

Title	パーソナルコンピュータを利用した胸部デジタルX線像読影実験システムの開発
Author(s)	高島, 博嗣; 笹岡, 彰一; 森, 雅樹 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1992, 52(2), p. 232-234
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/18863">https://hdl.handle.net/11094/18863</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

研究速報

パーソナルコンピュータを利用した胸部デジタル  
X線像読影実験システムの開発

1) 札幌医大第3内科, 2) 日本アイ・ビー・エム(株)

高島 博嗣<sup>1)</sup> 笹岡 彰一<sup>1)</sup> 森 雅樹<sup>1)</sup> 名取 博<sup>1)</sup>  
鈴木 英夫<sup>2)</sup> 稲岡 則子<sup>2)</sup> 鈴木 明<sup>1)</sup>

(平成3年7月26日受付)

(平成3年11月15日最終原稿受付)

Personal Computer-Based Interpretation Experiment  
System for Digital Chest Images

Hirotsugu Takabatake<sup>1)</sup>, Shoichi Sasaoka<sup>1)</sup>, Masaki Mori<sup>1)</sup>, Hiroshi Natori<sup>1)</sup>, Hideo Suzuki<sup>2)</sup>,  
Noriko Inaoka<sup>2)</sup> and Akira Suzuki<sup>1)</sup>

1) Department of Internal Medicine (Section 3), Sapporo Medical College

2) IBM Japan, Ltd.

---

Research Code No. : 220.9

---

Key Words : Digital radiography, Interpretation experiment,  
Personal computer

---

We have developed a system of nodule detection interpretation experiment on personal computers. This system is composed of three subsystems: practice, experiment and check modes.

In the practice and experiment modes, chest radiographic images, each with or without a nodule, are shown in a random order on the monitor. The reader is then asked to point a location of nodule and to give a confidence rating.

In the check mode, a subsystem shows locations of the real nodules and false positive foci on a figure of a chest radiograph. It also shows receiver operating characteristics of each reader.

This system can precisely and easily perform an interpretation experiment. Then reader performance in detection of nodules can be accurately and promptly evaluated. This system, therefore, is very useful to perform a large-scale interpretation experiment in a constant reading condition.

### 1. はじめに

近年 Receiver operating characteristic (ROC) 解析<sup>1)2)</sup>などの画像診断精度の評価法を利用し、医用画像や読影医の特性を解析するために様々な読影実験が行われている<sup>3)4)</sup>。従来、読影実験は読影者を一同に集め、多くの枚数のフィルムをシャウカステン上に呈示し、読影シートの上に回答を記入する方式で行われてきた。この方法では読影実験の条件を一定にすることが困難であったり、シートに記入した位置を正確に判定するのが難しいなど、いくつかの問題点があった<sup>5)</sup>。これらを解決するために、従来にはなかったデジタル画像

とパーソナルコンピュータを用いた読影実験システムを開発した。以下にその詳細を示す。

### 2. システム構成

#### 2-1. ハードウェアおよびソフトウェア

システム開発は IBM パーソナルシステム/55 シリーズの5530T03\* (CPU: I 80386-20MHz\*\*, 30MB ハードディスク内蔵) 上で行った。使用言語は、IBMDOS バージョン J4.0\* 上において C 言語 (IBM C/2 バージョン 1.0\*) を使用した。12 インチ・カラー・ディスプレイの表示解像度は 1,024×768 ドットで 262,144 色中 256 色 (1 色あたり 64 階調) を同時表示することができる。なお、

本システムはIBM パーソナルシステム/55シリーズの多くの機種で稼動する。

ポインティング・デバイスはマウスを使用した。読影実験中、読影者はマウスのみで操作が可能であり、読影に集中できるようになっている。キーボードは読影者の名前や所属などの属性データを入力する時のみ使用する。

画像データはレーザー・スキャナ(レーザーフィルムリーダー2901A, 阿部設計, 東京)あるいはビ

デオ・カメラ (CCD-TR55, ソニー, 東京) から入力し, DOS ファイルとしてハードディスク上に保管している。従って, 画像の追加や変更が可能である。

### 2-2. プログラム

プログラムは日本アイ・ビー・エムと札幌医大の共同研究によって開発し, MEditional Image Interpretation (名医) と命名した。

「名医」の構成は, 練習・実験・チェックモードの3つから成っている (Fig. 1)。練習・実験モードの基本操作は, ディスプレイ上に表示されたデジタル胸部 X 線像を見ながら, 本読影実験の目的である腫瘍影の存在診断を行うものである。

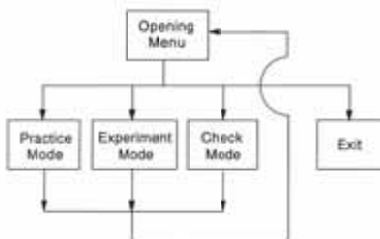


Fig. 1 Personal computer-based interpretation experiment system. The system is composed of three subsystems; practice mode, experiment mode, and check mode.

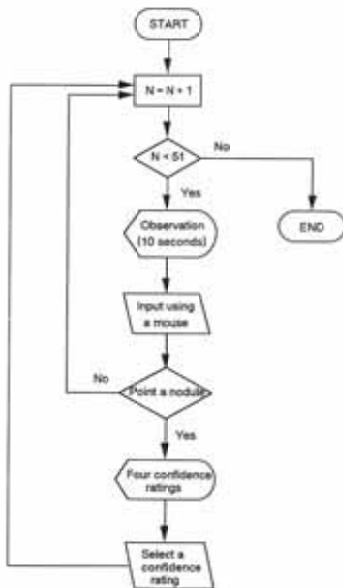


Fig. 2 Diagram of the experiment mode. Interpreters are asked to point a location of a nodule and to give a confidence rating. N; number of cases.

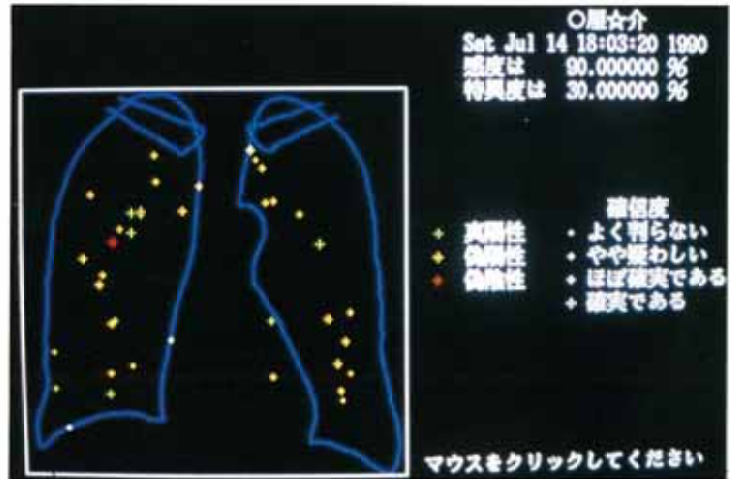


Fig. 3



Fig. 4

読影者はディスプレイに表示されたデジタル画像上でマウスを用い、腫瘤影の位置を指摘する。もしも10秒以内に腫瘤影を指摘しなかった場合あるいは明示的に「腫瘤影なし」と判断した場合は、次の症例が表示される。「腫瘤影あり」と判断しその位置をマウスで指摘した場合はディスプレイ上に腫瘤影の存在に関する確診度が4段階で表示され、何れかを選ぶ (Fig. 2)。

実験モードは「腫瘤影を含むデジタルX線像」と「腫瘤影を含まないデジタルX線像」を合わせて50症例を無作為順に表示する。練習モードは読影実験の手順およびマウスの使用法を習熟させるためのものである。

チェックモードは実験モード終了後に、読影実験の結果を本人が見直すために準備した。読影精度に関する情報としては、読影者が一番ゆるい基準で読影した「腫瘤影の可能性あり」までにおける感度と特異度を表示する。次に1枚の肺の輪郭像の上に実験中マウスでチェックした点が真陽性(緑)、偽陽性(黄)、偽陰性(赤)の色と確信度による大きさ別に表示する (Fig. 3)。更に、4段階の各確信度における感度と特異度の組合せによるROC曲線を表示する。症例に関する情報としては、読影者が誤った症例が偽陰性症例、偽陽性症例および「やぶにらみ症例(本当の腫瘤影と異なる位置を指摘した症例)」のうち何れかによる誤りかを表示し、真の腫瘤影の位置と読影者が誤って指摘した位置を表示する。また、以前に読影実験を行った読影者全体の正解率を症例の難易の目安として表示し、他の被験者が誤って指摘した位置も青い点で表示される (Fig. 4)。従って当システムは実行される度に実験結果がデータベースとして蓄積され、症例ごとのデータは修正されていく。

### 3. 読影実験の試行

第16回肺癌診断会(那須, 1990)と第50回日本医学放射線学会総会(京都, 1991)において実験機器を設置し読影実験を試みた。全国58施設から87名の医師の協力が得られ、延べ4,350枚の胸部X線写真について読影の記録を得ることができた。読影情報は個人単位のファイルをつくり、内臓ハードディスクに記録した。一名の読影者が一連の練習・実験・チェックモードに約25分を要した。これらの読影実験は1台の試作機で行ったので、36時間程の時間がかかった。なお、この実験結果の解析結果に関しては検討中である。

### 4. 考 察

読影実験を実際に行う場合、準備段階にはどういふ医師を読影者としてどういふ画像を選択するかという問題が生ずる。読影実験中は、読影時間や症例の画質などの読影条件が一定になっているかという問題がある。さらに集計の段階では、膨大なデータをコンピュータに入力し解析する労力が必要である。

画像の表示時間はコンピュータのクロックで正確に制御でき、読影条件を一定にすることができる。なお、読影実験を効率よく行うためには複数台の実験機器が必要であるが、そのため専用の読影実験機ではなく低価格で標準的なパーソナルコンピュータを選んだ。プログラムを移植することによって、全国的な読影実験も可能になる。データの集計においては、読影実験の生データが個人単位のファイルに管理されるため、ファイル編集のプログラムによって様々な型に編集することが可能であり、労力を削減することも出来る。プログラムおよび50症例の画像は、4枚の3.5インチ・フロッピーディスクに圧縮保存され、合意書締結のもと無償配布されている。

### 5. ま と め

我々は読影実験を一定の条件のもとで行い、しかも容易に読影結果が集計できるような読影実験システムを開発した。このシステムは低価格で標準的なパーソナルコンピュータを使用しているため、複数台の実験機器を使用し読影実験を効率よく行うことができる。

\*IBM パーソナルシステム/55, IBM DOS バージョン J4.0, IBM C/2バージョン1.0は、IBM Corp.(米国)の商標である。 \*\*Intel はインテル社の商標である。

### 文 献

- 1) Metz CE: ROC methodology in radiologic imaging. *Invest Radiol* 21: 720-733, 1986
- 2) Swets JA, Pickett RM: Fundamentals of accuracy analysis: Evaluation of diagnostic systems. p15-45, 1980, Academic Press Inc, New York
- 3) MacMahon H, Vyborny CJ, Metz CE, et al: Digital radiography of subtle pulmonary abnormalities: An ROC study of the effect of pixel size on observer performance. *Radiology* 158: 21-26, 1986
- 4) 高島博嗣: 胸部X線像で腫瘤と誤認された偽陽性陰影のコンピュータ分析, 札幌医誌, 59: 591-600, 1990
- 5) 福久健二郎, 松本 徹, 飯沼 武, 他: 画像診断の客観的評価—モダリティ間の比較を中心に—, *BME*, 2: 784-794, 1988