

マルチメディアオーサリングにおける 創造性支援の枠組に関する考察

中小路 久美代†‡

† (株) SRA ソフトウェア工学研究所
〒160 東京都 新宿区 四谷 3-12
‡ 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
〒630-01 奈良県 生駒市 高山町 8916-5
kumiyo@is.aist-nara.ac.jp

あらまし マルチメディアを用いたコミュニケーションは、テキストによる情報表現に比べてその表現度、自由度が高まる反面、意図しない解釈が生まれる危険性も高い。質のよいマルチメディア表現を行なうためには、色や音、動画など各メディアの特性やマルチメディアの特性など幅の広い知識が必要とされる。本論では、そのような知識を補完すると同時に、作成者の創造性を損なうのではなくむしろ高めるようなインタラクションのモデルを提案する。モデルに基づいて構築されたオーサリング環境 eMMA を紹介し、そのケーススタディについて論じる。

A Framework to Support Creative Multimedia Authoring

Kumiyo Nakakoji†‡

† Software Engineering Laboratory, Software Research Associates, Inc.
3-12 Yotsuya, Shinjuku-ku, Tokyo 160
‡ Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology
8916-5 Takayama-cho, Ikoma-shi, Nara-ken 630-01
kumiyo@is.aist-nara.ac.jp

Abstract While multimedia technologies enable rich, flexible communication by freeing us from the burden of symbolic representations, they may also impoverish communication by misusing each medium. Creating good multimedia information design requires a variety of domain knowledge, including knowledge about color, sound, movies and multimodal effects. The eMMA (Environment for MultiMedia Authoring) system has focused on designing, building and assessing a computational system that supports casual users in producing creative multimedia information by delivering multimedia knowledge relevant to the users' task at hand. The paper presents a model for interaction between users and the system, followed by case studies that demonstrated effectiveness of our approach.

1 はじめに

最近のマルチメディア技術の進歩により、これまでテキストなどの記号に束縛されてきた計算機を介したコミュニケーションが、色、音、動画などの様々なメディアを用いて、より複雑な事柄を、より柔軟に、より微妙に行なえるようになった。その一方で、様々なメディアのもつ

効果をよく理解せずに利用することによって、思わぬ意図が伝わってしまったりまた焦点が曖昧になってしまうという問題がある。

本研究は、知識ベースを用いてそれらの知識を補完しながら、作成者、特にマルチメディアの専門家ではない Casual User の支援を目指すものである。マルチメディアを用いて様々な業務

の支援が行なわれているが、そのユーザはマルチメディアの専門家ではなく、たとえばオンラインマニュアルを作成するソフトウェア開発者、といった、それぞれの業務ドメインでの専門家である。したがって、そのようなユーザに、マルチメディアそのものに関する知識の修得を強いることはできない。そこで、計算機にそれらの知識を構築し、オーサリングの支援を行なう。

マルチメディアを用いた情報デザインは Creativity (創造性) の産物であると見られることが多い。実際は色や音、動画などのメディアの使い方、またその組み合わせ方それぞれに理論が存在し、その理論を踏まえた上で、なおかつ外部からの様々な情報とのインタラクションを通じて始めて創造性を語る事ができる [3]。そもそも Creative Artifact とは、新規性があり、かつ有用性があるものである [4]。単に目新しいデザインをしたからといって、それが有用でなければ創造的な産物ではない。創造的なオーサリング支援は、従って、いかにしてこの新規性と有用性とのバランスをうまくとるか、が課題となる。

eMMA (Environment for MultiMedia Authoring) システム [6] は、創造性を支援するための Action-Reflection-Critiquing モデルに基づいて構築されている。システムは、コンテンツ作成者の作業をモニタしながら、随時関連のありそうなマルチメディアに関する知識を作成者に配達 (knowledge delivery) する。時には思いがけない情報が配達されることで、作成者の暗黙知 [9] を喚起し、より創造的なオーサリングを行なうことができる。10名の被験者を用いたケーススタディの結果、単純なオーサリングタスクにも関わらず全員が異なる結果に到達し、インタビューを通してシステムによって支援されたと感じていることがわかった。

以下に、まず Creativity について論じ、計算機で Creativity を支援する際の枠組について説明する。次に、eMMA の概要について簡単に触れ、4章でケーススタディについて報告する。最後に今後の課題について述べる。

2 Creativity

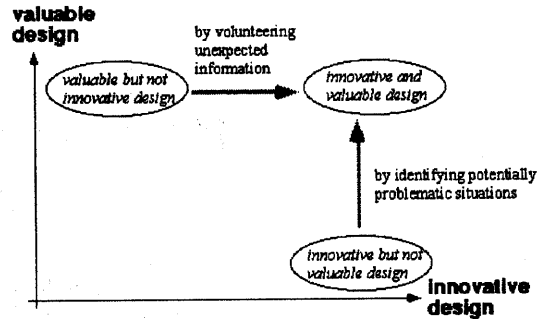


図 1: 創造性における 2次元とその支援

2.1 計算機を用いた Creativity の支援

創造性には、「歴史的創造性」と「心理的創造性」の2種類がある [2] が、本研究で支援の対象としているのは、個人にとっての「初めて思いつく方法」である心理的創造性の支援である。

創造的なものをつくるということは、新規性がありかつ有益なものであるという、一見相反する属性をもったアーティファクトを構築することであるが [4]、えてして新規性はあるても有益でない、もしくは有益ではあるが新規性がない、といったものを作りがちである。

そこで、図1に示すような方法によって、システムによってそのバランスを支援することを提案する。システムがユーザがデザイン中のものに何か問題を発見すると、それをユーザに知らせることができる。これによって、ユーザのデザインしたものの有益性が増す方向にシステムが支援できる。一方、システムが自動的に情報を提供することによって思いがけない情報がユーザに提供され、それが思いもかけない視点を含んでいたりまたその情報が直面している問題にそれまでには考えていなかった関連の仕方をしていたりすることによって新たな側面が発見されることが知られている [5] [7]。この結果、新規性を有するデザインが促進されることになる。

2.2 インタラクションのモデル

創造的なオーサリング過程における認知的なプ

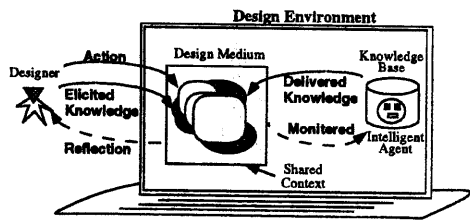


図 2: Action-Reflection-Critiquing モデル

プロセスは、オーサリングの作業を広く「デザイン」という作業と捉えて、Action-Reflection-Critiquing モデルで説明することができる [7]。デザイナーは、まず何かを表出し創り出す (action)。次にその表出したものを様々な角度から評価、吟味し、次に進むべき方向を考える (reflection) [10] [11]。他者との協働デザインでは、この結果を critics (批評) という形で何らかの表現に表す。これは、言葉であったり、書き込みであったりする。これを繰り返すことによって徐々にデザインが創成されてゆく。

Action-Reflection-Critiquing モデルは、他者が人間の場面に限らず、人間と計算機システムとのインタラクションにも適用することができる (図 2)。システムは、アーティファクトを作成するためのツール、および作成中の artifact を批評するための知識ベースを有する。作成中のアーティファクトは、ユーザとシステムとが共有することのできる共有知識となり、必要に応じてユーザに関連のありそうな知識を配達することによって、アーティファクトを批評する。その結果として、ユーザに新たな側面を気づかせることによって、創造性を喚起し、ユーザの暗黙知を誘引/触発する (elicitation)。このモデルによって、システムによる知識の配達とユーザからの知識の誘引とがスムーズに統合され、創造的なデザインが支援される [7]。

以下に、eMMA システムが実際にどのようにこのモデルに即してマルチメディアオーサリングを支援するかを、ケーススタディの報告を通して論じる。

3 eMMA システム

eMMA は、色および画像の利用に関するオーサリング支援プロトタイプ環境である。Visual-Works Smalltalk 2.5 上で実装されており、Sun WS、Windows95、MacOS という異なったプラットフォームでの稼働が可能である。システムの主な機能としては、

- タスクのゴールや仕様の抽象的レベルでの記述およびそれに基づいた色遣いの提案、
- ユーザの作成した画像イメージの色遣いの批評および提案、
- 画像の検索、

があり、それらが統合して支援されている。システムは、大きく五個の部分に分けられる。

- eMMA-Spec (仕様記述部): 利用者が行う作業の目的、意図、要求を様々な抽象度で明示化し、システムとコミュニケーションするためのツール。
- eMMA-Workarea (解構築部): 利用者が実際のマルチメディア情報デザインを構築し、そのデザインの解としてシステムと共有するための領域。
- Knowledge Delivery Component (知識配達部): eMMA-Spec や eMMA-Workarea で行われる作業を監視し、その作業に適切な情報を求めてコミュニティ知識ベースを検索し、利用者に自動的に配送、提示するためのツール群。
- Community Knowledge-Base (コミュニティ知識ベース): 既存のマルチメディア部品や、“経験”としてコミュニティの中で共有できるノウハウや知識などを蓄えるための、共有知識ベース。
- eMMA-ConceptEditor (知識/概念エディタ): 利用者が、システムとのやりとりの間で気付いた概念や相互依存など、オーサリングの過程において発見した「知識」をコ

コミュニティ知識ベースに追加、修正するためのツール。

eMMa は、知識配達のためのツールとして二つのサブシステムを有する。eMMaC は、デザインしたものの色の使い方に関する知識および評価の配達を行うツールである。ImageSearcher は、そのデザインタスクに役立つ可能性のある既存のイメージ郡を探索することを支援するツールである。

システムの具体的な利用法やアーキテクチャ、メカニズムの説明は、[6] [8] にある。

4 ケーススタディ

eMMa システムは、図 2 に示すようなモデルに基づいて構築されているが、実際にシステムが知識ベースを用いてオーサリング支援を行なうことによって、画一的なアーティファクトができあがってしまうのではないかという危惧があった。そこで、10名の異なる背景を有する被験者に、ポスターの背景をデザインする、などといった単純な七つのタスクを行なってもらい、その過程を記録しインタビューすることによって、eMMa のケーススタディを行なった。表 1 に、各被験者の背景を示す。

表 1：被験者の背景知識

建築	1
意匠工学	1
人工知能	2
ホームページデザイン	1
ソフトウェア工学	2
認知科学	3

各被験者の詳細な結果は [1] に詳しいが、ここではいくつかの注目すべき点について紹介する。まず、いずれのタスクにおいても、どの被験者も同じ結果には至らなかった。被験者によって、様々なシステムの使い方のパターンが観察された。10名のうちの2名は、eMMa をスベリングチェッカーのように利用し、色使いが理論に則しているかどうかのみにシステムを用いた。また別の被験者は ImageSearcher による画像検索の機能を大いに利用して、背景色の利用の仕方を探っ



図 3：タスク：ポスターの背景のデザイン

eMMa-SPEC	
Aspects	
Age	40
Atmosphere	soft
Audience	Engineers
Background	
Media	image
Objects	all
Purpose	Marketing
Style	modern
Texture	nil
Theme Color	
Topic	all

図 4：eMMa-SPEC

ていた。1名の被験者は、背景に画像そのものを利用した。

10名の被験者のうち、ここでは eMMa の利用パターンに特徴的な3つのケースについて詳述する。タスクは、工業展示会の出品のために椅子の写真(図3)の背景をデザインするというものであった。

Case-1:

この被験者は、まず「工業展示会用」という条件を、eMMa-SPEC を用いることによって、図 4 に示すように記述した (i.e., その情報の読み手はほとんどが40代のエンジニアである)。

この結果、eMMa は、用いるべき色の提案を行なった(図5)。これは、様々なユーザによって入力されたルール(図5の真中のウィンドウ参照)をもとに行なわれた提案である。たとえば、エンジニアはシリアスな感じが好きであり、シリアスな感じを出すためには青がよい、などといった提案である。

次に、システムの提案に「シリアス」という単

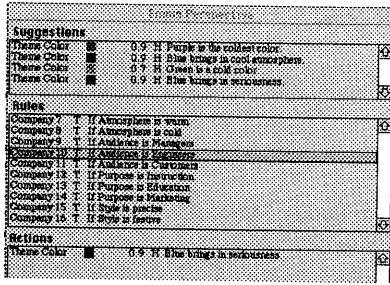


図 5: eMMA による提案

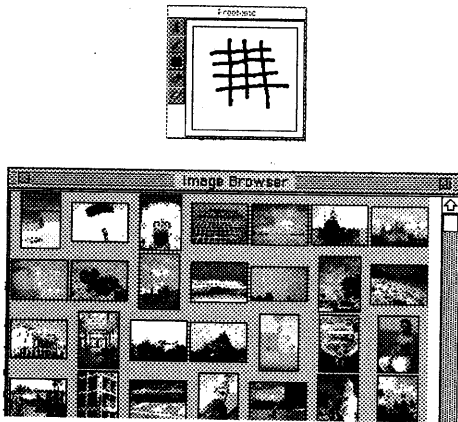


図 6: eMMA-ImageSearcher による画像の検索

語が用いられたことから、被験者は「シリアス」という概念と工業デザイン展示会用という要求とを結びつけて考え出した。そこで、シリアスという言葉から直線的なオブジェクトの画像を背景として用いようと思いついた。その結果、直行する何本かの直線を手書きすることによって(図6上)システムは、それと、画像属性的に類似した画像を検索した(図6下)。

結果として、被験者は検索された結果からビルの絵を見つけ出し、都会的なビルの絵が工業展示会と椅子という概念と結び付き、この絵を用いて背景とした(図7)。

Case-2:

第2のケースでは、被験者は第1のケースと同

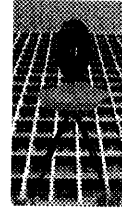


図 7: 被験者 1 による最終的なデザイン

様に eMMA-SPEC を用いてほぼ同じような条件の記述を行なった。システムが「青」を使うように提案した結果、この被験者は青色に関して様々なバリエーションを探し始めた。eMMA-C を用いながら前景である椅子の黄色とのバランスを終始チェックしながら、青いグラデーションを作りだし、背景として用いた。ケーススタディ後のインタビューによって、この被験者は、「青」を使うようにという提案が非常に有益であったこと、また、eMMA-C を用いて常に自分の意思決定をチェックできたために、とても安心感があった、と述べた。

Case-3:

この被験者は、「工業展示会」という条件を、eMMA-SPEC にうまくマッピングすることができず、悩んだ末、「festive」というスタイルと、「cheerful」という雰囲気条件として選んだ。その結果、システムは暖色として黄色を使うように、との提案を出し、被験者はそれに応じて背景を黄色とした。eMMA-C によって前景の椅子の黄色とバランスが図られ、被験者はそれに満足して終了とした。

5 考察

これら3つのケースを分析することによって、基本的に図2に提案したモデルに基づいたユーザとシステムとやりとりが観察されることがわかった。ユーザが何らかの情報をシステムに与えることによって(act)、システムがそれに対応する(critique)。ユーザは、システムからの提案や批評を、そのまま受け入れることもあれば、そこから何らかの新たな概念を見出し(reflect)、

次のプロセスに移る、というサイクルである。

具体的なシステムの利用の状況について、いくつか特徴的な点を列挙すると、まず、抽象度の高いレベルの要件をシステムの語彙にいかにかマッピングするかによって、その後のシステムのふるまいにかなりの影響がでた。「工業展示会」という条件を、ケース1、2の被験者は、「40歳くらいのエンジニアが対象」という条件にマッピングさせたのに対し、ケース3の被験者は、「お祭りの明るい雰囲気」という条件にマッピングさせた。その結果、それぞれ青と黄という対照的な色の提案がなされ、どの被験者も最終的にはその提案にほぼ従った。

次に、システムの配達した知識をどのように解釈するかによって、被験者の振舞いが異なることが観察された。ケース1の被験者は、eMMA-SPECによる提案の説明文に現れていた「シリアス」という言葉がきっかけとなって、「直線的」という概念に至った。このように、システムが配達した情報が直接影響せずとも、それが引き金となって、発散的な思考を支援していたことがわかる。

最後に、ケーススタディ後のインタビューで、オーサリングに馴染みの少ない被験者ほど、eMMAcやeMMA-SPECからの提案を重宝がっていたことがわかった。オーサリングの問題領域はあまりにも広く、何でもできる反面、素人にとってはどこから始めればよいのかわからない。そのような時に、具体的な提案（たとえば、黄色を使えば良い、など）は、始めの第一歩を踏み出すために有益である。

以上から、eMMAのアプローチが、オーサリングにおける創造性を支援する枠組として有効であることが認識された。今後のシステムの課題としては、ルールをいかにしてシンボル（文字）のレベルからマルチメディアへと拡張するか、個人によって異なる抽象的な「感性」をいかにしてシステムの知識として扱うか、またユーザによる知識構築支援ツールの構築などが挙げられる。

参考文献

- [1] 情報処理振興事業協会技術センター編 (1997) 「日常生活における創造的活動支援マルチメディアシステムの研究開発」に関する研究報告書, Vol.8 技-170, Tokyo, March.
- [2] M. Boden, (1991) *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*, Basic Books.
- [3] Csikszentmihalyi, M., Sawyer, K., (1995) *Creative Insight: The Social Dimension of a Solitary Moment, The Nature of Insight* (R.J. Sternberg, J.E. Davidson Eds.), MIT Press, Cambridge, MA, Chap. 11, pp. 329-364.
- [4] S. McLaughlin, J.S. Gero (1989) *Creative Processes - Can They Be Automated?, Modeling Creativity and Knowledge-Based Creative Design*, Heron Island, Queensland, December, pp. 69-94.
- [5] N. Miyake, *Constructive Interaction and the Iterative Process of Understanding*, *Cognitive Science*, Vol. 10, pp. 151-177, 1986.
- [6] K. Nakakoji, A. Aoki, B.N. Reeves (1996) *Knowledge-Based Cognitive Support for Multimedia Information Design*, *Information and Software Technology*, Elsevier Science, Vol. 38, No.3, pp.191-200, January.
- [7] K. Nakakoji, G. Fischer (1995) *Intertwining Knowledge Delivery and Elicitation: A Process Model for Human-Computer Collaboration in Design*, *Knowledge-Based Systems Journal*, Vol.8, No. 2-3, Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford, England, April-June, pp.94-104, 1995.
- [8] K. Nakakoji, K. Suzuki, N. Okura, A. Aoki, *A Framework to Support Creativity in Multimedia Information Design*, *Proceedings of INTERACT'97*, Sydney, Australia, July, 1997, (in press).
- [9] M. Polanyi (1966) *The Tacit Dimension*, Doubleday, Garden City, NY.
- [10] D. Schoen (1983) *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, Basic Books, New York, NY.
- [11] M. Sharples (1994) *Cognitive Support and the Rhythm of Design*, *Artificial Intelligence and Creativity*, T. Dartnall (Ed), Kluwer Academic Publishers, Netherlands, pp. 385-402.