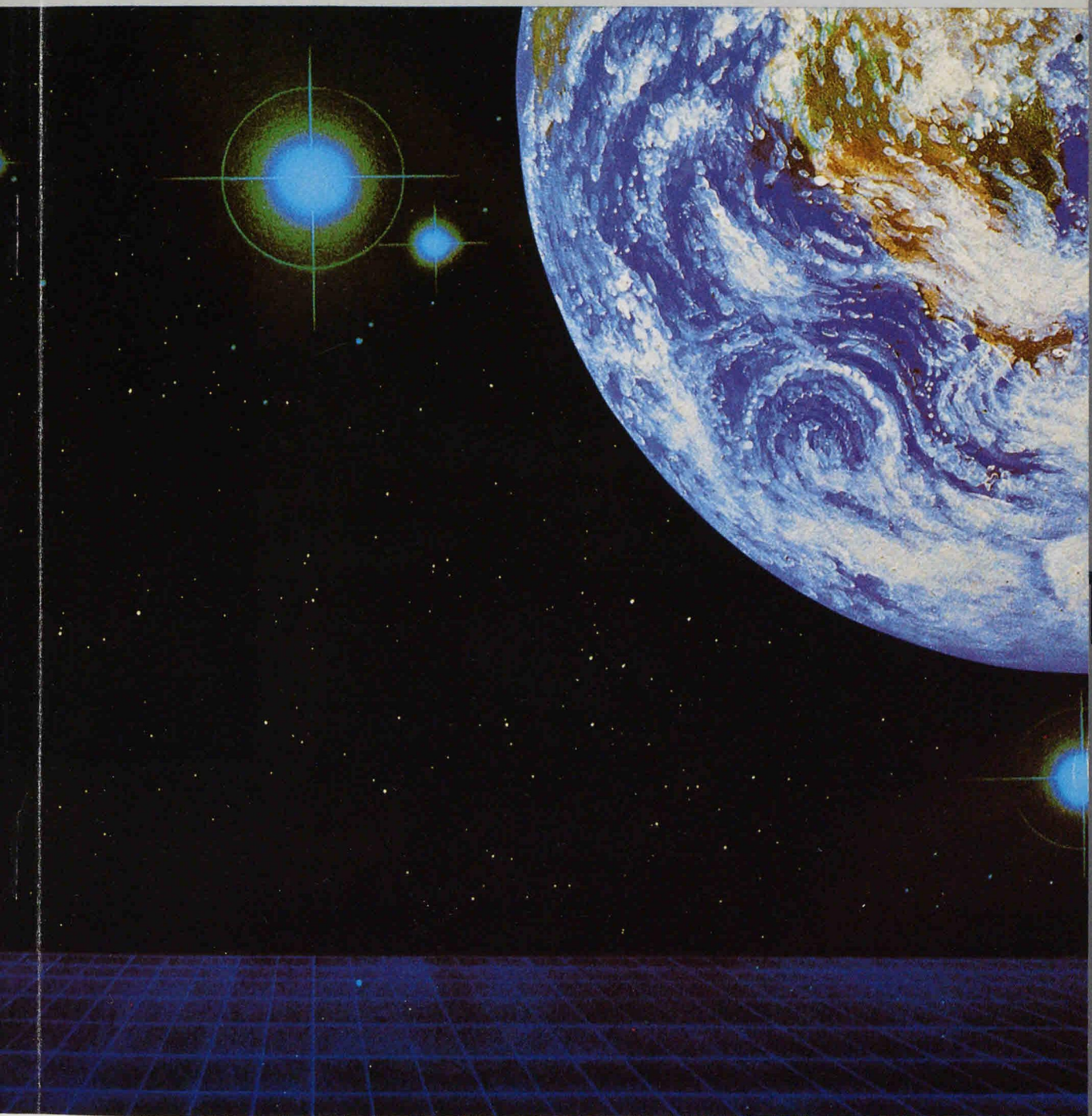


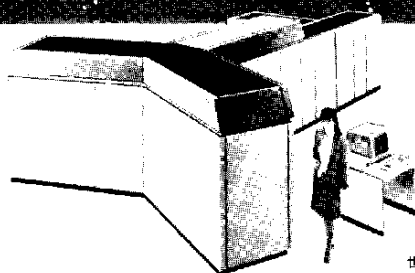
JIPDEC ジャーナル

Japan Information Processing DEvelopment Center

No.65 1986/MAR.



- 特集：ナレッジ・エンジニア教育の現状
- インサイド：分散処理システム
- 海外の話題：米国におけるデータベースの動向
- データ・バンク：情報技術標準化の推進に関する
第2次建議について



世界最高速 スーパーコンピュータ SX-2

世界最高速のスーパーコンピュータをはじめ、 NECコンピュータはフルライン。

コンピュータとコミュニケーションの融合《C&C》のもと、最新のアーキテクチャを駆使し、数々の先進技術を採用して時代の多様なニーズに応えています。

NEC日本電気が世界に誇る通信技術や電子デバイス技術に、最新のアーキテクチャを駆使した世界最高速のスーパーコンピュータ《SX-2》。ここで実証した先進技術のもと、多彩な機能と柔軟性のあるソフトウェアを備えたNECコンピュータは、それぞれ優れた性能が高く評価され、さまざまな分野で今日も重要な働きをしています。

- 世界最高速の〈スーパーコンピュータ〉
SX-1E、SX-1、SX-2
- 世界最大を頂点とした〈汎用コンピュータ〉
ACOSシステム 250、410、350、430、450、550、610、630、650、750、850、950、1000、1510、1520、1530、1540、2010、2020、2030、2040
(中・小型～超大型)
- 基幹業務・パーソナル業務を統合
〈オフィスプロセッサ〉
NECシステム8VSII、50/18VS、100/38VS、100/48VS、100/58VS、150/68VS、150/78VS、150/88VS

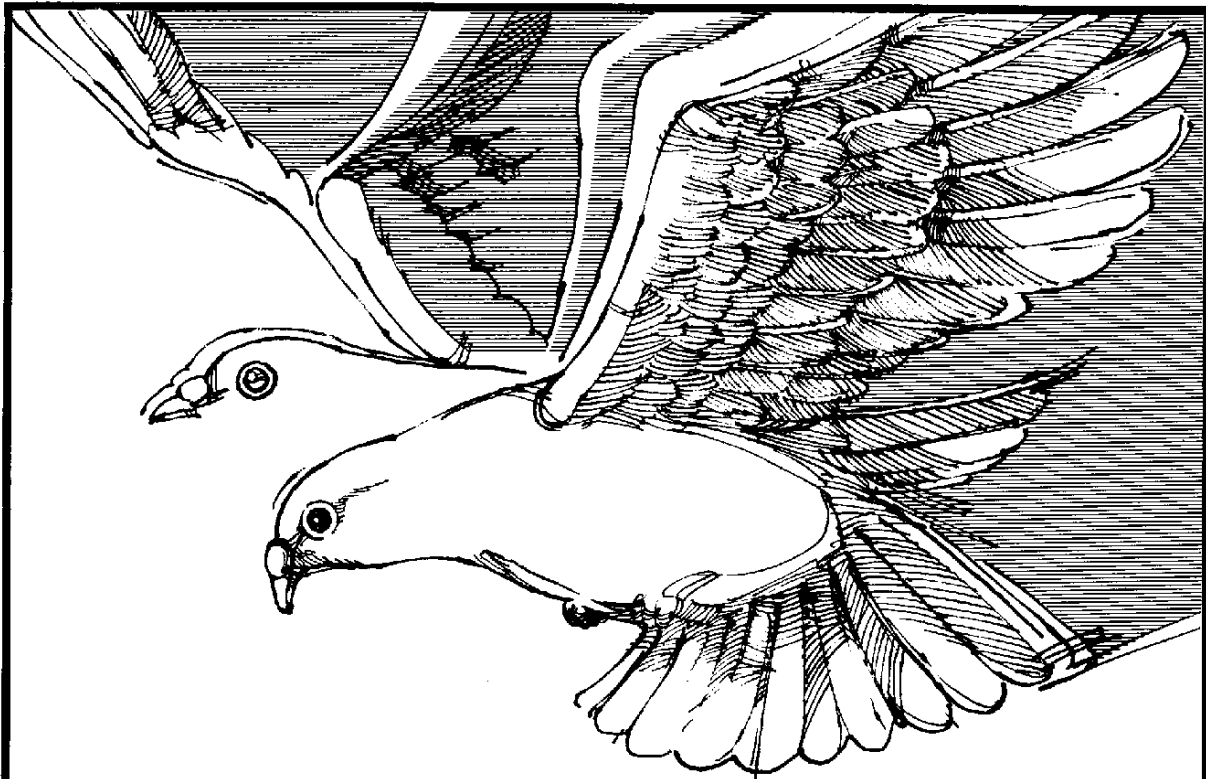
- 分散処理・部門業務・パーソナル業務を統合
〈オフィスプロセッサ〉
N6500
- 17インチの大画面
〈アドバンスド オフィス ワークステーション〉
N5300
- 先進の16ビット〈パーソナルコンピュータ〉
PC-9801U2、PC-9801UV2、PC-9801VF2、PC-9801VM0、PC-9801VM2、PC-9801VM4、PC-98XA、N5200モデル05mkII、N5200モデル07WS、N5200モデル07
- 洗練の8ビット〈パーソナルコンピュータ〉
PC-6001mkII SR、PC-6601 SR、PC-8001mkII SR、PC-8201、PC-8801mkII FR、PC-8801mkII MR、PC-8801mkII TR、
- FA/LA分野で〈ファクトリコンピュータ〉
FC-9801、FC-9801V
- 〈分散処理専用コンピュータ〉のエース
N4700分散処理システム
- 32ビットの〈スーパーミニコンピュータ〉
NEC MS135、175、190
- 低価格の〈高性能ミニコン〉
NEC MS8モデル3

- OA複合機能の〈オフィスターミナル〉
N6300モデル55
- OAの先端で活躍する〈ターミナル〉
インテリジェントターミナル
データエントリーターミナル
業種別専用ターミナル
業務別専用ターミナル
- 世界初、
〈音声日本語ワードプロセッサ〉
文豪 VWP-103モデル2
- OAの日用品、
〈日本語ワードプロセッサ〉
文豪 mini3、mini5、mini7E、5NII、5V、7D、15D、25D、N6308-10
- 効率的、経済的、高速な
〈ローカルエリアネットワーク〉
C&C-NET LOOP6770/6525他
C&C-NET BRANCH4670/4680他
C&C-NET STAR2400/2800他
- OAシステムを包含した
ネットワークアーキテクチャ〈DINA〉
C&C光ネットワークシステム
C&Cネットワーク構成機器
C&Cネットワークソフトウェア

NECコンピュータ

日本電気株式会社

お問合せは：情報処理・宣伝
TEL(03)454-1111(大代表)



JECCは国産コンピュータを通じて
社会に貢献します。



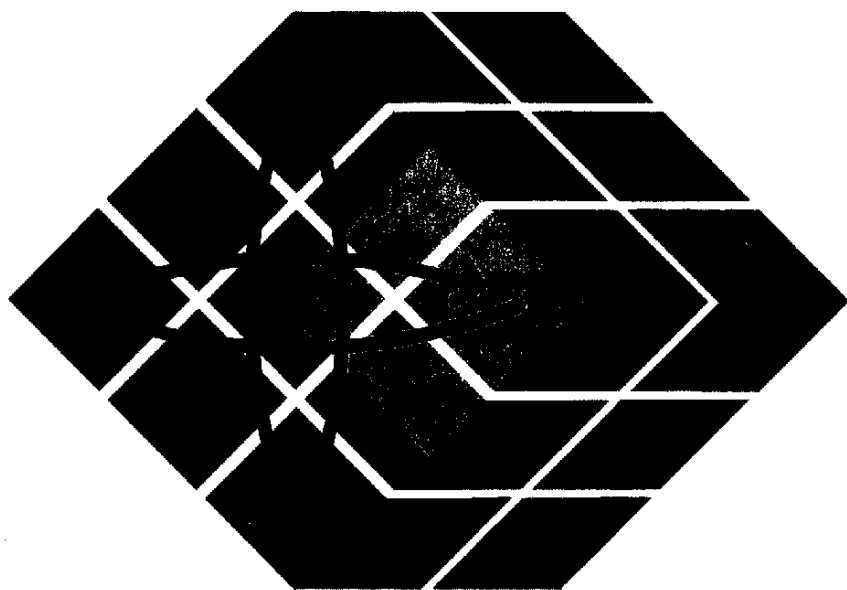
国産電子計算機をレンタルする

日本電子計算機株式会社

東京都千代田区丸の内3-4-1 新国際ビル5F
☎100 TEL.03(216)3681(代表)

21 *Crystal Twenty One* 世紀に向けて

想 像 か ら 創 造 へ の 展 開



JSDはソフトウェア業界の技術力を結集し、
共同して幅広いシステム開発に取り組んでいます。

JSD 協同システム開発株式会社
JOINT SYSTEM DEVELOPMENT CORP.

〒105 東京都港区虎ノ門1-14-1 郵政互助会琴平ビル TEL(503)4981(代)

JIPDEC ジャーナル

CONTENTS

NO. 65 (1986 / March)

〈特集〉

ナレッジ・エンジニア教育の現状 竹田 昌弘……………2

〈インサイド・レポート〉

分散処理システム 滝沢 誠……………10

〈海外の話題〉

米国におけるデータベースの動向 山島 雄嗣……………15

〈データバンク〉

情報技術標準化の推進に
関する第2次建議について 工業技術院標準部……………20

〈会員サロン〉

OA化推進の中核的機関として
実務的な視点から事業を展開 鈴木耀太郎……………28

■JIPDECだより……………30

■編集だより……………32

■最近の報告書・刊行物ガイド……………表3

特 集

ナレッジ・エンジニア教育の現状

日本デジタルイクイップメント(株)
人工知能技術センター

竹田 昌弘

最近、人工知能を応用したシステムを開発するエンジニアとして、ナレッジ・エンジニアという名前がよく聞かれるようになってきたが、実際にナレッジ・エンジニアを養成するためにはどのような教育が必要となるのであろうか。ここでは、ナレッジ・エンジニアの養成について、実際にDEC社内で実施されているナレッジ・エンジニアの養成コースの内容を中心に説明する。

ナレッジ・エンジニアの教育について説明する前に、まずナレッジ・エンジニアとはどのような種類の技術者のことを指しているのかということ、を、少し説明する。ナレッジ・エンジニアとは、一言でいうとエキスパート・システムを構築する技術を持った新しいタイプのエンジニアのことで

ある。エキスパート・システムというのは、最近いろいろな分野で実用化がすすめられている人工知能の応用システムである。エキスパート・システムは1950年代末からはじまった人工知能研究の歴史のなかで1960年代の末期に初めて生まれた考えかたであり、人工知能技術の中でも、現在もっとも実用化に近いものである。このエキスパート・システムは、人間の専門家が永年の実務の上で得た専門的な知識や経験則などを計算機に移植して、従来、計算機には処理不可能であると思われていたような新しい分野での計算機の利用方法を提供するものである。従来の人工知能が常識などの一般的な知識を含んだ人間の知的な作業を目的として研究開発をすすめてきたのに対して、

エキスパート・システムは常識のような一般的な知識は対象とせず、人間の知識のうち専門的な部分だけを対象として、その対象とした問題領域に関しては、人間と同程度あるいは、人間以上の能力を発揮することを目的としたシステムである。対象をある一定の領域に絞りこんだところが、従来の人工知能と違うところであるが、このために、実際の実用という面では、非常に現実的なものとなっている。しかし、エキスパート・システムのプログラム自身は、従来型のプログラムと全く異なるものではなく、使用する計算機に対しても特別な機能の追加は必要がない。従って、従来使用していたものと同様の計算機を用いて、従来使用していたソフトウェアと、エキスパート・システムとを組み合わせ利用できる点もエキスパート・システムの利点である。

エキスパート・システムと従来型のソフトウェアとの大きな違いは、開発手法の違いである。エキスパート・システムは、専門家の知識や経験則を移植して実現するものであるが、専門家の知識には、いろいろなレベルのものがある。つまり、教科書のように文章化され一般的に内容が認められ、だれでも比較的容易に入手することが可能な種類の知識もあるが、専門家の仕事というものは、このような種類の知識のみによってなされているわけではない。無意識に使用している経験的な知識の複雑な組み合わせによってされていることのほうが普通である。この入手しやすい種類の知識情報というものは、問題分析、仕様決定、開発・検査、実使用という従来のソフトウェア開発手法

では、完全に吸収することは、非常に困難なことである。なぜなら、このような知識情報というのは、ソフトウェアが完成した後で、専門家が実際に使ってみてちょっと違うな、というようなことによってみつかるものだからである。これは、従来のソフトウェア開発手法では、開発中の修正・変更、あるいは、現場からのフィード・バックを受け入れる柔軟性が欠けていたからである。エキスパート・システムの構築では、開発段階での手法が全く異なっている。エキスパート・システムを開発するときには、初めから必要な情報が手にはいるとは考えずに、まず手にはいる情報だけで問題の一部分だけでも解決できるシステムを開発するのである。これをプロトタイプと呼ぶ。あとは、このプロトタイプを実際に使用しながら、さらに必要な知識を追加していくことによって、段階的に開発が進んでいくのである。エキスパート・システムと従来手法との大きな違いは、プログラミング技術的なものではなく、一言でいうと開発形態の違いであるということが出来る。

エキスパート・システムは、人工知能の技術を用いてすすめる新しい手法であるので、これを実現するためには、従来のソフトウェア工学的な手法だけではなく、人工知能の知識を含んだ新しいノウハウが必要とされる。これをまとめた学問が知識工学 (Knowledge Engineering) である。ナレッジ・エンジニアとはこの知識工学の手法を習得した技術者のことである。すなわち、ナレッジ・エンジニアは従来のソフトウェア工学のノウハウと新しい人工知能技術などのノウハウを持ってい

る必要がある。また、ナレッジ・エンジニアは略してKEと呼ぶこともある。

最近では、このエキスパート・システムが、専門家の知識を移植して実現するシステムであることから、従来人間の経験的な要素の頼っていた様々な分野で利用の可能性があるということや、現在よりも高度に計算機を利用することによって生産性を上げたり、製品の品質を均一にしたいなどという希望が多く、エキスパート・システムを導入したいという要望が非常に高まっている。しかし、実際にエキスパート・システムを構築するための技術を身に付けた技術者であるナレッジ・エンジニアの数は、まだ非常に少ないのが現状であり、この要望にすべて応えることは不可能である。このようなナレッジ・エンジニア不足の状態は日本だけではなく、人工知能の分野では先進国である米国でも程度の差はあるものの、同じである。このような現状のもとにナレッジ・エンジニア養成の必要性が叫ばれているわけである。ところが、このナレッジ・エンジニアの養成方法ということになると、エキスパート・システムの構築手法というものの自身がまだ完全には体系化されておらず、いわば職人的な努力によってエキスパート・システムが開発されてきているので、体系的なナレッジ・エンジニア教育の方法も明確でなく、ナレッジ・エンジニア教育の必要性の高まりに対し、実際の教育はすすんでいなかったという事実がある。そして、最近になってやっとエキスパート・システムを構築するための技術として、知識工学というものが少しずつ体系化され、ナレッジ・エン

ニアの教育についても米国における企業内などでの経験の蓄積の結果、ある程度ナレッジ・エンジニアに必要な知識や素養などが明確になってきている。一部では、当初社内向けだけであったナレッジ・エンジニア教育コースを社外の顧客に対しても提供する企業も現われはじめている。

米国DEC本社におけるナレッジ・エンジニア養成コースを例にとり、ナレッジ・エンジニアの養成のために必要な要素を紹介する。DECは、人工知能の学術的な基礎研究の段階から、大学などでの研究のためにDECの計算機が非常に多く使用されていたことから、人工知能との関りが深い。そのため、産業界の中で人工知能の実用化に乗り出したのも比較的是やい時期である。具体的にはVAXシリーズの計算機構成を検査修正するためのXCONというシステムがDECで最初のエキスパート・システムであるが、これは同時に産業界で初めて実用的に使用されたエキスパート・システムでもある。このシステムの開発は、1978年末頃から米国カーネギー・メロン大学のジョン・マクダモット博士の技術的な援助によって始まったが、システムが定常的に稼働し始めてからは、システムの保守あるいは増強といった作業をDEC社内の技術者に移転している。エキスパート・システムの場合、最初に開発したシステムのままではなく、使用しながら必要な機能を後から少しずつ増強していくのが特徴であるから、この保守と増強という作業は非常に重要な作業である。DECの場合には、このXCONのプロジェクトは研究所のような部門で発生したのではなく、一般

の企業でいうところのいわゆるEDP部門で発生したものである。そこで、現在のナレッジ・エンジニア不足と同じような状況が社内が発生したのである。

そして、最初カーネギー・メロン大学の援助を受けながら実際に作業を行なったメンバーが中心となって、カーネギー・メロン大学の協力のもとに、社内の技術者に対して人工知能に関する再教育コースを開始したのである。このコースの目的は、先に述べたXCONの保守と増強のための技術者養成だけでなく、その後社内でも独自に発生してきたエキスパート・システム構築プロジェクトのための人材養成でもある。社内のEDP部門の要員が対象なので、内容は人工知能に関する基本的な内容から応用技術にいたるまで豊富で多岐にわたっている。DECのナレッジ・エンジニア養成コースは、1年に2回程定期的に開催され、定員は1回あたり15人から20人程度である。コースの期間、及び内容は実際のコース実施の経験によって少しずつ修正されている。今日までに、開催回数も10回近くを数え、コース内容も期間も固まりつつある。このコースでは、ナレッジ・エンジニアに必要な要素として次の3つをあげている。

◆ 人工知能の基本的な技術

◆ 人工知能開発用ソフトウェアの知識

◆ ナレッジ・エンジニアに特有な技術

以後、それぞれについて、実際のコース内容などについて説明していくが、このコースは社内の技術者が対象であるので、ナレッジ・エンジニア

として必要な知識としてコースの中には含んではいないが、従来のソフトウェア技術者、つまりシステム・エンジニアとしての素養も前提としていくことに注意してほしい。しかし、従来のソフトウェア手法にこりかたまることなく、適切に人工知能と従来の手法の両方が使いこなせるような、柔軟な発想ができることも必要である。

それでは、個々の項目について紹介していくことにする。

◆ 人工知能の基本的な技術

エキスパート・システムの構築は人工知能の技法を使った新しい手法であるから、当然人工知能技術についての基本的な技術が必要である。最近では、エキスパート・システムを構築するための汎用的な構築用ツールが入手できるので、あまり人工知能について詳しい知識をもっていなくても、実用的なエキスパート・システムが構築できるようになってきてはいるが、やはり、より良いエキスパート・システムを構築するためには、人工知能の基本的な技術を習得して、汎用のツールに不足する部分を自分で補足して使ったり、あるいは、最初からすべて自分でプログラムする必要性がでてくる場合もある。そこでDECのコースでは、最初の2週間程度を人工知能の歴史的な背景を通して、人工知能の基本的な概念や手法などについての説明をしている。また、DECと人工知能との関わりや、DEC社内の人工知能に対するとりくみなどについて紹介があるのもこの週である。

また、実際に社内におけるエキスパート・システムの構築プロジェクトに参加しているナレッジ・エンジニアから現場での話を聞くこともできるようになっている。

◆ 人工知能開発用ソフトウェアの知識

実際のエキスパート・システムを構築するために用いる言語やツールについての知識である。これについても、簡単に構築するためのツールだけではなく、はじめから開発するための人工知能言語についても学ぶ必要がある。DECのコースでは、LISP言語と、社内ですごく使用されているツールであるOPS 5についてのコースがある。Prolog言語については、米国において余り一般的ではないということと、社内ですごく使用している処理系がないということから、言語の概要を紹介する程度にとどまっている。

LISPについては、言語の文法についての説明が実習付きで2週間ほどあり、その後、自由実習として人工知能の基本的な手法を用いた少々大きなプログラムが課題として出される。実習期間の終了時に受講生全員の前で発表し内容の理解、およびプログラムの完成度などについて受講生全員で評価する。

またOPS 5については、やはり文法的な説明が実習付きであった後に、さらに自由実習として、チェッカーのような簡単なゲームをするプログラムを作成する。これも、実習期間の最後に、発表し評価する。エキスパート・システムの構築とい

う作業は、人間の専門家から必要な知識や経験則などを聞き出して、エキスパート・システム構築用のツールに移植していくことであるが、このゲームのようなプログラムを作成するということは、自分が、専門家であり、かつ、エキスパート・システムを構築するナレッジ・エンジニアとして行動することになり、ナレッジ・エンジニア養成のステップの中では、非常に効果の高い実習であると思われる。

また、開発用のソフトウェアについては、現在社内で使用中的のものだけではなく、今後使用していく可能性の高いものなども紹介されている。

ただ、今後いろいろなツールが発表されてくるであろうが、それらのツールはほとんどが、現在までに導入されている概念や手法の組み合わせであり、その基本となるのは、やはりOPS 5のようなルール・ベースのシステムや、Prologのような論理型の言語である。そして、新しいツール群は、ほとんどLISP言語をもとに開発されているので、どんなに新しいツールが開発されてきても、基本となるLISPやOPS 5をマスターしておけば、新しいツールも大体理解して利用することができるものである。逆に、LISPやOPS 5のような基本的な言語やツールの理解なしでは、新しいツールを理解することは難しい。そのためにも、DECのナレッジ・エンジニア養成コースでは、人工知能開発用のソフトウェアについての内容が豊富に組み込まれているのである。

◆ ナレッジ・エンジニアに特有な技術

従来の技術者と区別してナレッジ・エンジニアという新しい名前の技術者を定義しているのは、ナレッジ・エンジニアが単に上に述べたようなソフトウェア的な、あるいは計算機科学的な要素だけではなく、ナレッジ・エンジニアに特有な新しい要素があるからである。

例えば、エキスパート・システムの構築という作業の過程が従来のソフトウェア開発の過程と大きく異なっているということがある。つまり、エキスパート・システムは継続的に必要な知識情報を追加するための情報源、すなわち専門家とのインタビュー作業が継続的に発生するのである。これは、従来のソフトウェア開発では同様のインタビューの作業が、最初の仕様決定の段階で普通終了してしまうのに比べて対照的である。そこで、良いエキスパート・システムを構築するためには、専門家との接触の方法、インタビュー方法など、従来と若干異なる方法が必要となってくる。

さらに、開発中のシステムの調子を見ながら、新しい知識情報を追加していくためには、システムのその時点での問題点を正確に把握して、必要な種類の知識情報を特定することができなければならない。また、専門家から入手した断片的な知識情報を体系的にまとめあげてエキスパート・システムを構築するための能力も必要とされる。

DECのコースでは、このようなナレッジ・エンジニアに特有な要素を身に付けるために、2つ

のコースを開いている。ひとつは専門家とのコミュニケーションをスムーズにするためのもので「エキスパート・インタビューイング」という名前のコースである。この中では、比較的自分の殻の中に閉じこもりがちな専門家に対して不要の警戒心を抱かせずに、内容豊富に知識情報を入手する方法が説明される。講師は、DEC本社に近いボストン近郊の大学から心理学関係の先生が招かれ、DECのエキスパート・システム構築の経験をもとにして、ロール・プレイなどの実習や、デモンストレーションを通じて、講義がすすめられる。「エキスパート・インタビューイング」のコースは、各回のコース実施の成果によって少しずつ内容が修正され、現在までにかなり充実した内容になっている。

もうひとつは、問題分析・問題解決の手法を身に付けるためのものである。具体的には、米国で開発されたケプナー・トレギーと呼ばれる手法を導入している。ケプナー氏とトレギー氏という二人によって開発された手法であり、日本にも導入され、管理者教育の一環として利用されている。何か問題点が発生した時点で、その発生時の環境の変化などを分析し問題の本質を解明し、解決方法を導き出す手法である。このコースの中ではロール・プレイなどの実習を通じ、身をもってこの手法を体験し習得する。このような、問題分析の手法は、従来のシステム・エンジニアにとっても重要な資質であったが、あまり明確に取り上げられていなかったのが現状である。しかし、ナレッジ・エンジニアの場合には、この手法が不可欠と

なっている。

このようなカリキュラムで実施されているDEC社内のナレッジ・エンジニア教育は、回を重ねるうちに、不要部分の削除、および、重点部分の強化など内容の変更を繰り返し、かなり体系的にまとまったコースになってきている。

DECでは、このコースをナレッジ・エンジニア養成の第一歩として位置付けている。コース受講後は、社内で行なわれているエキスパート・システム構築プロジェクトに参加する社内留学や、外部のMIT（マサチューセッツ工科大学）やCMU（カーネギー・メロン大学）など、協力関係にある大学への留学など、より実践的なナレッジ・エンジニアを養成するための道を用意している。

一方、DECの日本法人である日本DECでは、この米国でのトレーニング経験を生かし、社外向けにナレッジ・エンジニアの育成を目的とした講習会を開催する。内容は、今までに説明してきた米国本社で行なわれているコースの内容をもとに、日本向けにいくつかの部分进行修改している。例えば、米国のコースでは、人工知能の初心者を対象にしているので、LISP言語の文法や、人工知能の歴史などからコースが開始されるが、日本では、今後人工知能を利用しようと考えているような方々は、ほとんどこのような内容は理解されているので、冗長な内容となってしまう。そこで、このような内容は削除してある。また、日本では、人工知能研究開発用の言語として、Prolog言語が米国以上に重要視されているので、Prolog言語に関する内容を付加している。ナレッジ・エン

ニア特有のノウハウについてもエキスパート・インタビューイングや問題解決手法について、日本国内で同様の分野の専門家の方々に依頼し、米国で実際に実施している内容をもとにして、日本の文化的な背景や日本人の考え方にあうように修正を加えてもらっている。

日本DECの開催するコースのもうひとつの特色は、米国のコースには含まれていないものである。それは、日本においては、第一歩のトレーニングを終了した後の実践的なナレッジ・エンジニア養成の道として、留学のような道が用意されていないので、これを補うために米国本社より実際にエキスパート・システムを構築している現場のナレッジ・エンジニアを招き、エキスパート・システム構築の実際をある問題のモデルにしたがって体験したり、現在市販されているエキスパート・システム構築用のツールについて、それらの特徴や概要を紹介することによって、エキスパート・システムを構築しようとする対象によってどのようなツールを使用するのがよいかを見極める能力を付けるためのコースも組み込んでいることである。このように、より実践的な内容にしようとする修正を加えたものが、日本DECの提供するナレッジ・エンジニア養成コースである。国内のナレッジ・エンジニア不足の現状を反映し、エキスパート・システムを構築してみようと計画中の各方面より、数多くの引き合いがある。

日本DECの開催するコースは以上のような内容をすべて網羅するために、日本の顧客向きにアレンジしなおし、コース内容を濃縮してはいるが、

9週間の長期にわたってしまう。このために、ナレッジ・エンジニア養成の必要性を理解し、コースの内容については、気に入っていただいた方でも、9週間連続に会社をあけることができないために、参加がむずかしいという方が多い。しかし、米国より講師を招いたりする都合上、コースのスケジュールを参加希望者の要望に合わせて修正することは難しい。そこで、今後は9週間のコースをいくつかに分割してモジュール化し、日本国内の講師によってカバーできる範囲のスケジュールを柔軟にし、より参加しやすくしようと考えている。そして、将来的には、日本国内で講師を育成し、コースのスケジュールをより柔軟に設定し、常に高品質のコースが提供できるようにと考えている。

米国内では、ナレッジ・エンジニア養成のためのコースを開催しているところが何社かあるが、そのほとんどは、エキスパート・システム構築用のツールを提供しているところである。これらのいわゆる人工知能ベンチャーの提供しているコースは、それぞれの販売するツールの使用方法についての内容が中心となり、実際のエキスパート・システムの構築に関しては、各社のナレッジ・エンジニアがコンサルテーションをすすめながら行なっている場合がほとんどである。従って、このようなコースでは様々なエキスパート・システム構築用のツールを駆使していろいろな問題に対応できるようなナレッジ・エンジニアの養成は難しい場合があるかも知れない。日本でもこのようなベンチャーの提供するツールの販売代理店として、

ツールを提供しているところでは、販売しているツールについて基本的な使用方法をトレーニングしているところや、米国の供給元に留学させる形で、ユーザの教育をしているところがある。このようなところでも、先にあげた人工知能に関する基本的な知識や人工知能開発用のソフトウェアに関する知識を習得することはできるであろう。

以上、特に米国DEC社の社内向けのナレッジ・エンジニア養成コースの実際の内容を中心にナレッジ・エンジニアの養成に必要な要素を説明してきたが、最後にもう一度まとめると次のようになる。

ナレッジ・エンジニアというのは、

従来のソフトウェア工学の基盤の上にたち、さらに以下のような知識を兼備えた新しいタイプのSEであるといってもよいであろう。

- 人工知能に関する基本的な知識
- 人工知能開発用のソフトウェアに関する知識
- ナレッジ・エンジニアに特有の知識

ナレッジ・エンジニアに必要な種々の知識

	内 容
人工知能の基本的な技術	人工知能の歴史的な背景・人工知能特有なプログラム手法
人工知能開発用のソフトウェアの知識	LISP言語のプログラミング PROLOG言語のプログラミング OPS 5のプログラミング
ナレッジ・エンジニアに特有な技術	問題分析手法 専門家に対するインタビュー法
経験による部分	プロトタイプ作成 各種構築用ツールの評価

インサイド・レポート

当協会開発部

分散処理システム

滝 沢 誠

1. はじめに

情報化社会といわれる今日では、具体的な「もの」に対して、無形な「情報」といわれるものが、社会的な価値を高め、商品としての地位を固めてきている。こうした情報化社会にあって、各組織体、企業体では、自らが有しているあらゆる情報、例えば、経理、顧客、在庫、製品の設計、製造、保守についての情報、更に、専門家の知識、ノウハウといった情報を、組織体として統合的に管理することが求められてきている。むしろ、いかに情報を掌握するかが、各組織体が情報化社会で生きのびる条件となっているといえる。

こうした情報化社会の進展のなかで、情報を記

憶し、必要な情報を迅速に取り出すための情報システムを、計算機により、いかに実現していくかが、重要な課題となっている。こうした今後の情報システムを考えていくうえで、次の計算機技術を考える必要がある。

まず第一に注目すべき点は、近年のVLSIを中心としたハードウェア技術の進歩により、現在の中～大型機並みの処理速度と記憶能力を有した超小型計算機が現われてきていることである。こうした計算機は、スーパーパソコン又はワークステーションといわれるものである。例えば、昨年秋に発表されたインテルのMPU80386は、3～4 MIPSの処理速度と、1テラバイトの仮想記憶空間を有している。こうしたハードウェアから成る

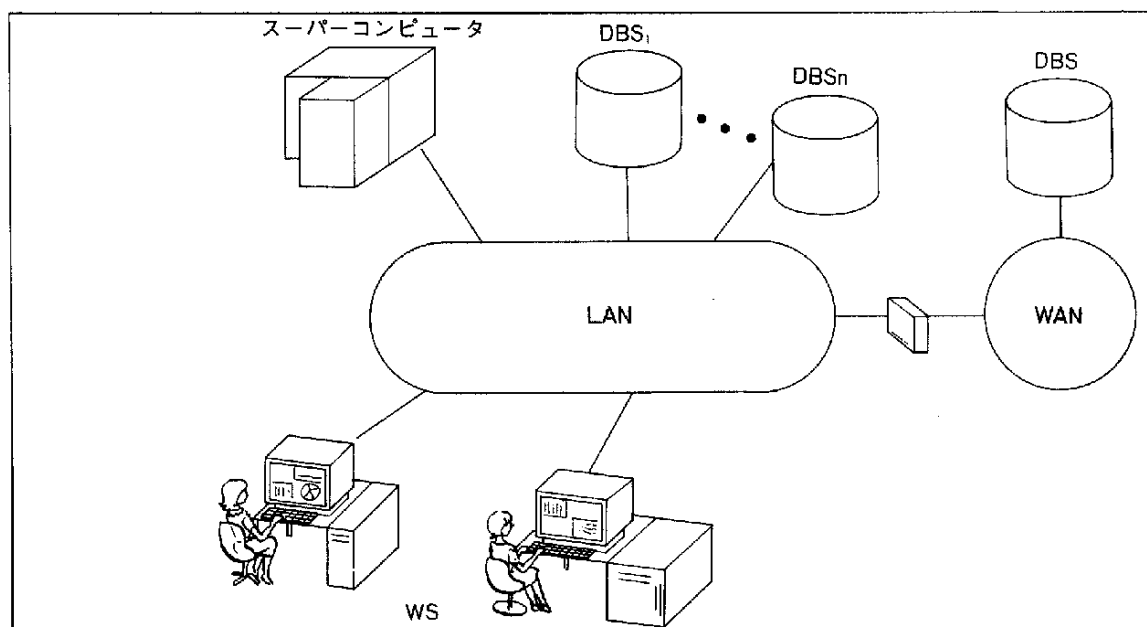


図1 今後の情報システム

高性能ワークステーション (WS) は、ソフトウェア的にはUNIXといった標準的なOSを搭載してきている。各利用者は、こうした自分のWSを持つことにより、現在の中～大型機に匹敵する計算記憶能力を専有できるようになる。こうした高機能、高性能WSは、今後の情報システムを考えていくうえで、最も重要な構成要素となっていくものと思われる。

次に重要な技術は、Ethernetに代表されるローカル・エリア網 (LAN) と、IEEEとISOで進められている国際標準化である。LAN、広域網 (WAN) といった通信網の進歩により、WS、大型機等の種々の計算機が、通信網により接続可能となるとともに、更に、通信網間、例えば、LANとWANの接続が可能となってきた (図1)。今後の情報システムは、利用者のWSを中心に、大型機、超高速計算機等がLAN、WANで結合された形態をとっていくものと考えられる。

さて、何故に、WS、大型機を、通信網に接続する必要があるのだろうか。これは、計算機間での情報の交換のためである。情報は、計算機内ではデータとして格納される。データを管理するシステムは、データベースシステム (DBS) である。OA、CAD、CAMを含めた種々の計算機応用は、DBSを核として構成されるとともに、WS間、WSと大型機間での通信では、これらの計算機内のDBS内のデータが交換されることになる。

DBSが種々の計算機応用の核となってきたが、WSと通信網の登場のなかで、DBSがどのような形態となっていくかが、本プロジェクトで

の主要な関心である。従来のDBSは、一つの計算機内に存在し、複数の端末利用者によるデータの同時利用とインテグリティの保持を可能とする集中型のシステムであった。これに対して、WSと大型機が通信網で結合された情報システムでは、各計算機自身がDBSを持ち、システム内でデータは各計算機に分散することになる。即ち、分散型のDBS、分散型DBS (DDBS) となっていく。こうして、DBSを中心に分散化されていく情報システムを実現するには従来の集中型システムでは生じなかった次のような新たな技術的問題を解決していく必要がある。

- (1) WS用のDBS
- (2) LANの特長を生かした有効な通信プロトコル
- (3) 異種のDBSの統合的利用方法
- (4) 分散したデータの安全性

本プロジェクトでは、以上の問題について取り組んできた。

2. ローカル情報システム (LIS) の概要

本プロジェクトでは、図2に示すように、複数のWSと大型機が、LANにより接続された形態のもとで、各計算機のDBS間でのデータの共有を目指している。このシステムを、ローカル情報システム (LIS) という。LISを実現するために、次の開発を行った。

- (1) WS用のDBMS
- (2) 高信頼放送通信プロトコル
- (3) 高度利用者インタフェース

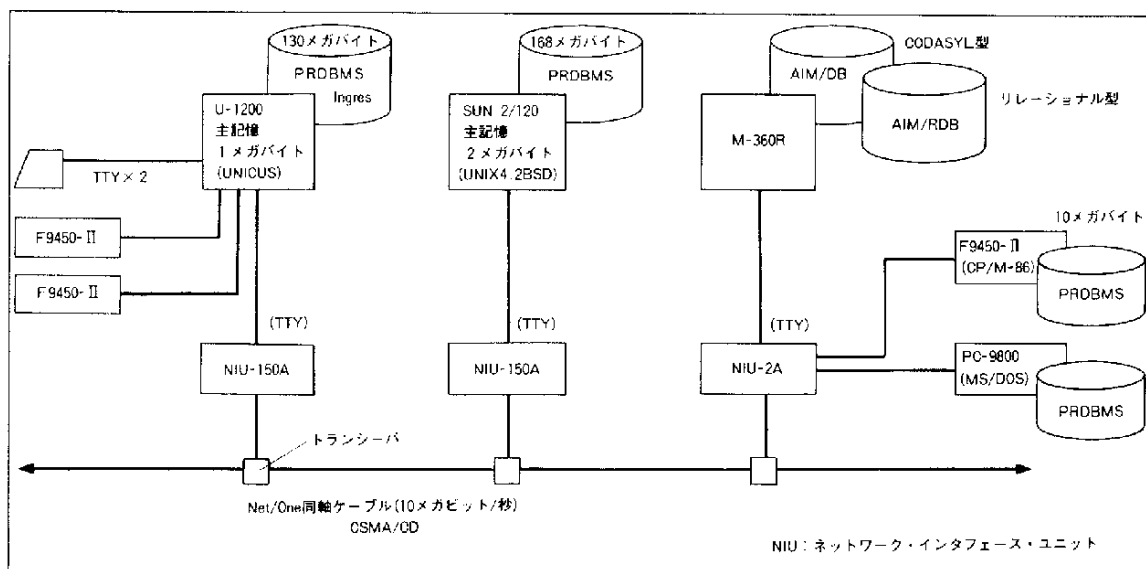


図2. LIPの構成

A. WS用のDBMS

将来の分散システムにおいて、ワークステーション (WS) がその基本要素となり、各WSでは、DBMS (データベース管理システム) を持つことが必須になる。しかしながら、現在のところパソコン、WS用の大ミニコン並みの完全なDBMSは身近にはない。このために利用者にとって利用し易いリレーショナルDBMS (PRDBMS) の開発を行った。PRDBMSでは、例えば、部を表すリレーション (表) DEPT (dno, dname) と、従業員を示すEMP (eno, name, age, dno) があると、これに対する検索「開発部員の中で30歳以下の社員名を求めよ」は、次のように書ける。

```
var (d, DEPT) (c, EMP) ;
get [e.name] d.dname= "開発" and
    d.dno=e.dno and e.age>=30;
```

PRDBMSは、現在、Unix4.2bsd、及びPC-9800、IBM5550のMS/DOS上で実働している。但し、512KBの主記憶の必要である。

本PRDBMSは、パソコンとWSでの本格的なDBMSとなるものであり、LISの基本要素ともなるものである。

B. 高信頼放送通信プロトコル

現在の通信網では、一対の実体 (話者) 間での一対一通信、即ち線通信が基本となっている。しかし、分散システムでは、複数の実体が同時に話合う「面通信」が必要になる。例えば、複数のDBSに対する同時更新では、各DBSが互いに他

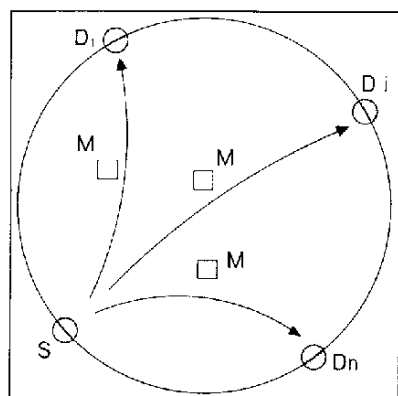


図3 放送通信

のDBSでの正常な更新が完了したことを確認する必要がある。このためには、高信頼な放送通信プロトコルが必要になる。高信頼とは、送信実体Sが、 n 個の実体 $D_1, \dots, D_n$ にメッセージMを送信したとき、Sが $D_1, \dots, D_n$ が正しくMを受信したことを確認するとともに、各 D_i が他の全 D_j が正しくMを受信したことを確認できたとき初めて、Mは $D_1, \dots, D_n$ で受信されたことになる(図3)。このためのプロトコルとして、Ethernet等のLANのMAC(媒体アクセス制御)層の放送通信サービスに、今述べた信頼性を付加したプロトコル(TCCP:トランスポート群制御プロトコル)を開発した。本プロトコルは、テレビ会議等の面通信を実現するうえでの基本通信を提供するものである。

本プロトコルは、現在Sun 2/120上にUnix 4.2bsdを用いて実現されている。このプロトコルを用いて、DBS間にまたがったトランザクションの分散処理の実験を行い、高信頼放送通信の有効

性を明らかにできた。

C. 高度利用者インタフェース

LISを実現するためには、各種のDBSに対する共通なインタフェースが必要になる。このインタフェースとして、第5世代計算機の言語として検討されているPROLOGを考え、既存のCODASYL型(ネットワーク型)のDBS上に、PROLOGインタフェースを設けた。このインタフェースをLIP(論理型言語インタフェース・プロセッサ)という。LIPは、CODASYL型のDBSだけでなく、我々の開発したリレーショナル型のPR-DBS上にも容易に実現できるものである。以上のように、各DBS上に、LIPを設けることにより、利用者は、DBSの差を意識することなく、同一の言語PROLOGでデータ操作が行えらるとともに、従来のDBS言語にはない演繹規則を与えることによって推論により、新しい事実を導出できる利点がある。

D. 全体構成

図4にLIPのソフトウェアの構成を示す。

3. 研究開発結果とその効果

本プロジェクトは、昭和58年度に開始され、昭和60年度に終了し、この中で、LIPの基本概念を定め、それを実現し、一部の実用化を行った。初年度は、基本概念を整理し、PRDBMSのプロトタイプを開発した。第2年度には、LAN、ワークステーション(WS)の導入が行われ、高信頼放送通信プロトコルの開発を行い、最終年度には、LIPとLIS全体の統合化を行った。

本プロジェクトで開発したLIPは、今後の分散化を進める情報システムの基本アーキテクチャを与えるものであり、その一部は実用に供されている。WS用のPRDBSは、既に、パソコン（MS／DOS）で実働し、他のパソコン用DBMSよりも、完全なリレーショナルDBMSとしての機能を備えている。

本プロジェクトで考案した高信頼放送通信プロトコルは、従来の一対の実体間での線通信に対して、 $n(n-1)/2$ 個の実体間での面通信を提供するものである。本方式は、今後のマルチメディア通信

を含めた新たな通信システム設計の基本となっていくものである。

又、LIPは、従来のDBSを事実の集合として推論を行える知識ベースシステムでもある。現在の知識ベースシステムの多くが、主記憶内でのみ動作するものであるが、本システムは、既存のDBS上に推論機能を提供出来る利点を持つものである。

以上の成果については、学会発表、論文発表も行い、高い評価を受けている。

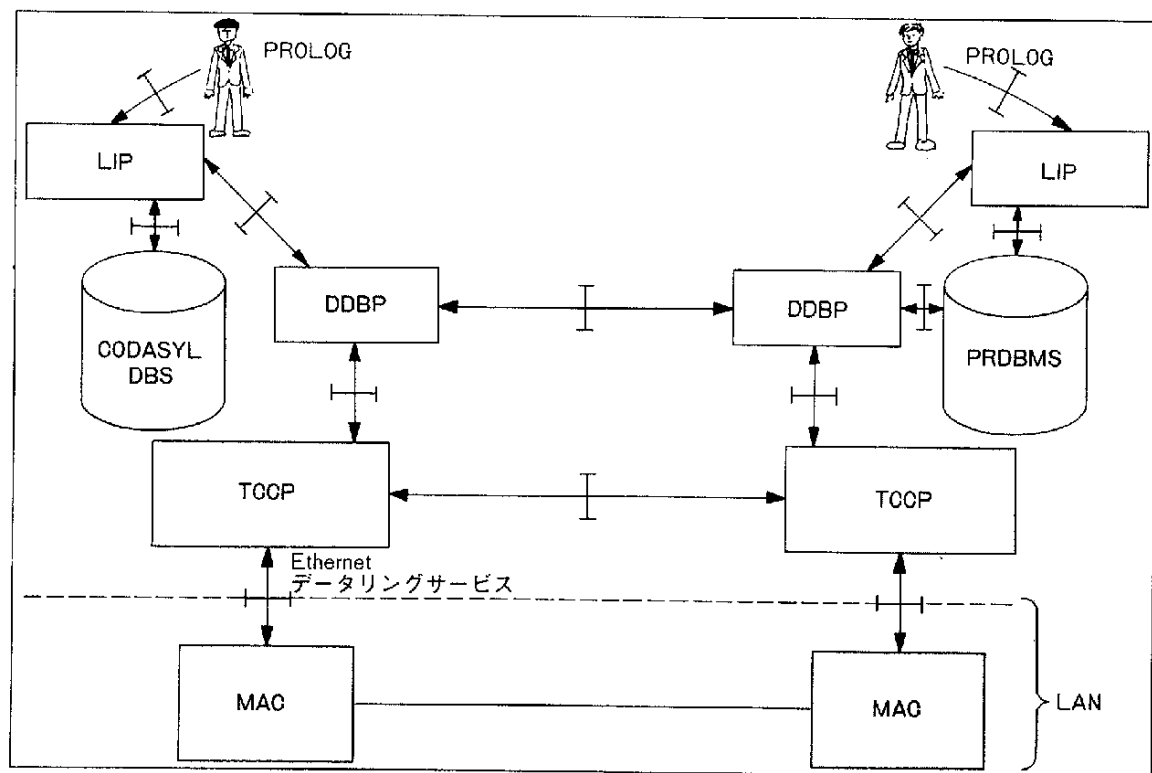


図4 LIPのソフトウェア構成

海外の話題

米国におけるデータベースの動向

(財)データベース振興センター企画部長

山 鳥 雄 嗣

以下は(財)データベース振興センターが1985年10月末から11月始めにかけて実施した米国視察団の成果を基に取りまとめたものである。

米国ではソ連による世界最初の人工衛星打上げが、いわゆるスプートニック・ショックとして米国における科学技術の振興とこれに伴う科学技術情報の整備ならびに流通の重要性を惹起させることになった。1963年のワインバーグ報告“科学・政府・情報”によるOTS (Office of Technical Service) の商務省内への設立、その後のCFSTI (Clearinghouse for Fiedeval Scientific & Technical Information) を経ての今日のNTIS (National Technical Information Service) はその現われである。この当時開発されたNASA, NLM, CAS, NTIS等のデータベースは、政府の積極的な支援によるもので、今日のアメリカにおける科学技術分野の情報基盤確立の重要な役割を担っている。一方、フロンティア精神旺盛な米国では、一貫して民間活力による国の繁栄を重視しており、民間による自由競争を尊ぶ。したがって国家プロジェクトによる成果の民間へのトランスファの原則はデータベース分野にも生かされ、これによりコマーシャルベースのデータベースが急速に進展することになった。つまり1960年代当初に行われた政府による積極的なデータベース振興策が1970年代に花開き、今日の米国データベース繁栄の基礎となったのである。

米国では、民間の商用データベース構築に対し

て政府による資金援助は行われていないが、それでも今日、国益に結がり、公共的ニーズが高いものの、民間ではリスクが掛かり過ぎるものについては、国立科学財団NSF (National Science Foundation) を通じて助成が行われている。1979年、カーター大統領は、技術革新における世界の指導者としての米国の地位が脅かされていることを強調し、海外の科学技術情報の積極的導入を最重点政策とした。この結果、NTIS等は積極的に海外の科学技術情報の収集、流通を図ることになり、現在収集情報の24%は海外からのものとなっている。(わが国の科学技術情報はJICSTを通じてNTISに提供することで最近合意に達しており、現在その準備が進められている。) 政府による情報政策は、ナショナル・セキュリティ、プライバシー、センシティブ情報に係るもの以外は内外を問わずオープンを基本原則としているが、情報の経済財としての観点から最近の貿易摩擦問題も含め、政府情報の取り扱いについて見直すよう議会筋からの提案が成されている。一方、公共機関あるいは民間データベースベンダーにおいては、CASのSTNによる国際ネットワーク構想あるいは民間ベンダーによる国際VANを通じての海外進出等、極めて積極的な戦略を展開しつつあるようだ。

〈データベース・サービス市場〉

米国においては、情報の価値に対する認識は長い歴史を通じ十分培われており、ポリスが情報提

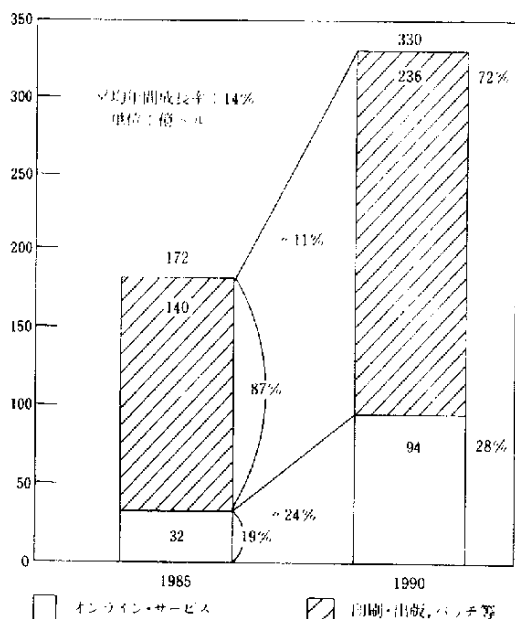
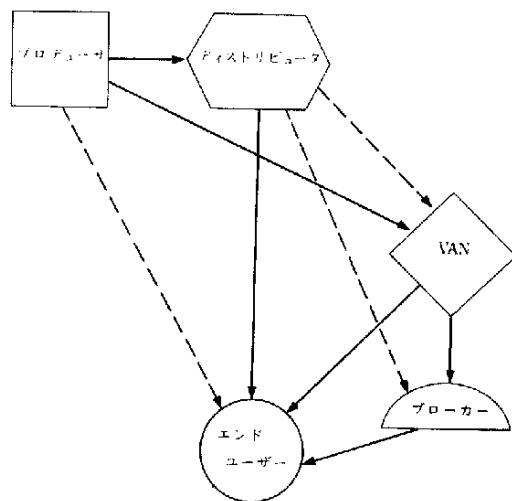


図1. 米国における情報提供サービス市場

供者に対し、自分のポケットマネーで払うのさえない異例ではない。つまり、データベースが産業として確立するだけの十分な素地があったと言える。

米国における情報提供サービスに対するユーザ支出は、1985年末には172億ドル（約3.5兆円）に達するとみられるが、今後年平均14%の伸びを示し、1990年には実に330億ドル（6.6兆円）になるものと予測される。情報提供サービスにはデータベースをベースとした印刷出版、バッチサービス、オンライン・サービス全てが含まれるが、このうち特にオンライン・サービスの伸びは著しく、1985年には全体の19%であったものが年平均24%増加し、1990年には28%を占めることになる（図1）。図2は米国におけるデータベー



→ : 主チャネル
 : サブチャネル(考えられる流通形態)

図2. 米国におけるデータベース流通チャネル

スの流通チャネルを示したものである。データベース・ベンダーはプロデューサとディストリビュータに分けられるがその数は表1のとおりである。米国においては、インフォメーション・ブローカーいわゆる代行検索業者の果たす役割は高い。エンドユーザが直接検索するのは全体の10%にも満たず、それ以外は専門のインフォメーション・ブローカーもしくは企業における専門家によるものとされる。

オンライン・サービス市場におけるデータベース流通サービスの占める割合は極めて高い。図3にもあるように1985年のユーザ支出31.7億ドルのうち、実に81%が流通サービスに関して支払われるものである。

流通サービスは、データベース専門業者（ディストリビュータ）とVAN業者に分けられる。現在のところVANの占める割合は4%と低いものの、今後は年平均24%の伸びを示すことになるだろう。つまり、データベースプロデューサはデータベースの構築とメンテナンスに徹し、流通については専門業者にまかせようというわけである。

今後の米国データベース・サービス市場における重要なファクターは以下のとおりである。

- データベース利用における効果的ソフトウェア（検索用ソフト）
- PCの利用拡大、PCネットワーク
- ユーザフレンドリシシステムの開発
- 医療ならびにマーケティング・データベース・サービスの重要性
- フルテキスト・サービスの重要性
 - 法律／会計処理…年平均25%増
 - ニュース …年平均32%増
- サービス業におけるデータベースの重要性増大〈連邦情報政策〉

米国においては政府情報は常にオープンであることを原則としており、「国民の税金で得た成果

	数		平均年間成長率
	1981	1984	
データベース・プロデューサ	62	200	34%
ディストリビュータ	176	640	38%
オンラインデータベース	368	1,650	46%

表1. オンラインデータベース・サービス

は国民に還元する」との基本姿勢を尊重している。1966年の情報公開法（Freedom of Information Act）の制定、1976年の改訂がその表われである。これはナショナル・セキュリティ、プライバシーに関するものおよびセンシティブ情報（Sensitive information）以外は、全ての国民、組織、海外の組織が米国政府の情報にアクセスできることを明示したものである。なお、ナショナル・セキュリティは国家の安全に関するものであり、大統領の権限による規制がその基準となっている。またプライバシーに関しては、1974年制定のプライバシー法（Privacy act）で明示されている。新たに加えられたセンシティブ情報の公開規制は、現在審議中のもの、あるいは国家プロジェクトと

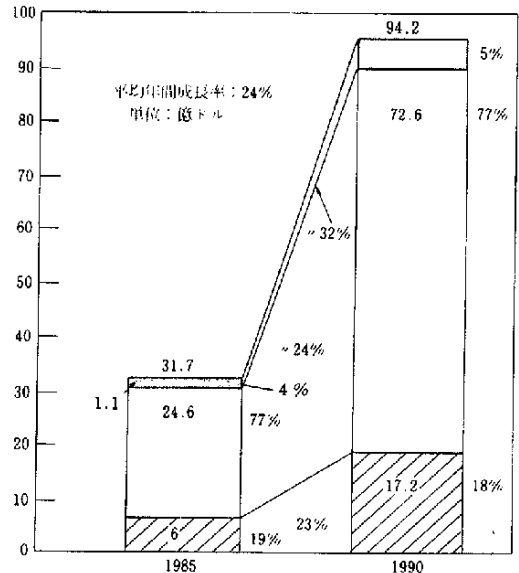


図3. オンラインデータベース市場の動向

して検討中の情報について行われるものである。

このように政府保有情報は公開を原則としているため、政府による著作権をうたってはいいない。しかし2次著作物については何らかの加工、もしくは価値の付加を義務付けている。つまり表紙だけをつけ換えて販売することなどは許されない。

一方、連邦政府内では最近の貿易摩擦問題、情報の経済財としての認識の高まりから、議会筋ではこれまでの法の運用を特に海外に対して見直しを図るべく議論が行われている。1980年、連邦政

府内においてペーパーワークをできるだけ軽減し、電子メディアの活用を図ることを目的として、“Paperwork Reduction Act”が成立した。同法の成立に基づき、大統領府予算局内に情報調整事業部（Office of Information & Regulatory Affairs）が設立され、各省庁における標準的／均一な情報整備のための検討を行っている。こうした動きを反映して、連邦政府では政府情報へのアクセスの効率化、電子メディアを活用した政府保有データの取り扱いに関する総合的な政策を

分 野	項 目	1981	1984	平均成長率
有価証券／財務	有価証券／商品	19	106	54%
	財務／経済	29	115	40%
	業界	26	92	40%
	小 計	74	308	43%
クレジット	クレジット	4	14	37%
テキスト ／ビブリオグラフィック	ビブリオグラフィック	110	236	21%
	法律／会計	14	122	72%
	小 計	124	358	30%
ニュース	ニュース	9	280	136%
その他	マーケティング	16	71	45%
	医療	15	98	60%
	国際関係	33	210	59%
	人口統計	8	27	35%
	資源	14	92	60%
	不動産	6	27	45%
	計量経済	33	68	20%
	その他	32	97	32%
	小 計	157	690	45%
	合 計	368	1,650	46%

表2. 米国における分野別オンラインデータベース数

検討し、これをプロポーザルとして連邦公報 (Federal Register) 第8節に公表した。これに対しては多大の反響があり、1千件を越すコメントが寄せられたが、現在これらを分析検討中である。同プロポーザルは、政府保有データの外部からの利用を容易にすることと、政府自身が電子メディアでの情報提供に取り組む、いわゆるアクセス効率の向上と政府保有データの普及の2本がその骨子となっている。早ければ1985年中に法案として取りまとめる予定であるが、まとも次第、取り敢えずはOMBによる指令 (OMB Directive) の形をとることになる。OMB Directiveは強い効力を持っており、一種の規制 (Regulation) として法律と同等の力を発揮する。なお、将来は正規の法律 (Act) となることも十分考えられるようである。

連邦政府における科学技術情報は、そのほとんどが商務省NTISを通じて提供されるが、その他国防省 (DOD)、エネルギー省 (DOE)、航空宇宙局 (NASA) を合わせれば全体の95%に達する。NTISに提供されるこれら3省庁の文献情報の内訳は、DOD (38%)、DOE (17%)、NASA (13%) とNTIS文献データベース全体の68%を占め、残り32%がその他となっている。またこれらの3省庁ではNTISを経由せず直接提供しているデータもある。これらのデータは提供者のポリシーによるもので、独自の規制を設けている場合がある。例えば、たとえDIALOGを通じて提供されるデータであってもNATO諸国等と国の契約がなければ利用できないものもある。現在NTISが

ら提供されるデータベースは国内ではDIALOG、SDC、BRS、MEAD Data Centralの各ディストリビュータを通じてサービスされている。これら4社には2週間毎にアップデート用データが送付される。また海外に対しては現在21機関に対してデータベースが提供されている。

NTISのカスタマーは①ビジネス/産業分野 (33%) ②海外機関 (20%) ③個人 (17%) ④大学 (16%) ⑤連邦/州政府 (14%) の順となっている。NTISを通じて提供されるデータベースは、国内のディストリビュータ4社に対する場合、企業内での活用あるいはNTISへの直接のアクセスの場合でも全て同一料金体系となっている。しかし海外に対しては国内納税者の保護、輸送料金等の問題から国内の2倍の料金を課している。

政府保有情報の提供については、NTISによる科学技術情報のほか各省庁がそれぞれ行っているが、中でも人口統計等の提供を行う国勢局 (Bureau of the Census)、医療情報を提供する国立医療図書館 (National Library of Medicine) が自ら保有データの普及を図る積極的な活動を行っている。他の省庁では、むしろ希望者に対してのみ情報を提供する姿勢をとっている。

以上のように、米国では政府保有データについては納税者に対して極めてオープンである上、さらに今後はアクセスの簡易化、政府省庁の積極的な情報整備と普及を図ろうとしているようだ。ただし、海外に対しては提供体制の見直しが行われており、今後はさらに厳しい制約が設けられることも考えられる。

データバンク

情報技術標準化の推進に関する 第2次建議について〈昭和61年3月10日〉

工業技術院 標準部

情報技術分野におけるインターオペラビリティ（相互運用性）の確保、マンマシンインタフェース（人間と機械との接点）の向上等のために機器、データ、ソフトウェア、プロトコル（情報伝達、通信の約束事）等の標準化が重要であることから、昭和59年8月、日本工業標準調査会（工業標準化法に基づく標準の審議機関）の中に「情報技術標準化特別委員会」（委員長：山下 勇 経団連副会長）が設置され、本分野における標準化の進め方について種々の観点から検討が行われてきた。

同特別委員会による報告書に基づき、日本工業標準調査会は昭和59年12月、複雑・多様化する情報技術分野における標準化の具体的進め方について提言を行った（第1次建議）が、同特別委員会は引き続き精力的に活動を続け、去る3月6日、第2次の報告書を取りまとめた。明日3月11日の日本工業標準調査会標準会議の了承を得た上で、田口連三日本工業標準調査会会長から通商産業大臣に対し第2次の建議が行われる。

情報技術分野の標準化は健全な情報化社会が実現されるために不可欠の課題であることから、内外で高い関心を集めている。今回の建議は情報技術の全分野を網羅し、その標準化に関する長期的な戦略と海図を提供するものである。工業技術院としては、本建議に示された意欲的な

提言を踏まえて、新しい見地から情報技術の標準化を進めていくとともに国際的な場にも我が国の考え方を積極的に提案していく予定である。

第2次建議では、まず標準化の基本的考え方として、

(1)標準化はコンセンサスによって社会の便益を生み出す技術的な事業であるが、相当のコストと多数の技術者の協力が必要。従ってオープンな枠組みの中で、国際レベル、国内レベルにおいて体系的、一元的に進められる必要があること、(2)先導的な標準化と標準の浸透を図るためデモンストレーションやコンサルティング等による普及事業が重要であること、(3)ISO（国際標準化機構）やIEC（国際電気標準会議）への参画の他、先進国とのバイラテラルな協力を通じて一層の国際化を図るべきこと、の3点を提言している。

更に、情報技術の個別課題については、

(1)情報・通信ネットワークのプロトコルの標準化については、国際標準であるOSI（開放型システム間相互接続）に基づく国内標準化を進め、このOSIの一層の浸透を図ることによってネットワークの発展を促すべきこと、(2)マルチメディア、データベース、オフィスオートメーション(OA)、ICカードのような、多くの個別要素技術からなるシステム技術で社会に与える影響の大きいものは、まず技術の哲学を確

立し（マルチメディア，データベース，OAとはそもそも何か，何が情報化社会に資するか等），このような哲学に基づいて標準化事業を進めることが肝要であること，の2点を提言した上で，(3)ホームバスシステム，光ディスク，ソフトウェアの分野については，具体的な標準化の指針，を示す一方，(4)社会的な影響度が高まっているコンピュータシステムの高信頼化対策技術については，我が国が先導的な立場にあるため国際標準化の場への積極的提案を行うべきこと，を提案している。

第2次建議の概要

第1次の報告書を受けた情報技術標準化の推進を前提として，制定された規格の普及策を含め，標準化事業の一層の浸透や充実を図るための方策について，基本的な視点を明確にし，内外の標準化に対して，我が国（JIS）がリーダーシップをとりつつ，どのような対応を図るべきかなど意欲的な検討を行った。

総論は(1)標準の体系的運用(2)標準の普及(3)国際的な対応等，主に標準の運用についての検討を行った。

(1) 標準の体系的運用

情報技術分野の標準化に当たっては，民間活力を活用しつつ団体規格，国家規格，国際規格等それぞれのレベルでその事業が体系的に運用される必要がある。即ち，標準化は任意のコン

センサスに基づく規格の作成を目的とするものであって，このような各レベルでの標準化事業はオープンな仕組みの中でひとつのシステムとして統一的に運用されるべきものである。具体的には，国際的なレベルにあってはISO（国際標準化機構）/IEC（国際電気標準会議）の場で，国内レベルにあってはJISの場で，それぞれ標準化が推進されるべきであり，団体レベルにあっては，JISのシステムと整合・連携をとりつつ体系的に行われるべきである。

(2) 標準の普及

情報技術分野の標準化は先行的に進められる必要があるが，そのためには標準の作成のみならず，作成された標準の普及事業が重要である。そのため，標準の適切な運用のためのデモンストラーションの実施，技術コンサルティングの充実，技術開発との有機的連携，試験方法標準の充実等を進める必要がある。

(3) 国際協力の充実

我が国の経済力，技術力に応じたISO/IEC等の国際標準化活動への積極的な貢献を行うとともに，技術進歩に対応するために海外の主要な標準化機関とのバイラテラルな協力作業による標準案の作成，普及等の協力を推進すべきである。

各論は，ネットワーク関連技術，ホームバスシステム，光メディア，ソフトウェア及びシステムの信頼性・安全性向上対策については，第1次報告書以後の情勢の変化

に即した標準化の方向の検討をするとともに、新たにマルチメディア、データベース、オフィスオートメーション(OA)、ICカード等についての標準化の方向の検討を行った。

(1) ネットワーク関連技術

情報通信ネットワークの憲法とも言うべき、OSI(開放型システム間相互接続)関連の基本規格のJIS化による整備を引き続き進めるとともに、サブセットの組合せからなる相互接続仕様書の開発、デモンストレーション、ゲートウェイ等の調査研究の推進及び伝送技術の多様化に対する対応、国際協力の推進策を提示した。

(2) ホームバスシステム

今後の家庭生活と情報技術との接点とも言うべき、ホームバスシステムの基本仕様を提示するとともに、今後の標準化の方向を提示した。

(3) 光メディア

ファイルメディアとして将来有望視されている光メディア(追記形、書き換え形、再生専用形)について、技術動向、標準化動向を分析し、今後の標準化の方向を提示した。

(4) マルチメディア

光ディスク等の蓄積系のメディア、CATV・ビデオテックス等の通信系メディアの多様化とともに、取り扱う情報も音声、イメージ、データ等多様(マルチ)化が進んでいる。このため、今後のマルチメディア情報化時代に対応するために技術動向を分析し、高度情報処理、情報や

メディアの効率的運用、マンマシンインタフェースの改善の観点から標準化の考え方を提示した。

(5) ソフトウェア

情報システム構築の要でありながら標準化が立ち遅れているソフト分野について、ソフトウェアの生産性向上、移植性の向上等を図り、発展を促進する観点から、プログラミング言語、コンピュータグラフィクス、文書構造、OS(オペレーティングシステム)インタフェース、I/O(入出力)インタフェース、ソフトウェア開発とシステムの文書化等の今後の標準化の方向を提示した。

(6) システムの信頼性・安全性向上対策

健全な情報化社会の実現のため、高信頼化技術に関する客観的な基準が求められていることから、このようなガイドラインの設定と、その定着・普及の観点から評価尺度・方法の確立を促した。また、今後の重点的取り組みを必要とするソフトウェア分野及びネットワーク分野における高信頼化技術の標準化方向を提示するとともに、国際的な取組みが必要である旨の提案を行った。

(7) データベース

情報処理システムの運用上で情報図書館の役割を果たすデータベースの構築と維持、提供と利用、ネットワーク、データ保護等に関して体系的な標準化を進めるために、データベース構成技術の標準化の方向を提示した。

(8) オフィスオートメーション(OA)

事務処理と情報技術の融合の中で、人間になじみやすい機能（文書の扱いや処理形態等）の重要性を踏まえながら、OAの高度で幅広い展開・普及を図るため、ネットワークやソフトウェア等に関し必要な標準化の課題と方向について考え方を提示した。

(9) ICカード

これからの社会において画期的な役割を果た

すのではないかと注目されているICカードの多目的・多機能化を生かす上で、基盤となる標準化の積極的推進を目指し、当面ISOで標準化が進められている物理的仕様等のJIS化を図ることとし、次いでICカードシステムが社会システムの中で健全に発展するよう標準化の進め方を提示した。

参考資料1 (委員名簿)

日本工業標準調査会 情報技術標準化特別委員会名簿

委員長	山下 勇	三井造船(株) 相談役	委員	中原 恒雄	住友電気工業(株) 副社長
委員	猪瀬 博	東京大学 教授	"	二宮 昭一	富士通(株) 専務取締役
"	潮 恒郎	三菱電機(株) 副社長	"	花岡 信平	(株)住友銀行 専務取締役
"	小澤 春雄	通信機械工業会 専務理事	"	早房 長治	朝日新聞 論説委員
"	隅田 毅	(株)ダイエー 取締役	"	原田 稔	情報処理振興事業協会 専務理事
"	神野 政数	東京電力(株) 常務取締役	"	堀内 道夫	(株)新学社 取締役
"	城阪 俊吉	松下電器産業(株) 副社長	"	前田 典彦	(株)情報サービス産業協会 専務理事
"	熊谷 善二	(株)日立製作所 常務取締役	"	丸森 隆吾	(株)ソフトウェア・リサーチ・ アソシエイツ 社長
"	小林 恂	(株)東芝 専務取締役	"	三井 信雄	日本アイ・ビー・エム(株) 専務取締役
"	佐々木 正	シャープ(株) 副社長	"	村上 治	日本電信電話(株) 取締役 技術企画本部長
"	佐藤 孝平	電子技術総合研究所 所長	"	元岡 達	東京大学 教授
"	篠原 滋子	(株)現代情報研究所 所長	"	森 五郎	(財)日本規格協会 理事長
"	清水 汪	(財)金融情報システムセンター 副理事長	"	森園 正彦	ソニー(株) 副社長
"	鈴木 健	(社)日本電子工業振興協会 常務理事	"	山内 正彌	日本電気(株) 副社長
"	高井 敏夫	(社)日本電子機械工業会 専務理事	"	山辺 巖	大日本印刷(株) 常務取締役
"	高橋 敏朗	沖電気工業(株) 常務取締役	"	横田 二郎	東京急行電鉄(株) 専務取締役
"	田幸 敏治	東京理科大学 教授	"	和田 弘	(社)情報処理学会 規格委員長
"	田原 昭	中小企業事業団 理事			
"	堤 佳辰	日本経済新聞 論説委員			

第 2 次報告書の内容一覧

総 論	
1. 標準の体系的運用	(1) 標準の意義と体系的在り方 ●標準には一定の要件が必要 ●国際レベル, 国内レベルでの一元的標準化システムの必要性 ●団体規格, J I S, ISO/IEC の体系的運用の必要性 (2) J I S 作成の弾力的運用 ●計画や原案の先行的公表 (3) 民間活力の一層の活用と調整の方策 ●先端分野への取組み体制の強化 ●J I S システムの下での効率化 ●ISONET (ISO ネットワーク) 等の活用による国際的連携の強化 (4) J I S の規定内容, 様式等の多様化 ●先端技術への対応が可能となるよう J I S 様式等の多様化促進と番号体系化
2. 標準の普及	(1) 講習会, セミナー等及び規格のデータベース化による普及 (2) デモによる検証, 試験方法規格の開発等 (3) 技術コンサルティングの充実 ●規格を補完する作業の必要性 (4) 技術開発との有機的な連携策
3. 国際的な対応	(1) 国際標準化活動への貢献 ●新 T C (技術委員会), 新規プロジェクト等の積極的提案 (2) J I S と国際規格との連携強化 ●トップの理解による専門家の確保 ●自動翻訳等規格作成の装備化 (3) 二国間協力の推進 ●ANSI (米国規格協会), EC 等との二国間協力の推進

各 論	
1. ネットワーク 関連技術	(1) 現 状 ●国際標準OSIの導入が次第に進んでいる ●通信技術の多様化、高度化が進んでいる (2) 今後の標準化の方向 ●国際標準化の動向に沿ったJISの制定 ●OSI相互接続仕様書の開発(サブセットの選択等) ●ユーザーに対する普及活動、デモンストレーション等の充実推進 ●新通信技術に対応した標準化調査研究の推進 ●ゲートウェイ、OAネットワーク、光LAN等の調査研究の推進
2. ホームバスシ ステム	(1) 現 状 ●セキュリティやエネルギー管理等部分的なホームバスの導入 ●住宅におけるホームバスインフラストラクチャの普及 (2) 今後の標準化の方向 ●現在コンセンサスの得られつつある「ホームバスシステム基本仕様」の標準化の推進 ●この基本仕様に沿った部品、外部接続、マシンインタフェース標準化調査研究の推進
3. 光メディア	(1) 現 状 ●追記形、書き換え形、再生専用形等の光ディスクの製品化の進展 (2) 今後の標準化の方向 ●追記形について、130mm径のもののJIS作成推進 ●書き換え形については、追記形130mmとの互換性に配慮しながら標準化調査研究推進 ●再生専用形として、CD-ROM、O-ROMの標準化調査研究推進 ●光ディスクの耐久性試験方法の標準化調査研究の充実
4. マルチメディ ア	(1) 現 状 ●個々メディアの技術進歩がみられるものの互換性や変換の上で問題が生じている (2) 今後の標準化の方向 ●長期的には、印刷系、表示系、処理系、蓄積系、通信系メディア間の互換性確保や変換の容易化が必要 ●統合端末、ワークステーション化のために果たすべき標準化の役割に関する調査研究が必要 ●当面は、各種情報サービスシステム間、デジタル伝送形式、ファイル形式等の標準化が必要 ●ビデオテックスについて一部互換性のない部分については標準化が必要
5. ソフトウェア	(1) 現 状 ●ソフトウェアにおいては、生産性の向上、移植性の向上、使用性の向上等が求められている (2) 今後の標準化の方向 ●プログラミング言語について日本語機能までを含めた標準化 ●コンピュータグラフィクス等ミドルソフトウェアに関して、言語接続までを含めた

	標準化 ●文書構造、文書交換等のソフトウェアに関する標準化 ●ソフトウェア開発とシステムの文書化に関する標準化 ●ソフトウェア開発におけるオブジェクトモジュール、ロードモジュール形式の標準化 ●OS インタフェースの標準化調査研究 ●I/O インタフェースの標準化
6. システムの信頼性、安全性向上対策	(1) 現 状 ●高信頼化対策技術への強いニーズ ●米国におけるフォールトトレラントコンピュータの商用化 (2) 今後の標準化の方向 ●現在の原案のJ I S 化促進（「高信頼性対策技術の基準」） ●ネットワークにおけるセキュリティ対策の調査研究 ●マイクロコンピュータ、ソフトウェアの分野でのセキュリティ対策の調査研究 ●信頼性評価基準、モデル等の標準化調査研究
7. データベース	(1) 現 状 ●データベースの語用が進んでいるが、要素技術のアンバランスがある ●データベース構築に関する統一的な議論と要素の標準化が必要 (2) 今後の標準化の方向 ●データの種別別によるデータ表現、書式の標準化調査研究 ●データベース作成技術に関する標準化調査研究 ●各種の情報蓄積媒体、情報伝送媒体、出力表示手段等についての相互接続技術に関し、マルチメディア標準化調査研究との連携による標準化調査研究 ●データベースのためのソフトウェア体系に関する標準化 ●データベースアクセスプロトコル等異機種システムの接続に必要なプロトコルの標準化 ●情報検索技術に関する標準化調査研究 ●知識データベースと知能システム技術に関する標準化調査研究
8. オフィスオートメーション (OA)	(1) 現 状 ●OA機器の普及、今後はシステム化、ネットワーク化を通じて真のオフィスオートメーションへ進行中 (2) 今後の標準化の方向 ●マンマシンインタフェースの向上のための標準化（音声入力、認識形入力等） ●OAネットワークの標準化調査研究（サービス機能やプロトコル） ●OA用ソフトウェアの標準化調査研究（ワープロ用ファイル、漢字コードの拡張、I/Oインターフェース等）
9. ICカード	(1) 現 状 ●実験システムの開発に多方面で着手 (2) 今後の標準化の方向 ●ICカードの物理的仕様（ハード面）のJ I S 化 ●ICカードのソフト面の標準化調査研究（カードライフサイクル・トランザクションプロセス上でのセキュリティー等、識別コード等に関し）

参考資料 3 (審議経過)

(第1次報告書の取りまとめ)

昭和59年 8月22日 第356回標準会議(特別委員会の設置決定)

昭和59年 8月27日 第1回情報標準化特別委員会

昭和59年12月18日 第4回情報標準化特別委員会(報告書の取りまとめ)

昭和59年12月19日 第360回標準会議(第1次建議)

(第2次報告書の取りまとめ)

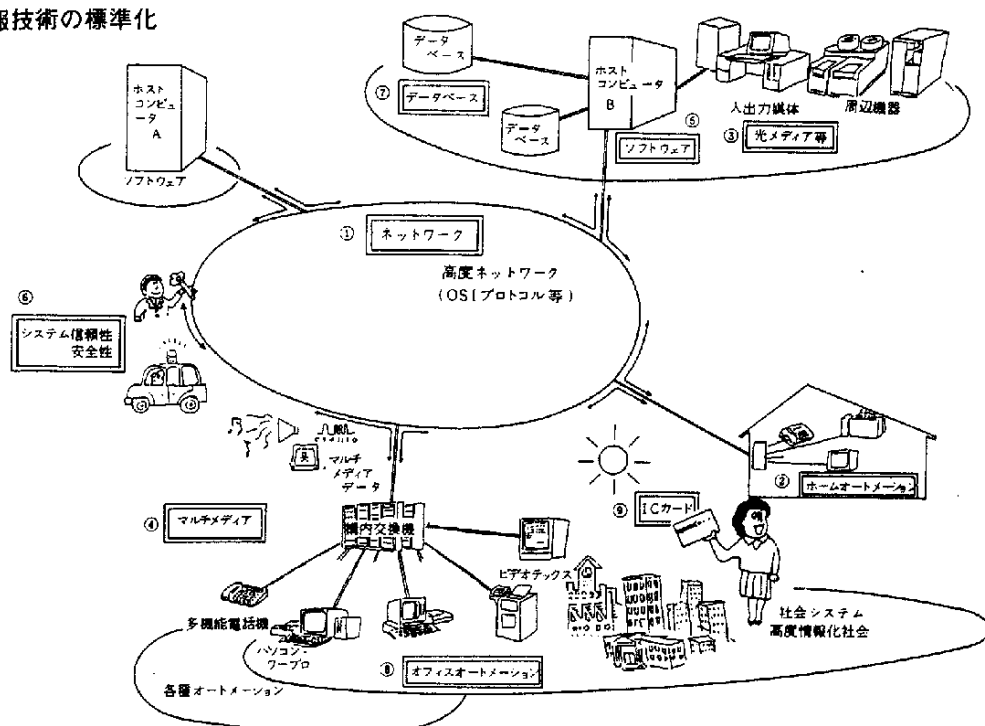
昭和60年 3月29日 第5回情報標準化特別委員会(第2次の検討開始)

昭和61年 3月 6日 第8回情報標準化特別委員会(報告書の取りまとめ)

昭和61年 3月11日 第372回標準会議(第2次建議)

〈参考図〉

情報技術の標準化



会員サロン

OA化推進の中核的機関として

実務的な視点から事業を展開

わが国産業の国際競争力は海外においても高く評価されていますが、これはわが国産業が技術革新ならびに生産性向上に努めてきたことによります。この生産性向上は、主として生産部門において達成されたものであり、オフィスにおける生産性は生産部門と比べ大きな格差を生じております。このため、今後さらに産業の国際競争力を維持し、確固たるものにしていくためには、生産部門のみではなくオフィス部門を含めた総合的な生産性向上を図る必要があります。

オフィス部門の生産性向上をはかるには、オフィスの機能を分析し、人間、情報および機器の効率的な結合によって、オフィスの生産性を向上させるシステムとして、オフィスオートメーション(OA)の促進が不可欠となります。

ここで、真に効果的なOAとそれを早期に実現

するためには、単にメーカーの開発力に依存するだけでなく、むしろユーザのニーズに適した利用技術を開発することが極めて重要となります。

このような背景のもとに、当協会は昭和56年に設立され、現在約380社の会員がおりますが、当協会の特徴は会員構成がメーカーとユーザに二分され、相互に情報交換を行いつつ事業活動を実施しているところにあります。

当協会の事業としては、以上の目的に対応できるような情報提供が基本となっており、先進技術や先進ユーザのOA化事例等を広く紹介、理解させることによって第三者が、効率的に健全なOA化を進められることを目標としております。

実施事業の柱としては、オフィスの実態と将来予測等に関する各種の調査研究活動、先進ユーザの実例等をセミナー、シンポジウムにより一般に

社団法人 日本オフィスオートメーション協会
理事・事務局長 鈴木耀太郎

啓蒙する教育活動、欧米における最新情報を入手するための海外調査、また認定活動としてワープロコンテストや優秀なOA推進企業を審査、表彰するOA賞などがあげられますが、これらに対して実務的な視点から取組んでおります。

さて、当協会設立当時のわが国におけるOA化は、主にオフィス業務における事務改善の側面からの生産性向上を背景に進められておりましたが、その後テーマが拡大され全社データベースネットワークスや、さらに企業間ネットワークの利用等経営戦略に直結した高度な情報処理能力の向上が強く指向されております。

このようにOA化の課題は技術的にも内容的にも拡大化され、当協会の役割も増々重視されるものと認識しております。またOA化の課題とは広い意味では情報化促進にかかわる課題であり、J-

IPDECの事業目的とも共通するわけですが、当協会の情報化の意味のとり方は、あくまで経営・管理を重視した情報化であり、システムの中を通る情報そのものがいかに効果的に使われるかを明確化し実践することを基本としております。このため産業情報化推進にかかわる諸課題等はJIPDECにおいてマクロな視点からアプローチして頂くこととして、個々の事業体におけるユーザサイドの実務的な課題については当協会が対応するという形で共存、連携させて頂きたいと思っております。

最後に、本誌の特集では、タイムリーに重要テーマを掲げられており、大変参考にさせて頂いておりますが、情報化に関しては広範かつ複雑な問題が山積されており、より多くの人々に理解してもらう必要性が増しております。このため、今後も常に新しい問題を詳細にかつわかりやすく紹介して頂くことを期待しております。以上

◇61年度事業計画など承認

さる3月12日、本年度第3回理事会が開催され、昭和61年度の事業計画及び収支予算が承認された。主な61年度事業は次の通りである。

〔調査・研究・開発〕

- (1) オンライン制度に関する調査研究
- (2) コンピュータ・ユーザ動向調査
- (3) プライバシー保護に関する調査研究
- (4) セキュリティ対策に関する調査研究
- (5) 情報化基盤整備に関する調査研究
- (6) 海外の情報処理及び関連法制度等に関する調査研究
- (7) システム監査支援ツールの調査研究
- (8) 知的情報処理システムの導入・活用に関する調査研究
- (9) 自然言語のコンピュータ解析用辞書に関する調査研究
- (10) 地域内オンライン・ネットワークによる情報流通システムに関する調査研究
- (11) マイクロコンピュータシス

テム開発技術者の育成に関する調査研究

〔コンサルテーション、普及・啓蒙〕

- (1) コンサルテーション
- (2) シンポジウム等の開催
- (3) 情報化月間行事
 - ① 総合広報の実施
 - ② 展示会の開催（地方5都市）
 - ③ 情報化国際講演、討論会の開催
 - ④ 講演会の開催（地方5都市）
- (4) 国際交流
- (5) 広報
- (6) 会員に対するサービス活動

〔教育〕

- (1) 上級情報処理技術者の教育
- (2) 中小企業のための情報化促進教育
- (3) 身体障害者のための情報処理教育
- (4) 調査研究活動
- (5) 普及啓蒙活動
- (6) 企業内等教育用教材の開発・普及
- (7) 情報処理技術者養成のためのCAIシステムに関する調査研

究

〔情報処理技術者試験〕

〔産業の情報化推進〕

- (1) ビジネス・プロトコル標準化等に関する調査研究
- (2) コードの標準化に関する調査研究
- (3) 産業界のシステム構築のあり方に関する調査研究
- (4) 企業間システム構築に係るユーザ動向に関する調査
- (5) ネットワーク応用技術動向に関する調査
- (6) 産業界のシステム化に係る法制度問題調査
- (7) 企業間システム運用基準に関する調査
- (8) 産業の情報化に係る広報
- (9) 産業情報化セミナー

また当理事会において、役員の選任について審議され、3月31日付で西脇敏彦専務理事、河村篤信常務理事、内田善一監事が退任することになった。

なお、3月19日には評議員会を開催し、昭和60年度事業の実施状況及び昭和61年度事業の方向等について報告が行われた。

☆IT研修講座のご案内を致します

	コ ー ス 名	定員	期 間
システム設計関連	第21回 S E 養成	30名	61・5・13～61・9・16
	オンライン・システム設計	20名	61・6・2～61・6・6
	データベースの導入と運用	20名	61・6・9～61・6・11
	ビジネス・システム・コンサルタント	20名	61・6・16～61・6・19
経営・管理関連	効果的な外注管理の進め方	30名	61・6・23～61・6・25
	コンピュータ・セキュリティ	20名	61・5・26～61・5・28
	DP部門のマネージメント戦略	20名	61・6・17～61・6・18 61・6・24～61・6・25
	経営者・管理者のためのパーソナルコンピュータ経営セミナー	40名	61・7・2～61・7・4
	経営戦略とサポート・システム	20名	61・7・14～61・7・16
	OA教育推進担当者養成	20名	61・6・17～61・6・20
	システム監査	20名	61・5・16～61・9・19
	製品市場戦略研修	20名	61・5・14～61・5・16
ソフトウェア・エンジニアリング関連	ソフトウェア・エンジニアリング概論	20名	61・5・28～61・5・30
		20名	60・9・3～61・9・5
	最新ソフトウェア技術動向	20名	61・6・10～61・6・13
	事務データ処理のソフトウェア工学	20名	61・7・15～61・7・18
	プロジェクトマネージャーのためのソフトウェア工学	20名	61・7・29～61・8・1
CAD/CAM	CAD/CAMのソフトウェア開発	20名	61・6・30～61・7・4
	CAD/CAMの運用と組織	20名	61・7・7～61・7・11
夜 間 コ ー ス	システム・エンジニア（夜間）	60名	61・5・13～61・10・2
	シニア・プログラマー（夜間）	70名	61・5・13～61・10・2
新 設 コ ー ス	中堅SEのための提案型設計行動力修得	20名	61・6・2～61・6・5
	エキスパートシステム	20名	61・6・23～61・6・27
	経営戦略策定のためのポケコン講座(夜間)	30名	61・6・12～61・7・22
	中小企業経営者・管理者のためのOA講座	30名	61・10・16～62・10・17

※昼間コースの研修時間は 9:30～10:30です。

※夜間コースの研修時間は18:00～20:30です。

※お申込み、問合せ先 情報処理研修センター ☎03(435)6506

お知らせ

米国商務省 / ミシガン州商務省主催 コンピュータ・インダストリ・トレード・ミッション

6月29日より約10日間にわたり、米国よりコンピュータ・ソフトウェア、ハードウェア企業が視察及びパートナー捜しのため来日し、東京(6/30～7/2)、大阪(7/3～4)、福岡(7/7)等を訪問いたします。このミッションは下記の企業で形成され、生産管理ソフト、P.C.関連ソフト、技術計算ソフト等の製品を日本に紹介したいと考えております。詳細につきましては、下記までご連絡下さい。

来日企業

Altos Computer Co.
Core Technology Corp.
Decision Ware Corp.
Pradeep, Inc.
Ladders/WRB Associates Inc.
Mega Systems, Inc.
Nissec Schlumberger Co. Ltd./Applicon Division
Perceptron, Inc.
Rabbit Software Co.
Robotic Peripherals Inc.
Small Computer Inc.
Stephen Computer Services, Inc.

(お問合せ) 米国大使館 商務部 03-583-7141 内線7933 山口
ミシガン州商務省 在日事務所 03-582-3711 宮崎

編集だより

人工知能に関する研究開発が国際的レベルで進んでいます。同時に、その考え方の一部を応用したエキスパートシステムの商品化も積極的に展開されています。コンピュータが誕生してから約40年、人間の英知と努力は単なるArithmetic machineをKnowledge machineへと“ヘンシン”させようとしています。しかしながら、本当の意味の人工知能を実現させるためには、まだまだ大きな関門がひかえています。我々、人間は、すばらしいことにあらゆる場面において数多くの例外に対応できます。これが人間の“性能のよさ”、“面白さ”であり、これからの人工知能に課せられた課題であるように思われます。

人工知能は医療を始め、機械翻訳、教育など様々な分野にいかされようとしています。これらのシステムが知識労働者の生産性を高め、我々人間の力強い助言者となることが望まれます。

昭和61年3月 発行

JIPDEC ジャーナル No.65

©1986

財団法人 日本情報処理開発協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内
郵便番号105 電話 03(432)9384

※本誌送付宛先の変更等については当協会調査部(03-432-9384)まで宛名ラベル下のコードNo.とともにご連絡下さい。

最近の報告書・刊行物ガイド

【TITLE】	【発行年】	【一般価格】	【会員価格】
・ O A 化の新しい波 —アメリカの現状と今後の展望—	(58)	4,300	3,400
・ O A の社会的影響に関する調査研究	(59)	6,600	5,200
・ 欧州のデータベース	(60)	5,000	4,000
・ オンライン需要調査	(60)	3,500	2,800
・ 1985年版コンピュータ利用状況調査集計結果	(60)	3,000	2,400
・ 高密度通信処理における分散情報統合利用システムに関する研究開発	(60)	4,500	3,600
・ コンピュータシステムのセキュリティに関する調査研究	(58)	6,300	5,000
・ コンピュータシステムのセキュリティに関する海外調査研究	(58)	2,600	2,000
・ コンピュータシステムのセキュリティ技術の開発	(59)	—	—
・ 産業界における情報処理の相互運用性をめぐる課題	(60)	5,500	4,400
・ システムハウスの実態調査	(59)	—	—
・ '84 情報化国際講演・討論会会議録 高度情報化への対応	(60)	—	—
・ 情報環境の進展が及ぼす社会構造への影響と望ましい情報メディアに関する研究	(60)	2,500	2,000
・ 世界コンピュータ年鑑	(58)	6,800	—
・ ソフトウェア開発・運用の高度化・効率化方法に関する調査研究	(59)	5,000	4,000
—開発計画—			
・ ソフトウェア開発・運用の高度化・効率化方法に関する調査研究	(60)	2,500	2,000
—開発—			
・ 地域内オンラインネットワークによる情報流通システムに関する調査研究	(60)	—	—
・ データベースサービスの新しい展開	(58)	—	—
・ '84 日独情報技術フォーラム	(60)	—	—
German—Japan Forum on Information Technology			
・ ニューメディアによる情報提供の可能性	(59)	4,500	3,600
・ ネットワーク網領再言 —新通信制度をめぐる新たな課題—	(60)	2,000	1,600
・ パーソナルコンピュータ利用技術の近未来	(60)	2,000	1,600
・ 文章情報データベース総合利用調査研究	(60)	—	—
・ 米国における情報処理の高度化の現状	(59)	3,400	2,700
・ マイクロコンピュータ応用システムの開発技術	(59)	3,000	2,400
・ マイクロコンピュータ応用システム開発技術者の育成	(60)	2,000	1,600
・ マイクロコンピュータのソフトウェアの基礎	(59)	—	—
・ マイクロコンピュータのハードウェアの基礎	(58)	—	—
—初級マイクロコンピュータ応用システム開発技術者テキスト—			
・ マンマシンユーザインタフェースに関する調査研究	(58)	6,000	4,800
・ ヨーロッパの情報戦略	(58)	3,000	2,400
・ ヨーロッパのニューメディアの動向	(59)	4,000	3,000
・ データベース台帳総覧（昭和59年度版）別冊：索引		12,000	9,000
・ '84~85コンピュータ白書		3,900	—
・ COMPUTER WHITE PAPER 1984~85		3,000	—
・ JIPDEC ジャーナル (No.58~61)		2,000	—
・ Japan Computer Quarterly (No.58~61)		12,000	—

(—：非売品、閲覧可)

購入・閲覧は……



財団法人日本情報処理開発協会
調査部資料編集室 ☎03 (432) 9384



財団法人 日本情報処理開発協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館

郵便番号105 電話03(432)9384

本誌は日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受け情報処理に関する普及促進補助事業の一環として発行するものです。