

# ピクトグラムによる情報交換—絵によるコミュニケーション—

Pictogram Communication by Masakazu NAKAMURA and Makiko YUASA (Japan Technical Information Service).

中村 正和<sup>1</sup> 湯浅万紀子<sup>1</sup>

1 (株) 日鉄技術情報センター

## 1. はじめに

ピクトグラムは、たとえば研究社の新英和大辞典では「=pictograph; 絵文字, 象形文字, またこれらで記した記録」と記述され, また「知恵蔵」(朝日新聞社; 1996)では「いわゆる絵文字. 洗面所, 禁煙の表示, 公衆電話等, サインや文字による標識より単純な絵文字で示した方が分かりやすく, 異言語間の障害もなく, 至るところに普及している」と記述されている. 日本語で「絵文字」とか「絵言葉」と呼ばれるグラフィック・シンボルであり, 絵文字は単語, 絵ことばは文章に相当し, 意味するものの形状を使ってその意味概念を理解させる記号であり, 原則として学習なしに分かるものというのが適切な定義であろう.

すでに, 公共案内用図記号として地図記号, 道路標識, 機器の操作記号, オリンピックの競技種目, 空港その他公共施設や国際行事での案内など国際的な標準が定められたものもあり, 日常生活の一部となっている. 一方, パソコンなどの操作に使用されているアイコンは必ずしも国際標準ではないが, コマンドをキーボードから入力する従来のコンピュータ操作形式を過去のものとし, コンピュータを一部技術者の道具ではなく, 一般者に普及させることに大きく貢献した. かつてマッキントッシュが熱的な愛好者を集めたのは, その背景にある「どんな情報も目に見える形にして扱う」というコンセプトであった.

ただし, コンピュータの世界における「ピクトグラム」の利用状況は, 「アイコン」のかぎりではコンピュータ操作の範囲に止まっている. しかし, 1977年小林宏治の示した「C&C」すなわちコンピュータによるコミュニケーションの概念がインターネットの形で実現しようとしている今日, ピクトグラムが「計算機操作」のみならず情報交換のツールとして有効となる可能性が大きい.

人工知能における推論の研究分野においても, 図情報による問題構造の劇的な変換の可能性, 図上での仮想的操作や合成による全体的予測の可能性などの有効性を指摘しながらも, 自然言語処理における意味表現は論理式や記号的な枠組みの中で取り扱われており,

人間にとって分かりやすい図的な表現の利用については未開拓な状況にあるとしている<sup>1)</sup>.

本稿では, 「絵」を用いたコミュニケーション方法のこれまでの開発事例をレビューするとともに, 事物を直感的に理解し, また相互の関係を把握することに有利な「絵」の持つ特徴を活かし, ネットワーク上で予備知識のない一般生活者の誰にでも容易に操作し, 言語の違いを越えてのコミュニケーションを可能とするシステムの考え方について考察する.

## 2. ピクトグラムの利用事例

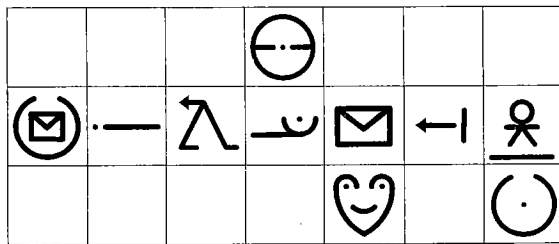
これまで「絵」がコミュニケーション手段として利用された場面は, 例外的な「ロコス」の事例を除いて, テキストのみによる情報交換が困難な心身障害者などの治療・訓練場面が主であり, 具象性の高い写真や絵を示したカードやシンボルやピクトグラムが利用されてきた<sup>2)</sup>. 以下に, 国際的なコミュニケーションを目的とした「ロコス」と, 言語障害者の治療・訓練場面から「サウンズ アンド シンボルズ」および「日本版PIC」を, 情報交換ツールとしての側面から紹介する.

### (1) ロコス<sup>3), 4)</sup>

ロコス (LoCoS) とは太田幸夫が1960年代前半に研究・考案した絵言葉であり, その名は世界の人々が恋人同士のように理解し合うことを願ってLovers Communication Systemの頭文字をとってつけられた. 形と意味を一致させる表意文字を意図したものであり, しかも未完成ではあるが音の一致を試みている.

抽象的で複雑な意味表現には, 8種類の意味の要素に円弧や直線, 点などの単純な幾何図形19個の形の意味 (絵素) をあてはめる. 図-1の文例に示すように, 「人」に「手紙」を組み合わせて「郵便夫」, 「心 感情 精神」に笑顔を組み合わせて「嬉しい」を表し, 少ない要素を組み合わせることで高度な内容表現が可能となる.

ロコスは文章の構成法にも特徴がある. 単語は同じでも置く場所によって品詞が変わる. 名詞の「目」と動詞の「見る」は同じ形である. このため日常用語の



郵便夫は今朝私の郷里からうれしい手紙を持って来ました

図-1 ロコスの文例 (『ピクトグラムのおはなし』より)

約4割の学習負担が軽減できるとされる。文章は語を英語方式で配列して作る。英語式にしたのは、肯定・否定などの形が早く示されることと、主部と述部が近接しており文意の伝達が速いためである。上中下3段ブロックを使い分けて文意を視覚化する。主部は中段で、上から副詞(句)が動詞を形容し、下から形容詞(句)が名詞を形容する。動詞は横棒によって「～する」を示し、時制はこの横棒を置くだけの場合を現在と定め、存在を意味する点の位置を横棒の左に添えれば過去、右に添えれば未来として表現する。

ロコスは1971年に国際グラフィックデザイン協議会の国際会議で発表されて以来、コミュニケーション関係、特に教育分野やコンピュータ分野からの関心と評価が高く、日本では何十回も研究会が開催された。しかし、考案者の太田はロコスの最大の問題点は語の結合のさせ方であると認識し、現状のような線条的で逐語的な処理方法では1つ1つ見ていかなければ文の意味が分からず、視覚刺激の重要な特徴といえる同時把握が困難であると考え、まずこの問題を解決すべきだとして研究会は休会している。同氏は21世紀へ向けて、コンピュータによるアニメーション技術を活用し、視覚特性を最大限に活かした国際性のあるコミュニケーションの実験に取り組んでいる。

(2) サウンズ アンド シンボルズ<sup>5),6)</sup>

32個のシンボルと文字盤からなるサウンズ アンド シンボルズ (The Sounds and Symbols, 以下「S&S」と記す)は、脳性麻痺などによる重度構音障害のために自由に話せずにストレスを高じさせたり、自主性を損われ意欲をなくしてしまいがちな子供達に、言葉の代わりにする表現手段を保証したいという強い願いをこめて、1973年前後にオーストラリアで Brereton, B.らが体系化した。日本には1981年に広川律子が紹介し、日本版S&Sの実践が開始された。

用具として、シンボルボードと文字ボード、辞書が用意されている。32個のシンボルが横に8個、色分けされた縦4段に並べられたシンボルボードから、話し手が伝えたいシンボルを自発的に指さしや手さし、アイポインティングなどで示したり、聞き手または介助者のポインティングに「はい」「いいえ」のサインで答えて意志の疎通を図る。1つのシンボルが広範囲の単語や概念を包括しているため、その指し示したシン

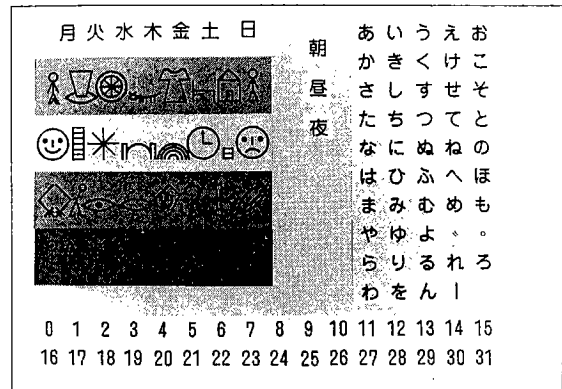


図-2 S&S文字盤付シンボルボード (『改訂版 サウンズ アンド シンボルズ』より)

ボルの語意を特定するために、話し手が自発的にあるいは聞き手や介助者の支援により、文字ボードからその語頭音を平仮名で選び出してシンボルに付け加えたり(これが「The Sounds and Symbols」の名称の由来)、32個のシンボルについて約1000語を掲載した辞書から該当語を指し示す。この辞書内容をカスタマイズしていくことは必須である。話し手の状態や場面に応じてボードのサイズやレイアウトを変更したり、文字ボードに数字や曜日などを追加してよい(図-2)。

S&Sでは語意の特定を支援するコンピュータ版のプログラムも開発されている。入力にはキー入力か外部スイッチ(大型スイッチや呼気スイッチなど)接続など、各ユーザに合わせて行う。また、シンボルのスキャン方法や入力方法、スキャン速度などのパラメータを設定できる。多様な生活者を対象とした情報交換ツールを実現する場合には、このようにユーザに合わせてツールを変えられる仕組みを用意しておくことが必要となる。

S&S使用の効果として、「周囲の人々とのコミュニケーションのスタイルが広がって相互理解が高まり、その結果フラストレーションが軽減した」、「自発的なコミュニケーション意欲が高められる」などといった点のほかに、「文字を主体とした文字盤やトーキングエイドなどを使用する前段階として、単語や文章を構成する能力を高めることができる」点があげられているのは注目に値する。

(3) 日本版PIC<sup>7),8)</sup>

1980年カナダでMaharaj, S. C.により重度の脳性麻痺のために音声言語を使用することが難しい人々向けに開発され、現在、北米や欧州諸国を中心にかなり幅広く使用されている Pictogram Ideogram Communication (PIC)を藤澤和子が1988年に知り、井上智義、清水寛之、高橋雅延とともに日本に紹介、日本版PICを開発した。Pictogram(具体的な絵単語)とIdeogram(Pictogramより少し抽象性の高い絵単語であり、若干の約束事を含む)からなる。

日本版PICにおいては、日本とカナダの文化による違いを考慮に入れてシンボルの絵柄を一部変更したり追加して424個のシンボルが用意されている。シンボルの下には日本語の単語が書かれているため、日本語が分かっている人ならば前もって覚える必要はない。

このシンボルをボードに貼ってコミュニケーションを進める。ボード上でのシンボルの並べ方は決まっておらず、コミュニケーションを進めながら、把握しやすいように位置を移していけばよい(図-3)。具体的な単語の上位概念や各単語の品詞などの意味的あるいは文法的グルーピングが自然に形成されていくことを期待してのことである。PICを使用したコミュニケーションでもS&Sの場合と同様、絵単語と意図する内容との対応関係は必ずしも1対1でなく、また写真や絵などをシンボルに付加し新しいシンボルとして追加したり、助詞や接続詞の文字を白紙のシールに示して使用してもよいとしており、このような多義性あるいは特定の個人間でのカスタマイズした意味付けは、普遍的な情報交換ツールとしての課題となる。

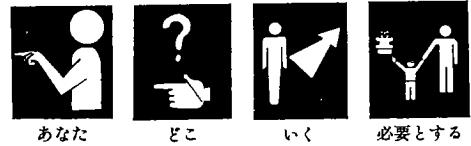
PIC関連技術としては、スウェーデンで絵単語入力装置、カナダでは絵単語活用意志表出ソフトが開発されている。後者は話し手が意図する内容を絵単語で示すとその単語の発音がスピーカから流れるように設計されており、簡単な文も産出でき、これもあらかじめ録音されている音声で聞くことができる設計である。このソフトの特徴は、多数の単語の検索がマウスのクリック3回以内で容易にできることである。予備知識のない一般生活者の誰にでも容易に操作できる情報交換ツールを実現する場合、この検索方法の階層構造については参考にすべき点が多い。日本版PICについても、日本独自のコンピュータソフトを開発中であり、近い将来、階層構造で検索でき、音声合成や印刷も可能な電子辞書など実用性の高い情報機器を提供できる予定とのことである。

PICの訓練を重ねるうちに、重度脳性麻痺でほとんど寝たきりで話すことができないう55歳の女性が「絵単語」を指しながら自分の生い立ちや考えを次々に表現し始めたり、問いかけに首を振る程度であった脳性麻痺で知的障害のある10歳女子や失語症、自閉症の人達などがある程度の会話ができるようになったとのことである。

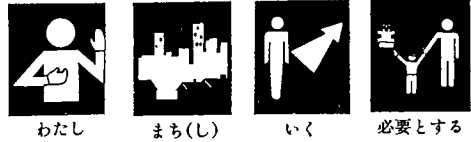
### 3. ピクトグラムを用いたネットワーク上での情報交換

現在、科学技術庁において「広域高速ネットワークを利用した生活工学アプリケーションの調査研究」が行われており、以下で、これに基づいてピクトグラムを使用した情報交換のコンピュータネットワーク上への移植の問題を議論する。

指導者： 「あなたはどこへ行きたいですか？」



学習者： 私は町へ行きたい。



指導者： 「何をしたいの？」



学習者： 買い物したり、食べたりしたい。



図-3 日本版PICコミュニケーション・トレーニング 会話例  
 (『視覚シンボルによるコミュニケーション：日本版PIC』より)

### 3.1 コンピュータ化のメリット

第2章で述べたように、現在絵を用いたコミュニケーションが実用化されているのは主に脳性麻痺などの治療現場であり、会話を成立するために絵カードが用いられ、単語の認識や記憶の訓練、場面を理解し記述するための単語相互の関係の認識、さらに文章としての構成に至る一連の言語活動の向上を図るために「絵」が有効に利用されている。

また、「絵」を見ることによる潜在意識の顕在化が期待できることから、精神科医のカウンセリング支援を始め、失語症や高齢化による記憶の減退などによるコミュニケーション障害についても適用の効果が期待される。

言語体系を異にする人同士がコミュニケーションをとる際に絵による筆談が用いられるように、絵を用いたコミュニケーションは、漢字などの発生起源を考えると、むしろ文字の発生に先駆けて人類の進歩とともにあったと考えられる。

しかし、絵カードは携帯に不便であるし、持ち運びできる枚数で表現可能な内容は限られる。昨今のコンピュータ技術の発展は画像という大量情報の処理をリアルタイムで可能にした。カードという実体のあるものではなく、コンピュータ端末のモニタ上に示される

虚像によってより自在にイメージを表現することが実現したわけである。

コンピュータ操作がかつてのコマンド方式からマウスを使ったGUIに移行したことに象徴されるように、ピクトグラムを使用した情報交換のメリットは「カタチ」を見ることによる直感的な理解である。これは年齢や学習の履歴、さらには使用言語の差を越えた情報交換の場を提供するものである。特に、この仕組みをネットワーク環境において構築することにより、外出が困難な人達が、コンピュータ端末の煩雑な手順を学習することなく、ある程度の自分の意志を遠く離れた他人に伝達することが可能となる。

### 3.2 実現のための技術

#### (1) 語彙の選択とカテゴリ化の方法、語順の問題へのアプローチ

前節で述べたことは、対話をしようとする人がそれぞれあらかじめ登録されている画像を選択してお互いに提示し合うことにより実現される。抽象的で複雑なロジックは別として、日常的なコミュニケーションは、何枚かの絵の組合せによって状況を提示すれば可能であろう。これは、通常の会話がそれぞれの言語体系における単語と文法を理解しているという前提が必要であることと決定的に異なる点である。しかし、世の中のすべての単語のピクトグラム化は不可能であるし、絵の選択という過程を考慮すると実用的に無意味である。通常の生活を営む上で必要として日本語学校などで教える単語数はおよそ1500程度だとされ、これが1つの目安である。たとえば一般家庭での生活空間で使用する場合、医療現場で用いる場合など、使用を想定した場面ごとに単語をカテゴリ化するのが実際的であろう。カテゴリ内では使用頻度の高いものを上位に配置したり、使用場面が重複する場合は同じ単語を複数のカテゴリに配置するなどの配慮も必要である。また、検索方法を容易にするため階層構造を適切に考える必要がある。スクリーン上でのプルダウンメニューという手段があるが2段以上となるとほとんど実用的でない。前述2章(3)で紹介した絵単語活用意志表出ソフトでは、多数の単語の検索がマウスのクリック3回以内で容易にできるとしている。医療現場における外国人に対する問診など、絵の持つマルチリンガルの側面を利用する場合には語順など言語体系を考慮する必要がある。習慣の違いもあり、インターネットのホームページにおける日英の切り替えの例にならったスイッチングの仕組みも必要となろう。

#### (2) 名詞の部分的改変による品詞変換などの考え方

名詞は事物をそのまま表現するので比較的問題が少ないが、形容詞や副詞などの修飾語、また動作を表す動詞は、絵を見ただけでは何を表現しようとしているかが必ずしも一元的に決定できない。また、選択の簡便さからデータベースとしてのピクトグラムの集合は

あまり数の多くないことが望ましく、その意味から1つの名詞を必要に応じて他の品詞に変換し表示する仕組みの工夫が必要である。近年、コンピュータ能力の飛躍的な向上により、動画表現が簡単に実現できる環境が整ってきたことから、動きや事物間の相対的な関係を示す場合には動画の活用が有効であろう。

#### (3) 固有名詞や抽象的な概念などピクトグラム化が困難な対象の取扱い方法

普通名詞のみで会話が完結することはなく、個人に帰属する特有の情報をどのように追加するかが問題である。この解決の方法としては、最近普及が著しいデジタルカメラにより撮影した像をピクトグラムと併用するなどが考えられる。

事物に置き換えられない抽象的な概念の表現はさらに深刻な問題である。抽象とは所詮約束事であり誰かが定義したことを共通の認識として記憶してその仲間内だけで理解し合うものであるからである。結局、テキストを併用せざるを得ないと思われる。ただし、情報ネットワーク技術の上ではグラフィックスとテキストの共存はすでに実現されており、問題はないといえる。

国際化時代、施設環境の重層化・複合化や機械のブラックボックス化も進み、身の回りの事物の読み取りが誰にとっても、特に老人にとって困難な時代になってきた。象形文字の漢字が熟語となって抽象的な意味を表現するようになってきた歴史を考えると、ピクトグラムもロコスの開発者太田のいうように、シンボルの形は意味の最大公約数をとってできるだけ単純な形にし、それを組み合わせて新たな語を作れるようにする方が、その場でも描きやすく、コンピュータの加算・変化が瞬時にできるという特性も利用できて便利であろう。これは専門的な領域であり、デザイナーとの連携が望まれる。

#### (4) 「絵」という大容量データの転送方法

大容量データである絵の転送方法は大きな課題の1つである。コンピュータの能力が日進月歩といっても、世の中のすべてのコンピュータがいつせいに置き換わるわけではないし、通信回線の能力も多様である。たとえば送り手が高密度で欠損の少ない画像情報を送信したとしても、受け手の端末における環境によっては実用的な意味で動作しないことがむしろ通常であることが予想される。したがって、受け手の受信環境に合わせて、それでもなるべく情報の欠落が少ない情報交換技術の方法論が必要となる。たとえば、ホームページのモザイク表現のように、端末における信号処理速度との兼ね合いで画素数を適当に減らした表示でリアルタイム性を確保する工夫や、キャッシュ機能を用いて繰り返し使われるパターンは演算処理なしにロードするなどの仕組みは欠かせない。

特に災害発生時は外国人や字の読めない子供などビ

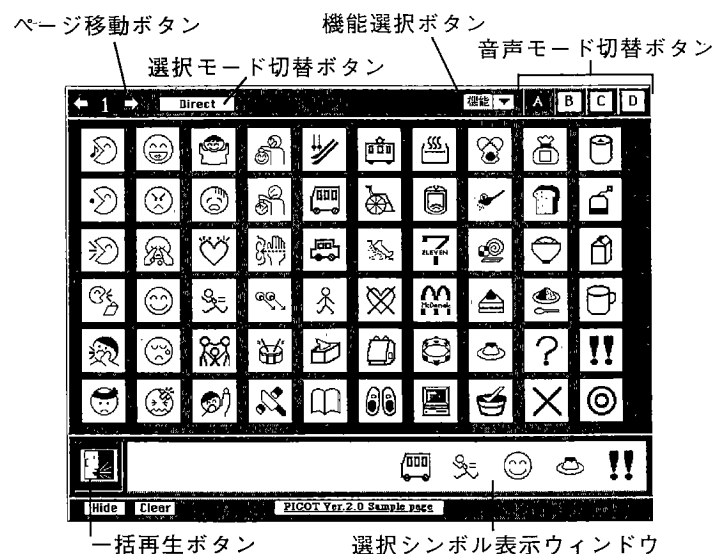


図-4 PICOT シンボルページのレイアウト例  
 (『PICOT 図形シンボル対応のパーソナルコンピュータ (Macintosh) 用会話エイドソフトウェア』より)

クトグラムが最も有効に機能する場面であるが、不特定多数の、しかもボランティアなど必ずしもコンピュータ操作に慣れていない人に対して、大量で適切な情報が配送され、また返送されるための仕組みが必要となる。

(5) 専用のソフトウェアがなくとも利用できる仕組み

このような仕組みの今後予想される利用者はたとえば高齢者であるが、その家族などのコミュニケーション支援ツールとしての使われ方を考えると、ごく普通の生活者を意識していることになる。つまり、特別の人が特定のシステムを利用するというだけでなく、誰でも身近にある仕掛けを使用できるというものでなくてはならない。

幸いに、インターネットの普及によりブラウザについては共通のスタンダードが形成され、ハードやソフトが異なってもほぼ同一の結果が得られる環境が実現した。追加の機能もプラグインの形で、ほとんどの場合無償でネットワークを通じて手に入る。

ユーザが図形シンボルを自由にデザインし、必要な音声データを録音・登録して使用できるPC用会話エイドソフトウェアPICOT(図-4)を開発した小島哲也らは、ブック型パソコンを用いた言語障害者用会話エイドKOJIMAXを1994年に開発した際にも、HyperCardというマッキントッシュに標準装備されたソフトを利用し、会話エイドとしての高機能性を損なわず、同時に、使用者には背景にあるプログラムに関する高度な知識や技術を要求しないですむ仕様にするを最優先課題としたとしている<sup>9),10)</sup>。

(6) メディアのマルチ化による情報補完

特にさまざまな障害を持つ人のためには、それぞれ

の状況に対応したコミュニケーション手段への変換技術が必要である。最近では視力障害に対応するためには文字拡大表示機能、音声によるシステム操作や点字パソコン、聴覚障害のためには骨伝導補聴器や手話翻訳システムといった開発事例が一般紙に報じられることもたびたびである。

一方、このピクトグラム利用者は障害者ばかりではなく、その周辺の家族や介助者も含まれ、通常のコミュニケーションには不自由ないが、マウス操作には馴染みがないというケースも必然的に発生する。このような日常生活者にとってはある程度のテキストは理解の障害ではなく、むしろ補完的な役割を果たさであろう。

転送速度の可能なかぎり、多くの情報伝達手段を組み合わせて交信し、ピクトグラム化によって欠落する情報を補完し、当事者の認識能力に従ってできるかぎり正確な情報が伝わるようにする必要がある。

4. まとめ

ピクトグラム(絵文字)は公共案内用図記号として国際的な標準が定められたものもあり、日常生活の一部となっている。直感的な認識が可能である利点を活かし、これをさらに情報交換のツールとしようとする試みについては、従来カードを用いて言語治療の分野で広く行われてきた。一方、コンピュータの世界では、アイコンによる操作がコンピュータを一部技術者の道具ではなく、一般者に普及させることに大きく貢献したが、これをさらにコンピュータネットワーク上で情報交換のツールとして使用する試みがなされている。

本稿は主として絵カードを用いたこれまでのコミュニケーション手法をレビューするとともに、ピクトグ

ラムを使用した情報交換のコンピュータネットワーク上への移植の試みについて紹介した。

本稿は科学技術庁の平成8年度および平成9年度の科学技術振興調整費による「広域高速ネットワークを利用した生活工学アプリケーションの調査研究」の一環として得た調査研究成果をもとに作成された。

#### 参考文献

- 1) 特集：図による推論，人工知能学会誌，Vol.9, No.2 (1994)。
- 2) 知念洋美：AACシステムにおける記号の果たす役割，リハビリテーション・エンジニアリング，Vol.12, No.1, pp.3-8 (1997)。
- 3) 太田幸夫：ピクトグラムのおはなし，209p.，日本規格協会 (1995)。
- 4) 関 育子：インタビュー「LoCoSをたずねて」生みの親・太田幸夫氏に伺う，リハビリテーション・エンジニアリング，Vol.12, No.1, pp.51-57 (1997)。
- 5) 広川律子編：改訂版 サウンズ アンド シンボルズ，111p.，日本サウンズ アンド シンボルズ研究会 (1995)。
- 6) 奥 英久，金子研一，関 育子：S&S (Sounds and Symbols：サウンズ アンド シンボルズ)，リハビリテーション・エンジニアリング，Vol.12, No.1, pp.41-50 (1997)。
- 7) 藤澤和子，井上智義，清水寛之，高橋雅延：視覚シンボルによるコミュニケーション：日本版PIC，181p.，ブレーン出版 (1995)。
- 8) 藤澤和子，井上智義：PIC (Pictogram Ideogram Communication)，リハビリテーション・エンジニアリング，Vol.12, No.1, pp.15-24 (1997)。
- 9) 小島哲也：PICOT 図形シンボル対応のパーソナルコンピュータ (Macintosh) 用会話エイドソフトウェア，リハビリテーション・エンジニアリング，Vol.12, No.1, pp.25-34 (1997)。
- 10) 青木高光，林 耕司，小島哲也：ブック型パソコンを用いた言語障害者用会話エイドの開発 (その2)，信学技報，ET94-78, pp.23-30 (1994)。

(平成9年12月16日受付)



中村 正和

1936年生。東京大学工学部応用化学科卒業。1986年工学博士 (東京大学)。現在 (株) 日鉄技術情報センター専務取締役。主たる研究テーマは超高温，超高压，非平衡，高速反応など超環境技術。新日本製鐵 (株) の研究所において高炉を始めとする製鉄プロセス研究開発に従事，その後現職。プロセス解析・システムシミュレーションなどを通じてコンピュータ・オタクとなる。著訳書「希土類の輝き」(研成社)。日本鉄鋼協会会員。E-mail: HDC00766@niftyserve.or.jp



湯浅万紀子

1960年生。東京女子大学文理学部英米文学科卒業。東京女子大学短期大学部英語科助手を経て，現在 (株) 日鉄技術情報センター。技術屋集団の中で技術翻訳を通じて文と理との橋渡しを試みる。発展してメディアや情報関連技術，またその応用による地域開発などの調査に従事。著訳書「CAD Report」(月刊誌，CAD/CAM Publishing, Inc. San Diego, USA)。E-mail: HDC00766@niftyserve.or.jp