

VujaDessin : ぼかしモチーフ画像の提示による デッサン学習支援システムの提案

土屋龍一^{†1} 高島健太郎^{†1} 西本一志^{†1}

概要 : いわゆる「お絵かき」と呼ばれる創造活動は、その導入容易性や社会的価値にも関わらず、苦手意識を持つ人が少なくない。そのため、今日まで様々なイラスト描画技術支援のシステムが研究開発されてきた。しかし、初心者の陥りやすい「全体を見ながら描けていない」「ものを見たまに描けない」という問題は依然として解決されていない。この問題の一因として、描画対象の詳細が最初からすべて見えてしまっていることがあるのではないかと我々は考えた。すなわち、最初から細部まですべて見えることにより、バランスをとる上で重要な「全体の形を大まかにとる」ことよりも、詳細の箇所注目・描画してしまい、結果として全体のバランスが崩れた絵になってしまうのではないかと仮説である。そこで本研究では、初心者特有のこの問題に対して、ぼかしをかけたモチーフ画像を利用する。モチーフの詳細をわからなくすることにより、初心者の陥りやすい問題を回避し、バランスのとれた絵を描画できるようなシステムを開発し、その有効性の検討を行った。

1. はじめに

描画という行為は、誰もが経験する幼少期のいわゆる「お絵かき」から始まり、イラスト制作や絵画にいたるまで、非常に身近な文化的活動である。代表的なデッサンを筆頭として、紙とペンさえあれば始められるという導入容易性も描画という創作活動の特徴のひとつである。当初は機材の導入がネックだったデジタルイラストも、タブレット端末の普及やスマートフォンの高性能化・大画面化に伴って、より親しみやすくなっている。

しかし、誰もが簡単に上達できるわけではないため、これまで数多くの描画（学習）支援システムが研究開発されてきた。曾我らは、モチーフの部分ごとに注釈をつけ、取得したペン位置に応じたアドバイスを提示するシステム[1]や、モチーフに対して特徴的な比率を、特徴点に接する長方形の補助線を表示することで参照させるデッサン支援システム[2]を提案した。西澤らは、実物の人型モデルに対して透過スクリーンによって重畳された骨格を手本にしながらか描画させ、人体構造の理解をベースにバランスのとれた人物画を描く支援システムを提案している[3]。

しかし、既存の研究には、初心者がしばしば陥ってしまう問題に根本的にアプローチするものは少ない。描画初心者が陥りがちな問題の第1は、視線が特定の箇所に留まってしまう傾向が強く、全体を見渡す回数が少ないために、バランスが偏ってしまうことである[4][5]。第2の問題は、モチーフに対するラベル付けや、概念的な知識による認識の妨害である。B. エドワーズ[6]によれば、人間の認知モードにはLモードとRモードがあり、我々が言語を用いて思考・認識をしているため、普段はLモードが優位に働いている。そのうえで、モノをありのままにとらえる、非言語的・具体的・空間的なRモードに対して、言語的・象徴的・

分析的なLモードが、絵を描くことの障壁となっているという。たとえば、描くことが苦手な人の絵において良くあることとして、「コップの縁は真円である」という認識が、角度によってはコップの縁が楕円に見えるという観測的事象を無視させて、見たままに描くことができていない、という例がある。絵をモチーフ通りに描くには、モノを見たまに描くこと、さらに言えば視覚的情報を視覚的情報のまま利用し、線の組み合わせとして見るのが重要なのである。

本稿では、初心者が陥りがちなこの2つの問題を解決し、初心者が描画対象の全体を見たまに描くことを可能とするためのデッサン学習支援システムVujaDessinを提案する。提案システムを用いたユーザスタディを実施し、提案手法の有効性に関する基礎的評価を行う。

2. 提案手法

先述の、初心者が陥りがちな2つの問題は、描画対象のすべてが詳細に見えてしまっていることに起因していると考えられる。すなわち、細部に至るまで詳細に見えてしまうために、全体を見ずに詳細部分に注目してしまうという第1の問題が生じる。さらに、目に見える各部分がよく見知ったモノ（たとえば「コップ」や「人間の右手」など）であるために、目に見えているはずのモノが、知識の中にあるそれらのモノの概念的知識に置き換えられてしまうという第2の問題が生じる。

それゆえ、これら2つの問題を回避するには、描画対象のすべてが詳細には見えないようにする、という手段が考えられる。そこで本研究では、そのような手段の1つとして、デッサンを行う際に、特にその序盤において、描画対象であるモチーフ画像をぼかして提示する手法を提案する。これにより、初学者は全体のバランスを整えるより先に詳細を描くことがほとんど不可能になり、全体から部分へと階層的に描き込んで行くという熟達者の手順へ誘導することができる。また、ぼかしによって詳細が分から

^{†1} 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
Graduate School of Advanced Science and Technology,
Japan Advanced Institute of Science and Technology

ないことによって、モチーフ内の一部分に対するラベル付けなどによる無意識的な妨害が起こりにくいため、モノを見たままに描くという作業に集中することができるようになると期待される。なお、陰影や質感の表現までを含めてデッサンという定義もあるが、ここでは描画された絵のバランスや形の正確性に着目しているため、輪郭線を描く以上の高度な表現は考慮しないものとする。

ぼかしを加えた画像のみを与えるのでは、詳細の描き込みができないために、絵の完成まで至ることができない。そのためぼかしの強さは、作業の推移にあわせて変化させていく必要がある。そこで、本研究では、簡易的に時間の推移とぼかしの強度を対応させ、描画初期段階ではぼかし強度を最大とし、時間が経過するにつれてぼかしが弱まっていくようにする。

3. デッサン学習支援システム VujaDessin Ver.0

2章で述べた提案手法に基づき、初学者を対象としたデッサン学習支援システム VujaDessin Ver.0 (以下、VJD-0 と略す) を構築した。なお、VujaDessin という名称は、見慣れたモノゴトをあたかも初めて見たかのように見るといふモノゴトの見方を意味する Vuja De という言葉とデッサン (Dessin) とを組み合わせた造語である。

VJD-0 は、提案手法の有効性を検証するためのプロトタイプであるため、既存のハードウェアとソフトウェアを組み合わせることで構築した。使用するハードウェアは、タブレット型 PC (Microsoft Surface Pro 4) と、これに対応したペン型のデバイス (Surface Pen) である。また、ソフトウェアとしては、フリーのペイントツール FireAlpaca[‡]を使用した。なお、一般にソフトウェアを利用したいいわゆるデジタルイラストでは画面の拡大やレイヤ機能などを使えるが、変数の増加や外乱を避けるために、使用できる機能はペンと消しゴム機能、Ctrl+Z によるやり直しのみとした。

VJD-0 のユーザインタフェースを図 1 に示す。画面の左側領域には描画するモチーフ画像を表示し、右側領域でデッサンを行う。左側領域に表示するモチーフ画像の事例を図 2 に示す (人体モデル出典: posemaniacs[§])。今回の実験では、ぼかし無しの画像の他に、強くぼかした画像と、弱くぼかした画像の 2 種類を用意した。ぼかしの強度については、将来的には描画作業の進行などに応じて自動的に変化する機能の実装を計画しているが、VJD-0 では、本稿第 1 筆者の基準において「ぼかし強: アタリをとるのに支障が無い程度」と「ぼかし弱: 指の重なり具合や顔の詳細がわからない程度」の 2 つのぼかし強度の画像をあらかじめ用意した。描画開始時にはぼかし強の画像を提示し、その後、時間の推移に合わせて非連続的にぼかし弱、ぼかし無しの順に画像を提示する。画像の切り替えについても、将

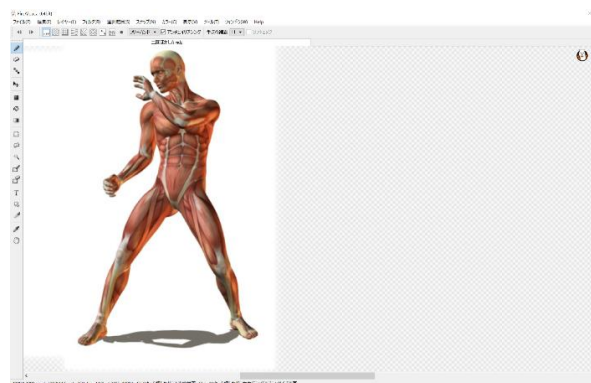


図 1 VJD-0 のユーザインタフェース
(画面左側が描画対象のモチーフ、右側が描画範囲)

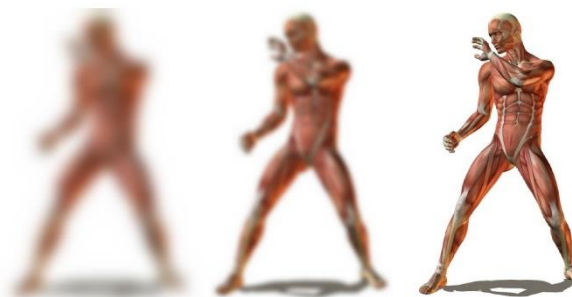


図 2 ぼかしモチーフ画像 (左から順に、
ぼかし強・弱・無)

来的には自動化を計画しているが、VID-0 では手動で行う。

4. 実験

4.1 実験手順

ぼかし画像の提示による描画行動への影響を調べるために、VJD-0 を用いた実験を行った。この実験では、被験者として描画初心者 3 名 (A, B, C) を採用した。VJD-0 を用いて、利き手と逆側に人物のモチーフ画像を表示し、これを見ながら利き手側に配置したデッサン描画領域に、同じ形になるように人物像を描くよう求めた。

被験者 A と B には、描画を 3 回行わせた。各回の描画に時間制限は設けず、被験者が納得した時点で 1 回の描画を終了とした。1 回目と 3 回目の描画では、ぼかし無しの同一のモチーフ画像を参照させ、システム利用前後の描画行動等の違いを見た。一方、2 回目の描画では、ぼかし処理を加えた、1 回目・3 回目とは異なる画像をモチーフとして参照させた。なお、ぼかしデッサンを 1 回経由するだけでは提案手法の影響が少ないのではないかという実験の見直しにより、被験者 C のみ、描画を計 5 回行わせ、2~4 回目にぼかしモチーフ画像 (すべてポーズの異なるモチーフ) を参照させ、1 回目と 5 回目のモチーフ画像は同一のぼか

[‡] <http://firealpaca.com/ja/>

[§] <http://www.posemaniacs.com/>

し無しのものを用いた。ぼかし画像を提示した2回目（被験者Cについては2~4回目）の、ぼかし強度が違う画像への切り替は、1回目の描画の完成にかかった総時間の3分の1を切り替えタイミングの目安とし、実験者がぼかしが弱まる順に段階的に手で切り替えた。全実験を通して、画面の動画キャプチャソフトを使用して作業画面の様子を録画した。

実験終了後に、被験者に対してインタビューを行った。インタビューでは、

- 完成した絵の自己評価（バランスがとれたかどうか）
 - システム利用前に、自分でバランスの歪みに気づくことができたか
 - 意識して描き方を変更した点はあるか
 - ぼかしの有無・変化などに対する印象
- といった設問を設定した。

また、画面録画していた作業動画から、被験者の描画過程を観察した。これにより、被験者が意図せずに現れた描き方の変化やインタビューでは言語化に至らなかった変化などを調査した。以上に加えて、描画経験者である本稿第1筆者が成果物を観察し、バランスがとれているかを評価する。全体を通して、システム利用前と利用中、利用後の、描き方や成果物の変化を見る。

4.2 実験結果

評価項目ごとのインタビュー結果と、作業動画から得られた所見を以下に示す。また、実験結果をまとめたものを表1に示す。

4.2.1 全体的な結果

- 完成した絵の自己評価（バランスがとれたかどうか）
自己評価では、被験者BとCが、システム利用前よりも利用後の絵の方がバランスが向上していると述べた。被験者Aはあまり差を感じないと述べた。

- システム利用前に、自分でバランスの歪みに気づくことができたか

被験者は3人とも、全体を描くまで気づけなかったと述べた。被験者AとBに関しては、1回目の描画において、全体的に俯瞰して見ることはなく、初心者特有の部分部分を連続して描く特徴が顕著に出ていた。そのため、全体を描き終えてからバランスの崩れに気づくことになり、丁寧に描いていた体の部分も消して、新しく描き直していたと述べた。被験者BとCで共通した点として、バランスが歪んでいることに気づいた段階である程度描画行程が進んでしまっていたがゆえに「どうやって修正したらよくなるかわからない」「これ以上ひどくならないように」と修正を諦め、そのまま完成とした、と述べた。

- 意識して描き方を変更した点はあるか

被験者は3人とも、何らかの工夫を行って、システム利用前後で描き方を変えていた。被験者Aは、ぼかしモ

チーフデッサンを経験したことにより、はじめにおおまかに雑に描いて、後から削り出していくような描き方に変えた、と述べた。また、特筆すべき点として、無意識的に、細かい所を見ないようにになっていたかもしれないと述べた。被験者Bは、3回目の描画において全体の描画を早く終えられたために、1回目では省いた細かい箇所への描画に挑戦する様子が確認できた。

4.2.2 被験者Aの結果

被験者Aは、デジタルイラストを描くのは初めてであった。自己評価では、1回目と3回目はあまり変わらず、2回目の描画結果については、バランスは悪くない、と評した。実験を通して、奥行方向の立体感の出し方に苦戦したと述べた。また、システム利用前においてはモチーフを全体的に俯瞰して見ることはなかった。VJD-0利用前の特徴として、部分部分を連続して描いており、走査的に全体を描き終えたのちにバランスの崩れに気づいた。これは前述した初級者の特徴と合致する。ぼかしに関して「もっと鮮明になってほしい」ともどかしさを感じていた。最初におおざっぱに描いてあとから細かくしていくという作業を無理やりやらされている、と強く感じたこと述べた。無意識的に細かいところは見ないようにしていたかもしれないと答えた。

実際の描画の様子を見ると、1回目では隣接した部分からつなげて描いていたが、3回目では細かい箇所を後回しにして全体を優先させる動きが見られた。この作業により、1回目で見られた、細かい部分を描画した後にバランスの崩れに気が付いてまたひとつ大きな部分から描き直す、という特徴が3回目では解消され、時間も短縮されていた。このことに関してはアンケート時には述べておらず、無意識で行っていた。

図3に、システム利用前と利用後の絵を示す。本稿第1筆者による成果物の評価としても、1回目から3回目は、左足の膝周りの説得力を由来とする接地感や、体幹から右足にかけての流れ、頭の形・向きの明瞭さ等に表れるように、バランス・リアリティの向上が見られる。

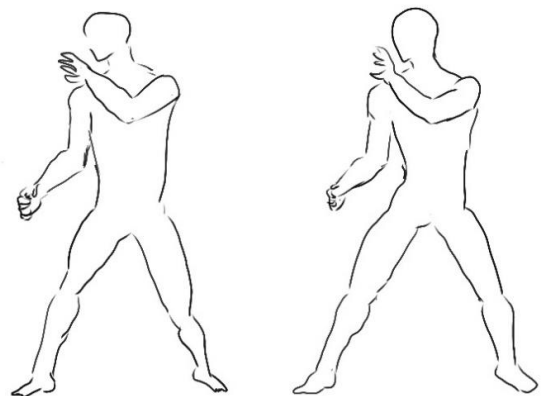


図3 被験者Aのシステム利用前（左）と利用後（右）の結果

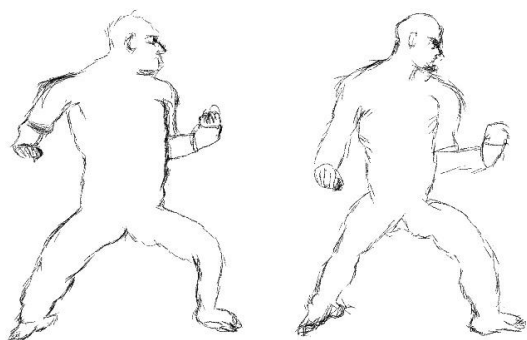


図 4 被験者 B のシステム利用前 (左) と利用後 (右) の結果

4.2.3 被験者 B の結果

被験者 B は、幼少期に風景画の指導を受けたことがあるが、長年のブランクから自信はない。デジタルイラストを描くのは今回が初めてである。成果物の評価は本人の自己評価で、1 回目が 100 点満点中の 40 点、2 回目が 60 点、3 回目が 50 点であった。2 回目と 3 回目の差は、ポーズの難しさにあったと述べ、1 回目と 3 回目の点数向上の理由は、単純な慣れだと答えた。さらに、慣れを自身でも感じていたため、1 回目では描写しなかったより細かい部分の描写を、3 回目において挑戦していた。一方、逆に無意識的に省略して描写していなかった箇所もあった。ぼかしに関しては、ストレスを感じていた。細かい箇所を描けないため、手を記号で簡略化して描画を進めていた。作業中はぼかし弱と無しの見た目の差を感じられなかった、と述べた。実験を通して、全体を見ることが少なく、全体を描き切った後にバランスの歪みに気付いた。本人によれば、気付いた後も、どのように修正すれば見た目がよくなるかわからず、変更をくわえることによって悪化することを懸念して手を加えることが少なかった、と述べた。

図 4 に、システム利用前後の結果を示す。頭に対する胴体の太さの観点、顔立ちの明瞭さ・向きの正確性から、1 回目よりも 3 回目の方が若干バランスがとれていると思われる。

4.2.4 被験者 C の結果

被験者 C は、絵に興味関心はあるが、初心者であり、苦手意識がある。デジタルイラストを描くのは今回が初めてである。自己評価で、1 回目は 20 点、5 回目が 30 点と評した。意識して描き方を変化させた点としては、「1 回目で全体的に太かった体を、5 回目では細くなるよう意識して描いた」「描き方の指南書を思い出し、線のタッチを細かいものに変えた」と述べた。ぼかしの度合いが次第に弱くなっていくという過程に慣れていき、「ぼかしがとれるまではラフに描いて、取れてから細かい部分を描こう」という計画や順序だてを行っていた。被験 C は 1 回目の時点で全体から部分へ、という描き方をしており、描画の順番としては

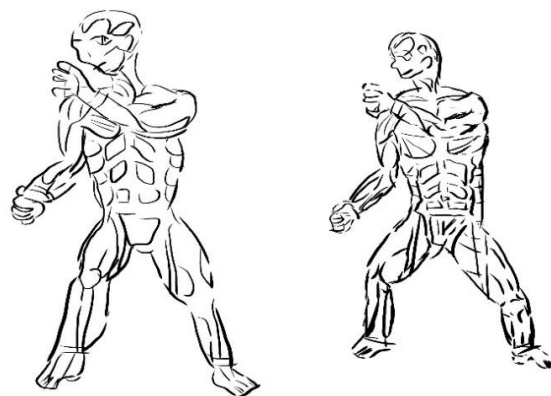


図 5 被験者 C のシステム利用前 (左) と利用後 (右) の結果

顕著な変化は見られなかった。しかし、本研究の目的とは逸れるが、肉感の描きこみについては、描き込み量や描き込み線の妥当性が向上しており、クオリティも向上しているように見える。また、実験を通して、輪郭線の修正が少なかった。これは、被験者 B と同様に、バランスの歪みに気付いた際に、修正によって改善できる見込みが立たないと感じ、妥協していたためと述べた。

図 5 に、システム利用前後の結果を示す。右足の突き出し方・曲げ方、胴の輪郭線の正確性などの観点から、1 回目よりも 5 回目のほうが、形としての整合性がとれていると評価できる。

4.3 考察

全ての被験者について、システム利用中におけるぼかしによる描画手順の誘導はできていた。特に 3 者のうち、被験者 A と B からは、システム利用前に「全体を見ながらバランスをとる」「ラフに描いてから詳細を詰めていく」という描き方を意識しているという意見は得られなかった。この 2 名の被験者に対して、具体的な指示なしに上記の描き方を誘導できる本提案手法は、描画手順の指導方法として有効性があり、「全体のバランスを整えるよりも前に、細部の描き込みを進めてしまう」という問題の解決策として効果があることが示唆された。また、ぼかしをかけたモチーフ画像を参照してデッサンを行うという行程を経験することで、「モノを見たままに描く」コツをある程度つかむことができるようになる可能性があることも示唆された。

共通した知見として、ぼかした画像を参照させることは描画行動においてかなりのストレスであり、除去に対する期待を大きくもつ要因ともなっていた。このため、ぼかしの除去方法と誘導したい描画行程を紐づけることができれば、描画支援システムとして有効であると考えられる。また、被験者 B と C の結果より、デッサンがうまくいっていない場合、描いた絵と見ているモチーフの違いは感じるものの、具体的に何をどう直せばよいのかが分からない、と感じる初級者に対しての支援が不足していると考えられる。

表 1 実験結果まとめ

評価基準		被験者		
		A	B	C
自己評価・バランスがとれたかどうか		1~3 回目とも悪くはない。1 回目と 3 回目の出来はあまり違いを感じない。	100 点満点中、1 回目が 40 点、2 回目が 60 点、3 回目が 50 点。	1 回目が 20 点、5 回目を 30 点。
システム利用前に、バランスの歪みに気づけたか		全体的に俯瞰してみることはなかった。部分部分を連鎖的に描いていく描き方だったので、一通り全体を描き終えてから歪みに気付く。	全体を描き切ったあとに気づいた。(手を加えることでより悪くなってしまうのではないかとそこで作業を終えた)	バランスが歪んでいること自体にはある程度気づけていたが、自分で整えることは難しいと半ばあきらめていた。
意識して描き方を変えた点		無意識的に、細かい所を見ないようにしていたかもしれない。はじめは雑に大まかに描いて、後から削り出していくような描き方をした。雑に描くことに抵抗を感じなくなった。	作業中に差異は感じなかった。3 回目では全体像が速く描けたので、細かい指の描写に挑戦した。	1 回目では太くなってしまった体を細くなるように描いた。イラスト指南書の教示を思い出し、ラフと本書きとで線のタッチを変えた。
ぼかしに対する印象		ぼかしが煩わしい・はやく鮮明になってほしい。最初におおざっぱに描いてあとから細かくしていくという作業を無理やりやらされている感覚があった。	細かい所が描けないという印象。構造がわからなくなってしまった箇所を簡単な記号(○など)で置き換えた。	立体的に交差している箇所などでどちらが手前かわからなくなってしまった。ぼかしがとれるまでで描ける大まかなことを順序立ててかくことができ、外枠から先にかいていくやり方に修正の楽さを感じた。
動画を分析した結果変化していた点	システム利用前	手あたり次第に描いていく(大きな部位と細かい箇所の順番がバラバラ)	複数の線をつなげて描くような描き方	1 筆のストロークが大きい
	システム利用後	細かい箇所を後から描くように時間短縮。	線をつなげ方が大まかになった。大幅な時間短縮(17 分から 7 分)	形をとるために短い線を軽く置いていくような描き方。

5. おわりに

本研究では、ぼかした画像をモチーフとして描画を行うことで、初心者特有の失敗を回避する描画学習支援手法を提案し、この手法に基づいて構築したプロトタイプシステム VujaDessin Ver.0 を用いたユーザスタディにより、その効果や影響、使用感を調査した。結果として、提案手法によって、初心者が陥りがちな問題に関して、それを避ける手順やものの見方に誘導できる可能性があることがわかった。

今後は、さらに被験者数を増やして実験を行うとともに、美術の専門教育を受けた者による評価を実施することなどにより、提案手法の有効性に関するより精密な検証を進めたい。また、VujaDessin システムについては、利用者の描画段階に応じて自動的にぼかしの度合いを変化させる機能などを追加し、より実用的な学習支援システムとしていきたい。

謝辞 本研究の一部は、JSPS 科研費 JP18H03483 の支援

を受けました。ここに謝意を表します。また、本研究に関わってくださったすべての方々に、心より感謝いたします。

参考文献

- [1] 曾我真人, 松田憲幸, 滝寛和. デッサン描画中に描画領域に依存したアドバイスを表示するデッサン学習支援環境. 人工知能学会論文誌 2008, 23 巻 3 号 SP-B p.96-104
- [2] 曾我真人, 栗山翔太, 床井浩平, 松田憲幸, 滝寛和. 概略形状から詳細形状への描画誘導と診断助言機能の構築と学習支援効果の検証. 人工知能学会全国大会 第 23 回 2009
- [3] 西澤博太. 姿勢推定を援用した実人物モデルの描画学習支援システム. 2018
- [4] 寶井陽平, 渡邊紀文, 久保村千明, 亀田弘之. 熟練者の視線にもとづいたデッサン時の比例法学習支援システムの構築. 人工知能学会研究資料 SIG-KST-026-05. 2015
- [5] 斎藤洋志, 古賀俊廣, 前野浩孝, 和田隆人, 曾我真人, 松田憲幸, 高木佐恵子, 瀧寛和, 吉本富士市. デッサン学習者の視線と動作の分析と学習支援環境への応用. 人工知能学会全国大会 第 21 回 2007
- [6] Betty Edwards. 脳の右側で描け. 第 3 版. エルテ出版. 2002