

影に伴う一連の PC 操作の節目となる事象の発生と時刻を逐一記録することができるビューアを開発し、本ビューアを研修一ヵ月後行った実験—4の一部に応用することができた。図 2 は医師の CT 画像読影行動時間の 1 例を示したに過ぎない。現在、本ビューアを用いて CT 画像読影診断が学習や研修により能率が如何に向上するか評価する実験を計画している。また、今回の学習・研修評価実験に使用された画像データベースは通常の CT 画像 (ボリューム) の中から選別された 1 スライス画像を 270 例分集めたものであった。現場に即した結果を得るため、本来の CT 画像からなる画像データベースを作成し、これを対象に本ビューアを使用した読影実験を行う予定である。

結論

研修目的で来院した外国人医師を対象に CT 画像読影の能率と精度を定量的、客観的に評価する方法論を検討、それを用いた読影実験を行い、CT 画像読影による存在診断と質的診断の学習および研修の効果を確認することができた。

謝辞

本研究は松本 徹 (放射線医学総合研究所)、和田真一 (新潟大学)、富士通バイオ IT 事業開発本部の協力により行われた。

文献

1) T. Matsumoto, N. Fukuda, M. Tsuchikawa et al: Observer performance study for CT-image reading of one slice or multi-slice by the cine display mode of CRT system- An application of the Diagnosis-Dynamic Characteristic(DDC) model, CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery,1190, Elsevier Science, Amsterdam,2001

存在確定と質的確定のクロス表

度数		質的確定			合計
		1	2	3	
存在確定	0			36	36
存在確定	1	66	34		100
合計		66	34	36	136

度数		質的確定			合計
		1	2	3	
存在確定	0			69	69
存在確定	1	131	70		201
合計		131	70	69	270

表1 疾患分布(画像データベース前半136例、全体270例)、質的確定1; 肺がん、2; 肺がん以外の病変、3; 正常、存在確定0; 異常所見なし、1; 異常所見あり

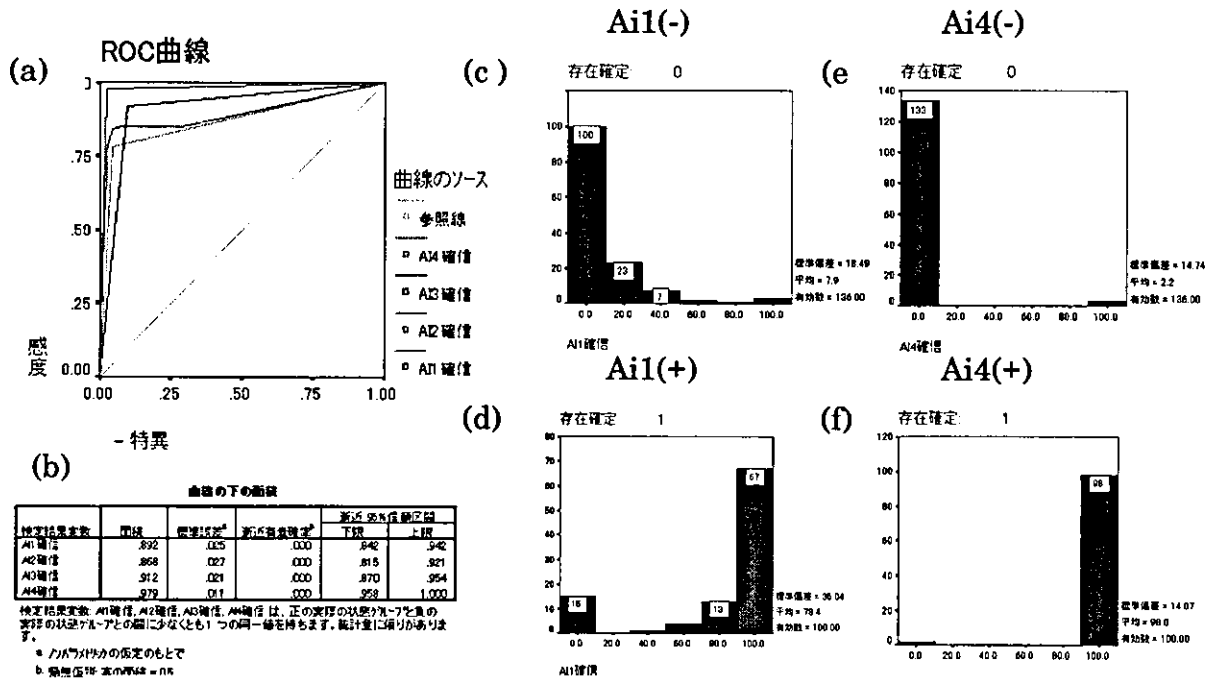


図1 存在診断の学習効果

(a) 実験-1,2,3,4ROC 曲線、(b)Az,(c) 確信度分布;実験-1 所見無し領域,(d) 同左; 実験-1 所見あり領域,(e)同左; 実験-4 所見無し領域,(f)同左; 実験-4 所見あり領域

加減表

		AI質的			合計
		1	2	3	
質的 確定	1	60	38	33	131
	質的確定の%	46.8%	29.0%	25.2%	100.0%
	AI質的の%	59.4%	65.5%	29.7%	48.5%
	総和の%	22.2%	14.1%	12.2%	48.5%
2	4	17	12	70	70
	質的確定の%	58.6%	24.3%	17.1%	100.0%
	AI質的の%	40.6%	29.3%	10.8%	25.9%
	総和の%	15.2%	6.3%	4.4%	25.9%
3	66	3	66	69	69
	質的確定の%		4.3%	95.7%	100.0%
	AI質的の%		5.2%	59.5%	25.6%
	総和の%		1.1%	24.4%	25.6%
合計	104	58	111	270	270
	質的確定の%	37.4%	21.5%	41.1%	100.0%
	AI質的の%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	総和の%	37.4%	21.5%	41.1%	100.0%

加減表

		AI質的			合計
		1	2	3	
質的 確定	1	99	28	4	131
	質的確定の%	75.6%	21.4%	3.1%	100.0%
	AI質的の%	76.7%	38.4%	5.9%	48.5%
	総和の%	35.7%	10.4%	1.5%	48.5%
2	27	42	1	70	70
	質的確定の%	38.6%	60.0%	1.4%	100.0%
	AI質的の%	20.9%	57.5%	1.5%	25.9%
	総和の%	10.0%	15.6%	.4%	25.9%
3	3	3	63	69	69
	質的確定の%	4.3%	4.3%	91.3%	100.0%
	AI質的の%	2.3%	4.1%	92.6%	25.6%
	総和の%	1.1%	1.1%	23.3%	25.6%
合計	129	73	68	270	270
	質的確定の%	47.8%	27.0%	25.2%	100.0%
	AI質的の%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	総和の%	47.8%	27.0%	25.2%	100.0%

対称性による類似度

	値	新近標準誤差 ^a	近似T値 ^b	近似有意確率
一致の測定方法 あり ^a	285	.044	6.768	.000
有効なケースの数	270			

- a. 無無仮説を仮定しません。
- b. 無無仮説を仮定して新近標準誤差を使用します。

対称性による類似度

	値	新近標準誤差 ^a	近似T値 ^b	近似有意確率
一致の測定方法 あり ^a	614	.042	14.045	.000
有効なケースの数	270			

- a. 無無仮説を仮定しません。
- b. 無無仮説を仮定して新近標準誤差を使用します。

表2 質的診断の学習効果：
研修前；Ai2， 研修後；Ai4、確定診断と読影診断の一致率；k

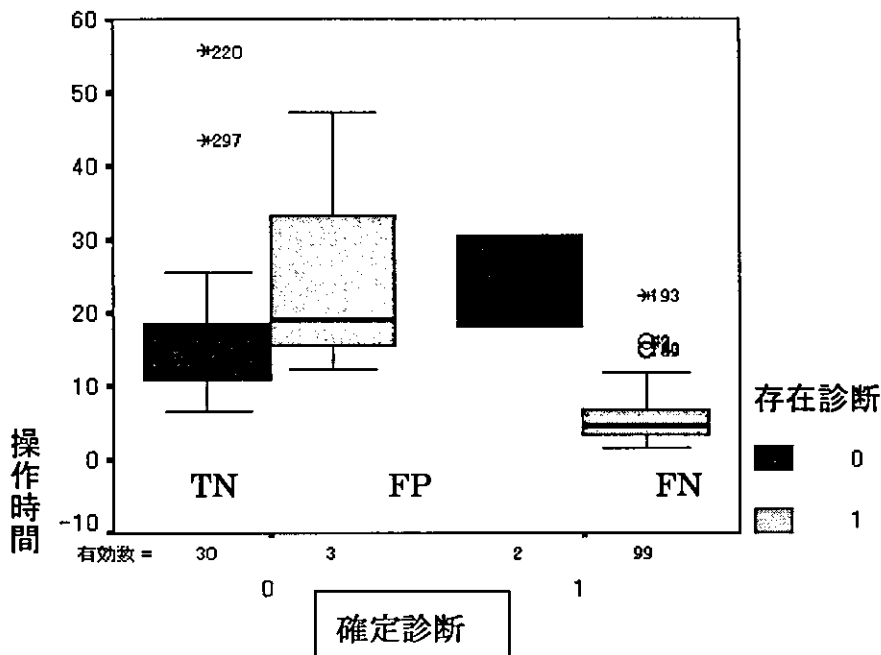


図2 存在診断の正誤と判断所要時間

A1TFFP と A2TFFP のクロス表

			A2TFFP		合計
			0	1	
A1 TFFP	0	度数	286	9	295
		A1TFFP の %	96.9%	3.1%	100.0%
		A2TFFP の %	91.7%	5.7%	62.6%
		総和の %	60.7%	1.9%	62.6%
	1	度数	26	150	176
		A1TFFP の %	14.8%	85.2%	100.0%
		A2TFFP の %	8.3%	94.3%	37.4%
		総和の %	5.5%	31.8%	37.4%
合計		度数	312	159	471
		A1TFFP の %	66.2%	33.8%	100.0%
		A2TFFP の %	100.0%	100.0%	100.0%
		総和の %	66.2%	33.8%	100.0%

対称性による類似度

名義と名義	メトリック	値	漸近標準誤差 ^a	近似T値 ^b	近似有意確率
名義と名義	クramer の V	.841			.000
		.841			.000
一致の測定方法	カウ ^c	.838	.026	18.245	.000
有効なケースの数		471			

a. 帰無仮説を仮定しません。

b. 帰無仮説を仮定して漸近標準誤差を使用します。

表3 実験—1 と 2 の存在診断の再現性

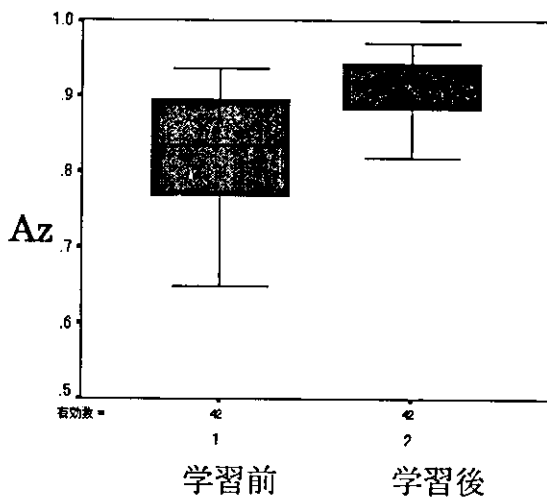


図3 医療技術系大学生の学習結果

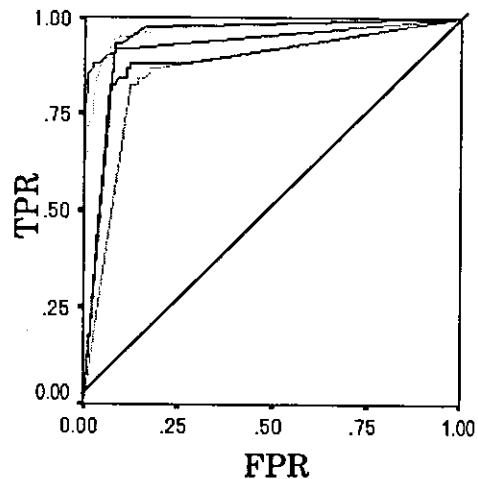


図4 日本人医師 5 人の ROC 曲線 (Az:0.864~0.945)