



Title	報告 大阪大学大型計算機センターニュース 第63号 (Vol.16 No.3)
Author(s)	
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1986, 63, p. 8-20
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/65709">https://hdl.handle.net/11094/65709</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

大阪大学大型計算機センター日誌

(システム関係)

- S 60. 9. 2 オペレーティングシステムのバージョンアップ (MVX R1.0)  
 FORTRANコンパイラのバージョンアップ  
     FORTRAN77   Vモード (V008)  
                   Rモード (R009)  
     FORTRAN     Vモード (V010)  
                   Rモード (R014)
10. 3 H F P 科学技術計算ライブラリ (ASL) のバージョンアップ (R3.0)
10. 7 数理計画システム (MPS-6) のバージョンアップ (R1.4)  
 統計解析システム (STATPAC-6) のバージョンアップ (R4.8)  
 汎用統計解析パッケージ (ASP) のバージョンアップ (R3.0)
10. 21 文献データベース B I O S I S の運用開始
11. 1 システムダイナミックス言語 (DYNAMO/TSS-6) のバージョンアップ (R1.3)
11. 30 三次元グラフィックディスプレイ, N6940グラフィックディスプレイのサービス停止
12. 28 A C O S システムの増強  
     メモリ       16 MB 増設 (80MB)  
     ディスク    4.68MB増設 (27.94MB)
61. 1. 20 ISAPデジタルプロッタサブシステム (ISAP/XYP) の運用開始
2. 1 第2種パケット交換サービスの運用開始
3. 29 H F P のサービス停止
4. 1  
 ↓ 共通利用番号制移行のためサービス休止
4. 8
5. 1 S X - 1 の試行運用開始
6. 2 S X - 1 の運用開始  
 利用負担金の改定  
 交換回線2400BPS (CCITT勧告 V.22bis) の運用開始  
 局線用の交換回線1200BPS (CCITT勧告 V.22) の接続手順変更  
 N6970 (三次元カラーグラフィックディスプレイ) の運用開始

- 7. 1 S X用図形処理統合化ライブラリの運用開始
- 9. 1 オペレーティングシステムのバージョンアップ (MVX R2.0)  
FORTRANコンパイラのバージョンアップ
  - FORTRAN77 Vモード (V009)
  - Rモード (R010)
  - FORTRAN Vモード (V011)
  - Rモード (R015)
- 社会統計パッケージSPSS-Xのバージョンアップ (R1.05)

(運用関係)

- S 61. 7. 11 運営委員会
- 7. 14 負担金委員会 (東京大学)
- 7. 14
  - ↓ コンピュータ・ネットワーク研究会 (東京大学)
- 7. 15
- 7. 17 センター会議
- 7. 18 運用室会議
- 7. 26 大学間ネットワークに関する検討会議 (東京大学)
- 7. 30 常置委員会 (大阪大学)
- 8. 8 「新しい研究会」の準備会 (京都大学)
- 9. 2 共通利用番号制委員会担当者会議 (京都大学)
- 9. 3
  - ↓ コンピュータ・ネットワーク研究会 (東北大学)
- 9. 4
- 9. 5 データ・ベース小委員会
- 9. 12 事務長会議 (北海道大学)
- 9. 17 センター会議
- 9. 19 運用室会議
- 9. 29 教育広報委員会

昭和61年度 計算機稼動状況

計算機システム名・名称 ACOS システム 1000 / SX-1 (単位:時間)

事項	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計	月平均
稼動	208:42	353:14	300:52	341:36	313:28	543:03							2060:55	343:29
稼動	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00							0:00	0:00
稼動	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00							0:00	0:00
稼動	2:00	1:14	1:54	1:52	3:46	2:14							13:00	2:10
稼動	127:27	49:58	83:37	75:35	79:13	29:06							444:56	74:09
小計	338:09	404:26	386:23	419:03	396:27	574:23							2518:51	419:48
保守時間 (B)	3:22	5:10	4:33	6:09	0:00	3:45							22:59	3:49
故障時間 (C)	0:00	0:00	0:00	0:00	1:14	0:00							1:14	0:12
その他の時間 (D)	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00							0:00	0:00
運送時間 (A+B+C+D)	341:31	409:36	390:56	425:12	397:41	578:08							2543:04	423:50
稼働率 (A/(A+B+C+D)) %	99.01	98.74	98.84	98.55	99.69	99.35							—	99.05
稼働日数 (E)	26	26	26	27	27	27							159	26
一日平均稼働時間 (A/E)	13:00	15:33	14:51	15:31	14:41	21:16							—	15:50

昭和61年度処理状況

処理月	ベ ッ シ ュ 処 理						T S S 処 理						合 計																
	ACOS1000			S X - 1			ACOS1000			S X - 1			ACOS1000			S X - 1													
	制御プロセッサ		演算プロセッサ	制御プロセッサ		演算プロセッサ	制御プロセッサ		演算プロセッサ	制御プロセッサ		演算プロセッサ	制御プロセッサ		演算プロセッサ	制御プロセッサ		演算プロセッサ											
	件数	演算時間	件数	演算時間	件数	演算時間	件数	演算時間	件数	演算時間	件数	演算時間	件数	演算時間	件数	演算時間	件数	演算時間											
4	8,922	498,938	958	37,266	463	27,533	10,960	194,064	342	8,816	19,882	693,002	46,082	27,533	16,101	536,769	4,133	283,132	2,004	975,014	19,530	294,966	1,966	195,969	35,631	831,764	479,101	975,014	
5	14,198	651,140	2,249	31,188	1,553	179,458	18,456	319,755	896	20,413	32,654	970,895	51,601	179,458	15,959	811,555	3,059	40,203	2,173	293,835	19,421	349,287	982	44,488	35,380	1,160,842	84,691	283,835	
6	12,562	882,509	2,758	83,951	1,983	586,282	15,814	267,746	1,153	69,692	28,476	1,150,255	153,643	586,282	18,814	1,520,248	3,590	919,684	1,804	1,504,071	25,531	382,775	2,845	436,400	44,345	1,903,023	1,356,084	1,504,071	
7																													
8																													
9																													
10																													
11																													
12																													
1																													
2																													
3																													
合計	86,536	4,801,159	16,747	1,366,424	9,980	3,546,193	109,812	1,808,622	8,224	775,778	196,368	6,709,781	2,171,202	3,546,193															

• 利用者数とファイル使用状況

項目 月	課題 申請者数	ファイル 利用者数	ファイル使用量 (MB)	利用 者数	シ ョ ブ 件 数	実利用者一人当 りのジョブ件数	同時TSS端末 最大接続数
4	1,064	979	4,339.07	536	19,882	37	70
5	1,195	1,034	4,533.53	649	35,631	55	95
6	1,237	820	3,640.32	629	32,654	52	72
7	1,268	824	3,678.32	609	35,380	58	87
8	1,290	834	3,822.00	562	28,476	51	79
9	1,328	853	4,198.87	624	44,345	71	113

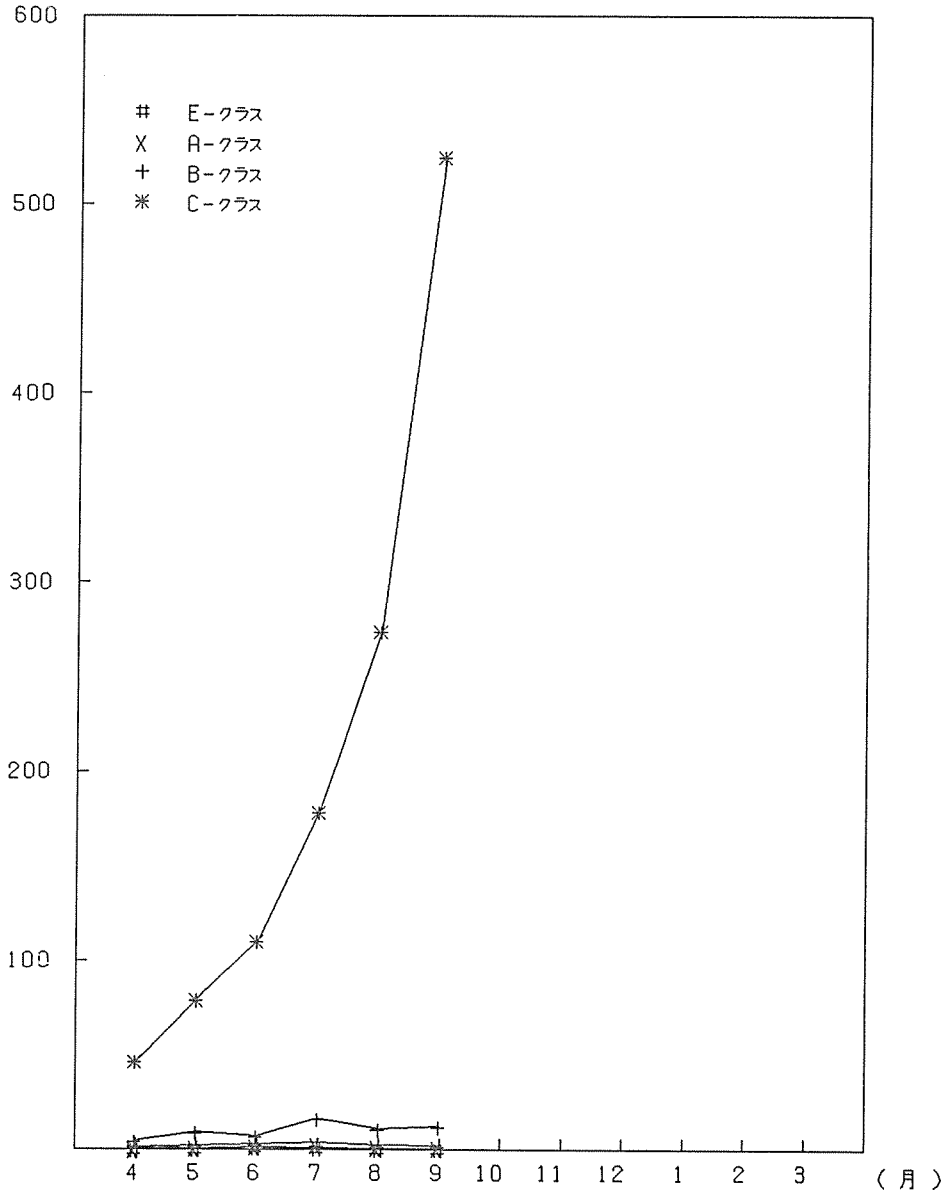
• パッケージプログラムの平均ターンアラウンドタイム (SYSTEM1000)

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年平均
ジョブ数	0.24	0.54	1.33	0.85	0.61	0.33							0.66
A	1.34	2.28	2.83	3.80	2.66	2.30							2.55
B	4.51	9.44	7.12	16.49	11.05	12.38							10.17
C	46.90	79.64	110.38	178.74	274.26	525.21							202.52
M	6.27	9.04	12.03	12.17	7.77	6.18							8.92
S X	10.32	340.96	6.34	23.88	91.29	1,144.30							259.52
月平均	11.60	73.65	23.37	39.32	54.61	281.79							80.72

(単位:分)

(分)

### ターンアラウンドタイム



データベース利用状況

月 項目	4		5		6		7		8		9	
	利用者数	件数	利用者数	件数	利用者数	件数	利用者数	件数	利用者数	件数	利用者数	件数
データベース名												
地球学データベース (GEODAS)	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
たんばく質結晶構造データベース (PROTEN-DB)	6	22	7	51	5	106	8	39	6	29	3	14
計算機利用相談データベース (CONSULTANT)	0	0	1	2	3	5	0	0	0	0	1	6
核四種英鳴スペクトルデータベース (NQR)	0	0	2	8	1	1	1	4	1	1	2	28
日本科学技術叢書データベース (JSR)	1	1	2	9	4	11	3	15	2	6	4	10
音田データベース (SPECII-DB)	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
化学熱力学データ (THERMO)	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	1	2
やる気データベース (YARUKI)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	24
合 計	7	23	14	72	14	124	15	62	13	40	14	84

・ 利用者数は実利用者数を表わす。  
 ・ 上記データベースの集計は、INQロギングシステムを利用集計しています。そのために、データベースの利用形態により集計できない場合があるので、実際の利用件数より多少なく集計されています。

TSS利用状況（会話数）

区分	月												合計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
専 用 回 線	1,668 28,495	3,661 56,881	3,335 63,086	3,014 48,817	2,597 62,807	4,832 79,412							19,107 339,498
	3,915 57,126	6,062 81,468	5,409 83,082	5,948 130,171	4,832 69,466	6,390 80,667							32,556 501,980
小計	5,583 85,621	9,723 138,349	8,744 146,168	8,962 178,988	7,429 132,273	11,222 160,079							51,663 841,478
交換機	944 30,609	1,380 47,627	1,375 18,497	1,231 19,271	916 16,437	1,685 26,428							7,541 158,889
	832 10,263	1,743 27,209	2,157 35,727	1,822 30,359	1,599 26,000	2,384 29,127							10,547 158,695
回線	120 405	274 528	277 883	227 2,091	214 6,070	321 9,451							1,433 19,428
交換機	252 3,523	729 14,390	721 23,981	588 12,448	512 5,527	852 6,768							3,654 66,642
回線	13 19	3 3	5 5	25 31	2 2	0 0							48 60
小計	2,161 44,824	4,129 89,757	4,535 79,093	3,893 64,200	3,243 54,036	5,262 71,774							23,223 403,684
ポートセレクト	2,638 62,852	4,513 64,436	4,445 85,986	5,592 104,578	4,578 80,031	8,260 146,212							30,086 546,065
その他のネットワークも含む	518 767	1,165 2,453	792 8,508	974 1,521	664 1,406	787 2,710							4,840 17,385
合計	10,960 194,064	19,530 294,995	18,456 319,755	19,421 349,287	15,914 267,746	25,531 382,775							109,812 1,808,622
接続時間	11,201:58	10,309:10	9,381:25	10,102:29	7,860:42	12,834:47							61,690:31

(注) ・表内のデータで、上段は件数を下段はCPUタイム(秒)を表わす。

ラボラトリ・オートメーション利用状況

区分	月												合計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
1. オンライン	件数	0	1	16	28	9	16						
	使用時間(秒)	0	10	208	1,381	193	581						70
処理	件数	0	0	0	0	0	0						0
	使用時間(秒)	0	0	0	0	0	0						0

ネットワーク利用状況

区分	月												合計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
R	件数	638	91	291	294	228	309						1,851
E	CPU(秒)	20,316	599	65,725	23,179	22,725	21,986						154,930
T	件数	965	417	712	588	484	691						3,857
S	CPU(秒)	2,206	599	8,476	1,095	1,149	2,459						15,984

(注)・サーバのみ集計している。  
 ・RJEには公算リモート・バッチも集計している。

• 図形処理利用状況

機種名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
DRASTEM 9000	0	39	0	27	117	14							197
NG928C (センター)	1	16	0	6	20	5							48
NG928C (豊中DS)	0	2	0	2	2	7							13

## 第2回SXプログラミング研究会報告

## SXの高速化のためのアーキテクチャと性能向上支援ツール

渡辺 貞\*・片山 博\*\*

去る7月14日に当大型計算機センターにて開催されました、「第2回SXプログラミング研究会」にて、SX-1の高速化のためのアーキテクチャと、性能向上支援ツールについてお話しさせていただきました。ここでは、当日おいでになれなかった方のために、その内容を簡単にご報告させていただきます。

SX-1のアーキテクチャについては、参考文献1)に、その内容が記載されていますので、ご参照ください。

コンピュータの計算速度は、簡単には、“速度=処理量/時間”によって表すことができます。速度を高めるためには、処理時間を縮めるか、処理量を増やすかの二つの方法があります。処理時間の短縮で最も重要なのは、コンピュータの基本処理時間であるマシンサイクル時間を短縮することです。そのためには、超高速LSIの採用とか、超高密度実装技術とかがキーポイントになります。一方、処理量の増大は、主として方式上の工夫によってもたらされ、一般には、並列処理技術によって実現されています。昨今のスーパーコンピュータでは、パイプライン方式によって並列性を高め、ベクトル計算を高速に実行しています。特に、SX-1では、合計8本のベクトル演算器を多重並列パイプラインと呼ぶ方式によって並列動作させることによって、最大570MFLOPSという高いベクトル性能を達成しています。

これらのパイプラインを効率良く動作させるために、プログラミング上、特に注意していただきたいことは、配列データの扱い方です。主記憶は、高速化のために、通常2のべき乗個の独立したモジュール(バンク)から構成されています。さて、例えば2次元の配列A(m, n)において、nの方向にループを回すと、この配列データAのアクセスは、メモリ上、距離mの飛びのアクセスになります。ところが、mが2のべき乗の値をもつ場合、同一バンクに繰り返しアクセスすることになってしまい、メモリバンクを複数個用意した効果が悪くなります。そのため、配列アクセス時間が増大し、高いベクトル性能が発揮できなくなってしまいます。このような事態を避けるためには、前記の例ではmを奇数にするか、または、配列のアクセスが連続ベクトルになるように、DO

\* 日本電気(株)コンピュータ技術本部

\*\* 日本電気(株)基本ソフトウェア開発本部

ループをmの方向に回すように心掛けてください。

さて、性能向上支援ツールについてですが、SXシステムには、プログラムのチューニングのために、ANALYZER/SX、VECTORIZER/SXおよびOPTIMIZERの三つのツールが用意されています。これらの使用手順ですが、まず最初に、ANALYZER/SXにより、プログラムの動的特性を調べます。これにより、次のような情報を得ることができます。

- プログラム全体のベクトル化率
- プログラム単位ごとの費用（実行時間の比率の近似値）、ベクトル化率、ベクトル化状況
- ループごとの費用、平均ループ長、ベクトル化の可否、ベクトル化の不可理由を示す診断診断メッセージ
- 実行文ごとの実行回数、費用、ループごとのベクトル化状況

次に、これらの情報をもとに、費用の大きいプログラム単位あるいはループから順にベクトル化のためのチューニング作業を行っていきます。具体的なチューニング技法については、参考文献2)をご参照ください。なお、VECTORIZER/SXを用いることにより、端末の画面を通じて、この作業を効率良く行うことができます。また、関数やサブルーチンを直接その引用箇所に組込む、いわゆるインライン展開処理が必要な場合には、OPTIMIZERを使用すれば、機械的に行うことができます。

ANALYZER/SXは、それ以外に、二つの重要な機能をもっています。一つは、プログラムの静的構造解析機能で、プログラムのモジュール構造や、共通データの相互参照情報などを与えるものです。他の一つは、時間測定機能と呼ばれるもので、以下の情報を簡便に得るためのものです。

- プログラム全体のベクトル演算率（全演算のうち、ベクトル命令により処理されたものの比率、ベクトル化率とほぼ等価）
- プログラム単位ごとの実行時間およびその比率、ベクトル演算率、平均ベクトル要素長（一つのベクトル命令で処理した要素数の平均値、ループ長の目安となる）

この機能は、次の特長をもっています。

- 前処理および後処理のために若干の時間を要するものの、プログラムの実行時間は、ほとんど増加しない。
- ベクトル（VECTOR）モードとスカラ（NOVECTOR）モードとのそれぞれでこの機能を働かせ、プログラム単位ごとの実行時間を、ベクトル演算率を参照しながら比較することにより、ベクトル化の効果や問題点を知ることができる。
- チューニング前後でこの機能を働かせ、結果を比較することにより、チューニングの効果を見ることができる。

まだ利用したことがない方は、是非一度お使いいただきたいと思います。

以上でご報告を終らせていただきます。本稿が少しでも皆様のお役に立てば幸いです。

<参考文献>

- 1) 渡辺, 近藤, 端山, 大中, 藤井: スーパーコンピュータSX-1の概要(1), 大阪大学大型計算機センターニュース, Vol. 15, No. 4 (1986).
- 2) 片山, 河原, 大中: FORTRAN77/SXにおける高速化技法, 大阪大学大型計算機センターニュース, Vol. 16, No. 1 (1986).

# 人文社会系におけるコンピュータ利用

# 人間科学部 経験社会学・社会調査法講座

大阪大学人間科学部

直 井 優

本講座は、講座名に表われているように、社会調査による現地調査からのデータ収集とデータ解析の方法と実際を、研究・教育することを主たる目的としている。したがって、社会調査データの蓄積やコンピューターの端末等の整備は、研究と教育のための最低条件であるが、この数年前までには、こうした条件整備はまったくなされてこなかった。

現在は、N6300モデル55ターミナルコントローラに、2台のワークステーションと2台のシリアルプリンターが接続されており、大阪大学大型計算機センターとは専用回線により結ばれている。また調査データ解析上、特定のプログラムを使用するために、センターを通じて、京都大学および東京大学の大型計算機センターとも結ばれている。本機の導入によって、センターの端末としてスクリーンコントロールが同時に2台まで使用可能であり、またワークステーション単独でワードプロセッサとして調査票を作成したり、Basic等のプログラムを利用し計算している。

人間科学部の共通計算機室には、N6500ターミナルコントローラに1台(!)のワークステーションとシリアルプリンター1台とラインプリンタ1台が接続されており、これも同様に専用回線によってセンターと結ばれている。

この数年間に、本講座では、社会調査データ、とくに社会階層、社会移動、社会意識等々の全国調査や地域調査の多岐にわたる問題領域について、調査を実施し、データを蓄積し、その数も20を越えている。社会調査データの性質上、データ量はきわめて大規模になる傾向がある。これらのデータを利用して、種々の分析を行なっている。

分析には、SPSSまたはSPSS-X等の統計パッケージが最もよく利用されているが、社会調査のデータ解析では、カテゴリカル・データも多く、そのための独自のプログラムの導入や作成も行なわれている。また数値的データに関しても、多重指標を用いた線型構造方程式モデルのプログラムも、開発している。プログラムの規模は、大体Fortranで5,000行程度であるが、センターのFortranがFortran 77の水準を完全にみたしていないように思われるのは、筆者の誤解であろうか。

本講座での利用状況は、通常教官が30%、院生が40%、学部学生の卒業論文用が30%であるが、全体として講座独自のデータ・バンクの作成と分析結果の蓄積に用いられている。11月以降、卒業論文の作成に向け学部学生の利用頻度が増大し、また夜間の利用度も増大して、通常日で約12時間稼働している。

今後、こうした社会調査データの特徴を共有している講座があれば、データ・バンクの作成方法

や調査解析プログラムの相互利用などを進めて行きたいと考えている。

# 法律解釈エキスパートシステム

大阪大学教養部 加賀山 茂

## 1 法律エキスパートシステムの研究動向

### 1-1 法律学とコンピュータ

法律学ほどコンピュータ科学と無縁であり続けた社会科学は珍しい。法律学の分野においては、自然科学や社会科学の他の分野（統計学、経済学、社会学、政治学）と異なり、コンピュータの利用とは無縁の世界を歩んできた。たとえ、法律学の分野でコンピュータが利用される場合においても、その利用はかなり機械的な判断しか要求されないもの、例えば、判例および法令検索への利用に限定されており、法の核心ともいうべき法的推論の内部に立ち入った利用法は皆無であったといっている。

法的ルールは、複雑な人間関係のほぼすべての分野にわたって規制を行うものであり、そんな人間臭く微妙な判断が機械にできるわけがないというのが、法律家の誇りでもあったといえよう。世間では、法律の知識とは、黒を白と言いくるめる解釈技術だと思われている節があるが、社会の指導者といわれる人々の多くが法律を専攻していることからみても、法律の分野には、これまで自然科学が分析の対象としえなかった知識の宝庫が隠されていることがわかる。法律の分野にノーベル賞がないのは、法律学が科学として未成熟なことを意味するだけであって、法律の知識そのものが他の分野の知識に比べて劣っているためではない。むしろ、法的知識は、これまでの科学では解明することができないほど複雑なため、科学の秘境として取り残されていたに過ぎないとも考えられる。

### 1-2 法律エキスパートシステムの出現と発展

法律家が、法律の知識およびその推論は高度すぎて機械にできるはずがないと高をくくっているうちに、自然科学者の方から、法律学の知識構造にメスを入れ、法的推論をコンピュータを利用して行おうとする試みが行われるようになってきた。このような試みは、まず、技術的な知識を前提とし、法律家が苦手とする法領域で行われるようになった。本学の小川均による建築法エキスパートシステム、電総研の新田克己の特許法エキスパートシステムの研究がその代表例である。

そして、このような動きと並行して、法律家の側からも法的推論のメカニズムをコンピュータを利用して解明しようとする動きが出始めている。

法の論理構造分析を踏まえた先進的な研究としては、明治学院大学の吉野一らによる研究〔1〕と、弁護士池田純一による研究〔2〕とが挙げられる。

吉野の研究は、法律の中心的分野である民法の契約法について、その論理構造を論理式とその論理式を分かりやすく表現する法律論理流れ図によって表現し、画面とのQ&Aを繰り返していくうちに、利用者が契約法上どのような権利義務を持つかが明らかになるというシステムで、Basicと機械語で書かれていた。

池田の研究は、Prologを使って、相続関係の法文を知識ベースに変換しようとする野心的な試みであり、吉野の研究に決定的な影響を与えた。現在、両者の研究はおたがいに刺激を与えながら、進展をみせており、吉野は、法律家と知識工学者の共同研究プロジェクトを組織し、そのプロジェクトチームは、Prologを使って、契約法ばかりでなく訴訟法の体系をもPrologで記述し、模擬的な訴訟手続をシミュレーションすることのできる推論システムを開発している〔3〕。

これらの研究はまだ始まったばかりであり、法律家全体についていえば大きな影響力を及ぼしているわけではない。しかし、単に情報検索だけでなく、法的知識の構造を分析し、それに基づいて法的推論をるところまでコンピュータの利用が可能となっていることを明らかにした点については、科学としての法律学を指向する人々から、これまでの法律学を変えようとする新しい試みとして注目されているというのが現状であろう〔4〕。

## 2 法律エキスパートシステムの目標と課題

### 2-1 法律エキスパートシステムの目標

法律エキスパートシステムの具体的仕様は人によって異なるが、その究極の目標については、かなりの一致があるように思われる。例えば、筆者が描く法律エキスパートシステムのイメージは次のようなものである。

まず、法律エキスパートシステムを利用する人が、キーボードから、もしくは、手書き文字で、または、音声などによって、自然言語で事実を入力する。そうすると、コンピュータが、その文章の意味を解析し、意味不明な点は利用者に再入力を求めるなどして、そこに含まれる事実を明らかにする(事実の入力)。

次に、システムが、様々な法律効果の発生、変更、消滅の可能性を探り、それぞれの法律要件に入力された事実があてはまるかどうかを検討する。そして、入力された事実では不十分な場合は、その不足した項目について、システム側が、より詳しい情報の入力を促す(法的観点からの事実関係の確定)。

このようにして、法律上の争点となりうる事実が明らかになった時点で、コンピュータが法的推論を行い、その結果として、その事実から推論される過去・現在(近未来を含む)の法律関係を確定する。そして、利用者に対して、入力された事実から、どのような権利義務の存在・不存在が推論されるかの結論を述べる(法的推論による結論の出力)。

最後に、その推論の理由となる根拠を簡潔・明瞭に示すとともに、利用者の求めに応じて、推論に使われたすべての推論の道筋、参考資料(参照条文、参照判例、参考文献などの資料)の全文、または、全リストを表示する、といったものである(推論経過、理由の明示と参考資料一覧の出力)。

## 2-2 法律エキスパートシステム実現のための研究課題

このようなシステムを実現するためには、様々な問題が解決されなければならないが、大きな問題点は、3点に要約できる。第1は、利用者が入力した文の意味をコンピュータに理解させるにはどうすればよいのかという問題である。第2は、確定された事実によどのような法律要件が該当する可能性があるかをコンピュータに判断させるにはどうすればよいのか、という問題である。第3は、確定された法律要件から、どのような法律上の結論が導かれるかについてコンピュータに推論させるにはどうすればよいのか、という問題である。これらの問題を解決するためには、すべての段階で優秀な辞書が必要である。第1の段階では、利用者が入力する自然言語の意味を確定するために文法規則を持った辞書が必要となる。この辞書には、自動翻訳と同様、日本語解析に必要な情報のほか、意味を解釈するためのスクリプト・法律手続のフローを記述できるものでなければならない[5]。

第2、第3の段階では、日常用語が、法文に記述された法律要件のどれに該当する蓋然性が高いかを判定することができる辞書が必要である。「セールスマン」といえば「代理人」が、「そんなこととは知らずに」といえば「善意」が返ってくるような辞書のことである。これまでの法律辞書は、法律用語を日常言語で説明するものが多かったが、ここでは、その反対の機能、すなわち、日常言語からどのような法律要件が結び付くかという点が明らかになる逆引き辞書が必要となるのである。

法律エキスパートシステムの研究は、まず、第3の点から開始され、かなりの研究成果が蓄積され始めているが、今後は、第1、第2の点の研究にも十分な時間と労力を費やす必要があると思われる。

## 3 教養部法学第三研究室での研究動向

筆者は、民法・消費者保護法の研究とともに、法律エキスパート研究会(代表吉野一)の一員として、文部省科学研究費等の援助を受け、法律エキスパートシステムの研究・開発に取り組んでいる。

教養部の法学第三研究室には、パーソナルコンピュータPC9801と10Mバイトのハードディスク等の周辺機器が設置されており、これを利用して、第1に、法律の知識構造をPrologで表現し、事実を入力すると、法的推論が開始され、判決類似の結論とその根拠が分かりやすく表示されるシステムの開発[6]、第2に、事実を入力するとそれがいかなる法律要件と結び付くのかを明らかにする辞書の作成作業を進めている[7]。

法律の知識表現のためには、これまでProlog-KABAを利用し、辞書作成には、Turbo-

P-ASCALとdBASEII、dBASEIIIを利用してきたが、ルールの数が増え、辞書に収録する単語の数が増加するにつれて、パソコンのメモリ、および、これらのソフトの処理能力の限界に近付いている。例えば、民法に使われている全ての用語(約4,000語)を自動的に切りだし、それを、データベースを利用してそれらの用語を構造的に整理するという作業を行うと、その処理時間に10時間以上を要することが判明している。当面は、並行して処理を行うため、パーソナルコンピュータの1台増設と、辞書データの増加に対応できる20Mハードディスクの増設によって切り抜けるつもりであるが、行く行くは、ミニコンまたは大型計算機との接続を考えなくてはならないと感じている。

また、法律エキスパートシステムの研究は学際的なものであるため、コンピュータに詳しい良き協力者なしに推進できるものではない。幸いにも、筆者は、理科系の学生に対して、法学概論の講義をする機会が与えられており、その中で、法律とコンピュータ利用の実際について、研究室で実習めいたことを行ったり、学生の陥りやすい法律の落とし穴について、実例を使った演習問題をグループ単位で解かせてみたり、理科系の学生が法律に対して興味を持ち、厳密な法的推論を修得できるような授業展開を行っている。そのような中から、法律学へのコンピュータの利用に興味を感じた理科系の学生が、新しい法律辞書作成等の研究に参加してくれるようになってきており、研究に一段とはずみが付いてきている〔8〕。

また、学内で設置された知識科学研究会(代表辻三郎)に参加することにより、研究視野もかなり広がってきたので、このような恵まれた研究環境の中で、法律、特に、民法の体系を知識ベース化し、日常表現と法律用語とを橋渡しするよい辞書を作成して、実用に耐えうる法律解釈エキスパートシステムの完成を目指したいと考えている。

〔注〕

〔1〕吉野一他『法の論理構造分析と実験的システム作成による法適用への電算機応用の可能性の検討—民法における売買契約の成立と効力の領域に限定して—』昭和58年度科学研究費補助金(一般研究B)研究成果報告書(昭和59年3月)(要旨は『法とコンピュータ』3号(昭和60年6月)77頁に紹介されている)

〔2〕池田純一「人口知能言語による法律の解釈と適用・法律とメタ法律のProlog化」日経コンピュータ1984年7月9日号197頁、7月23日号179頁以下。

〔3〕吉野一他「法律エキスパートシステム・LES2」『Proceedings of The Logic Programming Conference '86』(新世代コンピュータ技術開発機構・昭和61年6月)67頁以下。

〔4〕法律エキスパートシステムの現在の研究成果を示すものとしては、吉野一編『法律エキスパートシステムの基礎』(ぎょうせい・昭和61年10月)がある。

〔5〕R. C. シャンク(渕一博監修、石崎俊訳)『考えるコンピュータ』(昭和60年11月・ダイヤモンド社)143頁以下、233頁、長尾真『機械翻訳はどこまで可能か』(昭和61年2月・

岩波書店) 133 頁参照。

〔6〕法律の知識構造を Prolog を使ってどのように表現すべきか、また、それを分かりやすく表現するための電気回路図を利用した知識表現の方法等については、すでに、本学の知識科学研究会（代表：辻三郎、事務局：基礎工学部制御工学科内）の第 1 回年次大会で公表している。詳細については、加賀山茂「知識科学と法律」大阪大学知識科学研究会第 1 回年次大会資料（昭和 61 年 5 月）35 頁以下を参照されたい。

〔7〕加賀山茂「法律エキスパートシステムの辞書」（吉野一編『法律エキスパートシステムの基礎』（ぎょうせい・昭和 61 年 10 月）に研究成果の一部が公表されている。

〔8〕学生との共同研究の成果は、加賀山茂・浪花智英「日本語文書の索引自動作成システム」として OA パソコンに掲載の予定である。