類の解剖学的構造の自動認識・抽出問題の解決に寄与できることがわかる。

キーワード：深層学習，畳み込みニューラルネットワーク，三次元 CT 画像，解剖学的構造の自動認識・抽出

* * *

<特集論文>

胸腹部コンピューター支援診断における MTANN 深層学習

平野 靖，伊藤貴佳，橋本典明，木戸尚治，鈴木賢治

【J-STAGE】 【MO】

本稿では、massive-training artificial neural network (MTANN) 深層学習 (deep learning) の概要と、その応用例を紹介する。MTANN 深層学習は、画像を直接学習できるニューラルネットであり、単純 X 線画像や CT 像などの局所領域 (1 辺が十数画素程度のパッチ) を入力し、1 つの画素値を出力する。画像全体は、局所領域を入力としたニューラルネットを畳み込み操作することにより得る。学習の際には、教師画像として尤度の分布を与える。すなわち、陽性サンプルに対しては病巣らしさの分布を与え、陰性サンプルに対しては 0 を与える。例えば、入力画像が肺結節の場合には、肺結節らしさを表す尤度分布のモデルとして、肺結節の中心位置にピークがある正規分布を考え、結節画像の局所領域を入力サンプルとし、その局所領域の中心位置に対応する正規分布の値を教師画素として与える。本稿では、MTANN

深層学習の応用例として、CT colonography における大腸表面型腫瘍の検出に対する偽陽性陰影の削減、胸部 CT 像における肺結節の良悪性鑑別、および胸部 CT 像におけるびまん性肺疾患の鑑別に応用した結果を示す。

キーワード：偽陽性陰影削減、鑑別、CT colonography、胸部 CT 像、MTANN

* * *

<特集論文>

頭部コンピューター支援診断におけるディープラーニング

根本充貴

【J-STAGE】 【MO】

昨今、医用画像処理・コンピューター支援診断の分野でも、ディープラーニングによる画像パターン認識処理を応用した研究が盛んである。本論文では、頭部 magnetic resonance angiography (MRA) 上の脳動脈瘤検出処理へのディープラーニングの応用例について、著者らの研究成果を紹介する。また、ディープラーニングには多数のハイパーパラメーターが存在し、それらの最適化は非常にコストの高い作業であることが知られている。本論文では、頭部 MRA 上の脳動脈瘤検出処理を例題としたディープラーニングのハイパーパラメーター最適化に関する実験的検討についても、あわせて紹介する。

キーワード：頭部 MRA, deep convolutional neural network, 2.5 次元画像, stacked denoising autoencoder, ハイパーパラメーター

* * *

<特集論文>

有限要素解析を模した深層なニューラルネットによる手術支援システムのための

臓器変形推定

諸岡健一, 小林薫樹

【J-STAGE】 【MO】

手術手技訓練シミュレーターや手術ナビゲーションなどの手術支援システムの開発には、臓器の三次元形状モデルによる臓器変形の推定が必要不可欠である。臓器変形の推定には有限要素解析がしばしば用いられるが、これには膨大な計算量を必要とするため、臓器変形の効率的な推定には向いていない。この問題を解決するため、著者らは、有限要素解析による三次元臓器変形推定を深層なニューラルネットで効率的に代替する方法の研究を行っている。本稿では、有限要素解析を模した深層なニューラルネットによる臓器変形の実時間推定の研究例を示しつつ、ディープラーニング手術支援システムへの応用可能性について述べる。

キーワード：三次元臓器形状モデル、深層学習、臓器変形有限要素法

* * *

＜サーベイ論文＞

深層学習の医用画像工学応用 —サーベイ—

鈴木賢治

【J-STAGE】 【MO】

最近、深層学習とよばれる機械学習が革新的な技術として世界的な話題となり、学会、産業界、そして世間を騒がせている。これは、2012年の著名なコンピュータービジョンのコンテストにおいて、深層学習が他の手法に圧勝したことから始まった。本論文では、深層学習に関する研究をサーベイし、深層学習出現前と後で、何が本質的に変わったかを調査した。それによると、最大の違いは「分割された対象物の特徴を学ぶ機械」から「画像を直接学ぶ機械」への変化であることが明らかとなった。深層学習の層の深さは、なおも大変重要な属性である。さらに、深層学習という用語が作られる前と後に行われた、画像を直接学習する機械学習（“深層学習”）の医用画像認識・解析への応用研究を調査し、“深層学習”がこれまでにどのような課題や問題に応用されたかを紹介した。“深層学習”は、医用画像工学分野のみならず、今後さまざまな技術領域を飛躍的に進歩させ、さまざまな分野で革命を起こすと期待される。

キーワード：深層学習，畳み込みニューラルネット，大規模学習ニューラルネット，コンピューター支援診断，医用画像解析，識別

* * *

＜研究論文＞

乳房超音波画像からの乳腺組織の自動抽出を利用した正常モデルに基づく腫瘍検出

山崎優大，高橋栄一，岩田昌也，野里博和，何森亜由美，岩瀬拓士，國分優美，坂無英徳

【J-STAGE】 【MO】

乳房超音波検査における腫瘍の発見率向上のため、腫瘍の自動検出手法が開発されている。従来手法では収集した腫瘍データに基づいて検出対象を定義し自動検出を行うが、腫瘍は正常な組織と比較してサンプル数が少なく、形状や明るさは多様で、定義が困難である。そのため、正常組織をモデル化し、その正常モデルと合致しない領域を異常（腫瘍）として検出する手法が有効である。しかし、乳腺以外の脂肪や筋肉の影響で正常モデルが複雑化し、腫瘍の検出精度が低下する。そこで本稿では、乳房超音波画像において乳腺組織にのみ着目した腫瘍検出手法を提案する。乳房超音波画像の各領域から、乳腺組織のもっともらしさを表す乳腺尤度と正常モデルからの逸脱を表す異常度を算出し、乳腺尤度と異常度が共に高い領域を腫瘍として検出する。実験では、腫瘍ありの乳房超音波画像に提案手法を適用し、乳腺尤度を用いない従来手法と比較して腫瘍検出精度が向上することを確認した。

キーワード：乳房超音波画像，コンピューター診断支援，異常検出，部分空間法，条件付き確率場

* * *

＜研究論文＞

二次元ヒストグラムを用いた胸部単純 X 線写真の肺結節明瞭化法

原田義富，野村達八，三宅秀敏

【J-STAGE】 【MO】

肺がん検出のエラーとして大きく認知エラー，判断エラーがあるが，まずは，候補結節に読影医の目を向けさせ，認知エラーをいかに減らせるかが重要である．そのおもな要因として，既存構造の骨や血管影がある．将来，肺結節の自動抽出を考えた場合，偽陽性となりやすい肺門部肺血管の処理は重要となる．そこで，本論文では，1枚の胸部 X 線画像から，二次元ヒストグラムを用いて，偽陽性となりやすい肺門部肺血管やその正接像などの陰影を抑制し，血管や骨に重なる肺結節を相対的に明瞭化する新しい手法を提案する．JSRT データベースの腫瘍画像 154 例のうち「容易」と「極めて困難」を除く 117 例に対し，提案画像の画質を画像診断専門医と医療系学生の 2 名が評価した結果，少なくとも 76% の画像に対し高評価が与えられ，血管影を抑制することで，真の肺結節を指摘しやすい画像が作成できた．また，原画像のみと提案画像との併用を比較した結果，提案手法は肺結節の存在診断として十分機能し得るとみなせた．

キーワード：胸部 X 線像，二次元ヒストグラム，抽出曲線，最大値フィルター，偽陽性抽出

* * *

＜講座＞

X 線コンピュータ断層撮影における被ばく (3)

X 線 CT 撮影における被ばく線量の実際

川浦稚代

【J-STAGE】 【MO】

X 線 CT (computed tomography) 検査は，身体の任意の横断面を短時間に高精細な画像として取得できることから，さまざまな病気の診断に汎用されている．その一方で，他の放射線画像診断検査よりも比較的高い放射線量を被ばくすることが知られており，最新の疫学調査では，幼少期に複数回の CT 検査を受けた小児患者で発がん率の増加が認められている．かといって，CT 検査によるリスクが低減できないわけではない．患者に便益をもたらす画質と不利益の要因である放射線量の関係を正しく理解さえすれば，患者の利益を損なわない程度に，無用な被ばくを避け，リスクを低減することは充分可能である．これを実現するにはまず，CT 検査において患者がどれだけの線量を被ばくしているのかを正確に把握することが必要である．本稿では，日本の CT 検査における線量レベルと防護の最適化への試みを紹介する．

キーワード：CT 検査，被ばく線量，診断参考レベル，Dose Index Registry，WAZA-ARiv2

* * *

Medical Imaging Technology Vol. 35 No. 5 (2017 年 11 月号)

特集/JAMIT 2017 大会査読付き論文

＜大会査読付き論文：研究論文＞

Thick-slice CT 画像における経時差分画像のアーチファクト低減手法

田中 亨, 石川 亮, 中込啓太, 宮狭和太, 佐藤清秀, 八上全弘, 赤坂 太, 尾上宏治, 久保 武,
西尾瑞穂, 江本 豊, 富樫かおり

【J-STAGE】 【MO】

同一患者を異なる時点で撮像した三次元断層画像を変形位置合わせし、その経時差分画像を生成・提示する技術がある。この技術は病変等の経時変化の可視化に有効であり、医師の読影の支援技術として期待されている。しかし、実臨床で広く利用されているスライス厚が厚い画像（thick-slice 画像）の経時差分では、たとえ正確な位置合わせが実施されたとしても、単純な差分処理ではパーシャルボリューム効果に起因するアーチファクトにより差分画像の視認性が低下する。本稿では、thick-slice CT 画像を対象に、その差分画像に特有のアーチファクトを低減する差分手法を提案する。提案手法は、スライス厚に応じて画像間の離散化位置のずれを考慮した差分処理を行うことで、アーチファクトを低減する。本稿では、人工画像を用いた定量評価実験と、臨床画像を用いた医師の主観評価実験を行い、従来手法と比べた提案手法の有用性を示す。

キーワード：経時差分，CT，アーチファクト低減

* * *

＜大会査読付き論文：研究速報＞

乳がんを対象とした新しい人工石灰化陰影の作成と実症例を全く用いない

CAD 開発手法の有効性検証

安倍和弥, 武尾英哉, 永井優一, 黒木嘉典, 縄野 繁

【J-STAGE】 【MO】

CAD 開発における症例画像の不足を補うことを目的に、病変の存在しない画像に腫瘍等の病変を埋め込み、人工的に症例画像を作成する取り組みが行われている。これまで筆者らは、肝腫瘍や乳がん腫瘍影を対象に人工症例画像の作成と CAD 開発への適用を行い、その有効性を示してきた。しかし、これまでは 50%以上人工症例を CAD 開発の学習データとして用いると、未知データに対しての判別性能が本物だけで学習したものに比べて若干劣ってしまう傾向であった。本研究では、人工症例画像のさらなる他部位への応用と人工症例のみでの高性能な判別器開発を目的とし、新たな対象として乳がん石灰化に着目して有効性検証を行った。石灰化は、これまでの肝腫瘍や乳がん腫瘍影とは大きく特徴が異なる

ため、新たな作成手法を開発した。この手法により作成した人工症例を CAD 開発に用いた結果、100% 人工症例での学習による判別器において、本物だけで開発した判別器と同性能の検出結果が得られた。

キーワード：乳がん，人工石灰化陰影，学習データ，CAD 開発

* * *

＜研究論文＞

染色濃淡自動分類と CNN を用いた腫瘍組織識別技術

服部英春，柿下容弓

【J-STAGE】 【MO】

病理医は、HE (hematoxylin and eosin) 染色後の病理画像を顕微鏡下で目視観察し、腫瘍有無を診断する。しかし、施設ごとに染め方が異なるため、染色濃淡のばらつきが発生し、病理診断の質の向上に影響を与えている。また、従来の機械学習技術では、人が設計した特徴量を用いて識別器を作成するため、各組織の腫瘍の識別に有効な特徴量の導出に多くの時間がかかるという問題がある。そこで本研究では、病理画像内の腫瘍有無を自動で識別する手法を提案する。具体的には、主成分分析による軸変換を行って染色濃淡の異なる病理画像を自動分類し、CNN (convolutional neural network) を用いて分類した画像グループごとに識別器を作成し、その識別器を用いて腫瘍有無を判定する。本手法を用いることで、胃管状腺がん病理組織標本のデジタル画像を用いた実験において、腫瘍有無の識別精度の向上に有効であることが示された。

キーワード：病理画像，CNN，腫瘍組織

* * *

JAMIT e-News Letter No. 28(通算 82 ※)

発行日 平成29年12月15日

編集兼発行人 山谷 泰賀

発行所 JAMIT 日本医用画像工学会

The Japanese Society of Medical Imaging Technology

<http://www.jamit.jp/>

〒103-0025 中央区日本橋茅場町1-6-17 十字屋ビル5F

株式会社 メイ プロジェクト内 日本医用画像工学会事務局

TEL: 03(6264)9071 FAX: 03(6264)8344 E-mail: jamit@may-pro.net

※本誌の前身であるCADM News Letterからの通算号数です。