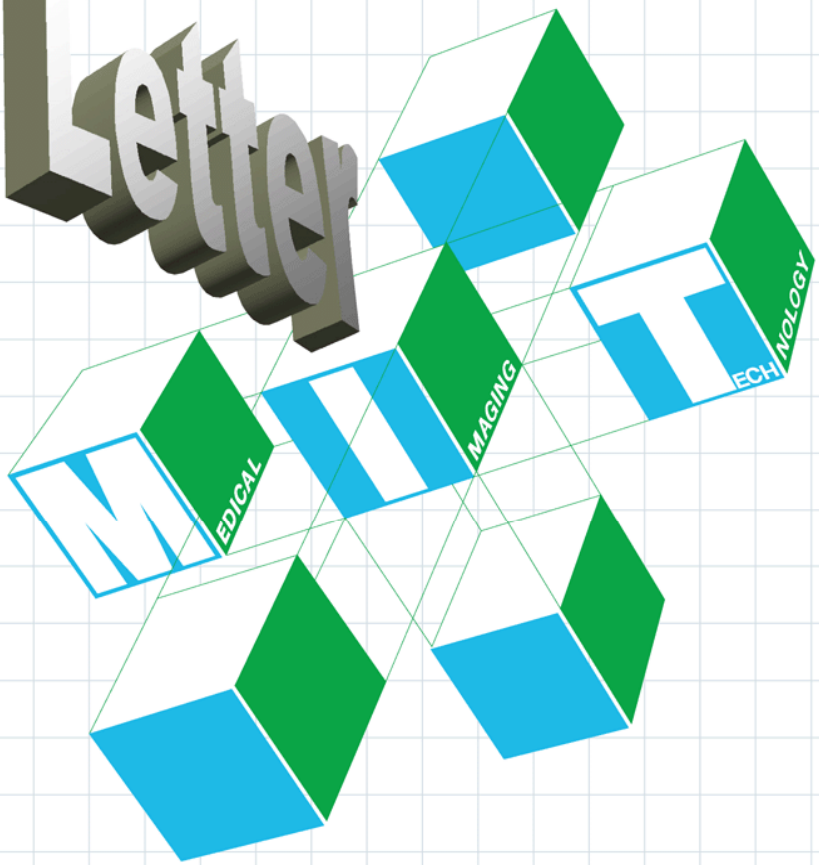
ISSN 1341-9447
The Japanese Society of Medical Imaging Technology

JAMIT

The Japanese Society of Medical Imaging Technology

e-News Letter



日本医用画像工学会

2022. 12 e-ニュースレター NO. 43（通算 97）

目　　次

「JAMIT2022 開催報告」

「JAMIT2022」名古屋大会を終えて
JAMIT2022 大会長　森　健策（名古屋大学）　・・・1

「JAMIT 大会ハンズオンセミナー報告」

JAMIT 深層学習ハンズオンセミナー開催報告
原　武史（岐阜大学）　・・・4

「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
・・・5

JAMIT2022 開催報告

「JAMIT2022」名古屋大会を終えて

JAMIT 2022 大会長　森　健策*

2022 年 7 月 29，30，31 日の 3 日間，名古屋大学豊田講堂にて第 41 回日本医用画像工学会大会（JAMIT2022）を無事に開催することができ，成功裏に終えることができました．登録参加者，企業展示説明の方々，名古屋大学情報基盤センター見学説明員の方々，学生アルバイトの方々，学会事務局の方々，など含めて約 300 人の方々に，本大会にお越しいただきました．厚く御礼申し上げます．

本大会は，オンライン配信のない，3 年ぶりの全面的な現地開催大会となりました．学会会場で，久しぶりに直接にお話のできる非常に有意義な大会であったかと思います．折しも，新型コロナウイルス感染症の第 7 波のピーク真っ只中でしたが，上述のような数多くの方々にご参加いただきました．

本大会では，大会テーマを「コンピューティングとイメージングが切り拓く新たな医用画像工学」として，イメージングとコンピューティングがどのようにして新たな医学的価値を生み出すかを皆様と議論できるような機会となるように，イメージングとコンピューティングの両面から，特別講演，ならびに，シンポジウムなどを構成いたしました．また，学会本体ならびに大会の活性化を図るべく，今後の JAMIT を支える若手研究者によるセッションを企画いたしました．

特別講演では，機械学習の最先端に関し，東京大学ならびに理化学研究所の杉山将先生から，イメージングに関しては，高輝度光科学研究センターの上椙真之先生から，それぞれご講演をいただくことができました．杉山先生のご講演「限られた情報からロバストに：信頼できる機械学習に向けて」では，信頼できる機械学習の構築に関して，基本的な考え方からさまざまな手法，最新の研究までご紹介いただきました（図 1）．また，上椙先生のご講演「小惑星探査機「はやぶさ 2」帰還粒子の放射光 CT 観察から導かれる，小惑星リュウグウの形成・進化史」では，放射光 CT 観察から導かれる，小惑星リュウグウの形成の進化に関する興味深いお話を頂戴することができました．画像の解析の基本的手法から，画像解析による宇宙の探求まで，スケール感あふれる特別講演となりました（図 2）．

本大会では，大会テーマである「コンピューティングとイメージングが切り拓く新たな医用画像工学」の下，「次の医用画像工学を切り拓く HPC と機械学習」，「医用画像データベースとネットワーク」，「イメージングが切り拓く未来の医用画像工学」の 3 つのシンポジウムを企画しました．学会活性化に不可欠な若手研究者育成を目的として，JAMIT の将来を参加者の皆様と議論するシンポジウム「JAMIT の未来をつくろう！」も企画いたしました．

機械学習を用いたデータドリブンな画像解析や自然言語処理，スーパーコンピューターなどを用いた大規模な計算技術は今後の医用画像解析において重要な位置を占めています．これらについて議論する機会として「次の医用画像工学を切

*名古屋大学大学院情報学研究科・名古屋大学情報基盤センター （〒464-8601 名古屋市千種区不老町）

り拓く HPC と機械学習」シンポジウムを設け，最新の AI 研究や情報基盤の最先端について知ることができました．

「医用画像データベースとネットワーク」シンポジウムでは，最新のデータベース構築や学術基盤ネットワークの実例を知る絶好の機会となりました．医用画像研究におけるデータドリブンな画像解析においては画像データベースの構築が重要となっています．また，データの収集および利活用のためにネットワーク基盤の重要性が増しています．本シンポジウムは，これらについて知る非常に良い機会になったと思います．

「イメージングが切り拓く未来の医用画像工学」では，最先端のイメージング手法を第一線の研究者にご紹介いただくことができました．OCT から屈折 X 線 CT に至るまで，さまざまなモダリティーのイメージング手法が紹介されました．画像解析を行う研究者にとっても，その解析対象の広がりへの展望が持てたかと思います．

「JAMIT の未来をつくろう！」は，経験豊富なモデレーターが若い研究者の皆さんへ問いかける形で，学会のありかたを考える機会として設けました．JAMIT 創立から約 45 年の月日が流れようとしています．機械学習ブームに乗って本学会の領域の研究者が増えていますが，次の 20 年，30 年の JAMIT を考えると，学生，助教レベルの研究者が「今」元気に活躍できる学会とする必要があります．また，医用画像工学の領域の研究者だけでまとまっていても，新たな発展は期待できないと思います．近年の機械学習手法の発展に伴い，深層学習を利用した医用画像工学の研究が活発となっている一方，研究成果の再現性が重要視されるフェーズに入っています．コード・データベース・有名国際会議の査読過程の公開など，研究のあり方の大変革も起きています．本セッションは，このような激流の中で，JAMIT の活動を発展させるべく，若手研究者の皆様と学会参加者の皆様が一緒になって考える機会とすることができました．この活動は，本大会のみならず学会としての取り組みに発展し，工藤博幸学会長，橋本二三生理事のコーディネートのもと，さまざまな企画が進行中と聞いております．

今回は，88 件の一般講演すべてを口頭発表といたしました．加えて，希望者の方には，ポスター発表の機会も用意いたしました．3 年間ずっとオンラインでの発表が続いていたこともあり，大きな会場での口頭発表の醍醐味を是非とも学生の皆さんに体験していただきたかったことが一つの理由です．そして，紙ポスターでの発表も是非とも経験していただきたいと考えました（図 3）．幸いにも豊田講堂は大きな施設であり，場所に余裕がある上に，ポスター発表の設備も常置していることからこのような形態をとることができました．発表後，ポスターの前での対面での議論が進んだのではないかと思います．

企業展示も好評で，それぞれのブースに多くの来訪者がありました．

最後に，本大会を実行するにあたり，さまざまな面からご指導ご鞭撻いただいた日本医用画像工学会理事長をはじめとする理事会の皆様，大会運営にご協力いただいたメイプロジェクト，インターグループの皆様，プログラム委員会の皆様，そして，プログラム作成，荷物歩荷での会場設営，大会長挨拶文の誤字脱字チェック（「この文章はおかしいです」といったことも，たくさん指摘してくれました！），「JAMIT の未来をつくろう！」の連絡調整，などの諸大会運営裏方業務を担ってくださった名古屋大学森研究室の皆様，本大会を補助してくださった名古屋市観光コンベンションビューロー，そして，大会出席者のすべての皆様に感謝申し上げます．

図 1　杉山将先生の特別講演の様子

図 2　上椙真之先生の特別講演の様子

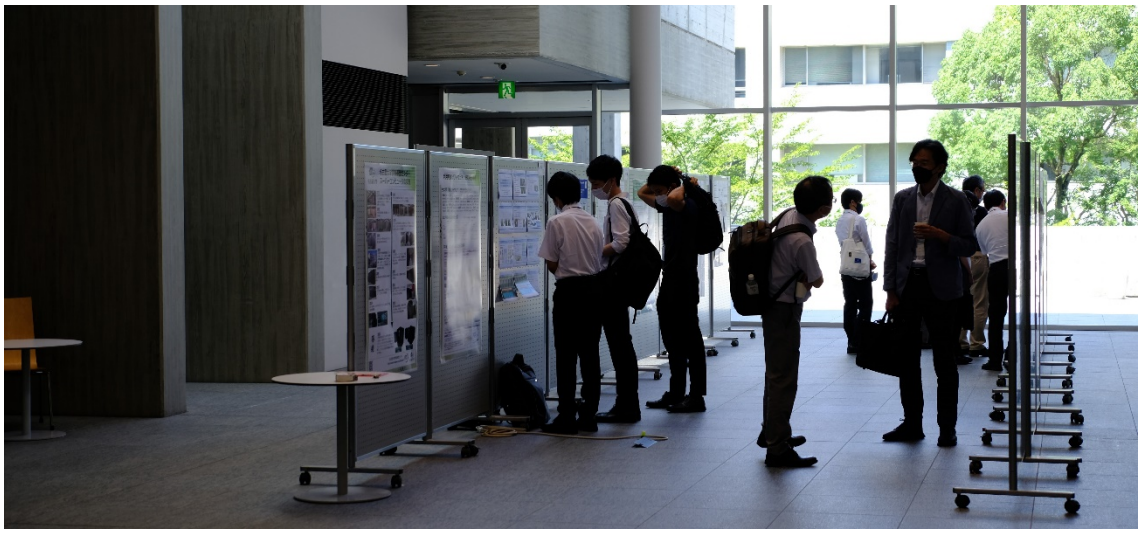


図 3　ポスター会場の様子

JAMIT 大会ハンズオンセミナー報告

JAMIT 深層学習ハンズオンセミナー開催報告

原　武史*

久しぶりの対面開催で実施された JAMIT2022 大会でした．第 6 回となるハンズオンセミナーも会場の会議室を利用した対面形式のみで実施しました．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とも連携しています．チュートリアル講演会は, AI 関連の研究において重要となるデータの扱いに関する内容でした．特に，個人情報保護に関する情報の更新が多いため，教育委員会で議論して改めて企画しました．チュートリアルは，3 つの講演で構成されており，研究機関からは，「人を対象とした研究を安心して進めるための処方箋（大西正輝先生・産業技術総合研究所)」，「臨床現場における個人情報保護に留意した医療 AI 開発研究（大山慎太郎先生・名古屋大学)」，実際に個人情報や画面データを扱うソフトウェアを開発する企業の立場からは「医用画像の個人情報を取り扱う企業の取り組み（中西隆伯先生・株式会社ジェイマックシステム)」のご講演をいただきました．倫理面はもとより，具体的に研究やソフトウェアを開発する上での留意事項をワンストップで理解するよい企画であったと考えます．

セミナーは，大会 1 日目（7/29, 第 1 回･16:10～17:40)，大会 2 日目（7/30, 第 2 回・8:30～10:00, 第 3 回・16:30～18:00)，大会 3 日目（7/31, 第 4 回・8:50～10:20, 第 5 回・14:30～16:00）として，1 回 90 分のセミナーを計 5 回実施しました．第 1 回は「深層学習ことはじめ・入門編」，第 2 回は「画像の分類と回帰」，第 3 回は「物体検知と領域分割」，第 4 回は「異常検知とフェイク画像の生成」，第 5 回は「自然言語処理・音声解析入門」としており，それぞれ異なった内容を取り扱いました．いずれも PyTorch を利用した内容としてプログラムを事前に配布しました．第 1～3 回は深層学習においては基本的な内容を取り扱い，特に第 5 回では医療分野の研究でも自然言語処理が注目されているため，BART や Word2Vec といったモデルの利用方法や文脈の類似性の評価方法にも触れました．

セミナーの登録者数は 35 名であり, 5 回ののべ参加者数は 101 名でした．そのうち 30 名の参加者からアンケートの回答が得られました．セミナー1 週間前に公開した PyTorch のセットアップは 30 名中 25 名ができ，全体の満足度に関しては，大満足（14 名）とまぁまぁ満足（10 名）でした．2023 年度の開催希望は，内容による（7 名)，タイミングが合えば（14 名)，ぜひ希望する（9 名）でした．

ChatGPT が Deep Learning のプログラムも生成するようになり，驚くばかりです．ハンズオンセミナーの内容や形式や，そもそも学習方法に対する考え方，そして，AI 応用研究を根本的に考え直す時期がやってきたと感じています．悩んだときは Back to the basics です．技術ではなく論理的な思考力がさらに重要になるでしょう．最後になりましたが，セミナー開催に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）に感謝申し上げます．このセミナーの開催について，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･東海国立大学機構医療健康データ統合教育拠点　（〒501-1194 岐阜市柳戸 1-1）

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読することが可能です．閲読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 2 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 2 年未満の論文は 2014 年 12 月まで非会員の方が全文を閲読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. 40 No. 4（2022 年 9 月号）

特集／外科手術支援における AI 研究開発の動向

＜特集論文＞

脳神経外科手術における AI の利用

正宗 賢, 楠田 佳緒, 村垣 善浩

【J-STAGE】　【MO】

医療デジタルトランスフォーメーション（DX）が進められている中，医師の技量に大きく依存する外科手術の領域においても，デジタル化が注目されている．手術室内の各機器から出力される情報のデジタル化によりビッグデータが蓄積可能となってきた．本稿では豊富な医療情報をもとに行われるようになる AI Surgery を実現する手術支援プラットフォームとして，われわれが開発しているスマート治療室 SCOT（Smart Cyber Operating Theater）および臨床情報解析装置 C.I.A.（Clinical Information Analyzer）について概説し，現状の課題および今後の展望について述べる．SCOT は手術室内の医療機器間をネットワーク接続する機能を有しており，その上で動くアプリケーションでは，時間同期された種々の情報による異種情報統合ナビゲーションや，分析・予測定時などさまざまな用途が考えられている．また，脳神経外科手術における AI の活用として，われわれが開発している C.I.A. のシステム概要と，データをもとにした術後の予後予測研究，類似症例抽出に関する研究を紹介する．

キーワード：スマート治療室, 医療情報, AI, 脳神経外科, 予後予測

＜特集論文＞
画像情報に基づく手術ナビゲーションと AI 活用

中島 義和, 小野木 真哉, 杉野 貴明

【J-STAGE】　【MO】

人工知能（arfiticial intelligence, AI）は多くの分野でその適用領域を拡大している．医療においても，さらには術中での支援においても多角的視点から研究が進められている．本稿では，手術支援で行われる手順である，手術計画，術中計測，術前-術中データレジストレーション，誘導情報呈示，システム操作インターフェース, 誤差解析で構成し, それぞれにおける手術支援 AI の取り組みを紹介する．

キーワード：人工知能（artificial intelligence, AI），術中支援，手術計画, AI インターフェース

＊　＊　＊

＜特集論文＞
AI による腹腔鏡下手術支援

林 雄一郎, 森 健策

【J-STAGE】　【MO】

腹腔鏡下手術は，外科手術の一つの方法として広く行われるようになった．腹腔鏡下手術は高度な技術を要するため，コンピューターを用いて外科医を支援するコンピューター支援外科の研究が行われている．これらは，手術ナビゲーションとして一般的にはとらえられている．近年の AI 技術の発展に伴い，腹腔鏡下手術支援のために深層学習を利用して腹腔鏡から得られる手術映像を解析する研究も行われるようになってきた．本稿では，筆者らの研究グループで取り組んでいる AI を用いた腹腔鏡映像の解析に関する研究を紹介する．

キーワード：コンピューター支援外科, 腹腔鏡下手術, 深層学習, セグメンテーション, 手術ナビゲーション

＊　＊　＊

＜特集論文＞
Image-Based AI-Robot Control in Surgical Applications

Murilo MARQUES MARINHO, Kanako HARADA

【J-STAGE】　【MO】

There has been much interest in the surgical robotics community in the use of image-based strategies for robot control. Especially in the surgical context, images are the main source of information for autonomous control. In this work, we summarize the occurrence of so-called AI-based methods in commercial and research-oriented surgical robotics systems. We discuss the current state of research in the field, open challenges,

and provide some directions for further research that have been impactful in related fields.

Key words: surgical robots, deep learning, medical image

＊　＊　＊

＜技術報告＞

Contrast Dependence of Spatial Resolution in Point Spread Function Reconstruction: A Simulation Study

Hiroyuki SHINOHARA, Takeyuki HASHIMOTO

【J-STAGE】　【MO】

This study simulated PSF reconstruction with edge artifacts mitigation while recovering spatial resolution under Poisson noise, and investigated the cause of contrast dependence. In 2D numerical phantoms consisted of disk 184 mm in diameter and different contrast of 7 disks 20 mm in diameter, we blurred the projection data using 1D Gaussian detector response with 5 mm FWHM. Projection matrix of parallel beam geometry considered only detector response and did not include other components so as to edge artifacts were not influenced. Reconstruction was performed using OSEM regularized with total variation (TV). To suppress noise and to perform stable deconvolution, blur functions with 9.94 mm FWHM given by the convolution of detector response 5 mm FWHM and 1D Gaussian filter with 8.59 mm FWHM was used in forward projection. FWHM of edge spread function was measured as a spatial resolution index. FWHM of PSF-TV reconstruction at projection data of 5 × 107 counts decreased as 1.55, 1.29, 1.28, 1.17, 1.09, 1.11, 1.04 mm at contrast of 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, respectively. Contrast dependence of spatial resolution in the presence of noise is due to TV regularization, which acts to smooth objects with low-contrast more strongly than those with high-contrast.

Key words: PSF reconstruction, Edge artifacts, Contrast dependence, Total variation, Spatial resolution

＊　＊　＊

＜講　座＞

X-ray Dark-Field Imaging（3）X-ray Dark-Field Imaging CT による仮想病理組織学

市原 周, 岩越 朱里, 西村 理恵子, 大岩 幹直, 佐久間 貴彦, 島雄 大介, 砂口 尚輝

【J-STAGE】　【MO】

第 2 回までの講座では，X 線暗視野法（X-ray Dark-Field Imaging; XDFI）で得られた屈折コントラスト像から屈折コントラスト CT（XDFI-CT）を再構成する手法について解説した．第 3 回では，近年 XDFI によって得られた生体試料の撮影像および病理学応用に向けた研究への取り組みについて紹介し，過去に得られたさまざまな組織の屈折コントラスト像が，従来の病理画像とどこが相違するかに重点を置いて解説する．

キーワード：屈折コントラスト CT, 再構成, 放射光, X 線暗視野法

＊　＊　＊

JAMIT e-News Letter No. 43(通算 97 ※)

発 行 日　2022 年 12 月15日
編集兼発行人 北坂孝幸
発 行 所　JAMIT 日本医用画像工学会
The Japanese Society of Medical Imaging Technology
http://www.jamit.jp/
〒104-0033 東京都中央区新川 1-5-19 茅場町長岡ビル 6 階
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。