

## SPIE Medical Imaging 2008 Symposiumに参加して

派遣員 原 孝則 中津川市民病院医療技術部

派遣国際研究集会 : SPIE (The International Society for Optical Engineering) Medical Imaging  
2008 Symposium

開催場所 : San Diego, California, USA

開催期間 : Feb. 16-21, 2008

### Analysis of In-plane Signal-to-noise Ratio in Computed Tomography

T. Hara,<sup>1,2)</sup> K. Ichikawa,<sup>2)</sup> S. Sanada,<sup>2)</sup> and Y. Ida<sup>3)</sup>

1) Department of Medical Technology, Nakatsugawa Municipal General Hospital

2) Division of Health Sciences, Kanazawa University Graduate of Medical Sciences

3) Department of Radiology, Fujita Health University Hospital

#### Purpose:

In the CT system based on the Radon theorem, its image is reconstructed from many 1-D projection data by various projection angles (0–360 degree) around the object. Therefore, it is supposed that the CT system has characteristic image property different from the general digital radiographic system. The purposes of this study are to analyze signal-to-noise ratio (SNR) changes for in-plane position and direction in CT system and to verify those visual effects by using simulated small low-contrast disc objects.

#### Materials:

Three-models of multi detector-row CT, SOMATOM Volume Zoom, SOMATOM Emotion6 and Aquilion16, were employed. Modulation transfer functions (MTFs) were obtained using a thin metal wire. Noise power spectra (NPS) were obtained using a cylindrical water phantom. The measurement positions were set to center and off-centers (64 mm, 128 mm and 192 mm) of x-y plane. One-dimensional MTFs and NPSs for the x- and y-direction were calculated by the numerical slit scanning method. SNRs were then calculated from these MTFs and NPSs. The simulated small low-contrast disk objects with diameters of 2–10 mm and 1.5%, 3.0% and 4.5% contrasts to background were superimposed on the water phantom image. Finally we examined the validity of the resultant SNRs by observing the simulation images.

#### Results:

Resultant in-plane SNRs differed between the center and off-centers and indicated a trend that the SNR value increase as the distance from center. The increasing degree differed between x- and y-direction, and also changed by the CT systems. These results suggested that the peripheral (off-centers) region has higher low-contrast detectability than the center.

#### Conclusion:

We evaluated the variation of the in-plane MTF, NPS and SNR with respect to the position and direction using three-models of CT systems, and found that the variations were more complicated. The properties derived in this study indicated that the depiction abilities at various in-plane positions are not uniform in clinical CT images and the lesion detectability may be influenced.

## はじめに

平成19年度後期国際研究集会派遣会員として本学会より助成を受けて、2008年2月16日から21日までサンディエゴ(アメリカ・カリフォルニア州)のTown and Country Resort & Convention Centerにおいて開催されたSPIE (The International Society for Optical Engineering) Medical Imaging 2008 Symposiumに参加する機会を得たので報告する。

## SPIE Medical Imaging

私にとって国際会議は2002年に修士課程の社会人院生としてRSNAに参加して以来2回目であった。昨今、技師の国際会議への参加は年々増加し、その多くがRSNAやECRである。そのためSPIEは技師において少しなじみ薄ですが、SPIEを冠とする各専門領域の国際会議は世界の各都市で多数開催されている。そのなかで、私たちに最も関連するのがSPIE Medical Imagingである。SPIE Medical Imagingはサンディエ

ゴ(来年からは、ロサンゼルスとサンディエゴの隔年開催)のTown and Country Resort & Convention Centerにおいて開催される医工学系の国際会議である。発表するためには、8月の演題の締切り時に250ワード以内のアブストラクトと本文に図表を含めた4ページ以内の補足的なファイルを提出する必要がある(審査結果は10月)。発表形式は演題登録時に口述、ポスターを選択可能であるが、いずれの場合も会議開催日のおよそ1カ月前(1月中旬)に、8から12ページのプロシーディングを提出する必要がある。発表時間は、口述が20分で、ポスター発表の場合は学会期間中の夕方(簡単な夕食時)に指定時間(90分間)が割り振られ、訪れる質問者への対応が義務付けられる。発表演題数はおよそ1000程度で、特に医用画像に関する幅広い分野(Physics of Medical Imaging, Image Processing, CAD, Technology Assessment, Observer performance, Physiology, PACS, Ultrasonic Imaging, etc.,...)にて活発な議論が繰り広げられている。今

回、臨床現場で働く日本の放射線技師の参加者は数名で、本会議への参加者の大半は大学、企業の研究者、技術者と大学院生である。研究発表は技術的な開発や専門性を追求しており、それゆえ研究内容の質も高く、新しいアイデアや近い将来に普及するかもしれない技術が盛り込まれた発表が豊富なため非常に有益な国際会議と思われた。また、SPIEは先に述べたようにRSNAやECRと異なりプロシーディングの提出が義務付けられる。そのため学位取得を志す者にとっては初めての英語論文を書く動機付けにもなり、更にその成果を推敲し発展させることで国際的に著名な学術誌へ投稿するための足がかりにもなると考えられ、今後、多くの放射線技師が参加するとよい国際会議の一つと思われた。

### サンディエゴの街

カリフォルニア州サンディエゴは、アメリカ最南西端に位置する街で、西は太平洋、南はメキシコに面している。サンディエゴ市は人口122万人余で全米7位、カリフォルニア州でロサンゼルス市に次ぐ第2位の街である。“America's Finest City”として、また、大リーグのサンディエゴ・パドレス、アメフトのサンディエゴ・チャージャーズの本拠地として広く知られている。また、国境を越えたところにあるメキシコ側の都市はティファナで、サンディエゴとティファナ間は世界一人の行き来が多い国境でもある。日本からサンディエゴに行くためには直行便がないため、一度、サンフランシスコ、ロサンゼルスなどの主要都市からの乗り換えが必要であるが、太平洋側のためにRSNAが開催されるシカゴよりも楽に渡航することができた。気候は一年中温暖で雨も少なく、治安も比較的良いとされている。街並みは南国を思わせる木々が多く、期間中の日中は上着がなくても十分な日もあった。

### 研究発表の内容と感想

私はPhysics of Medical Imagingにエントリーし、そのなかのX-ray Radiography and CTのカテゴリーにてポスター発表を行った。内容は、3機種のマルチスライスCTを用いて、スライス面内の各位置においてMTFとNPSから計算したSNRを評価し、検出能の差異に関して位置の周波数特性を考慮して作成した模擬腫瘍性病変により視覚的に確認した。この結果、CTシステムにおける面内のSNRは中心と周辺部で異なる周波数特性を有する傾向を示し、距離に応じて増加した。また、周波数特性は方向依存があり、その度合いはCTシステム間で異なった。これより周辺



Photo ポスター会場にて

部が中心より高い低コントラスト検出の可能性を持っていることが示唆され、臨床における腫瘍の検出能はスキャンエリア全体で一定とならないことが示唆された。

自身の研究成果を相手に理解してもらうには十分なコミュニケーション能力(話術)が必要なことは言うまでもなく、言葉としての確に表現することは日本語でも難しく、英語ではなおさらである。第一線の研究者に説明すること、賛否を問うこと、そして議論すること、これらが上手くできることはとても難しいことであった。私の発表は、聞き取ることに、話すことに、すべてが未熟で悔しい思いをした。次回、国際会議に挑戦するときは、一歩また半歩でもコミュニケーション能力を向上させ、より満足度や達成感が得られるようにしたいと思う。

### 謝辞

今回のSPIE Medical Imaging 2008 Symposiumにあたり、日本放射線技術学会より国際研究集会派遣会員として助成していただきました小寺吉衛学会長はじめ学術交流委員会、関係各位に厚く御礼申し上げます。また、国際会議の出席を快く承諾していただいた中津川市民病院医療技術部 井澤 章医療技術部長、また業務調整をしていただいた和田陽一主任主査ならびに多大な協力をいただいた放射線技術科の皆様へ感謝いたします。最後に、発表、準備に際してご指導いただいた金沢大学大学院医学系研究科真田 茂教授、市川勝弘教授に感謝いたします。

なお、本研究成果を更に発展させた内容は、European Journal of Radiologyに受理された。