

# Visual 教育系における 概念構造獲得への絵の効用

4V-5

石井余史子 中兼晴香 豊田幸雄 乾伸雄 野瀬隆 小谷善行  
(東京農工大学 工学部 電子情報工学科)

## 1. はじめに

絵や図を用いて考えると意外な発想が浮かぶことがある。また、文字やことばだけで説明するより、絵や図を加えた方が分かりやすい。

本研究では、IAC (Instruction Assisted Computer) [3]に絵を追加し、想像力豊かな概念知識の獲得を目指し、Visual 教育系ツールを試作した。

本ツールの実験を、小中学生と大学4年・大学院生を被験者として実施した。

本稿はこの実験結果を考察することにより、概念知識の獲得における絵の効用を考察する。

## 2. システムの設計

### 2.1. システムの目的

概念構造の絵による表現を考えると、また能動的行為としてシステムに概念を教えることの充足感による、概念の再認識と新たな概念理解・発想を支援するシステムの実現を目的とした。

### 2.2. 知識獲得の手順

知識獲得の手順を示す。

まず、利用者には

(1) 絵を描いてもらう

(2) 絵の名前(概念)を教えてもらう

その後、システムは利用者の入力を

(3) 絵と概念の対応と概念の包含関係を知識ベースに登録する

(4) 包含する部分概念の組合わせから、絵の類似関係を推論し知識ベースに登録する

### 2.3. 知識ベースの設計

知識は、Prolog 表現のフレームシステムとして記述する。

また個々の知識は、次に示す概念フレームの集まりとして、知識ベースに登録する。

```
frame(slot, facet, slot value, author)
```

概念/概念の構造を三つの関係により記述する。

(1) 絵と概念の対応

概念(is\_drawn\_as, value, 絵, 作者)

絵(represents, value, 概念, 作者)

(適用スロット)

is\_drawn\_as: 概念に絵を対応づけるスロット

represents: 絵に概念を対応づけるスロット

(2) 概念の包含関係

全体概念(has\_a, value, 部分概念, 作者)

部分概念(is\_part\_of, value, 全体概念, 作者)

(適用スロット)

has\_a: 概念が部分を持つことを表わすスロット

is\_part\_of: 概念が他の概念の一部を成すことを表わすスロット

(3) 類似関係

概念(is\_close, value, 他の概念, 作者)

(適用スロット)

is\_close: 概念が他の概念に似ていることを表わすスロット

絵により表現される概念構造の簡単な例を図1に示す。

これは、二つの顔という概念のインスタンス間の関係を表わしたフレーム(一部省略)である。

## 3. 実験結果

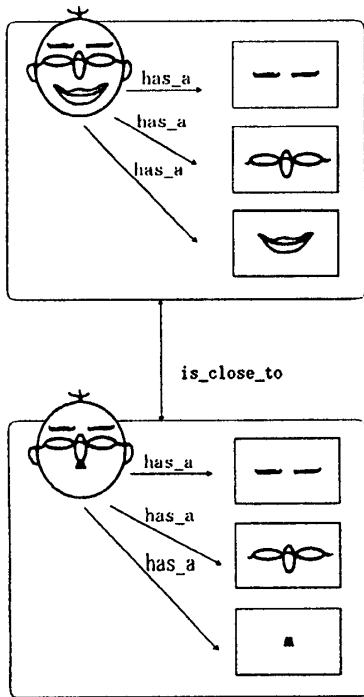
### 3.1. 実験環境

ハードウェア: UNIX OS環境のワークステーション

プログラミング言語: Prolog (知識処理部)

Tcl/Tk (描画部とメイン部)

The Effect of Pictures in Acquisition of idea  
struction for Visual Education System  
Yoshiko ISHII Haruka NAKAGANE Yukio TOYODA  
Nobuo INUI Takashi NOSE Yoshiyuki KOTANI  
The Dept. of Computer Science,  
Tokyo University of Agriculture and Technology



(図1. 顔フレームの例)

3.2. 概念入力結果

おとなと子どもの実験結果(表1、表2)を示す。

被験者数	5
概念の総入力数	10
概念の平均入力数/人	2

(表1. おとなの概念入力結果)

被験者数	30
概念の総入力数	56
概念の平均入力数/人	約1.8

(表2. 子どもの概念入力結果)

4. 考察

4.1 概念の入力数

大学4年生と大学院生(おとな)の結果と小中学生(子ども)の結果を比較すると、おとなの被験者は描いた絵には必ず名前をつけているが、子どもの被験者は必ずしも描いた絵に名前をつけているわけではない。

絵に名前をつけなかった被験者を差し引くと、概念に名前をつけた者(21人)の平均入力概念数は、約2.9となる。

また、概念入力数の分布(表3)を見ると、

概念数	おとな	子ども
0	0	9
1	2	6
2	1	4

3	2	4
4	0	2
5以上	0	3

(表3. 概念入力数の分布)

となり、より多くの概念を教えるより一つの概念を時間をかけて描いているのが分かる。ひとつの絵に含まれる線(ストローク)の数を数えた結果、多い絵で1,372本にもものぼった。

4.2 概念の種類

普段描く概念対象を調べたアンケートの結果と実験により描かれた概念対象を、表4により比較すると(アンケートは子どものみ実施)

	アンケート	子どもの実験結果
アニメ・マンガのキャラクター	17	0
動物	9	7
植物	4	0
似顔絵	7	4
地図	0	1
風景	8	10
思い付いた物	6	34

(表4. 対象概念)

となった。普段より自由に絵の題材(概念)を選んでいる。

4.3 概念の再利用(概念の構造化)

おとなの被験者はすべて、絵の再利用の機能を使用している(自分の絵の再利用)が、子どもの被験者は一名が他人の絵の再利用を行っている。

子どもの場合、なかなか絵の再利用まで発想が辿りつかなかったようだが、登録された概念部品数が増えれば、再利用が容易化すると考えられる。

3. おわりに

本稿では、概念の獲得に絵を導入することの効用を考察した。そして、絵の導入は利用者のより豊かな発想を支援したといえる。

参考文献

[1] 小谷善行、高田正之：フレーム機能のPROLOGによる記述方式の検討、情報処理学会第28回全国大会論文集、pp.399-400、1984  
 [2] 小谷善行：IAC — 「利用者が教える」というパラダイムによる教育ツール、情報処理学会「教育におけるコンピュータ利用の新しい方法」シンポジウム論文集、pp.49-53、1989  
 [3] Ph. フロン、A. カンビエ、D. エンゲラール：子どもの絵の心理学、名古屋大学出版会、1995