

# JNNS NEWSLETTER



Vol.4 No.3 1992

Newsletter of the Japanese Neural Network Society

## Temporal Signal Correlations in Vision

H. J. Reitboeck

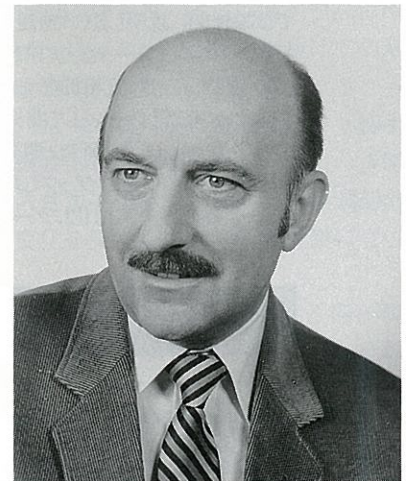
Applied Physics and Biophysics Dept., Philipps University, Renthof 7, D-3550 Marburg, Germany

The ability of the visual system to recognize objects in spite of vast numbers of possible shape variations cannot be explained in terms of template matching or object-filtering; the number of templates or filters required would be too large. Vision, most likely, is an analytical process, such that a complex scene is analyzed in terms of its elements and of their structural and functional relations. This analysis must be a dynamic process involving sequential as well as parallel operations. Features and regions that potentially "belong together" must be linked until an interpretation is reached that is consistent with concepts in memory.

In our models of pattern recognition in the visual system we assume that signal correlation is the basic mechanism providing these links (Reitboeck, 1983; 1988; Reitboeck et al., 1987, 1988; Eckhorn et al., 1989). The attractiveness of this concept is that it permits the construction of reasonable and neurophysiologically plausible models for various processes on which higher cognitive functions can be based, such as the coding of stimulus associations and the neural representation of stimulus relevance (Reitboeck, 1983, 1988; Reitboeck et al., 1987, 1988; Eckhorn & Reitboeck, 1988, 1989; Pabst et al., 1989;

V.D. Malsburg, 1983; V.D. Malsburg & Singer, 1988; Tsuda, 1987; Shimizu 1985; Werner, 1988; Kalmring et al., 1989), and for a mechanism to shift the direction of "attention" (Reitboeck, 1988).

Models of visual functions based on correlation hypotheses gained strong neurophysiological support by the recent discovery of stimulus-induced oscillatory neural ensemble activity in the visual system (Gray & Singer, 1987a, b). The discovery of phase-linked synchronized responses in different visual areas and of isolated cortical "correlation patches" within a single cortex area and between different areas by Eckhorn (Eckhorn et al., 1989; Eckhorn et al., 1989; Eckhorn & Reitboeck, 1989, 1990; Eckhorn et al., 1988a; 1988b; Eckhorn et al., 1989; Eckhorn et al., 1991a,b) indicates that correlat-



### CONTENTS

#### 巻頭言

- Temporal Signal Correlations in Vision  
H. J. Reitboeck .....1

#### トピックス

- 精神集中と脳波のコヒーレンス  
東京理科大学 武者利光 .....3  
Oscillator Network について  
京都大学 蔵本由紀 .....3

#### 国際会議報告

- ACNN'92 参加記  
東京農工大学 大森隆司 .....4

#### お知らせ

- 神経回路学会 第4回講習会について (報告) .....5  
神経回路学会 若手夏の学校 日程と場所について .....5  
第7回生体・生理工学シンポジウム .....5

- 編集後記 .....5

# ニューロの世界へ アクセス

ニューロの世界  
アプリケーションに組み込む強力コンビ。

Neural Works  
ニューラルネットワーク・シミュレーションソフト

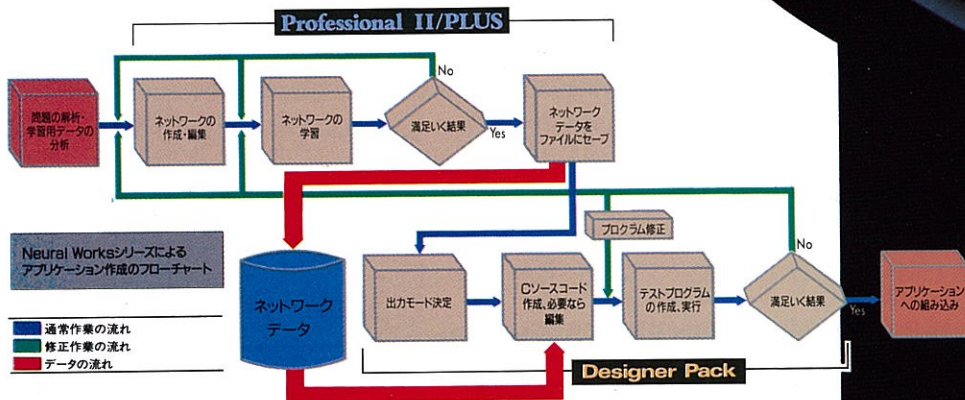


## さらにバージョンアップしたProfessional II/PLUS

文字や画像、音声などのパターン認識や高速で運動する機械の制御、株価や作物生産高の予測といった、従来のAI技術では論理的に説明しにくい知識処理を必要とする広範な分野でニューロコンピュータは、実用化に大きな期待がもたれています。Neural Worksは、実用的なニューラル・ネットワークシステム構築のための設計ツールとして開発されました。入門学習用としての「Professional I」、研究・開発用としての「Professional II」を経て、さらにバージョンアップした「Professional II/PLUS」。ニューロの世界が実用化にグーンと近づきました。

## ニューラルネットワーク用C言語ソースコード生成ソフト Designer Pack

「Designer Pack」は、「Professional II/PLUS」で作成したネットワークデータを標準の「C」言語ソースプログラムに自動変換。ニューラルネットワークの持つ意思決定や最適制御などの機能をアプリケーションに組み込むためのツールです。



### ■主な仕様

#### サポートハードウェア

パソコン版／●NEC PC9801シリーズ(80286, 80386マシン)および互換機 ●東芝 J3100(80286, 80386マシン) 英語モード  
●IBM PC/AT, XT, 386マシンおよび互換機(以上プロテクトモードでプログラムが動作可能な環境) ●MAC SE/30, IIシリーズ

ワークステーション版／●SPARC, SUN4, SUN3, SPARC LT ●IBM RS6000 ●VAX Station (VMS, Ultrix)\*

●NEC EWS4800 (RISC) シリーズ\*

\*現在、開発中。一般に、商品名は各メーカーの登録商標です。

輸入総代理店

**ニチメン株式会社**

電子情報機器部 情報機器課  
〒103 東京都中央区日本橋3丁目11番1号 TEL.(03)3277-5820

販売元

**ニチメンデータシステム株式会社**

営業部 AI営業第二課  
〒111 東京都台東区柳橋2-19秀和柳橋ビル TEL.(03)3864-7740

大阪営業所

〒541 大阪府大阪市中央区北浜3-1-20 児島ビル TEL.(06)223-5575

ed neural ensemble activity is a local as well as a global phenomenon in the visual system.

Based on these concepts we developed a neural network model that performs feature linking via modulatory interactions. In the linked state, the activities of the model neurons are highly synchronized (Reitboeck & Eckhorn, 1990; Reitboeck et al., 1991).

We believe that stimulus-dependent synchronizations as we found them in the cat's primary visual cortex are very likely to be a universal principle for associative linking in the central nervous system at stages ranging from pre-attentive linking up to higher levels of visual integration and even up to associative linking among different sensory modalities and memory.

## 精神集中と脳波のコヒーレンス

アルファ波は約8ヘルツから13ヘルツの周波数帯域内にある脳波の成分で、軽く目を閉じると数秒してから現れてくるのが普通である。中には非常にはっきりと観測される人があり、目を開いていてもアルファ波が出ていることがあるかと思うと、どんなにしてもアルファ波の現れない人がある。アルファ波は精神的な状態に敏感に反応することはよく知られたとおりである。快適な気分になるとアルファ波の振幅が大きくなるとよく言われるが、それほど単調な反応の仕方ではない。

我々は双極子追跡装置なるものを開発した。頭皮上に多数の電極を配置して時々刻々と変化する電位分布を記録し、被験者の頭蓋の形状をも考慮して、各時刻における頭皮上電位分布から電氣的に興奮しているニューロンの3次元的な位置を推定するのである。一つ一つのニューロンの興奮によって微小な電流双極子が発生するので、興奮したニューロンが局在していればそれらの電氣的な活動を一つの等価的な電流双極子で近似することができる。数学的な制約からすると実際問題としては二箇所にも局在しているニューロンの興奮を二つの独立した電流双極子で近似して推定することはできるが、それ以上に広がっているニューロンの興奮部位を頭皮上の電位分布から推定することはできない。

そこでアルファ波の問題に戻るが、アルファの電位分布からその電源の位置を推定すると、左右の後頭部の皮質の中に

独立した二つの電流双極子が得られる。アルファ波は非常にはっきりとしたサイン状の波として観測されるが、そのピークからピークまでは約100msである。本当に電源が二箇所に局在しているのであれば、ピークからピークにかけての双極子の位置は滑らかに連続的に変化するはずである。ところが実際はそうではなくて、二つの双極子の位置はかなり勝手に動き回るのである。被験者に音楽を聴かせると、右の後頭部にある双極子の動きがおさまって静かになるが左後頭部の双極子の運動はほとんど変化を受けない。刺激の種類によって左右差が変わる。

アルファ波の起源は視床と皮質との関係による発振現象であると考えられている。現象的に見ると左右ともそれぞれ数個の発振回路から成り立っていると考えるのが妥当であろう。これらの発振回路が独立に発振していれば、アルファ波のピーク毎に頭皮上の電位分布は変化するので、等価的な双極子の位置は変化する。発振回路の位相の間に相関が発生すると電位分布の変化は少なくなるので、等価的な双極子の動きは少なくなる。従って我々の観測は注意の集中によってこれらの発振回路の間に同期が起こるものと解釈される。この同期の仕方が刺激の種類によって異なるのは興味深い。

(東京理科大学/脳機能研究所 武者利光)

## Oscillator Network について

1ニューロンはバーストを示すことにより、また数個の非振動ニューロンから成る系は興奮・抑制のフィードバック・ループをつくることによって、いずれも非線形振動子を構成することができます。つまり神経回路網は直ちに振動子回路ともなり得ます。したがって結合振動子大集団のダイナミックスという問題を遠ざけた神経回路網の研究はきわめて制約されたものとならざるを得ないでしょう。結合振動子集団はそれと久しくつき合ってきた私の経験から言うと容易ならぬ

対象です。それを用いて何ができるかを問う以前に、その固有のダイナミックスについて我々はなお余りにも無知です。この困難なテーマに対し、私は次の2つの手段を採りました。一つは振動子の位相モデルの採用であり、他は考察対象をまず大域結合系(特に、すべてがすべてと等しく相互作用する、いわゆる平均場結合系)に絞ったことです(Y. Kuramoto, *Chemical Oscillations, Waves, and Turbulence*, Springer 1984)。位相モデルは弱結合系に対しては普遍的に妥当するモ

デルで、解析が比較的容易なこともあって、多くの人々がいろいろと有用な結果を導きました。しかし、その限界も最近わかってきました。以下ではスペースの関係上第二点についてのみ述べます。平均場結合系にこだわる理由は少なくとも3つあります。第一に、結合振動子集団の数学的困難さからして、何か確定的なことを言おうとすればこのような特殊ケース以外にないということです。より一般的状況を考察する際にも、このような確定的結果は強力な指針になります。第二に、単位ニューロン当りのシナプス結合数の膨大さを考えれば、平均場結合集団は中間レベルの局所的機能単位として必ずしも非現実的ではない。一次視覚野の1方向性カラムも第一近似としてはこのようなものとして描くことができるでしょう (H. Sompolinsky et al., Phys. Rev. A43, (1991) 6990, T. Chawanya et al., preprint)。第三に、多体系の物理をかじった人ならばすぐにわかることですが、セルフコンシステントな場という考え方は協力現象における中心的概念です。そして、平均場結合集団においてはこの概念が最も鮮明な形で現れます。ところが、熱平衡系と違って、真にダイナミックな系におけるセルフコンシステント場の意味を我々はまだよく知ってはいないのです。平均場結合振動子系には集団カオスがしばしば現れます。これはダイナミックなセルフコン

システンシーを達成できない系の果てしないあがきとも解釈できます。

外部的ランダムネスを一切含まない、まったく同一の振動子から成る平均場集団に対して私たちが最近行っている解析 (未発表) によれば、集団カオスは2つのクラスにわかれ、発生原因が異なります。いずれの場合も、カオス発生に先だってクラスター化という現象が起こります。第一のタイプにおいては、クラスターそのものは安定にとどまりますが、クラスター間の相対運動がカオス化します。したがって集団カオスは低自由度カオスとなります。第二のタイプにおいてはクラスターの融解が起こります。その結果、振動子の個別運動そのものがダイナミックな平均場の中での独立なカオス運動となります (原子核の集団運動の問題においても類似の状況が現れます)。したがって、集団カオスは発生当初から高自由度カオスです。しかしこれは密度分布関数を状態変数と見た場合に高自由度カオスとなることを必ずしも意味しません。集団カオスとその相互作用の問題は現在我々が最も関心を持って取り組んでいる問題です。

(京都大学 蔵本由紀)

## ACNN'92 : Australian Conference on Neural Networks

### 参加記

1992年2月3～5日にかけて、オーストラリアのニューラルネットワーク会議がキャンベラのオーストラリア連邦大学 (ANU: Australian National University) で、3日間にわたって約150名の参加者をえて開かれた。

ANUは首都キャンベラの中心部にひろびろと広がった大学で、学内の宿舎と会場の建物の間の移動も車があれば便利だろうと思うくらい広がった。オーストラリアの2月は夏休みで学生の人数は少なかったが、真冬の日本から行った人間にも予想より涼しい気持ちのよい気候であった。

発表は全部で75件、シングルセッションで、3分の1が口頭、残りがポスター発表であった。論文の採択率は60%程度とのことであった。参加者の大部分は大学関係者と政府研究所関係者で、一部に軍の研究所の関係者が見られた。日本からは我々の他にNTTから2件、発表があった。

発表の内容は、ここでもアメリカ・日本と同様に工学モデル関連の基礎・応用が多く、ついでモデルの数理的な解析が見られた。生物関係の発表は少数であった。雰囲気的には、日本の電子情報通信学会のニューロコンピューティング研究会とほとんど同じである。

ちょっと目立ったところでは、ニューラルネットワークのアナログLSI化についての研究 (例えば学習に必要な精度の分析や消費電流を減少させる回路の研究) が何件かあった。

アナログLSIはアメリカや日本でもようやく学習を内蔵した方式が提案されてきた段階であり、レベルの高い研究が行われているように感じられた。面白いところでは、パネルディスカッションで応用側からの要請としてこういう用途がある、というターゲットを示しての開発の要請をしたものもあった。

会議終了後、昨年と今年のConference ChairmanであったMarwan Jabri博士をシドニー大学に訪ね、いろいろと討論した。博士の意見によると、オーストラリアのニューラルネットワークはまだ登り調子でブームが続いているとのことであった。これは発表者に企業関係者が少なく、産業的な応用はこれからという状況にあるという筆者の感想とも一致した。

全体的な感想として、オーストラリアのニューラルネットワーク研究は現在も登り調子で続行中であり、その内容も比較的高い。アメリカの工学モデルのブームが冷えてきて基礎が重視され、日本でもそろそろ同様の傾向が見えはじめ、オーストラリアはこれからという位相のズレがどういう効果を生むか、ちょっと興味のあるところである。'93年はメルボルンで開くとのことである。

(東京農工大学 大森隆司)

## 神経回路学会 第4回講習会について (報告)

さる3月17日、講習会「ニューラルネットワーク ハードウェアと工学的応用」が、玉川大学工学部で32名の参加者をえて開かれました。講習会も4回目を迎え、ニューラルネットワークというものの基本的な考え方が次第に広く知られるようになってきた、一通り主要な分野を尽くした、という感があります。

神経回路学会の企画委員会でもそろそろ別の形式の講習を

検討するべき時期ではないかと考えています。会員の皆さんがどういう講習(例えばモデル・理論の授業・演習・実習、ニューロコンピュータ製品の実習など)を望んでいるのか・必要なのか、皆さんの意見を伺いたと思います。ご意見がございましたらemail、FAXなど手段は問いません。大森(omori@tuat.ac.jp、Fax 0423-85-5395)までどうぞ。

## 神経回路学会 若手夏の学校 日程と場所について

先にご案内しました「神経回路学会 若手夏の学校」の日程と場所が決まりましたのでお知らせします。参加申し込み者には、6月以降に詳細案内を送付の予定です。参加申し込みは5月末が締め切りでした。

日 時：8月19日(水)夕から24日(月)朝まで。  
場 所：車山高原。

(篠本 滋(京大理)、阪口 豊(東大工))

## 第7回生体・生理工学シンポジウムの開催と講演募集のお知らせ

日 時：平成4年11月26日(木)～28日(土)

会 場：豊橋技術科学大学

〒441 愛知県豊橋市天伯町字雲雀ヶ丘1-1

TEL.0532-47-0111

演題申込：所定の申込用紙を下記の申込先にご請求のうえ、  
査読用論文要旨A4一枚を添えてお送り下さい。

申込締切：平成4年6月30日(火) 必着

採択通知：平成4年8月20日(木)

プログラム委員会で査読後、採否を決定致します。

論文原稿：A4、4頁または6頁を選択(そのままオフセッ

ト印刷致します)。書式は採択通知と共にお送り致します。

原稿締切：平成4年9月30日(水) 必着

参加費：主催・協賛学会員 8,000円(論文集を含む)

会員外 10,000円(論文集を含む)

学生 2,000円(論文集なし)

懇親会：11月27日(金) ホリデイ・イン豊橋 3,000円

申込先：〒113 東京都文京区本郷1-35-28-303

(社)計測自動制御学会

TEL.03-3814-4121

### 編集後記

今回は、東大の山口陽子さんに脳内の振動現象にまつわる話題でアレンジしていただきました。この現象は最近いろいろと注目されていますが、人によって測定法や定義が様々で、よく注意しないと混乱が起きそうな状態です。しかし面白い話であることは間違いがなく、何やら本質的なことが出てきそうで、今後の展開が楽しみなところです。山口さん、どうも有難うございました。

(大森隆司)

### 神経回路学会事務局

〒194 町田市玉川学園6-1-1 玉川大学工学部

情報通信工学科 生体情報工学研究室内

TEL 0427-28-3457 FAX 0427-28-3597

(入会申込希望者は事務局までご連絡ください。)

発行 MYU K.K. (楡山 雄二)

〒113 東京都文京区千駄木2-32-3

TEL 03-3822-7374 FAX 03-3822-7375

(広告、購読等に関するお問い合わせはMYU K.K.まで)



Humanic Memory

# 自己増殖する頭脳だから、

活性ニューロン制御構造を採用。  
増殖する神経回路が追加学習を容易にしました。  
従来法に比べ、  
1/1000以下の回数で学習を終了します。

ネットワーク構築作業は一切不要。  
導入後、すぐに実験や開発に使えます。

ユニットとCPUはRS-232Cで接続します。  
使用するパソコンを選びません。

自己増殖神経回路  
ヒューマニックメモリ  
HM-100/400/2000



# 学習スピードに絶対の自信。

	入力データ	出力層	補助分類	出力データ
HM-100 (980,000円)	最高64点 (8ビット分解能)	50個(最大50クラスの分類が可能)	—	出力層ニューロンの番号、反応値(8ビット分解能)を反応順に出力
HM-400 (1,480,000円)	最高64点 (8ビット分解能)	150個(最大150クラスの分類が可能)	学習・認識の効率を上げるためのグループ分類(3グループ)機能付き	出力層ニューロンの番号およびグループ番号、反応値(8ビット分解能)を反応順に出力
HM-2000 (1,980,000円)	最高64点 (8ビット分解能)	750個(最大750クラスの分類が可能)	学習・認識の効率を上げるためのグループ分類(15グループ)機能付き	出力層ニューロンの番号およびグループ番号、反応値(8ビット分解能)を反応順に出力

### 〈波形認識アプリケーションソフトウェアAHM-020〉

シングルチャンネル波形の学習・認識ができます。専用AD変換ボード、DSPボード、簡易MS-DOSシステムディスクを含みます。..... ¥960,000.

■6月24日~6月26日 SYNAPSE'92(大阪) 出展 ■7月7日~7月9日 AI'92(東京) 出展

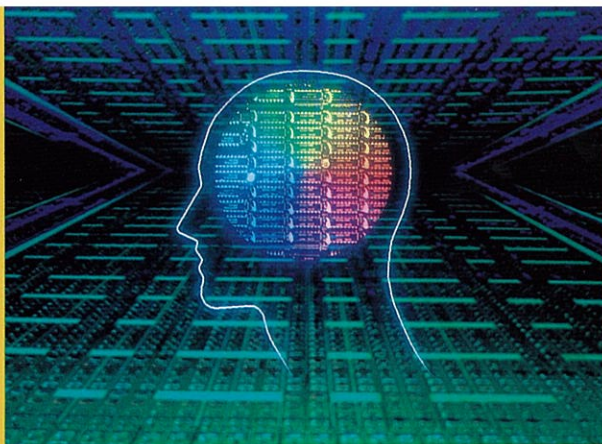
サコム インタービジョン株式会社  
SACOM  
〒130 東京都墨田区緑1-2-1サンヒルズ 4F  
TEL:03-3635-5147 FAX:03-3635-5224

販売協力パートナーおよびヒューマニックメモリを使用したアプリケーションソフト開発パートナー募集中!!

※自己増殖神経回路のネットワーク構築、動作理論については特許申請中  
※「ヒューマニックメモリ」は商標登録申請中  
※MS-DOSは米国マイクロソフト社の登録商標です。

Neural Network System

# ニューロ 再発見!!

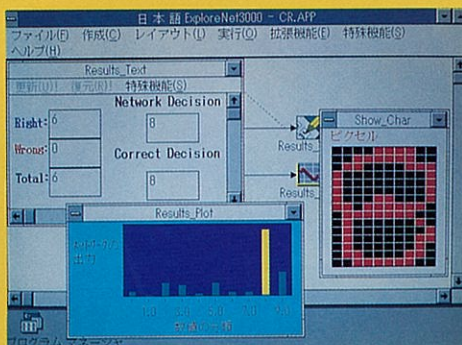


# HNEC

## 最新鋭ニューロソフト 高速のニューロボード 実務応用への最短距離

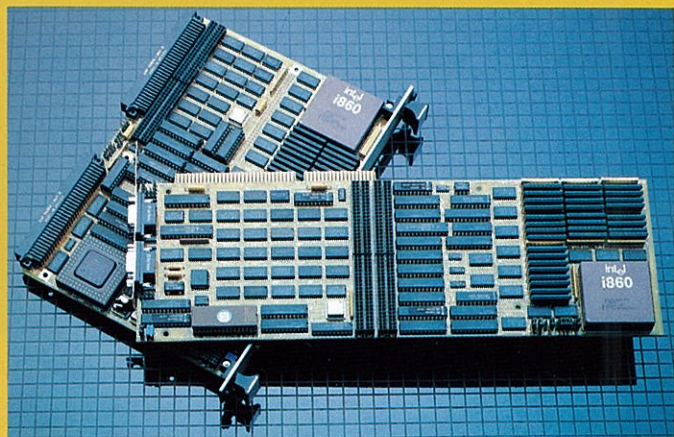
### ExploreNet3000

- 豊富なグラフィカルユーザーインターフェースを備えているのでエンドユーザーでも容易にニューラルネットワークアプリケーションを構築出来ます。
- 日本語Windows 3.0上で稼動します。DOS/V対応機は画面画素640×480ドット対応、NEC PC-98シリーズはそれに準じた解像度になります。
- NEC PC-9801、IBMのPS/55シリーズ、PC/AT互換機準拠の各種パソコンでの動作確認済み。



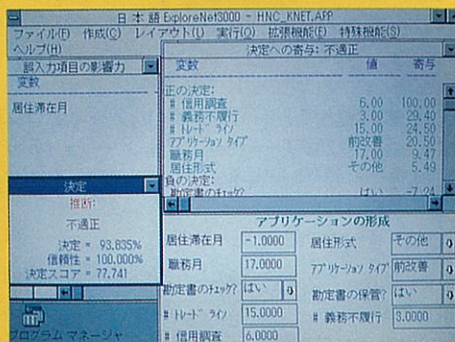
### Balboa860/PC/VME

- RISCチップ(Intel社製:i860動作速度40MHz)を搭載し、BPN実行時25MCUPS\*、BPN学習時9MCUPS\*の処理速度をもつニューラルネットワーク及び各種数値演算の高速ボードです。  
※MCUPS:Million Connection Update Per Second
- Balboa860/PCにはPC/AT機及び、国内各社のAX対応機(フルサイズ拡張スロットのみ)に対応します。また、Balboa860/VMEには、SUNのSPARC CPUを搭載するVMEバス機種、あるいは外付けの拡張VMEバスを取り付けたSバス機種です。



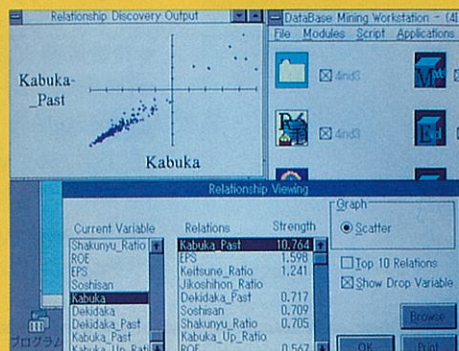
### KnowledgeNet3000

- Explore Net 3000上でのアプリケーションプログラムとして、稼動します。
- 学習済みの特定のニューラルネットワークのデータ構造を解析することで学習した成果を意味的に表現することが出来ます。つまり、新規のデータに対し、ニューラルネットワークが算出した値について、各入力データ項目による影響度が明白になります。



### 知的データベースワークステーション

- 多項目の入力フィールドをもつ膨大な件数の数値データベースから、従来の統計的手法とは異なり各項目間のデータ依存性及び、予測モデルを非直線的な特性も含めて検出することが出来ます。
- 応用分野としては、基本的に数値分析を主とした市場予測、動行分析、与信審査などがあげられます。



HNC総代理店



## 株式会社 ライトウェル

新事業開発室

〒104 東京都中央区新川1-28-44 (K&Tビル)

TEL. (03) 3297-0143

FAX. (03) 3297-8760

※価格ならびにシステム等についての御質問は弊社まで御連絡下さい。

mitac



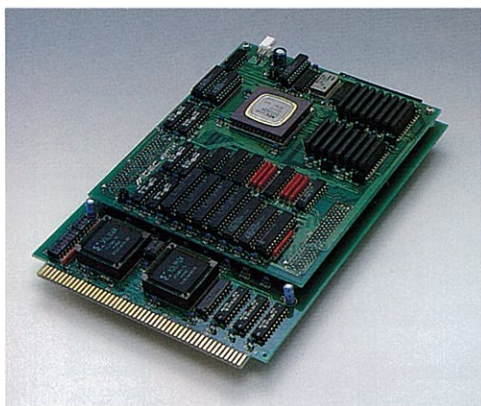
**アップグレードサービス!!**  
 当社「MSP-77230」ユーザの方には期間中に限り  
 下記特別価格にて販売いたします。  
 (但し、ユーザ登録済の方に限ります)  
 MSP-77240 MAXシステム.....定価448,000円  
 MSP-77240 MINシステム.....定価398,000円

# MSP

Digital Signal Processor

# 77240

## DSP開発ボード



90nsサイクルの高速実行・大容量  
 パソコン組込み型32ビット浮動小数点 デジタル信号処理ボード

■特長

- PC-9801シリーズの拡張スロットに本ボードを差し込み、デジタル信号処理演算を高速・高精度に実行します。
- パソコン上でプログラムの開発から実行までを一貫して行えます。
- 外部メモリのRAMによりプログラムデータをフレキシブルに選択実行できます。パソコンとの共有メモリであるデュアルポートメモリにより高速なデータ転送が可能です。
- μPD 77240 (NEC製) 標準マスク版を用い、内蔵された豊富な画像処理ソフトを有効に利用できます。
- 大容量・高速メモリ
  - インストラクションメモリ/32Kワード(128Kバイト ノーウェイト アクセス)
  - データメモリ/MAXボード 2Mワード(8Mバイト ノーウェイト アクセス)
  - データメモリ/MINボード 1Mワード(4Mバイト ノーウェイト アクセス)
- 複数同時実装可能
- DSP開発ボード1枚に1スロット使用します。

■価格

MSP-77240 MAXシステム.....定価548,000円  
 (アセンブラ・リンカ/コントロールソフト/電源(+5V, 3A)/マニュアル付)

MSP-77240 MINシステム.....定価498,000円  
 (アセンブラ・リンカ/コントロールソフト/電源(+5V, 3A)/マニュアル付)

※記載されている価格には消費税は含まれておりません。

●詳しい資料は、電話で下記までお問い合わせ下さい。

株式会社 **マイテック**  
 商品事業部  
 東京都江東区電戸2-33-1 BR電戸1ビル  
 〒136 ☎03-5609-9800 FAX.03-5609-9801