

(平成 24 年度研究報告書)

23-A 特-48 超高精細CT (拡大CT) の開発と画像表示に関する研究

森山紀之  
独立行政法人国立がん研究センター  
がん予防・検診研究センター長

研究の分類・属性

外科系・その他

研究の概要

現在医療の場に広く利用されているCTの解像度は300マイクロメートル程度であり、この解像度は必ずしも十分なものとは言えない。本研究グループが今までに開発したプロトタイプの超高精細、人体応用型CTは現在120マイクロメートルの解像度を有する。この開発された超高精細CTの開発をさらに進め100マイクロメートルの解像度を有する超高精細CTの開発とともに、新しい画像表示方法の開発を行いこれらの臨床応用によりCTによる診断精度の飛躍的な向上を実現させる。

平成 24 年度研究経費

30,686 千円

研究班の組織

森山紀之	国立がん研究センターがん予防・検診研究・センター長	超高精細CTの開発と画像表示に関する研究
村松幸男	国立がん研究センターがん予防・検診研究センター 検診開発研究部・部長	超高精細CTの腹部領域における有用性に関する研究
柿沼龍太郎	国立がん研究センターがん予防・検診研究センター 画像診断開発室・室長	超高精細CTの肺がんに対する有用性に関する研究
五味志徳	国立がん研究センター中央病院・診療放射線技師	超高精細CTの物理特性に関する研究
鈴木雅裕	国立がん研究センター中央病院・診療放射線技師	超高精細CTの画像表示に関する研究
杉原直樹	東芝メディカルシステムズ(株)CT事業部CT開発部・担当部長	超高精細CTのハードウェアおよびソフトウェアに関する研究
飯沼元	国立がん研究センター中央病院放射線科・医長	超高精細CTの仮想内視鏡への応用に関する研究
竹内義人	国立がん研究センター中央病院放射線診断科・医長	消化器領域IVRにおける術後画像評価に関する研究
仁木登	徳島大学大学院 ソシオテクノサイエンス研究部・教授	超高精細CTの画像解析に関する研究

研究の目的と到達目標及び実績要点

全期間 (目的と到達目標) :

現在医療の場に広く利用されているCTの解像度は300マイクロメートル程度であり、この解像度はより正確で

精細な診断を行うためには必ずしも十分なものとは言えない。本研究では 100～120 マイクロメートルの解像度を有する人体応用型超高精細CTの開発を行うとともに、新しい画像表示方法の開発を行い、これらの臨床応用によりCTによる診断精度の飛躍的な向上を実現させることを目標としている。

## 第2年次（到達目標）

1. 超高精細CT画像の特性の物理的な特性（空間分解能、密度分解能、アーティファクト）の解析を行い、これらの結果に基づいたハードウェア、ソフトウェアの改良、開発を行う
2. 超高精細CT画像と従来型CT画像との比較解析を行う
3. 人体・生体に対する超高精細CT画像の分解能についての解析を行い臨床的な有用性についての解析を行い、適切な使用方法、使用に際しての撮影条件（電流・電圧・スライス圧・ヘリカルピッチ等）の確立を行う
4. 高精細CTに適したX線発生装置、X線管球の改良をさらに進める
5. マルチスライス（多検出器）超高精細CTの開発を開始する。目標としては 32 列以上の多検出器を有する高精細CTの製作を目指す

## （年次評価時点の実績要点）

1. 超高精細CTの物理的な特性の解析として空間分解能、密度分解能、アーティファクトの解析を行った。ファントム実験における結果としては高コントラスト領域では 120 マイクロメートルの解像度を有しており肺野領域では 1mm 以下の微細な病変も検出可能であった。一方低コントラスト領域では比較する部分のX線吸収値が近い程分解能が低下することより腹部・軟部領域で微細な病変を検出するためには経静脈的な造影剤の使用が不可欠と考えられた
2. 超高精細CTと従来CTとの比較を行った。超高精細CTは 4 列の検出器、従来CTは 16 列の検出器を有するCTでの比較を行った。高精細CTは 16 列に比較して 4 列の検出器のみを有しており理論的には不利な条件であったが通常のCTは 300 マイクロメートルの解像度であるのに対し、高精細CTは 120 マイクロの解像度が得られた。肺野病変、乳房病変整形病変に対しての臨床病変の撮影実験でも形態描出においてはるかに優れた細部の形態を描出することが可能であった
3. 基礎データの解析に基づいた次年度に向けた研究では検出器の列数を当初の予定の 32 列を上回る 128 列とすることによって各座標における画像データの信憑性が向上することが明らかとなり現在新たに開発された検出器に加えてさらに新たな検出器の開発を行う必要はなく、安定した拡大画像が得られる可能性が高いことが明らかとなった。このため次年度では 128 列の検出器を有する高精細CTの開発を行うこととした。

## 研究成果と考察

### 第2年次評価時点

#### ・機器

高精細CT検出器の多列化については4列までの多列化が今年度までに終了している。現在までの研究成果を踏まえてさらなる多列化によって撮影時間の短縮と解像度の向上を得るために32列以上の高精細CTの設計を開始した。具体的には128列の多列化を目指す設計とした。128列の高精細CTのプロトタイプ製作には1年を要する予定である。

#### ・画像評価

前年度までの研究でアーティファクトの解析と除去に関してある程度の実績が得られておりさらなるアーティファクト除去が行われた。検査時のX線被曝低減に関しては新しい画像構成法（AIDR-3D）により従来の約1/2のX線量で従来と同等の画質の画像を得ることが判明した。さらなる画質の向上のためには同一座標のデータを繰り返し取得しこの画像情報を平均化することによってより優れた画像が得られることが判明し次年度開発の最終的な目標として128列の多列高精細CTの開発製作を行うこととし、メーカー側の会社としての同意も得られた。

## ・臨床画像評価

肺結節病変、整形外科領域病変、乳腺腫瘍性病変の撮影に加え大腸病変切除標本に対する撮影を行い、大腸仮想内視鏡への応用の可能性についての検証を行った結果、2~3mm大のポリープについても十分に検出する能力を有することが確認され、今後の大腸がんスクリーニングとして高精細CTを用いた仮想内視鏡検査の有用性が確認された。

## 倫理面への配慮

検査を行う患者さん、ボランティアに対してはインフォームドコンセントを書面にて行い、書面での同意を得る。研究に際しては国立がん研究センター倫理審査委員会に計画書を提出し承認を得ることとする。撮影に際しては法律で定められている範囲内でのX線被曝量とする。画像の発表に関しては患者ID、氏名等の個人情報をすべて消去して行う。

## 本研究に関連する、本研究期間中の主な発表論文等

平成24年度

(雑誌論文)

1. Kakinuma R, Moriyama N. Computer-aided detection of lung nodules on CT Images: a review J Thorac CT Screen 19(3):181-187, 2012
2. 村野剛志、五味志穂、柿沼龍太郎、森山紀之。 検診現場において認定技師が行う異常所見検出の実際～国立がん研究センター中央病院 がん予防・検診研究センター～ CT 検診 19(3):176-180, 2012
3. 佐川元保、柿沼龍太郎、他 低線量胸部CTを用いた肺がん検診の有効性評価のための日本に置ける無作為化比較試験の現況と課題 CT 検診 19(3):196-203, 2012
4. 柿沼龍太郎、前島亜希子、浅村尚生、森山紀之 肺腺癌の診断と治療-新しい分類と臨床治療の変化- 【肺腺癌の画像と治療】 肺腺癌放射線画像診断の進歩 病理と臨床 30(5):520-524, 2012
5. Kakinuma R, Ashizawa K, Kuriyama K, Muramatsu Y, et al. Measurement of focal ground-glass opacity diameters on CT Images: interobserver agreement in regard to identifying increases in the size of ground-glass opacities, Academic Radiology, 19(4):389-394, 2012
6. Kakinuma R, Ashizawa K, Kobayashi T, Muramatsu Y et al. Comparison of sensitivity of lung nodule detection between radiologists and technologists on low-dose CT lung cancer screening images, The British Journal of Radiology, 85:e603-e608, 2012
7. 五味, 内山, 大塚, 他. : 日本放射線技術学会誌 Vol. 68 No. 6 Jun 2012 : シリーズ企画-乳腺の診断から治療まで-5 乳腺検査 (4) : トモシンセシス.
8. 鈴木雅裕 : CTC の前処置法, 撮影法. 胃と腸 47 巻 1 号 Page25-33(2012. 01)
9. 飯沼元, 三宅基隆 : CT colonography 大腸癌スクリーニングへの応用を目指した画像処理法の開発. 胃と腸 47(1) ;12-24 : 2012
10. 三宅基隆, 飯沼元 : CTC におけるコンピュータ支援検出 (CAD) . 胃と腸 47(1) ;77-86 : 2012 (その他)
11. 三宅基隆, 飯沼元, 荒井保明. 癌取扱い規約からみた悪性腫瘍の病期診断と画像診断 2012 年版 臨床放射線 2012; 57: 1463-1484.
12. Osluga K, Arai Y, Anai H, Takeuchi Y, Aramaki T, Sugihara E, Yamamoto T, Inaba Y, Ganaha F, Seki H, Sadaoka S, Sato M, Kobayashi T, Kodama Y, Inoh S, Yamakado K. Phase I/II Multicenter Study of Transarterial Chemoembolization with a Cisplatin Fine Powder and Porous Gelatin Particles for Unresectable Hepatocellular Carcinoma: Japan Interventional Radiology in Oncology Study Group Study 0401. J Vasc Interv Radiol. 2012 Oct;23(10):1278-85. doi:10.1016/j.jvir.2012.06.028. Epub 2012 Aug 24. PubMed PMID: 22922041.
13. Arai Y, Ohtsu A, Sato Y, Aramaki T, Kato K, Hamada M, Muro K, Yamada Y, Inaba Y, Shimada Y, Boku N, Takeuchi Y, Morita S, Satake M. Phase I/II Study of Radiologic Hepatic Arterial Infusion of Fluorouracil Plus Systemic Irinotecan for Unresectable Hepatic Metastases from Colorectal Cancer: Japan Clinical Oncology Group Trial 0208-DI. J Vasc Interv Radiol. 2012 Oct;23(10):1261-7. doi:10.1016/j.jvir.2012.06.031. Epub 2012 Aug 24. PubMed PMID: 2292204
14. Sofue K, Takeuchi Y, Arai Y, Sugimura K. Life-threatening Cerebral Edema Caused by Acute Occlusion of a Superior Vena Cava Stent. Cardiovasc Intervent Radiol. 2012 May 17. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 22588276.

15. Yamamoto Y, Shimada K, Takeuchi Y, Sofue K, Shibamoto K, Nara S, Esaki M, Sakamoto Y, Kosuge T, Hiraoka N. Assessment of the interface between retroperitoneal fat infiltration of pancreatic ductal carcinoma and the major artery by multidetector-row computed tomography: surgical outcomes and correlation with histopathological extension. *World J Surg.* 2012 Sep;36(9):2192-201. PubMed PMID: 22562451.
16. Sone M, Arai Y, Kiuchi T, Ishikawa H, Aoki N, Inaba Y, Yoshioka T, Aramaki T, Kobayashi T, Matsuoka T, Anai H, Tanigawa N, Osuga K, Takeuchi Y, Okusaka T, Kanazawa S, Matsui O, Endo K; Japan Interventional Radiology in Oncology Study Group. [Shared web-based data center for multi-institutional clinical trials: evaluation of UMIN-INDICE (university hospital medical information network-internet data and information center for medical research) in clinical trials of JIVROSG (Japan interventional radiology in oncology study group)]. *Gan To Kagaku Ryoho.* 2012 Apr;39(4):619-23. Review. Japanese. PubMed PMID: 22504688.
17. Sofue K, Arai Y, Takeuchi Y, Fujiwara H, Tokue H, Sugimura K. Safety and efficacy of primary metallic biliary stent placement with tract embolization in patients with massive ascites: a retrospective analysis of 16 patients. *J Vasc Interv Radiol.* 2012 Apr;23(4):521-7. PubMed PMID: 22464717.
18. Morishita H, Yamagami T, Takeuchi Y, Matsumoto T, Asai S, Masui K, Sato H, Taniguchi F, Sato O, Nishimura T. A new flow control technique using diluted epinephrine in the N-butyl-2-cyanoacrylate embolization of visceral artery pseudoaneurysms secondary to chronic pancreatitis. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2012 Aug;35(4):932-7. Epub 2011 Oct 25. PubMed PMID: 22037708.
19. Inaba Y, Arai Y, Yamaura H, Sato Y, Kato M, Saito H, Aramaki T, Sato M, Kumada T, Takeuchi Y; Japan Interventional Radiology in Oncology Study Group. Phase II clinical study on stent therapy for unresectable malignant colorectal obstruction (JIVROSG-0206). *Am J Clin Oncol.* 2012 Feb;35(1):73-6.
20. 竹内義人. 骨転移痛に対する経皮的椎体形成術(骨セメント). *ペインクリニック* 33(10) : 1379-1389, 2012
21. 高橋英治, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 上野淳二, 原田雅史, 森山紀之: 胸部マルチスライス CT 画像を用いた骨粗鬆症診断支援システム, *電子情報通信学会論文誌, Vol.J.96-D, No.4, pp.892-900, 2013.*
22. 松廣幹雄, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 上野淳二, 中野恭幸, 小川恵美子, 室繁郎, 大松広伸, 森山紀之: 胸部マルチスライス CT 画像における葉間裂抽出法, *電子情報通信学会論文誌, Vol.J.96-D, No.4, pp.834-843, 2013.*
23. Y.Nakaya, Y.Kawata, N.Niki, K.Umetani, H.Ohmatsu, N.Moriyama: A method for determining the modulation transfer function from thick microwire profiles measured with x-ray microcomputed tomography, *Medical Physics*, Vol.39, No.7, pp.4347-4364, 2012.
24. Y.Kawata, N.Niki, K.Umetani, Y.Nakano, H.Ohmatsu, N.Moriyama, H.Itoh: Stochastic tracking of small pulmonary vessels in human lung alveolar walls using synchrotron radiation micro CT images, *Proc. SPIE Medical Imaging*, 2013. (to appear)
25. Y.Kawata, N.Niki, H.Ohmatsu, M.Kusumoto, T.Tsuchida, K.Eguchi, M.Kaneko, N.Moriyama: Tracking time interval changes of pulmonary nodules on follow-up 3D CT images via image-based risk score of lung cancer, *Proc. SPIE Medical Imaging*, 2013. (to appear)
26. M.Matsuihiro, H.Suzuki, Y.Kawata, N.Niki, J.Ueno, Y.Nakano, E.Ogawa S.Muro, M.Mishima, H.Ohmatsu, N.Moriyama: Extraction method of interlobar fissure based on multi-slice CT images, *Proc. SPIE Medical Imaging*, 2013. (to appear)
27. A.S.Maklad, M.Matsuihiro, H.Suzuki, Y.Kawata, N.Niki, N.Moriyama, T.Utsunomiya, M.Shimada: Blood vessel-based liver segmentation through the portal phase of a CT dataset, *Proc. SPIE Medical Imaging*, 2013. (to appear)
28. Kuno H, Onaya H, Iwata R, Kobayashi T, Fujii S, Hayashi R, Otani K, Ojiri H, Yamanaka T, Satake M.: Evaluation of Cartilage Invasion by Laryngeal and Hypopharyngeal Squamous Cell Carcinoma with Dual-Energy CT. *Radiology* 265(2): 488-496, 2012.
29. Nakaya Y, Kawata Y, Niki N, Umetatni K, Ohmatsu H, Moriyama N.: A method for determining the modulation transfer function from thick microwire profiles measured with x-ray microcomputed tomography. *Med Phys.* 2012 Jul;39(7):4347-64.
30. Kawata Y, Niki N, Ohmatsu H, Kusumoto M, Tsuchida T, Eguchi K, Kaneko M, Moriyama N.: Quantitative classification based on CT histogram analysis of non-small cell lung cancer: correlation with histopathological characteristics and recurrence-free survival. *Med Phys.* 2012 Feb;39(2):988-1000.
31. 村松禎久, 他:「低線量肺がん CT 検診の普及に向けて(低線量スキャン技術の普及とそれに対する画像管理)」, *INNERVISION*, 27-7, P10-15, 2012.

(学会発表)

1. 五味志穂 : JRC2012 シンポジウム : 低線量胸部 CT 検診における撮影技術と描出能 2012. 4. 14

2. 鈴木雅裕: 裸眼 3D ディスプレイにおける模擬血管の立体視認識に関する検討. 第 68 回日本放射線技術学会総会学術大会 2012.4 横浜
3. 鈴木雅裕: Super-High Definition CT を用いた骨軟部腫瘍診断の可能性. 第 16 回 CT サミット 2012.8 名古屋 (金賞受賞)
4. 鈴木雅裕: 3D Visualization Capabilities of a Glasses-Free Medical 3D Display: Usefulness as an Integrated and Intuitive 3D Viewing Method. RSNA2012 2012.11 米国
5. Takeuchi Y. Between interventional oncology and a hard place. APCCVIR&JSIR 2012. 2012.5.31, Kobe
6. Sofue K, Arai Y, Takeuchi Y., Shibamoto K, Nakamura T, Shiba N, Hashimoto R. Safety and Efficacy of Primary Metallic Biliary Stent Placement with Tract Embolization in Patients with Massive Ascites: a retrospective analysis of 16 patients. APCCVIR&JSIR 2012. 2012.5.31, Kobe
7. Shibamoto K, Arai Y, Takeuchi Y., Sofue K, Nakamura T, Shiba N, Hashimoto R, Fujiwara H, Kanazawa S. Trans-tract embolization of arterial bleeding caused by percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD). APCCVIR&JSIR 2012. 2012.5.31, Kobe
8. Shiba N, Takeuchi Y., Arai Y, Shibamoto K, Sofue K, Nakamura T, Hashimoto R. Percutaneous Image-Guided Biopsy of Peritoneal Tumors. APCCVIR&JSIR 2012. 2012.5.31, Kobe
9. Nakamura T, Takeuchi Y., Arai Y, Sofue K, Shibamoto K, Shiba N, Hashimoto R, Shimada K, Nara S. Clinical outcome of transcatheter arterial embolization (TAE) for hepatic arterial bleeding after hepatobiliary and pancreatic surgery: a single institutional retrospective analysis. APCCVIR&JSIR 2012. 2012.5.31, Kobe
10. Tokue H, Takeuchi Y., Arai Y, Sofue K, Sakamoto K, Tsushima Y. Feasibility of externalized peritoneovenous shunt (EPVS) for malignant ascites. APCCVIR&JSIR 2012. 2012.5.31, Kobe
11. Takeuchi Y., Arai Y. Percutaneous transesophageal gastro-tubing. The 6th Meeting of the Society of Gastrointestinal Intervention - SGI 2012. 2012.10.5, Seoul
12. Takeuchi Y., Arai Y, Shibamoto K, Sofue K, Shiba N, Nakamura T. Contralateral transhepatic biliary approach to embolize bilio-peritoneal fistulas. CIRSE 2012, Lisbon 2012.9.15-19
13. 竹内義人. 鎖骨下静脈 CV ポートの安全な留置法. APCCVIR&JSIR 2012. 2012.5.31, Kobe
14. 竹内義人, 荒井保明, 曾根美雪, 芝本健太郎, 菅原俊祐, 富松浩隆, 中村智行, 小田麻生. 術後尿管損傷に対する尿路系 IVR. 第 53 回関西 IVR 研究会, 2012.7.7, 大阪
15. 竹内義人, 荒井保明, 曾根美雪, 芝本健太郎, 菅原俊祐, 富松浩隆, 森田慎一, 中村智行, 小田麻生, 佐々木満仁, 新城安基. 腹腔内に迷入したドレーンの経皮的回収術. 第 7 回日本 IVR 学会関東地方会. 2012.7.14, 東京
16. 富松浩隆, 荒井保明, 竹内義人, 曾根美雪, 芝本健太郎, 菅原俊祐, 中村智行, 森田慎一, 小田麻生. 当院におけるマイクロバルーン閉塞下肝動脈化学塞栓療法(B-TACE)の初期経験. 第 7 回日本 IVR 学会関東地方会. 2012.7.14, 東京
17. 森田慎一, 竹内義人, 荒井保明, 曾根美雪, 芝本健太郎, 菅原俊祐, 富松浩隆, 中村智行, 小田麻生. 悪性小腸閉塞症に対する経皮的経食道イレウス管挿入術. 第 7 回日本 IVR 学会関東地方会. 2012.7.14, 東京
18. 芝本健太郎, 荒井保明, 竹内義人, 曾根美雪, 菅原俊祐, 富松浩隆, 中村智行, 小田麻生. 腎癌に対する経皮的凍結療法 of 初期経験. 第 7 回日本 IVR 学会関東地方会. 2012.7.14, 東京
19. 菅原俊祐, 竹内義人, 荒井保明, 曾根美雪, 芝本健太郎, 富松浩隆, 森田慎一, 中村智行, 小田麻生. 腎癌隣転移に起因する消化管出血に対する TAE. 第 7 回日本 IVR 学会関東地方会. 2012.7.14, 東京
20. 竹内義人, 荒井保明, 稲葉吉隆. IVR 手技による大腸ステント挿入. 第一回大腸ステント手技安全研究会, 2012.5.14, 東京
21. 竹内義人. 症状緩和の IVR. 第 38 回徳島 IVR 研究会, 2012.8.17, 徳島
22. 仁木登: 【大会長講演】肺の CT 画像解析, 第 5 回呼吸機能イメージング研究会学術集会, 2013 年 1 月 12 日, 徳島 (徳島大学)
23. 仁木登: 【教育講演】肺の画像解析-CADe と CADx, 第 21 回日本コンピュータ外科学会大会, Vol.14, No.3, 12(IL)-1, 2012 年 11 月 2 日, 徳島. (あわぎんホール)
24. N.Niki, Y.Kawata, H.Suzuki, M.Harada, H.Ohtsuka, J.Ueno, M.Shimada, T.Takayama, M.Abe, H.Itoh, M.Kaneko, K.Eguchi, M.Kusumoto, T.Tsuchida, H.Ohmatsu, M.Takahashi, Y.Nakano, H.Sakai, Y.Takiguchi: Computer-aided diagnosis based on computational anatomical models : Progress overview FY2012, The 4rd International Symposium on the Project "Computational Anatomy," pp.45-51, 2013.
25. 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 土田敬明, 楠本昌彦, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 拡大 CT 画像を用いた経時変化の解析に基づく肺がんのコンピュータ支援予後予測, 第 8 回京滋呼吸器リサーチフォーラム, 2013. 【優秀賞, 2013 年 3 月 23 日】

26. 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 大松広伸, 楠本昌彦, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 肺がん CT 検診における肺気腫の経年解析, 第 8 回京滋呼吸器リサーチフォーラム, 2013.
27. 鈴木秀宣, 高橋英治, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 楠本昌彦, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 肺がん CT 検診のコンピュータ支援検出システム, 第 20 回日本 CT 検診学会学術集会, 4-1, 2013.
28. 高橋英治, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 上野淳二, 原田雅史, 森山紀之: 胸部マルチスライス CT 画像を用いた骨粗鬆症のコンピュータ支援診断, 第 20 回日本 CT 検診学会学術集会, 4-2, 2013.
29. 松廣幹雄, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 上野淳二, 中野恭幸, 大松広伸, 楠本昌彦, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 3 次元マルチスライス CT 画像における胸部構造解析法, 第 20 回日本 CT 検診学会学術集会, 4-3, 2013.
30. 櫻井宏介, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 大松広伸, 楠本昌彦, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 肺がん CT 検診における肺気腫の経年解析, 第 20 回日本 CT 検診学会学術集会, 6-5, 2013.
31. 高橋英治, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 上野淳二, 原田雅史, 森山紀之: マルチスライス CT 画像を用いた脊椎 3 次元構造解析, 電子情報通信学会技術研究報告医用画像, Vol.112, No.411, pp.95-98, 2013.
32. 松廣幹雄, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 上野淳二, 中野恭幸, 大松広伸, 楠本昌彦, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 3 次元マルチスライス CT 画像における胸部構造解析法, 電子情報通信学会技術研究報告医用画像, Vol.112, No.411, pp.145-148, 2013.
33. 福岡泰規, 河田佳樹, 仁木登, 梅谷啓二, 中野恭幸, 高橋雅士, 村田喜代史, 伊藤春海: 放射光 CT 画像による肺二次小葉の肺気腫肺のマイクロ構造の解析, 電子情報通信学会技術研究報告医用画像, Vol.112, No.411, pp.119-124, 2013.
34. 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 土田敬明, 楠本昌彦, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 高分解能 CT 画像を用いた肺がんの定量的な経時変化の解析, 第 5 回呼吸機能イメージング研究会学術集会, P6-1, 2013.
35. 鈴木秀宣, 高橋英治, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 楠本昌彦, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 肺がん CT 検診のコンピュータ支援検出システム, 第 5 回呼吸機能イメージング研究会学術集会, P6-2, 2013.
36. 高橋英治, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 上野淳二, 原田雅史, 森山紀之: 胸部マルチスライス CT 画像を用いた骨粗鬆症のコンピュータ支援診断, 第 5 回呼吸機能イメージング研究会学術集会, P13-4, 2013.
37. 松廣幹雄, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 上野淳二, 中野恭幸, 大松広伸, 楠本昌彦, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 3 次元マルチスライス CT 画像における胸部構造解析法, 第 5 回呼吸機能イメージング研究会学術集会, P13-3, 2013.
38. 櫻井宏介, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 大松広伸, 楠本昌彦, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 肺がん CT 検診における肺気腫の経時解析, 第 5 回呼吸機能イメージング研究会学術集会, P6-4, 2013. **【優秀演題賞, 2013 年 1 月 12 日】**
39. 中尾俊哉, 鈴木秀宣, 野間和夫, 河田佳樹, 仁木登, 宮崎正義, 中野恭幸: 4 次元 CT 画像を用いた呼吸動態の解析, 第 5 回呼吸機能イメージング研究会学術集会, P5-2, 2013.
40. 樋口真志, 河田佳樹, 仁木登, 梅谷啓二, 中野恭幸, 大松広伸, 森山紀之, 伊藤春海: 放射光 CT 画像を用いた造影肺標本のマイクロ構造の解析, 第 5 回呼吸機能イメージング研究会学術集会, P13-1, 2013. **【優秀演題賞, 2013 年 1 月 12 日】**
41. 森雄登, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 大塚秀樹, 上野淳二, 原田雅史: PET/CT 画像を用いた肺がん CAD システムの評価, 第 5 回呼吸機能イメージング研究会学術集会, P6-3, 2013.
42. 栗田康博, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 小川恵美子, 室繁郎, 三嶋理晃: 呼気・吸気 CT 画像を用いた気道病変の定量的解析, 第 5 回呼吸機能イメージング研究会学術集会, P5-4, 2013.
43. 徳元祥貴, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 杉浦寿彦, 田邊信宏, 滝口裕一, 巽浩一郎: 造影 CT 画像を用いた肺血栓塞栓症検出法, 第 5 回呼吸機能イメージング研究会学術集会, P2-1, 2013.
44. 櫻井宏介, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 大松広伸, 楠本昌彦, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 肺がん CT 検診における肺気腫の経時解析, 第 35 回日本生体医工学会中国四国支部大会, p.28, 2012.
45. 中尾俊哉, 鈴木秀宣, 野間和夫, 河田佳樹, 仁木登, 宮崎正義, 中野恭幸: 4 次元 CT 画像を用いた呼吸動態の解析, 電子情報通信学会技術研究報告医用画像, Vol.112, No.271, pp.17-21, 2012.
46. 櫻井宏介, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 楠本昌彦, 大松広伸, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: マルチスライス CT 画像を用いた COPD の定量的評価, 生体医工学シンポジウム 2012, 4-1-05, 2012.
47. 櫻井宏介, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 大松広伸, 楠本昌彦, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: マルチスライス CT 画像を用いた気腫性病変の定量的評価, 電子情報通信学会技術研究報告医用画像, Vol.112, No.200, pp.19-21, 2012.

48. 仁木登：肺がん CT 検診における経年画像解析，第 14 回医用画像認知研究会，2012.
49. 樋口真志，河田佳樹，仁木登，梅谷啓二，中野恭幸，大松広伸，森山紀之，伊藤春海：放射光 CT 画像を用いた造影肺標本のミクロ構造の解析，日本医用画像工学会大会，OP6-8，2012.
50. 中尾俊哉，鈴木秀宣，野間和夫，河田佳樹，仁木登，宮崎正義，中野恭幸：4 次元 CT 画像を用いた呼吸動態の解析，日本医用画像工学会大会，OP7-1，2012.
51. 櫻井宏介，鈴木秀宣，河田佳樹，仁木登，中野恭幸，大松広伸，江口研二，森山紀之，金子昌弘，三嶋理晃：マルチスライス CT 画像の気腫性病変の定量的評価，日本医用画像工学会大会，OP7-3，2012.
52. 栗田康博，松廣幹雄，鈴木秀宣，河田佳樹，仁木登，中野恭幸，小川恵美子，室繁郎，三嶋理晃：マルチスライス CT 画像を用いた 気道病変の定量的解析，日本医用画像工学会大会，OP7-4，2012.
53. 松廣幹雄，鈴木秀宣，河田佳樹，仁木登，上野淳二，中野恭幸，小川恵美子，室繁郎，大松広伸，森山紀之：胸部マルチスライス CT 画像における葉間裂抽出，電子情報通信学会技術研究報告医用画像，Vol.112, No.142, pp.37-40, 2012.
54. 高橋英治，河田佳樹，仁木登，中野恭幸，原田雅史，森山紀之：脊椎構造解析による骨粗鬆症診断支援アルゴリズム，電子情報通信学会技術研究報告医用画像，Vol.112, No.36, pp.97-100, 2012.
55. Ahmed S. Maklad, M. Matsuhiro, H. Suzuki, Y. Kawata, N. Niki, T. Utsunomiya, M. Shimada, N. Moriyama: Analysis of hepatic blood vessels for liver surgery planning based on multislice CT datasets, IEICE Technical Report, Vol. 112, No. 36, 2012.
56. H. Kuno, H. Onaya, M. Satake, S. Fujii, R. Iwata, T. Kobayashi, MD.: Imaging of oropharyngeal cancer: How can the radiologist help with treatment planning?. 98th RSNA 2012, 2012. Nov 25-30. Chicago, IL, USA.
57. H. Kuno, H. Onaya, H. Ojiri, S. Fujii, K. Ohtani, M. Satake.: Evaluation of Laryngeal and Hypopharyngeal Cancer : CT and MR imaging with Introduction of Dual-Energy CT. 46th Annual Meeting of the American Society of Head and Neck Radiology, 2012. Oct 3-7. Miami beach, FL, USA
58. 久野博文、女屋博昭、藤井誠志、小林達伺、岩田良子、中神佳宏、島田 薫、佐竹光夫. : がん診療画像レファレンスデータベースへの頭頸部癌症例の登録. 第 41 回頭頸部・胸部画像研究会. 2011/5/26, 東京
59. 久野博文，女屋博昭，岩田良子，小林達伺，藤井誠志，林 隆一，林 孝行，中神佳宏，島田 薫，佐竹光夫. : Dual-energy CT を用いた喉頭癌と下咽頭癌による喉頭軟骨浸潤評価，第 71 回日本医学放射線学会総会，2012/4/12-15，横浜
60. 中神佳宏，全田貞幹，小島良紀，秋元哲夫，佐竹光夫. : PID8 陽子線治療の効果判定に FDG-PET/CT が有益であった頭頸部悪性黒色腫の 2 例. 核医学 49(3):5215-5215, 2012.
61. Y. Nakagami, H. Kuno, T. Kobayashi, K. Shimada, R. Iwata, Y. Kojima, M. Satake.: Development of small interfering RNA labeling method using copper-62 and technetium-99m. 25<sup>th</sup> European Association of Nuclear Medicine, 2012. Oct 27-31. Milan, Italy
62. 大松広伸、他：「肺結節経時変化の定量化:濃度ヒストグラムリスクスコアの提案と応用」2012年11月9日 第53回日本肺癌学会総会（岡山）
63. 村松禎久、他：「肺がん CT 検診画像の精度管理」，第 20 回学術集会シンポジウム 1，日本 CT 検診学会，平成 25 年 2 月，東京

(書籍)

1. 仁木登，河田佳樹，鈴木秀宣：第 6 章コンピュータ支援検出／診断 2 CT 画像，実践医用画像解析ハンドブック，pp.605-614，株式会社オーム社，東京，2012 年 11 月.
2. 仁木登，河田佳樹，鈴木秀宣：II.画像処理と解析 2.X 線 CT 画像 2.3 肺，医用画像ハンドブック，pp.576-582，日本医用画像工学会，東京，2012 年 9 月.