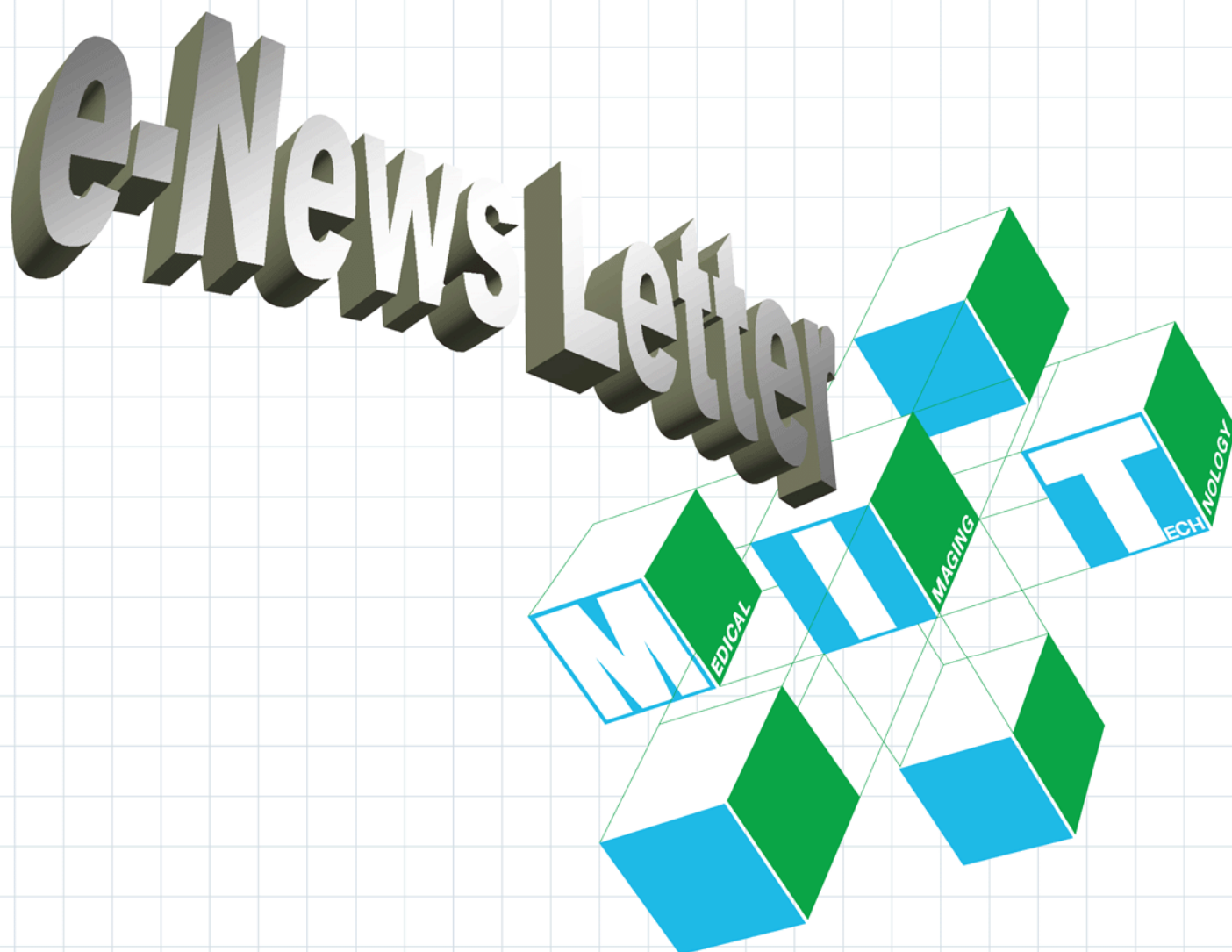


# JAMIT

The Japanese Society of Medical Imaging Technology



日本医用画像工学会

2015. 12 e-ニュースレター NO. 22 (通算76)

# 目 次

## 「JAMIT2015 大会後記」

日本医用画像工学会第 34 回大会を振り返って

真田 茂(金沢大学医薬保健研究域) ……1

## 「JAMIT コンテスト報告」

第 7 回 JAMIT CAD コンテスト結果報告

北坂 孝幸(愛知工業大学情報科学部) ……2

## 「学会参加報告」

2015 IEEE NSS-MIC 参加報告

吉田 英治(放射線医学総合研究所・分子イメージング研究センター) ……8

## 「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

……10

## お知らせ

医用画像データベース

清水 昭伸(東京農工大学大学院共生科学技術研究院) ……16

## 日本医用画像工学会第 34 回大会を振り返って

### 第 34 回大会長 真田 茂\*

JAMIT 第 34 回大会を、2015 年 7 月 30 日～8 月 1 日の会期で金沢において開催させていただきました。参加登録者数は 242 名（正会員・賛助会員：112 名，学生会員：59 名，非会員：51 名，ほかに招待講演者など：20 名）と盛会裏に終えることができました。参加者の皆さま，そして特別講演をはじめ，チュートリアル，教育講演，シンポジウムなどの大会特別企画の演者やパネリストの方々に深謝いたします。

この大会は，われわれが直面するといわれている社会的な課題と医用画像工学との関わりを意識して企画しました。ひとつは後期高齢者が人口の約 30%に達する超高齢社会を迎える 2025 年問題です。看護学やリハビリテーション科学への生体画像検査法の応用に関するシンポジウム「保健画像工学への展開」では，超音波画像，サーモグラフィ，X 線画像の応用について議論されました。JAMIT の社会的役割のひとつとして，保健学，健康科学へのアプローチは不可欠だとあらためて痛感しました。

2045 年，コンピュータ技術が質，量ともに爆発的に発展し，それ以降の進歩が予測できない技術的特異点に達するといわれています。特別講演として，東京大学の高木周教授には「医用画像データに基づく生体力学シミュレーション」について，スパコン“京”による最先端の研究成果をご講演いただきました。また，コンピュータによる医用画像の解剖学的解析・理解を推進しているグループ（文科省科学研究費新学術領域研究「多元計算解剖学」，代表：橋爪誠先生）によるシンポジウ

ムでは，研究の目的と計画，そしていくつかの成果について紹介されました。また，2045 年問題が画像医学に及ぼす影響について，中田典生先生（東京慈恵会医科大学）が直接的に切り込む教育講演をされました。

恒例のチュートリアルのテーマは“デジタルラジオグラフィ”でした。CR 開発に携わられた加藤久豊氏（元富士フイルム）と FPD 開発に携わられた井上仁司氏（キヤノン），世界初の全面 CR 化診療を成功させた船橋正夫先生（大阪府立急性期・総合医療センター）と，デジタル画像診断法を先導し続けている佐々木康夫先生（岩手県立中央病院）に，歴史的なエピソードと今後の展開について，実に迫力のあるお話を伺うことができました。

もう一点，画像技術学（放射線技術学）を工学と医学を繋ぐ不可欠な領域として位置付け，CT と MRI について市川勝弘先生，宮地利明先生にユニークな教育講演をしていただきました。今後とも，医学－技術学－工学の連携が極めて重要であると筆者は考えます。

特別企画でも，一般口述・ポスター発表でも，活発な質疑応答が行われ，会場は大いに盛り上がりました。最後に，清水昭伸プログラム委員長，原口剛業務委員長をはじめ，この大会の準備と開催の実務に関わっていただきましたすべての方々に深謝申し上げます。特に，前学会事務局長の故山本浩司様には開催準備の緒に就いたときから絶大なご支援を賜りました。謹んで御礼申し上げます。ご冥福をお祈りいたします。

## 第7回 JAMIT CAD コンテスト結果報告

北坂 孝幸\*

本年度の JAMIT 大会において、第7回 JAMIT CAD コンテストを開催した。今回のテーマは、ここ2年のテーマである、「3次元腹部 CT 像への肝腫瘍の埋め込み」であった。これは人工的に肝腫瘍を生成し、CT 像の肝臓領域に違和感なく埋め込むという課題である。これまではコンテスト当日に埋め込み処理をしていただき、JAMIT 大会の CAD コンテストセッションにて医師3名による評価を行っていた。本年度は、主観による評価のばらつきを低減するために、14名の放射線科医/技師による総合評価を行った。評価に時間がかかるため、今回は事前評価とした。参加者にはコンテスト前に埋め込んだ腫瘍データを提出していただいた。評価において、埋め込んだ腫瘍（人工腫瘍）と本物の腫瘍データをランダムに評価者に提示し、本物かどうかを6段階方式（0～100点の20点刻み）で評価していただいた。参加施設数は6施設であった。評価結果を本大会の CAD セッションにて公開した。以下では、コンテストの概要、コンテストの準備から表彰式までの流れについて述べた後、処理結果の画像例、評点、および、コメントを示す。

### ■コンテストの概要

#### テーマ「3次元腹部 CT 像への肝腫瘍の埋め込み」

- ▶ 門脈相の CT 像を入力
- ▶ 肝腫瘍を 10～15mm の大きさで、正常 CT 像に埋め込んで出力（埋め込む場所は自由）
  - ▶ 埋め込む腫瘍は各チームがこれまでに配布した症例から選定

#### 提出物

- ▶ 各チーム 10 例作成
  - ▶ 埋め込んだ腫瘍周辺の 3 次元画像を提出
  - ▶ 10～15 枚のスライス
  - ▶ 評価は真ん中のスライス画像

#### 評価システム

- ▶ 中京大学道満恵介先生開発の Web システムを用いた。各チームから提出された画像と本物の画像をランダムにシャッフルして表示するシステムである。

### ■コンテストの準備から表彰式まで

4月下旬：CAD 勉強会にて、今年度のコンテストのテーマとレギュレーションを説明。

6月上旬：CAD コンテストの案内を ML に配信。

6月24日：CAD コンテストエントリーおよび処理結果提出期限。6チームがエントリー。

7月17日：14名の評価者による結果が出揃う。

7月31日：CAD コンテストセッション。評価結果と実際の画像を表示しながら解説し、優勝チームを発表した(表1,2, 図1~4)。同日夜の懇親会にて優勝チームと敢闘賞チームを表彰した(図5)。優勝は60.1点を取ったBチーム(中京大学)であった。また、敢闘賞として、57.9点を取ったAチーム(愛知工業大学)が表彰された。

表1 評価結果の表。Idは画像のID, ave\_scoreは14名の平均値とその標準偏差をそれぞれ表す。赤太字は本物のがんデータである。

id	ave_score	id	ave_score	Id	ave_score	id	ave_score
9	77.1 ± 29.2	28	60.0 ± 22.2	32	50.0 ± 32.1	52	35.7 ± 26.2
6	71.4 ± 18.8	40	60.0 ± 23.5	39	50.0 ± 23.2	54	35.7 ± 27.4
7	68.6 ± 20.3	<b>70</b>	<b>60.0 ± 29.4</b>	<b>66</b>	<b>50.0 ± 37.4</b>	56	35.7 ± 29.5
20	68.6 ± 25.7	41	58.6 ± 25.4	22	48.6 ± 25.7	58	35.7 ± 23.8
14	67.1 ± 25.5	<b>65</b>	<b>58.6 ± 18.3</b>	24	47.1 ± 25.5	29	34.3 ± 25.3
21	67.1 ± 26.7	12	57.1 ± 23.3	37	47.1 ± 24.3	<b>68</b>	<b>34.3 ± 24.1</b>
<b>64</b>	<b>67.1 ± 16.8</b>	35	57.1 ± 27.0	46	47.1 ± 18.6	4	32.9 ± 30.0
<b>61</b>	<b>65.7 ± 21.4</b>	38	57.1 ± 23.3	3	45.7 ± 26.5	55	31.4 ± 24.4
<b>63</b>	<b>65.7 ± 18.3</b>	17	55.7 ± 29.5	50	45.7 ± 26.5	53	30.0 ± 25.7
2	64.3 ± 31.6	13	54.3 ± 24.1	43	44.3 ± 27.4	<b>69</b>	<b>30.0 ± 23.2</b>
5	64.3 ± 22.4	15	54.3 ± 24.1	48	44.3 ± 29.5		
16	64.3 ± 23.8	<b>67</b>	<b>54.3 ± 22.8</b>	57	44.3 ± 23.8		
18	64.3 ± 26.2	19	52.9 ± 26.7	1	42.9 ± 19.0		
33	64.3 ± 23.8	23	52.9 ± 24.3	27	42.9 ± 28.1		
34	64.3 ± 26.2	42	52.9 ± 20.2	36	42.9 ± 35.8		
<b>62</b>	<b>64.3 ± 19.5</b>	49	52.9 ± 25.5	51	42.9 ± 32.2		
11	62.9 ± 25.8	25	51.4 ± 28.0	59	42.9 ± 24.6		
26	62.9 ± 30.2	10	50.0 ± 31.1	47	41.4 ± 26.6		
8	61.4 ± 24.1	30	50.0 ± 21.8	60	40.0 ± 22.2		
45	61.4 ± 21.4	31	50.0 ± 28.0	44	38.6 ± 24.1		

表2 チームごとの平均点。

A (id: 1~10)	57.9
B (id: 11~20)	60.1
C (id: 21~30)	51.7
D (id: 31~40)	54.3
E (id: 41~50)	48.7
F (id: 51~60)	37.4
T (id: 61~70) 本物	55.0

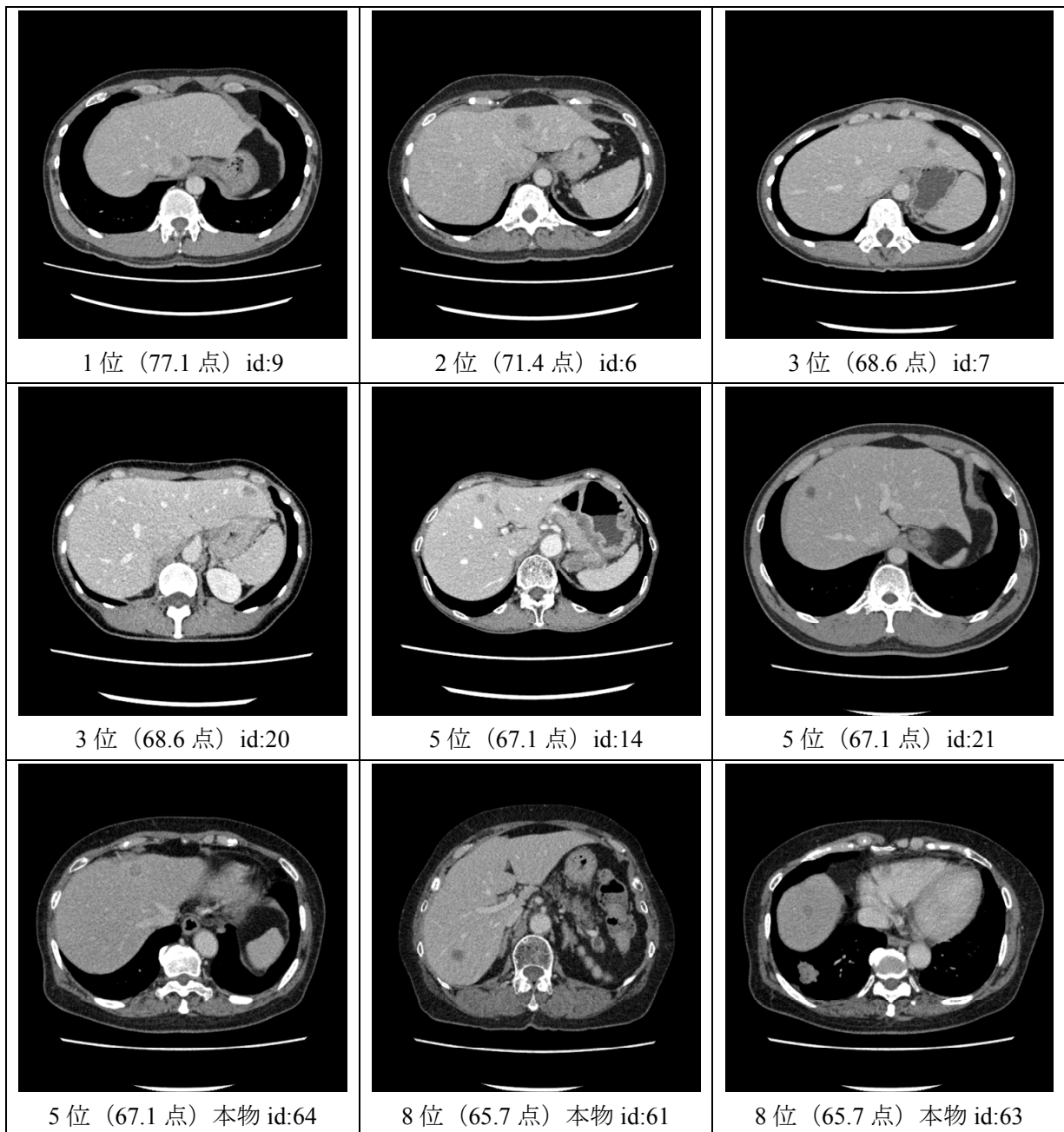


図1 埋め込み結果の例. 1位から8位.

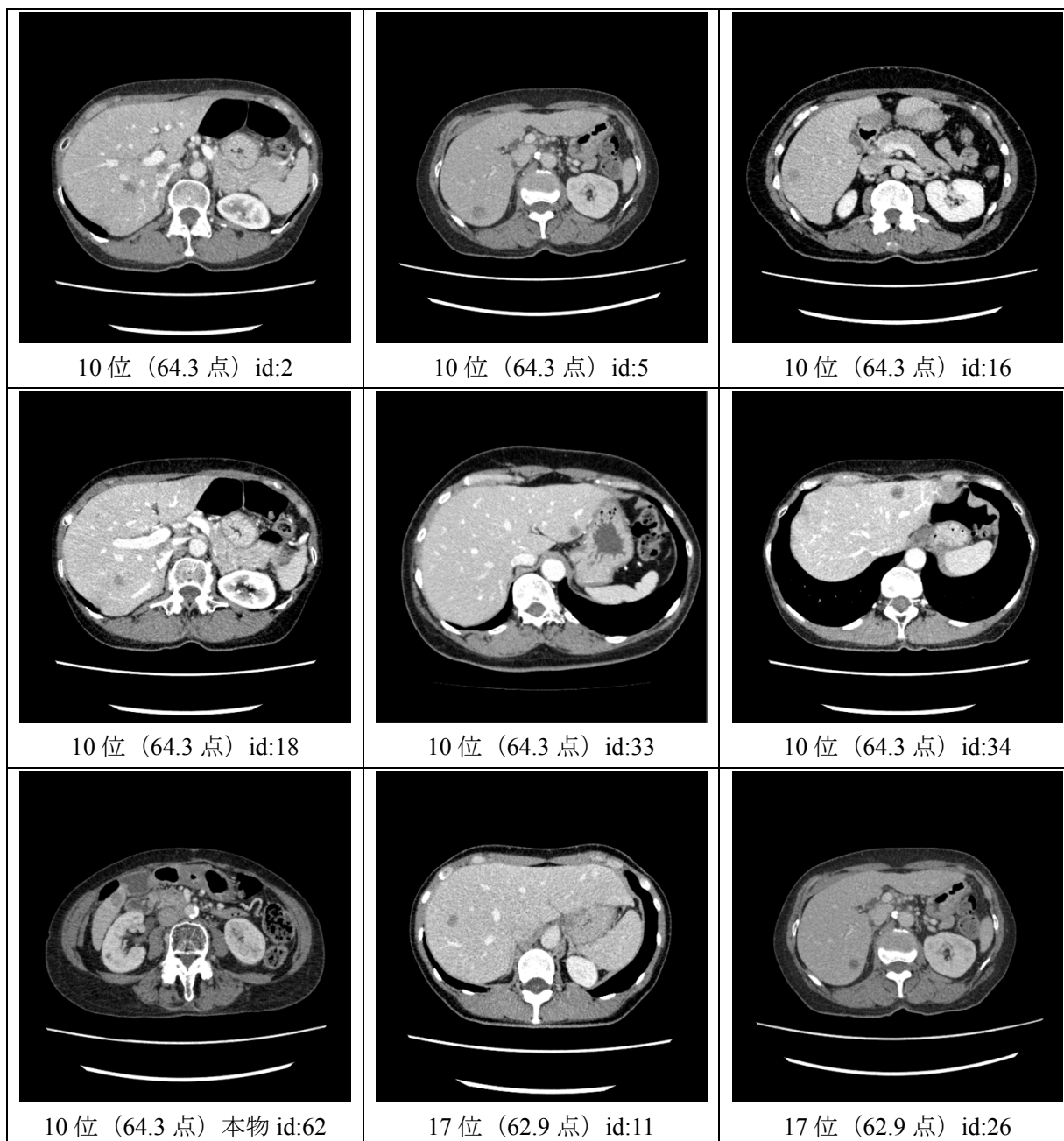
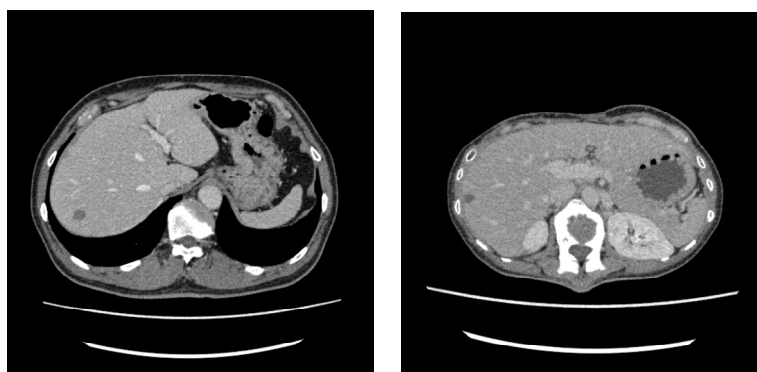


図2 埋め込み結果の例. 10位から17位.



65位 (34.3点)

69位 (30.0点)

図3 評価点の低かった本物2例.



図4 CADセッションの様子。



図5 受賞者との記念撮影。(左) 真田茂 JAMIT 大会長, (中) 縄野繁コンテスト委員長, (右) 中京大学目加田慶人先生, (中下) 愛知工業大学山本貴洋君。

## ■結 果

表1に示すように、半数以上が50点以上と評価された。0点が明らかに偽物、100点が本物であるので、判断に困る埋め込み精度があったと捉えることができる。筆者の私見ではあるが、60点以上のものはどれもよく埋め込まれており、偽物とわかっているにもかかわらず本物と区別することは容易ではない出来栄であった。

優勝した中京大学チームは、10例とも50点以上の評価を受けており、安定して埋め込み処理が施されていた。敢闘賞の愛知工業大学チームは、評価値トップ3を含め高評価であったが、50点以下が付いた2例もあった。埋め込み処理の安定性が勝敗を分けたといえる。しかし、トップ3の評価を受けた埋め込みをしていたため、敢闘賞を送ることとした。

本物であるが評価が低かった2例(図3)は、腫瘍境界が明瞭であったことが原因であると思われる。評価が低かった埋め込み画像もおおむね、輪郭の明瞭さに起因した減点があったものと思われる。そのほか、腫瘍内部の濃度値分布が均一すぎる点や周辺と比べて暗すぎる点、実際にはありそうな分布をしている点なども減点対象になった。

今回はこれまでと異なり、14名の放射線科医/技師にご協力いただき、より定性的な評価を実現した。この場を借りて、ご協力いただいた医師/技師のみなさまに感謝申し上げます。評価値の標準偏差が20~30点と大きく、評価者間でのばらつきは比較的大きかった。今回は埋め込んだ腫瘍の真ん中のスライス1枚のみを表示して評価していただいたことが原因のひとつではないかと考える。しかし、普段の読影と同じように、複数枚のスライスを評価していただくには評価者の負担が大きすぎるため、客観的な評価にはさらなる工夫が必要である。

評価システムを作成・提供いただいた、中京大学道満恵介先生にもご協力感謝申し上げます。



**■今後の予定**

来年も日本医用画像工学会大会においてコンテストを実施します。課題は引き続き、「3次元腹部CT像への肝腫瘍の埋め込み」の予定です。多くの研究施設からのチャレンジを期待しています。

さて、CADM学会にて2000年から行われ、2009年からJAMITにて開催してきたCADコンテストですが、次回をもちまして一旦終了の予定です。おもに腹部を対象としてCAD研究開発の促進剤として活動してまいりました。基本となる領域抽出（肝臓，脾臓），異常検出（原発性および転移性肝がん，肝血管腫），異常陰影の埋め込みと，CAD開発において重要な多岐にわたるテーマを設定し，少なからずCAD研究の一助になったものと自負しております。ここで一旦終了しますが，次代のニーズに合わせた新たなコンテストを企画・運営できればと思っております。縄野繁コンテスト委員長をはじめ，評価にご協力いただいた先生方，関係各位には大変お世話になり，誠にありがとうございました。

これまでのコンテストにて配布した肝臓・腫瘍正解データの配布も随時行っていますので，参加をご検討いただいている方は著者（kitasaka アット aitech.ac.jp）までご連絡ください。恒例になっておりますJAMIT・CAD勉強会（名古屋で開催）への参加も是非ご検討ください。

## 2015 IEEE NSS-MIC 参加報告

吉田英治\*

### はじめに

2015年10月31日から11月7日にかけて、カリフォルニア州サンディエゴにおいて IEEE Nuclear Science Symposium (NSS) and Medical Imaging Conference (MIC) が開催されました。NSS は最先端の放射線計測・データ処理技術に関するシンポジウムであり、一方、MIC は PET/SPECT 技術がおもなターゲットです。従来は隔年開催であった Workshop on Room-Temperature Semiconductor X-ray and Gamma-ray Detectors (RTSD) も近年の半導体・集積回路製造技術の発展と関係してか、毎年同時開催されています。本シンポジウムは前半を NSS、後半を MIC の演題が占め、それぞれの学会同士のジョイントプログラムも活発に行われています。

### 演題数について

NSS が 691 件、MIC が 519 件、RTSD が 149 件の演題申し込みがあり、全体で 1359 件と昨年度 (1611 件) に比べて大きく減少していました。日本からの演題申し込み数はアメリカ、イタリアに次いで 3 位の 112 件であり、高い貢献を維持できています。採択数はそれぞれ 633 件、463 件、144 件であり、MIC のリジェクト率が最も高く 11% だったそうです。演題申し込み時に 2 ページのサマリーを提出しますが、見込みで発表しようとする容易にリジェクトされます。参加者数は昨年度 (1919 人) から微減して 1886 人でした。日本の参加者数はアメリカに次いで 2 位だったようです。MIC に関しては日本核医学会と日程が完全に被ってしまったので、一部のみ参加された方も何

人かいらっしやいました。一方で、参加国の数は昨年度の 37 か国から 46 か国に大幅に増えており、非常に国際色豊かな学会となっていました。

### MIC

筆者がおもに参加している MIC は、ポスター発表セッションの位置付けが大きいといえます。今年は約 2 時間枠のポスターセッションが 4 回実施されました。研究分野ごとにポスターは設置されていますが、セッションは分野に関係なく行われるので、関連分野を見て回るだけでも一苦勞です。一方、口頭発表は、おもにハードウェア系とソフトウェア系の 2 セッションが並列で行われます。口頭発表セッションは、ハードウェア系では検出器等の要素技術、臨床用 PET/SPECT、マルチモダリティ、PET/SPECT 以外のイメージングデバイス、放射線治療イメージング、小動物イメージングが挙げられます。一方ソフトウェア系は画像再構成、定量性、シミュレーション、動体解析でした。今年度は医療機器メーカーの新製品発表がなかったこともあり少し地味な印象を受けましたが、数年前から続くマルチモダリティ装置である PET/MRI や検出器の飛行時間差を利用した time-of-flight (TOF)-PET の研究は地道に進められていると感じます。特に TOF-PET に関しては、300 ps 台はすでに当たり前であり、実験レベルでは 100 ps を切る演題もみられました。来年度は装置として 200 ps が当面の目標になるだろうと思います。また、NSS の基調講演でも “Are SiPMs going to replace your PMTs?” と題してその歴史が紹介された、半導体受光素子である Si photo-multiplier

(SiPM) の演題が非常に多かったのが印象的でありました. 本当に数年後には光電子増倍管は SiPM に置き換えられる勢いを感じます.

著者が所属する放射線医学総合研究所・分子イメージング研究センター・生体イメージング技術開発研究チームでは 14 件の演題を発表し, そのうち 3 演題は口頭発表に選ばれました. 最近はドイツやアメリカの大学と積極的なコラボレーションを始めています.

### 新たな試み

例年と異なる試みとして, NSS の口頭発表が従来の 15 分から 20 分に拡大され, NSS の日程も延長されました. MIC は例年と同様に 15 分の発表時間でしたが, 早朝のリフレッシュコースにおいて “Current and future potential” と題したレクチャーコースが 4 回 (Image Reconstruction, NSS/MIC Journals, Detector Technologies, Parametric Imaging) 実施されており, 核医学イメージングの要素技術に対する新たなブレイクスルーへの期待の高さがうかがえます.

### 企業展示について

医療機器の学会ほど大規模な展示ではありませんが, 本会議においても企業ブースは最新のデバイス等をサーベイできる絶好の場があります.

核医学イメージング装置においては日本企業の存在感はほとんどありませんが, 要素技術に関しては受光素子の浜松ホトニクスのほか, シンチレーターを販売する東北大発のベンチャーである C&A Corporation や, 医用シンチレーター製造を本格化させたオキサイド等日本の企業も存在感を示していました. 企業展示においても近年は SiPM の存在感が非常に大きく, 浜松ホトニクス, SensL, KETEK, Philips digital photon counting 等のメーカーが毎年製品のアップデートを行っています.

### 開催地について

カリフォルニアといえば温暖な気候で有名ですが, 非常に強い日差しは真夏に逆戻りしたような錯覚を覚えました. 会場である Town & Country Resort は以前 (2006 年) にも同会場で NSS-MIC が開催され, SPIE 等の学会も例年開催されており, 日本医用画像工学会の皆様にも馴染みが深いと思われます. 一方, 2016 年はドイツとフランスの国境付近のストラスブールでの開催が予定されており, 今度は冬を先取りできそうです. 日本は, 本学会で米国に次ぐ存在感を持っているにもかかわらず, 本学会は一度も日本では開催されていません. 本学会の日本への誘致が期待されます.



図 学会会場の風景.

## 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. 33 No. 4 (2015 年 9 月号)

特集／マルチモダリティ医用画像の統合解析

### <特集論文>

#### 腫瘍診断における陽電子放射断層撮影

木村裕一

[【J-STAGE】](#) [【MO】](#)

腫瘍の画像診断には陽電子放射断層撮影 (PET) が使用されており、国民健康保険の適用にもなっていることから、国内のおよそ 400 の PET 施設で広く実施されている。そこで本稿では、PET および  $^{18}\text{F}$  標識のフルオロデオキシグルコース (FDG) を用いた腫瘍撮像において、腫瘍の状態を表す局所糖代謝量の測定原理を概説し、その簡易定量値である SUV について解説する。さらに、SUV の精度および再現性を確保するために求められる諸点についても説明する。

**キーワード** : PET, 腫瘍, SUV

\* \* \*

<特集論文>

MR 画像を利用した脳 PET 画像解析

坂田宗之

[【J-STAGE】](#) [【MO】](#)

脳を対象とした PET は、使用する放射性薬剤の種類によって糖代謝や神経受容体の密度などさまざまな機能を計測することができる一方で、一般的に解像度が低く形態情報に乏しい。そこで、PET 研究では、しばしば同一被験者の MR 画像の形態情報を利用した解析が行われている。本稿では、脳 PET 画像解析における MR 画像の利用について、位置合わせ・重ね合わせ、統計的な解析での利用、MR 画像の解剖学的情報を利用した PET 画像処理の精度向上などについて実例を中心に紹介する。

**キーワード**：脳 PET, MRI, 機能画像, 形態画像

\* \* \*

<特集論文>

PET/MR の現状と将来

久保 均, 伊藤 浩, 石井士朗, 南部武幸, 原 孝光, 樵 勝幸, 竹之下誠一

[【J-STAGE】](#) [【MO】](#)

解剖学的構造情報を得る X 線 CT 装置と、機能情報を得る PET 装置や SPECT 装置を組み合わせた PET/CT, SPECT/CT 装置が開発され、臨床で使用されている。この PET/CT 装置において CT を MR に置き換えた PET/MR 装置が開発され、本邦でも導入されはじめている。CT と異なり、強力な磁場を用いる MR 装置の中に PET 検出器系を挿入するため、本装置の誕生には磁場に影響されない新規検出器系の開発が必要であった。また、CT と異なり、さまざまなコントラストの画像を撮像できる MR を有効活用するため、同時収集型の PET/MR 装置で臨床検査を行う際にはさまざまな工夫が必要である。本装置の最大の特徴は、MR を用いた解剖学的情報の収集と、PET および MR を用いた機能情報の同時収集が可能なことである。これは、臨床検査においてはもとより、臨床研究においてその真価が発揮されると考えられる。

**キーワード**：PET, MR, マルチモーダルイメージング, 生体機能

\* \* \*

<特集論文>

マルチモダリティ画像の融合

—治療応用を目的とした CT/超音波/内視鏡画像融合—

森 健策

[【J-STAGE】](#) [【MO】](#)

臨床の場においては実にさまざまな画像が取り扱われる。これらの画像を撮影するイメージング装置の原理上の差から画像自体の性質も異なる。また、イメージングの対象となる範囲（領域の大きさ）、

解像度も異なる。これらの多種画像を臨床の場において効果的に利用するためには、多種画像をいかに統合するかが重要な課題となる。本稿では診断治療支援分野における多種モダリティ画像処理に着目し、種々の手法について解説したい。特に、CTと内視鏡画像、CTと超音波画像などといった、各画像の画素値の物理的な意味が大きく異なる画像同士の統合手法について着目し、概説したい。実時間で得られる画像（例えば内視鏡画像）とそうでない画像（CT）との融合法についてフォーカスする。

**キーワード**：マルチモダリティ、多種画像統合、レジストレーション

\* \* \*

### <研究論文>

#### 死後 CT 像のテクスチャ解析による死因推定

平野 靖, 時安竣一, 徐 睿, 橋 理恵, 木戸尚治, 斉藤 篤, 清水昭伸

[【J-STAGE】](#) [【MO】](#)

本論文では、autopsy imaging (Ai) をコンピュータによって支援することを目的として、死後 CT 像中の臓器領域に対してテクスチャ解析を行い、死因を推定する手法の開発を行った。実験には 28 症例の死後 CT 像を用い、肝臓領域と肺野領域に対して、同時生起行列 (GLCM) に基づくテクスチャ特徴量などを算出した。得られた特徴量に対して死因との相関に基づく特徴量選択法 (correlation based feature selection: CFS) によって、推定に有用な特徴量を選択した。さらにこれらの特徴量を用いて、SVM による死因推定を行ったところ、96% の精度で分類することができた。

**キーワード**：オートプシー・イメージング、死因推定、テクスチャ解析

\* \* \*

### <講座>

#### 三次元データのモデリングと可視化技術の基礎と最前線、医用画像可視化への応用 (3)

##### 陰関数曲面法による三次元物体再構成の基礎

伊東 拓

[【J-STAGE】](#) [【MO】](#)

本稿では、三次元物体表面上の節点情報が与えられたときの物体再構成法として、陰関数曲面法について述べる。陰関数曲面法はおもにスカラー場  $f(\mathbf{x})$  を構築するモデリングと、陰関数曲面  $f(\mathbf{x})=0$  のレンダリングの 2 つからなる。本稿では、前者については、最も基本的な RBF (radial basis functions) に基づく方法について述べる。また、後者については、 $f(\mathbf{x})=0$  をポリゴンとして抽出して描画する間接的レンダリングについて述べる。具体的には、プログラムコードを比較的容易に入手でき、自作コードにも組み込みやすいマーチングキューブ法について説明する。実験例では、スカラー場  $f(\mathbf{x})$  を生成するために必要なデータの与え方や、マーチングキューブ法のクラスの使い方を具体的に述べ、最終的には実際に物体再構成した結果を示す。

**キーワード**：陰関数曲面, Radial basis functions, 等値面, マーチングキューブ法, レンダリング

※Vol. 33 No. 5 の MO へのリンクは 2016 年 1 月以降に開通予定です。

Medical Imaging Technology Vol. 33 No. 5 (2015 年 11 月号)

特集/JAMIT 2015 大会査読付き論文

### <特集/研究速報>

## アイリスフィルタとガボールフィルタを併用した乳房 X 線画像における 構築の乱れの自動検出手法

山崎瑞季, 大塚智子, 寺本篤司, 藤田広志

[【J-STAGE】](#) [【MO】](#)

近年、読影者の負担や病変の見落としの軽減、診断能の向上のためにコンピュータ支援診断 (CAD) が注目されている。乳房 X 線画像用 CAD は実用化されているが、乳がんの代表所見のひとつである構築の乱れの検出精度が低いことが課題となっている。本研究では病変の検出率の向上を目的として、われわれが以前に考案した構築の乱れの自動検出手法 (従来手法) に塊状パターンを強調する手法を統合させた手法を提案する。本手法の構築の乱れの検出には適応型ガボールフィルタ、塊状パターンの強調にはアイリスフィルタを適用する。得られたフィルタ画像から集中度を算出し、病変の候補領域を得る。検証には乳房 X 線画像 200 枚を使用し、そこに含まれる 63 個の構築の乱れを検出した結果と医師の読影レポートを比較した。従来手法では真陽性率 73.0%であったのに対し、提案手法では真陽性率 79.4%となり、提案手法の有用性が確認された。

**キーワード:** コンピュータ支援診断, 乳房 X 線画像, 構築の乱れ

\* \* \*

### <特集/研究速報>

## 結晶型・位相コントラスト X 線 CT によるラット精巣構造の観察

寺崎 圭, Thet Thet Lwin, 米山明男, 丸山弘子, 兵藤 一行, 武田 徹

[【J-STAGE】](#) [【MO】](#)

従来の X 線吸収イメージング法は物質ごとの線吸収係数の差を検出して画像化しているが、軽元素からなる生体軟部組織の吸収差は小さく、無造影での弁別が困難である。一方、X 線の位相シフトを検出し画像化する位相コントラスト法では、軽元素に対する感度が X 線吸収イメージング法より約 1000 倍高く、軟部組織を非破壊的に描出することができる。本研究では結晶型・位相コントラスト X 線 CT を用い、ホルマリン固定した正常ラットの精巣を撮像した。結晶型・位相コントラスト X 線 CT で、精巣内に存在する直径 100~200 $\mu$ m の精細管や微小血管、周囲の精巣中隔、白膜および精巣上体を無造影で描出することができた。これら構造は、ヘマトキシリン・エオジン (HE) 染色で得られた光学顕微鏡・組織像と非常に類似していた。ゆえに、精細管に関連する精巣を結晶型・位相コントラスト X 線 CT にて簡便に評価できる可能性が示唆された。

**キーワード:** 放射光, CT, X 線位相コントラスト, 結晶型・分離型干渉計, 精巣

\* \* \*

＜研究論文＞

**腎糸球体足細胞画像からの細胞体の抽出とシグナル調節タンパク質  $\alpha$  と糖尿病による  
細胞変性識別の試み**

元川嵩介, 松浦 勉, 青木武生

[【J-STAGE】](#)   [【MO】](#)

個々の画像において個別的、個人的な判断をするよりも、実験群の全体の傾向を判断するために、画像処理を行いその結果を統計処理することで、結果の客観性はより担保されるはずである。われわれは、糸球体上皮細胞障害によって変化が認められる細胞の構造について、野生型のマウス、糖尿病のマウス、加齢マウス、変異型マウス、糖尿病の変異型マウスの5種類のマウスの走査電子顕微鏡で撮影された糸球体上皮細胞の画像を用いて、局所領域のグレースケール画像から、最終的に細胞の細胞体の領域の二値画像を作成する方法を提案する。二値画像作成では、前処理にコントラスト強調とモルフォロジ処理によるオープニングを取り入れ、二値化には動的閾値処理のひとつである Sauvola 法を用いた。作成した二値画像から領域の面積と円形度を計算し、マウスの種類による差異がみられるかを調査した。その結果、円形度と面積を用いて作成したヒストグラムと、平均値、中央値のプロットの結果から、野生型のマウスが糖尿病や加齢により、変異型マウスの特徴に近づく傾向を捉えることができた。画像処理のさまざまな段階で目視による判断と比較する場面もいまだ存在するが、将来的には、さまざまなパラメータを総合的に判断して数値による識別を可能とするようなアルゴリズムを開発することも可能な印象を得た。

**キーワード**：糸球体上皮細胞，オープニング，動的閾値処理，Sauvola 法，円形度

\*   \*   \*

＜研究論文＞

**プロペラ MR 画像の一次元ノイズパワースペクトル計測**

一関雄輝, 宮本宏太, 齋藤俊輝, 森 一生 町田 好男

[【J-STAGE】](#)   [【MO】](#)

われわれはこれまでプロペラ法を中心に MR 画像のノイズパワースペクトル (NPS) 計測の検討を行い、その二次元 NPS はサンプリング密度を反映し、 $k$  空間軌跡どおりの周波数分布を示すことを報告してきた。一方、X 線イメージング領域では、扱いも容易で数値解析がしやすい一次元 NPS が使われることも多い。そこで本研究では、2つの代表的な一次元 NPS 計測法を用いて、プロペラ MR 画像の一次元 NPS を検討した。「円周平均法」から求めた一次元 NPS は、二次元 NPS の同一空間周波数域の NPS 値を平均化した特性を示し、「仮想スリット法」から求めた一次元 NPS は、スリット走査方向のみの NPS 値の周波数特性を表していた。また、NPS 値の計測精度について検討を行い、円周平均法では低周波領域で計測精度が低いが、仮想スリット法と比較して精度のよい一次元 NPS 計測が可能であることがわかった。

**キーワード**：プロペラ MRI，ノイズパワースペクトル，円周平均法，仮想スリット法，画質評価

\*   \*   \*



<講 座>

CT 検診の最新技術動向 (1) : CT 検診における被曝線量管理

石垣陸太, 田畑慶人, 森 正人

[【J-STAGE】](#) [【MO】](#)

CT 検査では, 質的診断に加えて, 各疾患の早期発見が期待できる. この利点を予防医学に利用したものが CT 検診である. 一方, CT は被曝量が多い. CT 検診は毎年の受診を推奨するため, 不利益と考えられる被曝は必要最低限であることが求められる. 本稿では被曝線量管理について, 動向, 規格と運用, CT 検診精度管理システムの位置付けと日米の取り組みを紹介する.

**キーワード** : CT 検診, 被曝管理, 精度管理

---

---

お知らせ
------

## 医用画像データベース

清水 昭伸\*

JAMIT の正会員や賛助会員を対象に、以下の医用画像データベースを販売しています。確定診断や重要な画像所見以外にも、一部には解剖構造や疾患領域をマークしたデジタルデータも添付され、CAD や CAS の研究に最適です。また、このデータベースは CAD コンテストや CAD 勉強会などの CAD 委員会の活動 (<http://www.jamit.jp/cad-committe/outline>) とも深く関係し、今後は臓器の確率アトラスなどの統計アトラスの配布も予定されています。この機会に是非ともお求め下さい。

1. マンモグラフィーデータベース

解説書とスケッチつき 価格 : 20,000 円 画像数 : 40

2. 胃 X 線二重造影データベース

解説書とスケッチつき 価格 : 20,000 円 画像数 : 76

3. 間接撮影胸部 X 線像データベース

解説書とスケッチつき 価格 : 10,000 円 画像数 : 50

4. 胸部 CT 像データベース

簡単な説明書つき 価格 : 20,000 円 画像数 : 82

5. 腹部 CT 像データベース

簡単な説明書つき 価格 : 30,000 円 CAD コンテスト参加者は 5,000 円

画像数 : 60, 症例数 : 15

各症例 4 時相 (造影なし, 早期相, 門脈相, 晩期相) の画像を含む

※お申し込みは以下の HP から可能です。なお、上記の価格や仕様は 2012 年 4 月時点のものです。最新情報は必ず HP でご確認下さい。

<http://www.jamit.jp/cad-committe/caddbinfo>

## JAMIT e-News Letter No.22(通算76※)

発行日 平成27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/>

〒130-0016 東京都中央区日本橋小網町2丁目1番地305号室

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(4400)4102 FAX: 03(4400)4103 E-mail: [jamit@may-pro.net](mailto:jamit@may-pro.net)

※本誌の前身であるCADM News Letterからの通算号数です。