

描画における視覚認知過程について

鬼塚 武郎

描画はメンタルイメージの外部表現である。ヒトが描く対象は視覚の対象と同様に多種多様である。芸術の分野では絵画，図案，書があり，工学の分野では設計図，計画図など，日常的にはスケッチ，メモ，漫画などがある。ヒトはこれらのもを描く場合に視覚を用いている。すなわち描画対象のメンタルイメージを見ながら，描いている画像を見ながら，フィードバックを取りながら描く。

一方，視覚情報は，成分に分けて考えることができる。本小論では描画における視覚認知過程を情報成分について分析すると共に描画における視覚認知モデルを提案した。

Visual Information Cognition for Drawings or Paintings

Takeru ONITSUKA

Abstract: Drawings or paintings is output representation of mental images. Human uses visual sense in case of the drawings or paintings. In the drawing or painting processes, to assure the qualities of the output representations, the output is feedbacked with visual sense. This paper analyzes, visual information cognition in the processes of drawings or paintings, use of concept of visual information classification.

1. はじめに

ヒトは、絵画、図面、文章など、いわゆる描画を用いてメンタルイメージを外部に表現する。この描画の場合にもヒトは視覚を活用している。描画の過程で、出力の表現の品質を保証するために、出力を視覚によってフィードバックしている。すなわち「描くのをしながら描いて」いる。

風景を写實的に描く場合、ヒトはその風景のかたち、色彩、空間を観察し、観察した通りを描こうとする。抽象的に描く場合、ヒトはその風景の観察結果を感性によって抽象し、メンタルイメージを生成し、そのイメージに従って（イメージを見ながら）描く。図面などは、論理的思考結果をメンタルイメージとして生成し、そのイメージに従って描く。文章は、経験と学習による文字列と各字画をメンタルイメージに生成し、そのイメージに従って描く。

ヒトの視覚対象は多種多様であり、描画の対象も多種多様である。視覚対象の多種多様性に関して、さきに視覚情報の成分化による解析法を提案した。[1],[2],[3]。

本小論では描画過程における視覚情報処理を視覚情報成分化の概念を用いて解析した。

2. 描画の特徴

2.1 対象の多種多様性

ヒトが描く対象は多種多様である。図1に示すようにスケッチも含む絵画、漫画、物の設計図面、回路図、地図、フローチャート、文字列から成る文章、書など、すべて描画の対象である。

2.2 描画の目的

描画は、描くヒトの意思を、それを見る人々に視覚を通して伝達する手段である。

絵画や書は、造形美や思想を、漫画は、物語や風刺を、設計図面類は、物の加工法、組立法、動作のメカニズム、情報の流れなどをそれぞれ伝達する。

2.3 描画と視覚

描画はメンタルイメージの外部表現である。メンタルイメージは、画像的知識として、そのヒトの経験と学習の結果生成される。そのイメージは手をストロークとして制御して画像として出力、具体化される。そのストローク出力画像は視覚によりフィードバックされ次のストロークを出力する。潜在的な視覚は、メンタルイメージを見、出力画像を見る。すなわち、図2に示すように、描画によってヒトの視覚学習が強化される。

3. 視覚情報成分

ヒトの視覚を考える場合、視覚対象、視覚空間、視覚メディアなどが多様で、しかも視覚情報の性格も多様である。また、視覚情報調度を定量化することも難しい。この研究で

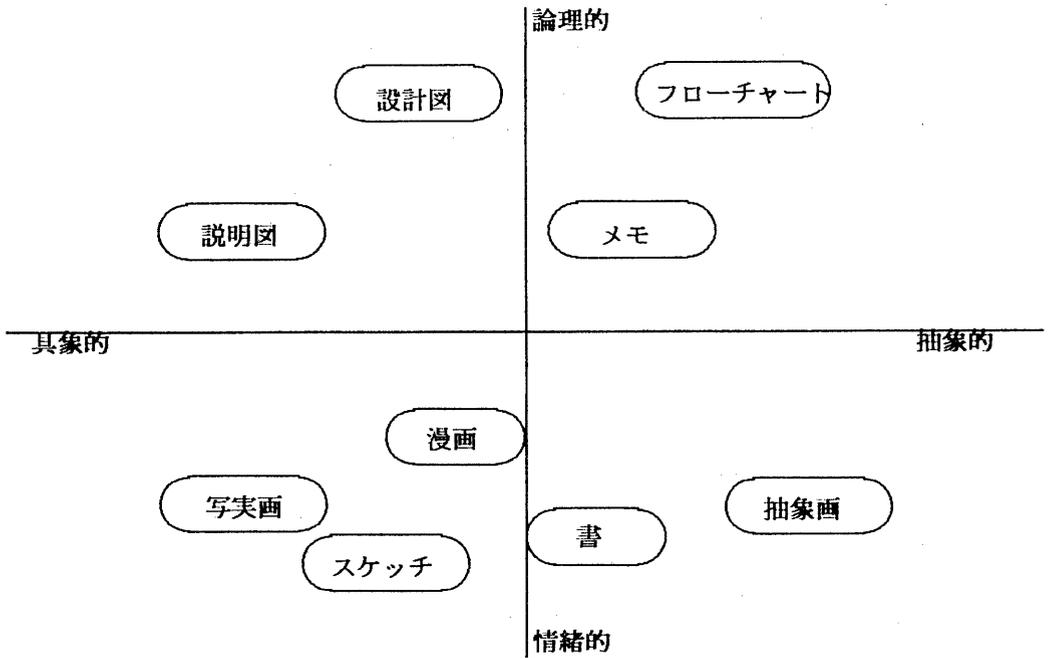


図1. 描画の多様性

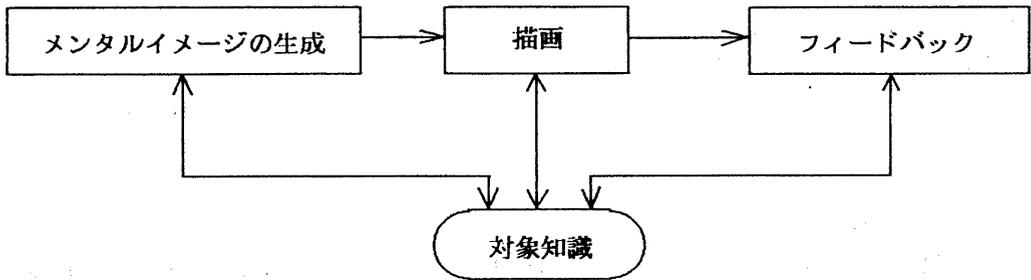


図2. 描画と学習

は、視覚情報を機能、内容別の成分に分けてみたらどうかと考えた。それで、次の各成分について考えて見る。[1] [2] [3]。

- (1) 窓枠情報：描画対象を内容等で区分する境界，
- (2) 空間情報：描画空間の内容，
- (3) 形状情報：描画対象のかたち，図形など，
- (4) 光学的情報：描画対象の明暗，色彩など，
- (5) 関係構造情報：複数対象間の配列や組合せなどの関係，
- (6) 文脈情報：描画対象や対象間の関係の意味，説明，
- (7) 感性情報：描画対象あるいは対象を含む空間の感情的雰囲気。

4. 描画における情報成分

4. 1 窓枠情報

一般に描画する範囲，枠組が与えられる。

(1) 機能，实例：

単位となるまとまった映像，画像の領域の境界，輪郭。

代表例としてワークステーションの画面の枠，そのウインドウの枠，テレビ画面の枠，一枚の用紙，原稿用紙のます目など平面の枠，絵画の額縁など，内容が凹の枠，建造物の輪郭など，内容が凸の枠がある。

(2) 描画情報：

窓枠の見掛けの大きさを示す視点からの画角，枠までの距離，窓枠の形状，窓枠の内容，内容が枠にたいして平面か，凹か，凸かの別，窓枠の背景，背景のテクスチャ，枠のコントラスト，枠の内外のコントラストなどを考える。このコントラストには明暗；輝度のコントラストと，色のコントラストを考える。

(3) 描画過程：

- (a)メンタルイメージ：描画対象に対して窓枠を想定する。
- (b)描画：窓枠という拘束条件下で対象を描く。
- (c)フィードバック：既描画部分と窓枠との関係を観察して未描画部分に反映する。

4. 2 空間情報

(1) 機能，实例：

ヒトの視野空間，あるいは対象を含む空間に関する情報。ヒトの姿勢，視線，視野に関する情報。視覚対象のスケール，位置，座標などに関する情報。

(2) 描画情報：

描画対象空間の写像を決める。ヒトの視線の方位，視野角。描画の視角，奥行き，対象のスケールに対する描画のスケール，図面の縮尺，座標などを決める。

(3) 描画過程：

- (a)メンタルイメージ：対象を描く空間を想定する。
- (b)描画：想定している空間内に，見掛けのスケールで対象を描く。

(c) フィードバック：既描画部分を観察して想定している空間イメージと比較する。

4. 3 形状情報

(1) 機能, 実例：

視野の空間にある諸対象の形状，2次元画面上の図形の形状などを伝える情報である。
2次元画像；三面図，断面図，透視図，計画面などの図面，絵画，書などの芸術作品，そのほかあらゆる図書，広告，ポスターなど。

3次元映像；自然景観の山岳，樹木，都市景観のあらゆる建物，各種の車両，構造物，そのほかの機械器具，容器，あるいは造形作品など。

(2) 描画情報：

描画対象形状の写像，対象の写實的写像，抽象的写像，絵画，画像の創造，造形，図面の創作；三面図表現，透視図表現など。

2次元画面；線分の集合，線分間の関係，曲線（幾何学的曲線，自由曲線），開図形，閉図形，多角形のかたち，辺とその長さ，交点，頂点，交差角，頂角。

3次元映像；自然景観のように，不定形の物と，都市景観などのように人工的なやや定形的なものがある。自然景観の場合；各対象の概形，輪郭線，明暗，色彩，テクスチャなどを分ける境界線，人工物の場合；各対象の概形，稜線の数とそれぞれの見掛けの長さ，頂角の数とそれぞれの見掛けの角度，面の数とそれぞれの形と見掛けの広さ，

(3) 描画過程：

(a) メンタルイメージ：描画対象のかたちをイメージとして想定する。

(b) 描画：イメージしているかたちにしながらって絵画，図面，線図などを描く。

(c) フィードバック：既描画部分を観察して，対象のかたちを比較する。

4. 4 光学的情報

(1) 機能, 実例：

ヒトが視覚で感知する明暗，色彩などに関する情報。視覚対象に光源が及ぼす光と影による明暗，色彩，濃淡などによって，対象の輪郭，凹凸が明らかになり，窓枠，形状が認知できる。

太陽光と自然景観，夜間の都市景観と照明，舞台装置と照明，室内と照明など。

(2) 描画情報：

光と影による明暗のコントラスト，照明の方法（光源；視点との関係；光線追跡が必要）にしたがって色彩のコントラスト（色相，明度，彩度），色彩の分布，配列などを決める。

(3) 描画過程：

(a) メンタルイメージ：対象を含む空間の光線の状態と色彩の分布とを想定する。

(b) 描画：光線追跡による明暗の描写と彩色。

(c) フィードバック：想定しているイメージ（明暗，色彩とそれらのコントラスト）との比較。

4. 5 関係構造情報

(1) 機能, 実例:

窓枠, 形状などの関係構造を伝達する情報。

対象の見掛けの構造, 図形の構造, 部分映像(図形)間の関係, 映像(図形)と窓枠間の関係構造, 複数窓枠間の関係構造, 線分と線分, 線分と頂点との関係など, 対象と視線との関係, 窓枠と視線との関係など。

(2) 描画情報:

窓枠と対象画像の関係, 描画空間と対象画像との関係, 部分画像相互間の関係, 三面図と透視図との関係, 画像上の特徴点の相互関係等を決める。

(3) 描画過程:

(a)メンタルイメージ:対象と関係を持つもののイメージ。空間, 環境との関係を想定。

(b)描画:与えられた窓枠, 空間, 環境などとの関係を保ちながら描く。

(c)フィードバック:既描画部分の各関係を観察してイメージと比較する。

4. 6 文脈情報

(1) 機能, 実例:

視野内の諸対象の見掛けの内容を説明する情報, とくに中心視野に含まれる対象を説明する情報。たとえば, K駅の三角屋根の建物, C線の下りの特急電車, 雪を頂いた高い山;富士山が見える, 航空機の三面図の正面図である, など。

(2) 描画情報:

描画対象の;対象の特徴, かたちの特徴, 色彩の特徴, 名称, 属性, 複数の対象間の特徴的関係の意味, 窓枠の意味, など。

(3) 描画過程:

(a)メンタルイメージ:対象および対象を含む環境の文脈のイメージを想定する。

(b)描画:対象および対象を含む環境の文脈のイメージを描く。

(c)フィードバック:描画中に文脈の連続性を監視する。

4. 7 感性情報

(1) 機能, 実例:

ヒトの視覚を通じて感情を伝達する情報, すなわち映像を見て受ける感情的刺激;巨大な建造物に対する重量感, 安定感, 画角の広い窓枠による臨場感, 開いた窓枠から見る開放感, 精細な図面の緻密感, 図形の幾何学的美しさ, 人工建造物の構成美, 機能美, 移動体の速度感, 接近感など。

(2) 描画情報:

ヒトが描画対象を見るとき, 対象や周辺が及ぼす感情;対象のかたち, 線図, 映像の特徴点, 明暗, 光と影, 色彩など, 形状や光学的情報が及ぼす印象, 窓枠の広さや狭さが及ぼす印象。

(3) 描画過程:

(a)メンタルイメージ:対象とその環境の感情的雰囲気のイメージ表現。

(b)描画:感情的雰囲気の画像表現, 美的創造。

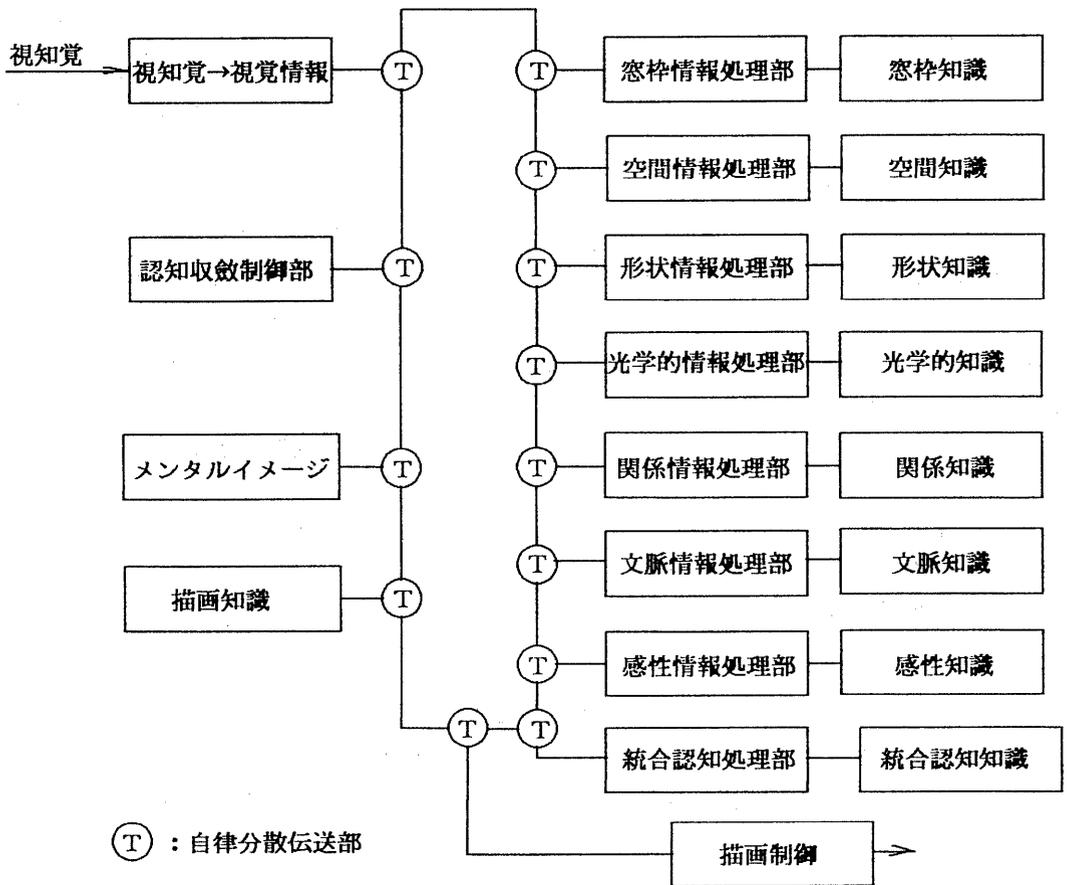


図3：視覚認知情報成分モデル

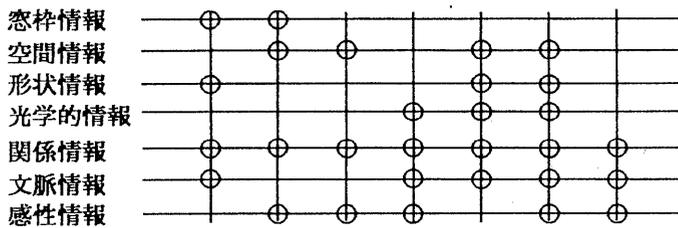


図4：情報成分間の関係

(c)フィードバック：画像表現をイメージと比較して美的創造を検証する。

5. 視覚情報成分化モデルと描画

図3. に自律分散ネットワークによる視覚認知と描画の統合モデルを示す。同ネットワークに自律分散伝送部を介して各成分の処理部が接続されている。自律分散伝送部Tは、それに接続されている各成分処理部が必要とする情報のみを選択受信し、処理結果をネットワークに返す。各処理部はそれぞれ他と関係を持つので、統合認知の確定を監視する制御部が必要である。

すなわち、窓枠情報は空間情報、形状情報、関係情報と関係があり、空間情報は窓枠情報、関係情報と関係がある。形状情報はスケールなどで空間情報と関係を持つ。光学的情報は光線追跡の点で空間情報、形状情報と関係を持つ。関係情報はすべての情報に関係するが、とくに窓枠、空間に関係する。文脈情報もすべての情報に関係するが、とくに空間、形状、関係の各情報と関係を持つ。感性情報は空間情報、光学的情報、文脈情報と関係を持つ。これらの関係を図4に示す。

このネットワークにメンタルイメージ生成部がつながり、描画制御部がつながっている。

視覚対象について、情報の各成分を統合したイメージが生成され、描画される。その結果を知覚して各成分について処理し、統合認知する。

各成分の知識はM. M i n s k y流のフレーム・モデルが適している。[4]。

7. まとめ

描画はメンタルイメージの外部表現で、その外部表現を視覚でフィードバックして、メンタルイメージの内容と比較するという思想で議論してきた。要するに「描くのを見ながら描く」、ということで、ヒトは描画の場合にも視覚を活用している。

本論では、描画における視覚情報を成分に分けて、描画過程の情報処理を解析した。

この描画に際してヒトは各情報成分ごとに、メンタルイメージを見ること、描画過程を見ること、フィードバックでまた見ること、と重ねて視覚を動員することで対象知識についての学習能力が高まることが期待できる。

参考文献

- [1] 鬼塚：「デザインにおける視覚情報成分モデルについて」, S I C E ' 9 3 - K a n a z a w a ; 1 0 9 E - 1 (' 9 3 . 8) .
- [2] 鬼塚：「ヒトの視覚情報認知についての一考察」情報処理学会情報メディア研究会, 1 6 - 3 , (' 9 4 . 5) .
- [3] 鬼塚：「ヒトの視覚認知における情報の成分化」計測自動制御学会ヒューマンインタフェース第31回研究会 (' 9 4 . 9 . 1 6) .
- [4] ウインストン編, 白井, 杉原訳：「コンピュータビジョンの心理」産業図書, (' 7 9 . 2)