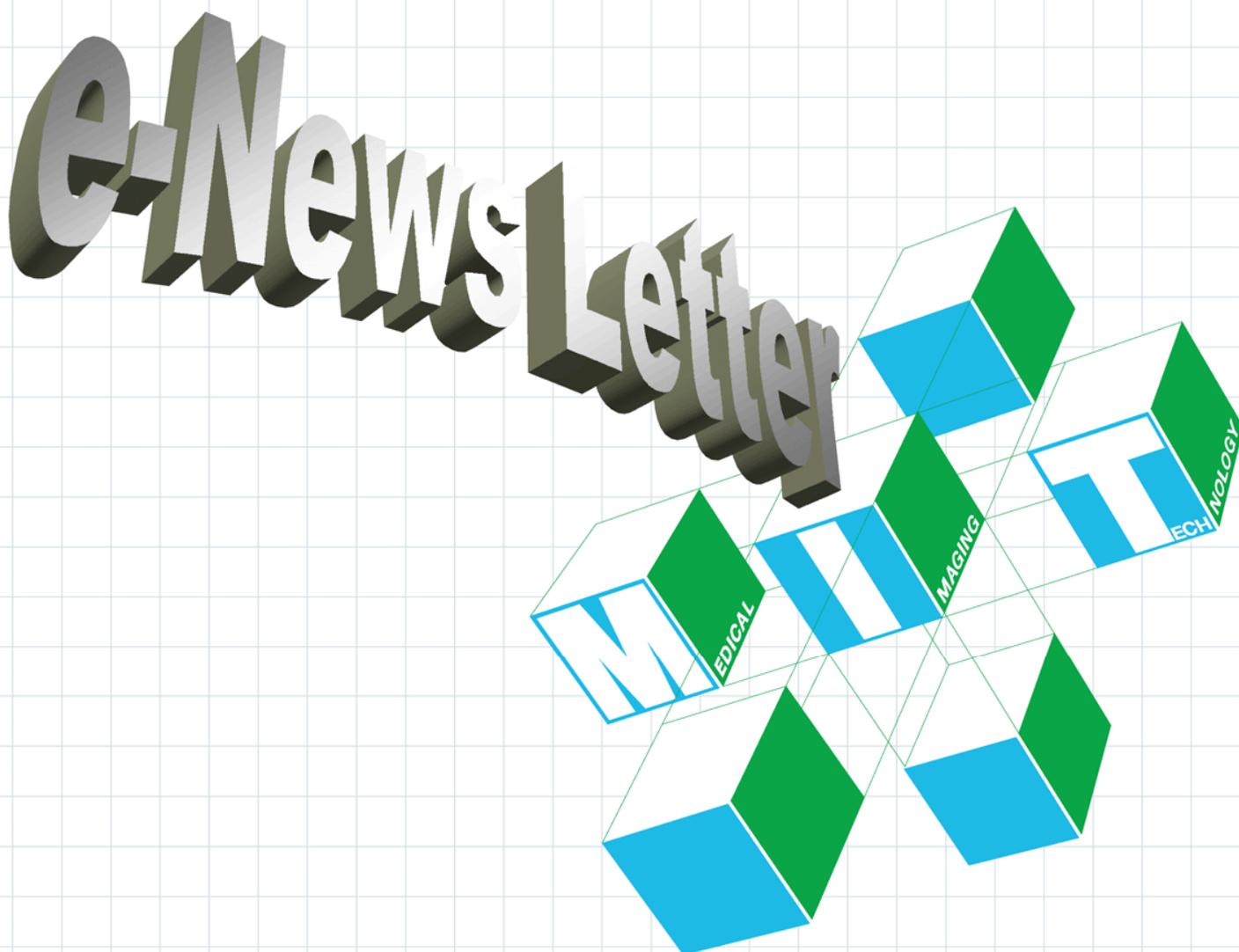


JAMIT

The Japanese Society of Medical Imaging Technology



日本医用画像工学会

2022. 7 e-ニュースレター NO. 42 (通算 96)

目 次

「JAMIT Frontier 開催後記」

JAMIT Frontier 2022 開催後記

原 武史(岐阜大学)

・・・1

「学会参加報告」

Recent Advances in Computer Assisted Radiology and Surgery - A Glance at CARS 2022

丘 傑(名古屋大学)

・・・2

「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

JAMIT Frontier 2022 開催後記

原 武史*

JAMIT Frontier 2022 は、久しぶりの対面主体のハイブリッド形式で、2022年1月25～27日に屋久島離島開発総合センターで開催を予定していた。これは2003年1月以来、約20年ぶりの開催となる予定であった。しかし、落ち着きを見せていたCOVID-19の感染者数が2022年1月下旬に急増したため、1月22日に急遽オンライン形式に切り替えて実施した。鹿児島県は、1月22日にまん延防止等重点措置の検討をはじめ、ちょうど会期1日目の1月25日からの適用が明らかになったためである。現地での参加を予定していた皆様には、急な予定変更となりご不便をおかけした。

ハイブリッド開催となったが、例年通り、電子情報通信学会・医用画像研究会、医用画像情報学会、日本生体医工学会・生体画像と医用人工知能研究会、日本写真学会との共催で実施した。期間中、特別講演1件、フェロー記念講演1件、企画講演1件、一般演題45演題からなる計48の発表があった。

特別講演は、日本生体医工学会・生体画像と医用人工知能研究会企画として、「細胞画像解析のための効率的なラベル付与による機械学習」の演題名のもと、備瀬竜馬先生（九州大学）にご講演いただいた（座長：中尾恵先生（京都大学））。フェロー記念講演は、医用画像研究会の企画として実施した。フェロー記念講演は、電子情報通信学会でフェローになった研究者が行う講演である。ここでは、「医用画像処理による人体構造の解析とその診断治療への応用～30年間の医用画像研究経験を振り返り未来を考える～」として、森健

策先生（名古屋大学）からご講演いただいた（座長：本谷秀堅先生（名古屋工業大学））。医用画像研究会からは、企画セッションとしてMICCAI2021の参加報告があり、最新の研究動向がわかりやすくまとめられた。一般セッションは、医用画像研究会セッション：頭頸部（10演題）と腹部他（7演題）、医用画像情報学会共催セッション：胸部（7演題）、生体医工学会共催セッション：骨軟部/骨格筋（6演題）、日本写真学会共催セッション：病理/他（5演題）、そして、JAMIT Frontierセッションは画像再構成/他（6演題）と全身/他（4演題）であった。JAMIT Frontier 2023は、2023年3月6、7日に那覇市・沖縄県青年会館で実施予定である。現地での開催を祈るばかりである。最後に、開催においてご協力いただいた先生方、座長の先生方に深謝申し上げる。



2003年開催時の周向栄先生（左）と筆者（原）

Recent Advances in Computer Assisted Radiology and Surgery – A Glance at CARS 2022

丘 傑*

The 36th international congress and exhibition of Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS2022) has been held successfully on June 7-11, 2022, in Tokyo, Japan. Although the COVID pandemic troubles the visa application, more than 70 participants from UK, US, Germany, and other countries outside Japan managed to present their works in person. The total in-person participants are over 400. And more than 650 people whether gave video or online presentations. For those who cannot join onsite events, the organizers offered a streaming/on-demand site that allows them to present their works and join the discussions.

At the opening ceremony, Kensaku Mori from Nagoya University brought a message from the Japan Society of Computer Aided Surgery as greetings. Heinz Lemke, the chairman, talked about the history and the future of CARS. Kevin Cleary, from Children's National Hospital, mentioned the technology components for minimally invasive interventions and how they are changing/will change the surgery. Yoshihiro Muragaki, from Tokyo Women's Medical University gave a short presentation about an operating room assisted by computer called SCOT, in which some mentioned technology components were practically applied to assist the surgery.

The themes of CARS 2022 main conference cover the computer assisted technologies on radiology and surgery. The author will pick up some recent advances in CARS2022 regarding them, respectively, and talk about some business demo to conclude this report.

●The recent advances in computer-assisted radiology

Medical image analysis (classification, segmentation, retrieval), reconstruction, and super resolution are still hot topics on computer-assisted radiology.

For medical image analysis, Ellis Randy (Queen's University) presented a variational-autoencoder-based unsupervised method to detect skin cancer from mass spectrometry imaging. Paulo Azevedo-Marques introduced their work on COVID-19 diagnosis from X-ray. They regarded the DNNs as a feature extractor to compute some representations for COVID-19 and used these features as anchors to find the COVID-19 cases by k-NN. Zhu (Nagoya University) proposed an artery segmentation approach by generating the skeleton of artery to help the sample selection for training.

For reconstruction and super resolution, Bhardwaj (TUAT) proposed a super resolution method for lung CT scans based on DAN (NIPS 2022) by taking a further step to apply the estimated Gaussian kernel in DAN to super resolution with Wiener deconvolution.

*名古屋大学 〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町

- The recent advances in computer-assisted surgery

Some interesting topics, such as VR and AR are involved in CARS2022. Flix Haxthausen (Univ. Carlos III de Madrid) introduced a visualization method of live ultrasound images in HoloLens. Stijn Buck (UZ Leuven) integrated OpenVR within MeVisLab to a new platform for medical image processing.

Segmentation and classification are still hot topics in CARS 2022. Yuichiro Hayashi (Nagoya University) adopted Bayesian DenseNet to classify the surgery scenes. The classification results will be used to indicate the location information in surgical navigation system.

- Business demos

Figure 1 shows a demo of computer-assisted surgery in VR system. The operator can take control of the surgery robot while observing the movements of the robot via a VR system. Compared to video-based CAS system, VR-based system provides a sense of space and straight-forward distance information between the tools and the target regions.



Fig. 1 VR demo for computer-assisted surgery (shot by my colleague).

Another interesting device is shown in **Figure 2**. This device provides force feedbacks when the surgical tool touches the target regions. Such tactile response can reduce misjudgments when performing a video-based or VR-based surgery.



Fig. 2 Force Feedback.

In conclusion, CARS2022 offered opportunities for the researchers in different fields to exchange their ideas. There are still many interesting works the author didn't mention due to the limitation of space. Next year, CARS will be held in Munich and the submission deadline is supposed to be the early January 2023. If you are interested, please consider submitting your work to CARS2023.

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 メール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. 40 No. 3 (2022 年 5 月号)

特集／認知症の画像診断アップデート

<特集論文>

認知症領域における医用画像を用いた機械学習とその問題点

舞草伯秀

【J-STAGE】 【MO】

Magnetic resonance image (MRI) による T1 強調画像は、軟組織のコントラストに優れる撮像技術であるため、脳変性を伴うような疾患の診断に多く用いられている。従来は放射線科医師による視覚評価にとどまっていた MRI の臨床利用であるが、近年は工学や情報学の研究者による画像解析技術の発達に伴い、voxel by voxel や解剖学的関心領域内の脳組織の体積を定量的に自動で評価することが可能となった。これにより、多数のデータセットを用いた機械学習への応用が多く報告されている。しかしながら、臨床データである医用画像は、その臨床背景や撮像装置に起因するさまざまな問題が存在するため、それらの理解が必要不可欠である。本稿では認知症領域および構造 MRI に着目し、これらの解析法および機械学習への応用例について、また、医用画像を用いた機械学習に存在する問題点について紹介する。

キーワード：MRI, 脳画像, 多施設研究, 画像補正, ハーモナイゼーション

＜特集論文＞

認知症の ATN 核医学画像診断—アミロイド, タウ, FDG PET—

加藤隆司, 岡田祐介, 二橋尚志, 櫻井圭太, 木村泰之, 伊藤健吾

【J-STAGE】 【MO】

認知症の画像診断の分野では, 画像バイオマーカーという考え方により, アミロイド(A), タウ(T), 神経変性(N)に対応する ATN 分類という研究クライテリアが提案されている. アミロイド PET (A), タウ PET (T), FDG 脳糖代謝 (N) の各 PET を画像バイオマーカーとして利用することにより, ATN 分類が可能になり, 認知症の鑑別診断, アルツハイマー病の進行過程の解明に寄与することが期待される.

キーワード: 認知症, ATN 分類, アミロイド PET, タウ PET, 脳糖代謝 PET

* * *

＜特集論文＞

レビー小体型認知症診療における SPECT 検査

平野成樹, 飯森隆志

【J-STAGE】 【MO】

レビー小体型認知症 (DLB) は, 好例認知症においてアルツハイマー病に次いで多い認知症である. DLB は複数の神経伝達物質の系統が障害される割に脳萎縮などの構造的変化が非特異的であり特徴に乏しいため, 臨床症候や SPECT 検査が DLB の診断には有用であり, 診断基準にも含まれている. DLB は治療可能な認知症であるため, 早期発見や早期診断が臨床的に重要となる. 本稿ではドパミントランスポーター画像, 心筋 123I-metaiodobenzylguanidine (123I-MIBG) 画像, 脳血流画像の DLB における臨床的役割, 特に撮影方法, 診断上の注意点, 臨床症候との画像相関について概説する. 線条体ドパミントランスポーター集積の低下, 心臓 123I-MIBG 集積の低下, 大脳皮質全, 特に後頭葉に目立つ血流低下が DLB の特徴的画像所見である. 画像診断上のポイントや問題点について述べる.

キーワード: レビー小体型認知症, SPECT, ドパミントランスポーター, 心筋 MIBG, 脳血流

* * *

＜特集論文＞

脳内ネットワーク解析

重本蓉子, 松田博史

【J-STAGE】 【MO】

今日の日常臨床において, MRI はアルツハイマー病の早期診断や鑑別診断, および進行度評価に必須の検査法である. 画像解析法の進歩に伴い, 拡散テンソル画像を用いた脳の線維結合や脳内ネットワークなど, 局所的な脳萎縮の評価にとどまらない新たな情報を得ることができるようになった. 三

次元 T1 強調画像は日常臨床において短時間で安定した画像が取得可能であり、近年ではネットワーク解析へも応用されている。個人脳内の灰白質の局所的な類似度に着目した手法では、個人レベルでのネットワーク異常の検出も可能となった。これらの新たな解析法を用いることにより、アルツハイマー病においてアミロイド β タンパクやタウタンパクの蓄積が白質線維の結合や脳内ネットワークに与える影響について検討することができるようになり、病態の理解に貢献すると考えられる。

キーワード：ネットワーク, MRI, アルツハイマー病, アミロイドタンパク, タウタンパク

* * *

<技術報告>

Spatial Resolution of FBP Reconstruction Estimated by Edge Spread Function for Circular Disk: A Simulation Study

Hiroyuki SHINOHARA, Takeyuki HASHIMOTO

【J-STAGE】 【MO】

The edge spread function (ESF) in the circular edge method is obtained directly using the reconstructed circular disk, but line spread function (LSF) is determined by differentiating the ESF. We investigated the ESF influenced by subpixel sampling for the filtered backprojection (FBP) images by a simulation study, and estimated the full width at half maximum (FWHM) using curve fitting to ESF assuming the LSF is given as Gaussian function. A phantom consisted of 184 mm background disk and 20 mm signal disk; the contrast was 15%, 7%, and -7%; a 200-mm field of view; image size was 1024×1024 matrix and 512×512 matrix. Edge of phantom image was blurred by the cumulative distribution function (CDF) of Gaussian function with a known FWHM, and parallel beam projection data with 1024 (512) radial bins and $1024 (512) / 180^\circ$ angular views were reconstructed. The circular edge method is affected by subpixel sampling, differentiation and noise, and CDF Gaussian fitting is effective in reducing the ESF fluctuation. The FWHM by an approximation expression agreed well with that of numerical experiment when $\text{FWHM} > 0.276$ mm for 1024×1024 images and $\text{FWHM} > 0.677$ mm for 512×512 images.

key words: FBP, Spatial resolution, Subpixel sampling, Edge spread function, Line spread function

* * *

<技術報告>

Spatial Resolution Characteristics of Image Reconstruction with Nonlinear Filter-Based L1 Regularization: A Simulation Study

Hiroyuki SHINOHARA, Takeyuki HASHIMOTO

【J-STAGE】 【MO】

Iterative image reconstruction using nonlinear sparsifying transform with L1 regularization for CT has been reported to preserve contour and texture while decreasing statistical noise. We investigated the spatial resolution characteristics of this algorithm when applied to a conventional angular views with simulation study. A

two-dimensional numerical phantom with a 512×512 matrix consists of 184 mm background disk with various 20 mm diameter contrast inserts (-60% to $+60\%$). An ideal parallel beam projection data without degrading factors such as scatter and beam hardening was assumed. The spatial resolution expressed as FWHM was estimated from the edge spread function for disk. The FWHM of L1 reconstruction using nonlocal means filter (NLM) and bilateral filter was highly dependent on the contrast, while median filter was not. A threshold δ^* exists in parameter δ of L1 reconstruction with NLM (L1-NLM) for each object with different contrast; δ^* determines the spatial resolution blurring contour most. Contour preservation works effectively if δ is set sufficiently smaller than δ^* of each object, but the contour is remarkably blurred if it is set to larger than or equal to δ^* . This causes the contrast dependence of spatial resolution in L1-NLM.

key words: L1 regularization, Nonlocal means filter, Bilateral filter, Median filter, Spatial resolution

* * *

<功績賞受賞記念論文>
超音波エラストグラフィの開発

椎名毅

【J-STAGE】 【MO】

がん腫瘍，動脈硬化，肝硬変など組織病変を伴う多くの疾患において，その初期段階から組織の硬さ（弾性）が変化することから，従来のCT，MRI，超音波などの医用画像による組織の形態や血流などの機能情報に加え，組織弾性の分布が可視化できれば，早期診断や良悪性の鑑別診断や化学療法などの治療効果の判定に有効であることが期待されていた．その臨床ニーズに応えるため，われわれは産学官連携での超音波エラストグラフィの研究開発を推進し，2003年に世界初の臨床用装置としての実用化を達成した．また，新技術の臨床現場への普及のため診断ガイドラインの整備が進められた結果，現在では，超音波装置の多くにエラストグラフィ機能が搭載され，乳がん，慢性肝炎などへの新たな画像診断法として臨床の場で広く活用されている．

キーワード：超音波エラストグラフィ，組織弾性，組織ひずみ，がん診断，肝炎診断

* * *

<功績賞受賞記念論文>
人工知能を用いた内視鏡診断支援システムの開発

森健策，工藤進英，森悠一，三澤将史，須貝昌弘

【J-STAGE】 【MO】

本稿では，日本医用画像工学会功績賞の受賞対象となった「人工知能を用いた内視鏡診断支援システムの開発」について紹介したい．このシステムは，大腸内視鏡を対象として，内視鏡画像からポリープを検出し，その類型判断などを行うものである．ここでは，(1) 大腸内視鏡ビデオ画像における大腸ポリープ発見支援，(2) 発見された大腸ポリープの腫瘍性であるか否かの分類，(3) 腫瘍性であると判断されたポリープの詳細な分類，といった機能が実装されている．特に，超拡大内視鏡画

像を用いて大腸ポリープを腫瘍性か非腫瘍性に分類するシステム「EndoBrain」は、機械学習 / 人工知能 (ML/AI) 技術を本格的に用いた医療機器として、医機法に基づく承認を取得したわが国初の AI 内視鏡として知られるに至った。本稿では、受賞対象となった大腸内視鏡診断支援装置の概要について述べ、今後の展望について示したい。

キーワード：大腸内視鏡, 大腸ポリープ, 人工知能, コンピューター支援診断, 超拡大内視鏡

* * *

<講 座>

X-ray Dark-Field Imaging (2) CT の再構成手法

砂口尚輝, 湯浅哲也

【J-STAGE】 【MO】

第2回では、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 を再構成する手法について解説する。屈折コントラスト像は被写体を伝搬する X 線の屈折角を明るさとして表現したものであるが、屈折コントラスト CT は被写体の屈折率分布を表現する。一般的に CT を得るには投影として被写体の線積分が必要であり、屈折率の分布を再構成するには、屈折角を屈折率分布の線積分に変換する必要がある。この講座では、過去に得られた屈折角と線積分の関係を表現する 3 つの投影方程式を紹介し、それぞれの CT 再構成法について解説する。

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. 42(通算 96 ※)

発行日 2022年7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。