

研究室紹介——名古屋大学工学部福村研究室

福村豊夫 島脇純一郎 吉田雄二

(名古屋大学工学部) (名古屋大学大型計算機センター)

[I] 画像処理手法の基礎的検討

汎用性, 理論, 能力などの面へ重要と思われりもの, 考之方の面白さのこころは, 個別に性質を厳密に調べたりす。

(i) フィルタリング

- ① 統計的決定に基づくもの—線形フィルタ^(A-9), 2次フィルタ^(B-1)
- ② 差分形線形フィルタ^{(A-36)(A-53)}
- ③ 局所的統計量に基づくもの—Rangeフィルタ^{(A-35)(A-53)}, K-Sフィルタ^(A-29), MAXフィルタ^{(A-35)(A-48)(A-53)}, MINフィルタ^(同前)
- ④ フィルタの演算子解析^(A-48) (A-53)
- ⑤ フィルタリレグの高速アルゴリズム
- ⑥ 上記のまとめと解説^{(A-20)(A-25)(A-28)(A-46)}

(ii) 細線化

- ① 2値図形の細線化 (連結数の利用) (A-33)
- ② 濃淡図形の細線化 (Wave Propagation Method^{(A-21)(A-30)(A-31)}, 連結数の利用^(A-52), 遡跡型^(A-15), 並列演算型^{(A-15)(A-25)})
- ③ 各種手法の相互比較 (A-25)(A-36)(A-55)(B-19)

(iii) 塊状パターンの抽出, 処理

- ① Random Mass Patternの抽出 (A-11)
- ② モーメント法の基礎 (A-1)
- ③ 差分型フィルタの応用 (ii)-②, ④参照)

(iv) 2値図形の処理

- ① 平滑化, 雑音除去 (孤立点除去, 中の新分除去, fusion)^(A-62)
- ② 細線化 (ii)-①参照)
- ③ Shrinking^(B-9)
- ④ 距離変換 (vii)参照)
- ⑤ 輪郭線遡跡^{(A-33)(A-45)}
- ⑥ 線図形処理^{(A-40)(B-4)}

(v) 標準化図形のトポロジカル写像

(テイラー・トポロジ)

- ① 実数系分類^{(A-24)(A-33)}
- ② 連結数, 曲率係数 (2値図形, 濃淡図形^(A-52)) (A-66)(B-17)(B-10)

(vi) 濃淡図形の構造情報の抽出

(vii) 距離変換とスケルトン

- ① 2値図形の距離変換 (四形濃淡による代数的考察)^(B-16)
- ② 濃淡図形の距離変換 (重みつき距離変換)^{(A-30)(A-52)(B-19)}, 反復適用における漸近的性質^(B-20), 四形の構造と一般化距離変換 (未発表)

(viii) 画像比較の基礎

(ix) texture 情報処理

- ① 方向性距離変換^(C-2)
- ② 局所統計量に基づくフィルタ (K-Sフィルタ^(A-29), Rangeフィルタ^(A-35))
- ③ 上記のまとめと解説^(A-28)

(x) 標準化画像の一様並列処理の理論的考察と体系化

(xi) 線図形記述法

[II] パターン認識手法に就て基礎的検討

- (i) 動的決定モデル^{(A-2)(A-3)}
- (ii) 認識パターンとの選択^{(A-4)(A-5)(A-6)(A-7)}
- 懶辞書の導入^{(A-13)(A-17)}
- 側言語論的処理^{(A-13)(B-2)(B-3)(C-1)(C-3)(C-4)}

[III] 画像の構造, 性質の解析

- (i) 濃淡画像の一般的性質
 - ① 標準化された濃淡正値画像の性質 (一般化距離変換による) (未発表)
- (ii) 具体的不特定の画像の性質
 - ① 向接撮影胸野 X 線像の濃度分布構造^{(A-7)(A-22)(B-7)(B-15)}
 - ② 向接撮影胸野 X 線像の空間周波数構造^(A-54)

[IV] 具体的な画像の処理システムの開発

主として, 医学に於いて用いられるパターン (1変数関数, 2次元画像) に対する

とて、パターン認識の機能を全とした自動計測、自動診断(自動分類)のシステムを開発する。

(i) 胸部X線像(1) — 間接撮影像の自動分類

① 第1期(直接撮影像, 肺野中央部の2) (肋骨像識別^(A-7), 病変陰影識別^(A-10), いすく(AISCR-V1^{*})^{(A-12)(A-14)(A-18)} (* Automated Interpretation System of Chest Roentgenograms - Version 1)

② 第2期(間接撮影像全体, 異常検出は主肺領域のみ) (肋骨像^{(A-23)(A-40)(B-4)} (B-5)(B-7), 心陰影^{(A-23)(A-42)(A-51)} 異常陰影^{(A-23)(A-39)(A-44)(B-8)}, いすく(AISCR-V2)^{(A-32)(A-37)(A-38)(A-50)(A-59)} 縮小いすく(MINISCR-V2)^{(A-56)(A-61)(B-10)})

③ 第3期(間接撮影像全体) (肺尖部処理^(B-11), 血管影識別^(A-63), 構造特徴更^{(B-14)(B-23)}, 心輪郭診断情報^(B-22))

④ 入力画像の情報量削減の効果(濃度量子化レベル数削減^{(A-64)(B-12)}, 標本点数削減^(B-10), 空間周波数帯域削減^(A-61))

(ii) 胸部X線像(2) — 病変変化の自動検出

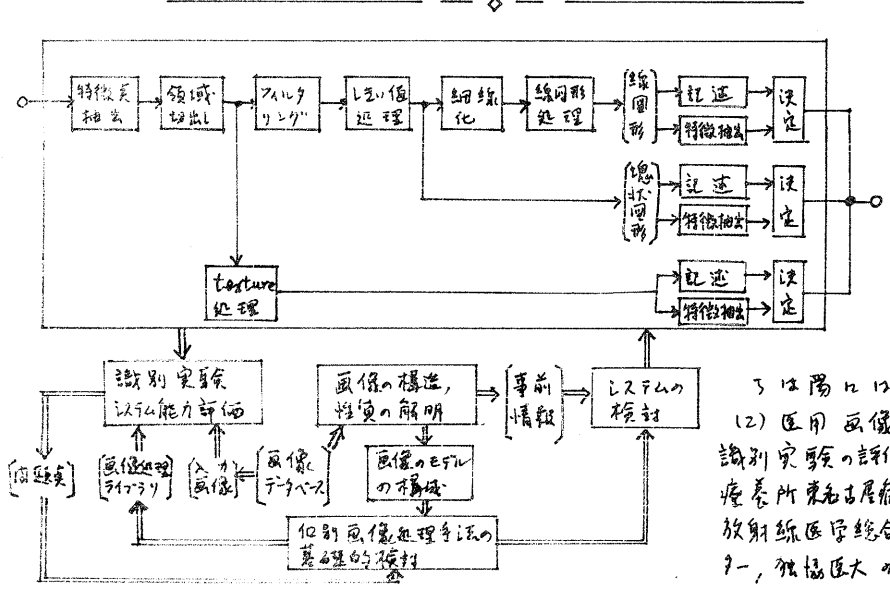
① 第1期(位置合わせと補正^(B-15), 濃度変化の性質^(B-15), 不規則領域集合の対応と比較^(B-13))

(iii) 生体組織顕微鏡写真の自動計測(Textureパターン処理と脳下垂体ホルモンの顆粒の自動計測^(B-21))

(iv) 蛋白分画の自動分類(ヒトの血清蛋白の電気泳動法による成分分析の結果に基づく結核の進行度の定量的評価^(A-19))

[V] ソフトウェアの開発(A-43)(A-46)(A-47)(A-55)(A-57)(A-58)(A-56)(B-24)

画像処理アルゴリズムを実行するプログラムの集団をFORTRAN サブルーチンの形で整理して、計算センターのライブラリーに登録し、一般利用者の使用に供している。これはSLIP(Subroutine Library for Image Processing)とよび、現在、名大大型計算機センター、および名大工学部情報工学専攻計算機室で利用されている。



cf. (1) Top-down, Bottom-up, Feedback, Learning 等は、事前情報、中間情報の利用が考えられる。従って、左図のシステム構成の中は、これは

これは陽に示されている。(2) 医用画像データベースの蓄積、識別実験の評価に因りては、口立療養所東名居病院、名大医学部、放射線医学総合研究所、口立中心で、独協医大の協力を得ている。

A. 論文・解説リスト

番号	論文名	著者	雑誌名	巻号	ページ	年月
1	線形ロバスト性をもち二次元図形におけるモーメントを用いた正規化および識別について	宇田川, 鳥脇, 杉野	電子通信学会雑誌	47, 6	892-901 (50-59)	5.39, 6 (1964)
2	逐次ゲームのベイズ危険関数とパターン認識問題におけるその近似計算法について	福田, 足立	同上	47, 10	1486-1495 (32-41)	5.39, 10 (1964)
3	周波数帯域成分の順序関係による日本語単母音の音韻識別について	同上	同上	同上	1496-1505 (42-51)	同上
4	認識パラメータ集合の動的計画法を用いた一構成法	宇田川, 福田, 阿部	同上	48, 5	926-934 (100-108)	5.40, 5 (1965)
5	パターン分類が変化するDichotomy問題における認識パラメータの選択	福田, 好田	同上	49, 8	1439-1446 (17-24)	5.41, 8 (1966)
6	文字パターン認識における量子化網用向の統計的従属性の評価	阿部, 福田, 宇田川	同上	同上	1476-1485 (56-63)	同上
7	胸部X線空気の濃度分布の性質と肋骨境界の自動識別	鳥脇, 福田, 小池, 高木	医用電子工学 体工学	5, 3	182-191 (10-19)	5.42, 7 (1967)
8	独立な二値認識パラメータのDichotomyにおける最適集合の選択	福田, 好田	電子通信学会雑誌	50, 9	1586-1593 (54-61)	5.42, 9 (1967)
9	雑音をともち二次元図形の境界の一識別法	鳥脇, 福田	同上 論文誌C	51-C, 2	43-50	5.43, 2 (1968)
10	電子計算機による胸部X線空気の病変陰影識別に関する基礎的実験	鳥脇, 福田, 小池, 高木	医用電子工学 体工学	6, 3	207-214 (17-24)	5.43, 6 (1968)
11	加法的雑音をともち不規則な塊状パターンの識別法について	鳥脇, 福田	同上	6, 6	449-456 (11-18)	5.43, 12 (1968)

番号	論文名	著者	雑誌名	巻号	ページ	年月
12	The Program System for Image Processing and Its Application to Automatic Interpretation of Chest X-ray Films	Toriwaki Fukumura	Memoirs of the Faculty of Engineering Nagoya Univ.	20, 2	458-475	5.83, 11 (1968)
13	辞書を利用する文字認識系の能力の評価	阿野, 秦野 福村	電子通信学会論文誌C	52-C, 6	305-312	5.84, 6 (1969)
14	胸部X線写真自動診断システムのシミュレーション	鳥脇, 福村 小池, 高木	医用電子と生体工学	8, 3	220-228	5.85, 6 (1970)
15	雑音を伴う連続濃度図形から曲線を識別する一方法	鳥脇, 小柳 津, 福村	情報処理	11, 7	388-399	5.85, 7 (1970)
16	胸部X線写真の心臓認識	鳥脇	画像技術	1, 4	70-78	5.85, 12 (1970)
17	単語情報を利用した文字認識系における辞書の検索法	阿野, 福村	電子通信学会論文誌C	54-C, 8	665-672	1971, 8 (5.86)
18	電子計算機による胸部X線像の情報処理	鳥脇	日本医師会雑誌	66, 6	52-63	5.86, 9 (1971)
19	肺結核における血清蛋白分画の分布と病勢の進行度について	鳥脇, 桑原 福村, 小池 高木	医用電子と生体工学	10, 1	40-42 (40-42)	5.87, 2 (1972)
20	図形心臓認識について(その1)	鳥脇	名古屋大学大型計算機センターニユース	3, 4	287-298	5.87 (1972)
21	濃淡図形を線図形に変換する一方法—Wave Propagation Method について	鹿野, 鳥脇 福村	電子通信学会論文誌	55-D, 10	65-72	1972, 10 (5.87)
22	間接撮影胸部X線写真の心臓認識	鳥脇, 末永 福村	テレビジョン	26, 9	747-754 (25-32)	5.87, 9 (1973, 9)
23	Pattern Recognition of Chest Photofluorograms	Toriwaki Fukumura Suemaga	1st USA-Japan Computer Conf. Proceedings	Session 8-4	264-271	5.87, 10 (1972)
24	線図形を構成する要素集の	根来 鳥脇	電子通信学会	55-D, 16	762-763	5.87, 11

番号	論文名	著者	雑誌名	巻号	ページ	年月
	分類の方法 (技術談話室)	福村	論文誌 D			(1972)
25	図形パターン認識に ¹ つ ¹ つ (その2)	鳥脇	名古屋大学大 型 型 計算機 センターニ ¹ つ ¹ つ	3, 5	366-383	5.47, 10
26	医用画像システム	鳥脇, 南原	テレビジョン	26, 11	903-914	5.47, 11 (1972)
27	画像情報処理	鳥脇	医用電子と生 体工学	10, 6	538-541	5.47, 12 (1972)
28	図形パターン認識に ¹ つ ¹ つ (その3)	鳥脇	名古屋大学大 型計算機セン ターニ ¹ つ ¹ つ	4, 1	35-52	5.48, 2 (1973)
29	コルモゴロフスミルノフ フィルタの能力評価と織用 パターンの処理への応用	加藤, 鳥脇 福村	電子通信学会 論文誌 D	56-D, 4	242-249	5.48, 4 (1973)
30	濃淡図形を線図形に変換す る方法 (WPM) の諸性質 に ¹ つ ¹ つ	鳥脇, 鹿野 福村	情報処理	14, 7	474-481	1973, 7 (5.48)
31	濃淡図形処理のための Wave Propagation Method の諸変 形に ¹ つ ¹ つ	同上	電子通信学会 論文誌 D	56-D, 9	515-522	1973, 10 (5.48)
32	Pattern Recognition of Chest X-ray Images	TORIWAKI SUEHAGA NEGORO FUKUMURA	Int Intern'l Joint Conf. on Pattern Recognition	Proc.	125-137	1973, 10 (5.48)
33	標準化された二値図形のト ポロジカルな性質に ¹ つ ¹ つ	横井, 鳥脇 福村	電子学会論文 誌 D	56-D, 11	662-669	1973, 11 (5.48)
34	画像の計算機処理 II (医用 画像の処理)	鳥脇	電子学会雑誌	93, 11	25-28 (977-980)	Nov. 1973 (5.48)
35	濃淡図形処理のための Range フィルタとその応用	末永, 鳥脇 福村	電子通信学会 論文誌 D	57-D, 1	23-30	Jan. 1974 (5.49)
36	濃淡図形処理のための差分 型線形フィルタに ¹ つ ¹ つ	末永, 鳥脇 福村	同上	57-D, 3	119-126	March 1974 (5.49)
37	間接撮影胸部 X 線写真の自	鳥脇, 末永	医用電子と生	12, 1	8-15	Feb. 1974

番号	論文名	著者	雑誌名	巻号	ページ	年月
	動動誤影のためのソフトウェアシステム AISC-RD2 に ついて	根来, 福村 小池, 高木	体工学			(5.49)
38	X線像の自動診断	鳥脇	テレビジョン	28, 4	29-33 (269-273)	1974, 4 (5.49, 4)
39	間接撮影胸部X線写真の パターン認識—肺の異常陰影 の識別	鳥脇, 末永 福村	電子通信学会 論文誌D	57-D, 5	300-307	5.49, 5 (1974)
40	Pattern Recognition of Chest X-ray Images	Toriwaki Suemaga Negoro Fukumura	Computer Graphics and Image Proces- sing	2, 3/4	252-271	1973, Dec. (5.48)
41	間接撮影胸部X線写真の 肺の異常陰影の自動識 別	鳥脇, 末永 福村, 高木 小池	医用電子と生 体工学	12, 5	15-21 (277-283)	1974, 10 (5.49)
42	間接撮影胸部X線写真の パターン認識—心陰影の識 別と特徴抽出	鳥脇, 福村	電子通信学会 論文誌D	57-D, 12	708-715	1974, 12 (5.49)
43	画像処理のソフトウェアに ついて (その1)—サア ル—ライブラリ SLIPの解 説(1)	鳥脇	名古屋大学大 型計算機セン ター—ユース	6, 2	105-145	1975, 5 (5.50)
44	画像情報処理のソフトウェア	鳥脇	名大大型計 算機センター—研 究報告	No. 1	87-111	1975, 3 (5.50)
45	An analysis of topological properties of digitized binary pictures using local features	Yokoi, Toriwaki, Fukumura	Computer Graphics and Image Processing	4, 1	63-73	1975, 3 (5.50)
46	画像処理のソフトウェアに ついて (その2)—画像処理の方法 の解説(1)	鳥脇	名大大型計 算機センター— ユース	6, 3	181-208	Aug. 1975 (5.50)
47	同上 (その3)—サア ル—ライブラリ SLIPの解説	同上	同上	同上	209-218	同上
48	Algebraic properties of para-	Yokoi	Proc. The 2nd Session		183-188	1975, 8

番号	論文名	著者	雑誌名	巻号	ページ	年月
	lled processings of pictures and their applications	Toriwaki Fukumura	USA-JAPAN Computer Conf.	8-3-1		(5.50)
49	On information reduction of input pictures in pattern recognition of chest X-ray images and reduced system MINISCR-V2	Toriwaki Koshimizu Fukumura	同上	Session 10-5-1	229-230	同上
50	画像処理技術の医学応用	鳥脇	かしの臨床	21, 12 (増刊)	989-998	1975, 9
51	胸部X線像の自動診断	同上	心臓	7, 9	1122-1126	1975, 8
52	濃淡図形における特徴量の抽出と細線化の一方途	横井, 鳥脇 福村	電子通信学会 論文誌D	58-D, 10	601-608	1975, 10 (5.50)
53	電子計算機による画像処理におけるフィルタリングのための高速アルゴリズム	同上	情報処理	17, 3	215-221	1976, 3 (5.51)
54	同相撮影胸部X線写真の空間周波数構造	豊水, 鳥脇 福村	テレビジョン	29, 9	721-727	1975, 9 (5.50)
55	画像処理のソフトウェアのフット（その4）サブルーティライブラリーSLIPの解説（3）	鳥脇	名大大型計算機センター ニュース	6, 4	309-322	1975, 11 (5.50)
56	MINISCR-V2 - the software system for automated interpretation of chest photo-fluorograms	Toriwaki Koshimizu Fukumura	Proc. USA-Japan Seminar on Digital Processing of Biomedical Images. Or in Digital Processing of Biomedical Images	eds. Preston Dnoe	357-384	1976
57	画像情報処理のソフトウェアのフット（その5）- 画像処理の方法の解説（2）	鳥脇	名大大型計算機センター	7, 1	33-46	1976, 2 (5.51)
58	同上（その6）- サブルーティライブラリーSLIPの解説（4）	同上	同上	同上	47-64	同上

番号	論文名	著者	雑誌名	巻号	ページ	年月
59	医用画像のパターン認識— X-rayへの応用	鳥船	日本医師会特別分科会“生 命現象における パターン認識” 誌	ライオン エッセイ 第43集 春秋社	279-307	1976
60	Application of pattern recog- nition to medicine in Japan	Toriwaki	TECHNOCRAT	9, 2	26-31	Feb. 1976
61	向拝撮影胸部X線写真のパ ターン認識における空間周 波数帯域制限の効果	櫻水, 鳥船 福村	電子通信学会 論文誌D	59-D, 6	422-429	June 1976 (551)
62	Theoretical Analysis of Para- llel Processing of Pictures Using Algebraic Properties of Picture Operations	Yonoi Toriwaki Fukumura	Proc. The 3rd Intel Joint Conf. of Pattern Recognition		723-727	Nov. 1976
63	Recognition of vessel shadows for automated measurements and classi- fication systems of chest photo fluorogram	Toriwaki Hasegawa Fukumura	Proc. of the Sym- posium on Compu- ter Aided Dia- gnosis of Medical Images		1-8	Nov. 1976
64	濃淡画像のパターン認識レ スラムにおける入力画像の 濃度値レベル数削減の効果	鳥船, 福村	電子通信学会 論文誌D			
65	図像の並列処理系の代数的 性質とその応用(1)—図形 変換の基礎的性質	横井, 鳥船 福村	日 上			
66	Extraction of structural information from grey pictures	Toriwaki Fukumura	Computer graphics and Image Processing			

B. 研究全資料類

番号	論文題名	著者	研究系名	種別	巻号	年月
1	雑音が付いた曲線の識別— 曲線の濃度が未知の場合	末永, 鳥船 福村	信学会パターン 認識理論研	資料	IT70-25	5.45, 7 (1970)
2	系列の文法的処理による文 字認識	近藤, 阿部 福村	同上パターン, パ ターン認識理論研	資料	A IT 71-9	5.46, 4 (1971)
3	線形形の樹状記述と認識	武田, 吉田 福村	信学会パターン認 識, パターン認識理論研	資料	AL PRL 72-67	5.47, 10 (1972)
4	間接撮影胸部X線写真にお ける肋骨像の識別	鳥船, 根来 末永, 福村	同上画像工学 研	資料	IT72-24	同上
5	間接撮影胸部X線写真にお ける肋骨像と異常陰影の識 別(2)	末永, 鳥船 根来, 福村	同上パターン認 識と学習研	同上	PRL73-57	1973-09
6	間接撮影胸部X線写真の骨 間領域に於ける特性	豊水, 鳥船 福村	同上画像工学 研	同上	IE73-28	5.48.10 (1973)
7	間接撮影胸部X線写真にお ける肋骨像と異常陰影の識 別(3)	鳥船, 福村 根来, 末永	同上	同上	IE73-48	5.49.3 (1974)
8	間接撮影胸部X線写真のパ ターン認識における統計的 性質の応用	鳥船, 福村	信学会パターン 認識と学習研	同上	PRL74-1	5.49, 4 (1974)
9	濃淡図形処理のための <i>Filtration</i> および <i>Shrinking</i> の高速アルゴリズム	横井, 鳥船 福村	同上	同上	PRL74-13	5.49, 7 (1974)
10	間接撮影胸部X線写真のパ ターン認識における標本異 数削減の効果の実験的検討	豊水, 鳥船 福村	同上	同上	PRL74-39	5.49, 12 (1974)
11	間接撮影胸部X線写真にお ける肋骨像と異常陰影の識 別(4)—肺尖部の処理について	柳本, 鳥船 福村	同上	同上	PRL74-68	1975, 3 (5.50, 3)
12	濃淡画像のパターン認識シ ステムにおける入力画像の濃度値 レベル数削減の効果	鳥船, 福村	信学会画像工 学研	同上	IE75-100	1976, 1 (5.51)

番号	論文題名	著者	研究会名	種別	巻号	年月
13	画像比較における対応づけアルゴリズムについて	壁谷, 鳥脇 福村	信行会心多 ニ認識と学習研	資料	PRL75-77	1976, 1 (5.51)
14	多段 template matching を用いた胸部 X 線写真の特徴抽出	長谷川, 鳥脇 福村	同上	同上	PRL75-90	1976, 3 (5.51)
15	胸部 X 線写真の比較と病勢変化の検出に関する基礎的研究	壁谷, 鳥脇 福村	同上	同上	PRL75-89	同上
16	画像の並列処理系の代数的性質(2)-2値図形の外ホモカル性解析	横井, 鳥脇 福村	同上	同上	PRL76-11	1976, 4 (5.51)
17	標本化と濃淡画像の構造情報抽出の一手法	鳥脇, 福村	同上	同上	PRL76-15	1976, 5
18	濃淡画像の構造情報抽出に関する基礎実験	鳥脇	大塚計測センター 研究部研究報告	同上	No.2, 57-77	1976, 3
19	濃淡図形の細線化アルゴリズムの比較について	成瀬, 鳥脇 福村	情報処理学会 シンポジウム	同上	伊-2-7-1	1976, 7 (5.51)
20	重み付き距離変換の性質について	成瀬, 鳥脇 福村	信行会パーソ ニ認識と学習研	同上	PRL76-67	1977, 1 (5.52)
21	Texture 解析に基づく生体組織特徴鏡字夏の自動計測	大槻, 鳥脇 福村	同上	同上	同上	同上
22	直接撮影胸部 X 線写真の心輪郭線情報に関する先天性疾患の自動分類	春日, 鳥脇 福村	同上	同上	同上	同上
23	胸部 X 線写真における特徴点の決定的決定システム	長谷川, 鳥脇 福村	情報処理学会 シンポジウム	同上		1977, 5 (5.52)
24	画像処理研究用データベースについて	鳥脇	大塚計測センター 研究部 研究報告	同上	Vol.3	1977, 4 (5.52)

C. 学会講演

1	二層構造機械的図形構造解析とその付随的自動合成について, 岡崎, 吉田, 福村, 信行会大会 S11-5, 昭51
2	方向性距離変換とその応用, 横井, 鳥脇, 福村, 東海支那電気通信大昭51, 10
3	Grammatical Inference による樹状構造の自動解析, 岡崎, 吉田, 福村, 信行会大会 1130, 昭52
4	文法推定による図形構造の記述と学習の一手法, 中山, 吉田, 福村, 同上 1131, 昭52