

# 創造活動における表現変化の抽出と利用の検討

## A Study Using Changes in Creative Activity Records

田中 克明\*<sup>1</sup>      沼 晃介\*<sup>1</sup>      堀 浩一\*<sup>2</sup>  
Katsuaki Tanaka      Kosuke Numa      Koichi Hori

\*<sup>1</sup> 東京大学先端科学技術研究センター

Research Center for Advanced Science and Technology, The University of Tokyo

\*<sup>2</sup> 東京大学大学院工学系研究科

School of Engineering, The University of Tokyo

In recent years, the spread of digital media, and expression of the citizens, have left a lot of record. Records had substance as “objects,” it was a expression “results.” However, there are no longer the constraint, many records that will be left without looking back and just take. In this paper, we focused on “changes” in records with elapsed time to broaden the variation of expression and to give depth expressions.

### 1. はじめに

近年、デジタルメディアの普及に伴い、人びとがさまざまな表現を行い、記録を残している。記録が「モノ」としての実体をともなうとき、たとえば、紙に描かれたスケッチであったり、印画紙に焼かれた写真であったりすると、それらは表現の「結果」、すなわちひとつの表現物としての地位を得ることができた。しかし、モノとしての制約を伴わなくなると、記録は、たとえば、撮影されただけで再生されることもましてや編集されることもないビデオから、ソフトウェア制作中に残されたバックアップまで、それ自体では人間の目に見えない形をとり、実空間において占める体積も少なくなることから、なんらかの表現として顧みられることなく、ただ残されるだけのものへとなってきた。

本稿では、時間経過を道具として記録に含まれる「変化」に着目し、表現過程において表現の幅を広げること、また、表現結果に奥行きを与えることを目的とし、記録に含まれる変化の利用を検討する。

### 2. 記録と変化

ここでは記録を、創造活動において、創造者（達）が行っている活動の一部あるいは全部の内容を、別の時点で何らかの形で参照することができるように蓄積した情報と定義する。例えば、人間にとっては、創造活動を行ったあるいは観察した経験の記憶であり、カメラと記録メディアにとっては、描かれたもの、撮影されたもの、といったような活動の行われた時間に沿ったデータの集合である。

人間は、記録を記憶しておくことにより、それをそのまま再現してみせるのではなく、新たな創造活動における必要に応じ、記録を再構成し、表現に対する知識として活用することができる。一方、人間以外の記録装置は、記録した内容を人間に対して再生し、人間がそれを自身の記憶として取り込み、あらたな創造活動に臨むことによって初めて、その記録内容が新たな創造活動に活かされる。

すなわち、記録の入れ物としての人間は、記録を蓄えておくだけではなく、何かをしたいときにその中を探し、自身に役立つように形を変えて、中身を取り出すことができる。一方、それ以外のものは、記録をそのままの形で蓄えておき、再生することしかできない。

人間以外が創造活動の支援を行う手法のひとつは、人間が記録を記憶として取り込み、それを知識として再構成する一連の過程を支援することである。例えば、Knowledge Nebula Crystallizer (KNC)[Hori 04] は、情報を液状化することにより人間の記憶と同様な明確な形をとらない情報空間を作り上げ、それらをインタラクティブに結晶化することで、人間がそこから自らに適した知識を得る支援を行う。

これに対し、本稿では、人間が知識を得るという過程を経ない支援として、記録の中に含まれる時間経過に沿った表現上の変化に着目し、その変化を対象に適用することにより、表現の幅を広げること検討する。

表現物は、対象が、表現者のなんらかの知識の適用により操作をされ、それを見た表現者がまた別の知識に基づいて操作をおこなう、ということの繰り返しにより創造される。すなわち、記録に含まれる表現物の「変化」は表現者の知識適用の現れであると考えられる。そこで、人間が記録を記憶することで自らにとって必要な知識を引き出すのではなく、記録に含まれる変化を機械的に表現物に適用することで、表現物の創造過程において、知識を介在させずに、その幅を広げることができるのではないかと考えた。

とくに、表現することに十分に慣れていない人間が表現物を創造しようとする場合、自らが何をしたいかを把握することがまず難しく、どのような知識を用いるかを思い悩むことになる。そこで、どのように表現を行うか思い悩む代わりに、機械的に変化を適用することによって表現種類を増やし、その結果を表現者が選択する、という形の創造活動プロセスを実現できれば、表現活動における初心者、いわば周辺参加者として表現活動に加わることができるのではないかと考えている。

以下、本稿では、記録から変化を抽出と、抽出した変化を適用して新たな表現の可能性を広げることが可能か、および変化を用いて鑑賞者に表現の奥行きを与えることが可能かの検討を行う。

連絡先: 田中克明, 東京大学先端科学技術研究センター知能工学研究室, 〒153-8904 東京都目黒区駒場 4-6-1, (03)5452-5289, jsai2009@katsuaki-tanaka.net

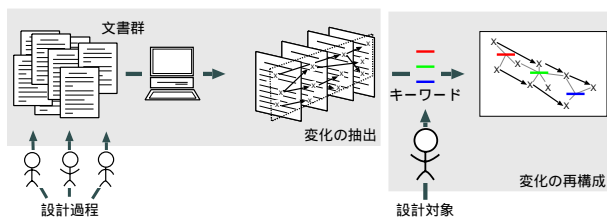


図 1: 設計活動における記録からの変化の抽出と再構成

### 3. 設計記録文書群における例

創造活動における変化の抽出と利用の例として、これまでに筆者らが行ってきた、小型の人工衛星設計プロジェクトにおける記録文書からの変化の抽出を再構成について述べる。設計活動に参加するメンバーは 20 名ほど、蓄積された記録は 2 年間分の会議の議事録や実験記録などの文書である。

まず、文書に記録されている内容からある対象に記述している部分を取り出し、それを時系列に沿って並べることにより変化を抽出する。次に、設計過程についての知識を得たい人間の視点に基づいて、抽出した変化の再構成を行う [Tanaka 08]。

#### 3.1 手法

文書群に記述されている内容から、以下の手順により変化の抽出を行う。

1. 文書の作成時間を元にした文書集合の定義
2. 文書集合からの主題の抽出
3. 文書集合間の主題の関連度計算

文書群  $D$  に対して、もっとも古い文書の作成時刻と最新の文書の作成時刻の間を  $N$  等分し、文書集合の時間間隔  $T$  を求め、 $N$  個の文書集合  $D_1, D_2, \dots, D_N$ ,  $D_i \equiv \{d \mid c(d) \leq E(D) + i \cdot T\}$  を定義する。 $c(d)$  は文書  $d$  の作成時刻を表す。各文書集合は、 $D_1 \subseteq D_2 \subseteq \dots \subseteq D_N = D$  となる。

1 つの文書は、1 つ以上の話題を含んでいることがほとんどである。例えば、ある設計議事には、全体の進捗報告の他、各設計担当ごとに課題が記述されており、文書からこれらの主題を取り出す必要がある。本研究では、各文書を一定の長さで断片化し、これらをクラスタリングして類似したものを集めることにより、主題の取り出しを行う。

ここでは、文書を  $W$  bytes ごとに、 $\frac{W}{3}$  の重なりを設けて断片化する。次に、各文書集合の各断片について形態素解析を行い、単語とその出現回数により単語ベクトルを作成し、 $M$  個のクラスタにクラスタリングを行い、これらを主題とする。

$D_{i+1}$  に属する文書断片のクラスタリングの終了後、 $D_i$  に存在せず  $D_{i+1}$  には存在する文書断片（すなわち新たな断片）を含まないクラスタ  $C_{i+1,k}$  に属する文書断片に対し、 $D_{i+2}$  以降のクラスタリングに用いる文書ベクトル作成の際、単語の重みを  $R$  倍 ( $R < 1$ ) した。このように新たな言及がない主題の重みが減らすことにより、古い主題を風化させる。

文書集合数  $N$ 、断片化サイズ  $W$ 、クラスタリング手法、クラスタ数  $M$ 、風化させる定数  $R$  は、データの特性と後述する利用の目的に応じて設定を変更する。

クラスタリング後、隣接する文書集合間の主題、すなわちクラスタ同士の類似度を求めるため、 $sim(C_{n,i}, C_{m,j})$  を以下の

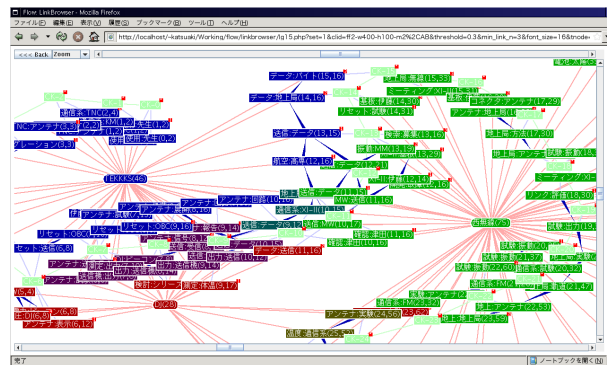


図 2: 文書群から抽出した変化の再構成例

ように定義した。

$$sim(C_{n,i}, C_{m,j}) = \frac{|C_{n,i} \cap C_{m,j}|}{|C_{n,i}|}$$

$n, m$  は、 $1 \leq n \leq m \leq N$  となる文書集合番号、 $C_{n,i}$  は文書集合  $n$  の  $i$  番目のクラスタを示す。これにより、主題をノードとし、時間経過に沿った類似する主題との類似度をリンクとするグラフ構造を得ることができる。

続いて、ユーザが指定した語を、主題を構成する単語ベクトル中から検索し、該当する主題のみを選択表示する。人工衛星設計中に議論された 3 つの無線機の名前を指定した例を図 2 に示す。3 つの無線機が検出された順にとりだされ、それぞれをつなぐ主題には無線機を変更した理由が含まれていた。

#### 3.2 考察

この手法では、図 1 に示したように、多人数が関わり、記した創造活動の記録から、計算機により変化を抽出し、抽出した変化のある個人の視点に基づき再構成することにより、すべての記録をその個人が記憶していなくても、そこから知識を得ることができるように支援を行うことを可能としている。

本稿では、知識獲得の支援にとどまらず、変化をその抽出元に適用することで、新たな表現を創出することを目的としている。しかしながら、人工衛星の設計のように、達成すべき目的や表現されるもの（人工衛星）に制約が多い、いわば問題解決ともいえる創造活動の場合、変化を直接適用するのではなく、人間が記録と対象の間に入り、変化から知識を渡したり、これを対象に適用する方が合理的であろう。

一方、設計プロジェクトの進行を自らの視点に沿って再構成することにより、運用されている衛星から送られてくるデータをただ眺めるだけでなく、このデータを送ってくる衛星がどのように作られたのかの物語に触れることができ、データ収集装置としての人工衛星以上のものとして、対象をとらえることができるようになると思われる。

### 4. ショートビデオ撮影における例

次に、筆者らも参加している「情報デザインによる市民芸術創出プラットフォームの構築」プロジェクトの一部として、2008 年度の Ars Electronica<sup>\*1</sup>にて行った“Keitai Trail!” ワークショップ [Abe 09] を題材として、変化を用いた表現の創出支援方式を検討する。“Keitai Trail!” ワークショップでは、Ars

\*1 <http://www.aec.at/>

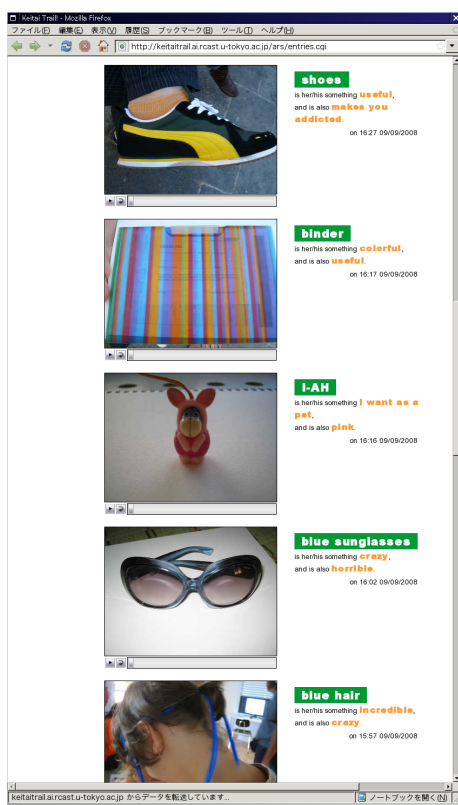


図 3: Keitai Trail! ビデオメッセージ例

Electronica 参加者や, Ars に居る人びとに参加してもらい, 「私の持っているモバイルな は です. は でもあります. あなたのいま持っている なものものはなんですか?」という短いビデオメッセージの撮影を, ファシリテータが携帯電話により行い, メッセージの連鎖を作っていくワークショップである. 撮影されたビデオメッセージの一覧する画面<sup>\*2</sup>の例を図 3 に示す.

#### 4.1 手法

1つ1つのビデオメッセージの撮影は, 出演者が納得するまで, 数回行われた. あるメッセージを識別するためにメッセージ番号  $n$  を付与し, その上で  $m$  回目の撮影を  $T_{n,m}$  とする.  $T_{n,m}$  と  $T_{n,m+1}$  の間には,  $T_{n,i} (i = 1 \dots m)$  をふまえて, 出演者と撮影者, すなわち表現者が考えた何らかの表現の変化が含まれている.

そこで,  $T_{n,m}$  と  $T_{n,m+1}$  の間にある表現の変化の抽出を行い, これを, 別の表現者による  $T_{p,q}$  に適用することにより, 新たな表現を生み出すことができるであろう.

そのために,  $T_{n,m}$  と  $T_{n,m+1}$  にある表現間の変化の抽出, 抽出された変化を適用する  $T_{p,q}$  の選択を何らかの処理により行う必要がある. 現時点では計算機による処理は試みておらず, 筆者らが目視にて変化を確認し, 適用先の選択も人手にて行う手順を検討している.

#### 4.2 考察

この手法では, 先に挙げた小型人工衛星設計に伴う文書群と違い, 創造される表現物は表現者それぞれのビデオメッセージであり, 数多くの人間の活動が一つの表現物を明示的に指向

しているわけではない. そのため, 抽出された変化を別の対象に適用することは, 外的な事となることもあるだろう. しかし, 表現物は内容に制約のないメッセージであり, 例えば変化を採り入れることにより内容が表現者の最初の意図から変わったとしても, むしろそれは創造活動を楽しむ一部となり得るのではないかと考える.

また, 「Keitai Trail!」に関するプレゼンテーションにおいて, 「表現」として採用されたビデオメッセージだけでなく, 撮影の様子を解説することにより, ビデオメッセージをより印象的なものとする試みがなされていた. このように, 表現に至る変化を表現物に付随させることで, 表現物の意味をより深くみ取ることができる.

なお, メディア表現とリテラシーに関わる様々な人びとが集まった Mell Expo 2009<sup>\*3</sup>でも, 「Keitai Trail!」に近い形でビデオメッセージの連鎖の作成が試みられた<sup>\*4</sup>. この際, 各ビデオメッセージの撮影は, Ars Electronica における「Keitai Trail!」と違い, 1回(各メッセージについて  $T_{n,1}$ )で終わることが多かった. これは, 日頃からメディアについて考え表現することにある程度の慣れを持つ人びとが出演者であったためではないかと考えられる. すなわち, 表現の創造に不慣れな人びとにとって, 複数回の試行を行うこと, あるいはそれに類似する情報を提供することは, 創造活動における大きな支援となるのではないかと考えられる.

## 5. おわりに

本稿では, 創造活動にともなって残された記録から, 活動過程における対象あるいは対象を記述した情報の変化を抽出し, これを利用することにより創造活動の幅を広げること, 表現結果に奥行きを持たせることを目標として検討を行った.

その結果, 人間が活動を記憶し, あらたな活動時に自らに必要な知識をそこから再構成するこれまでの創造活動に対し, 表層的な時間経過に沿った変化のみに着目して表現のバリエーションを増やすことが, とくに表現活動に慣れ親しんでいない者にとって, 創造活動を支援する新たな手法となる可能性があると考えられる.

これまで, 筆者らは, CREST「情報デザインによる市民芸術創出プラットフォームの構築」プロジェクトの一環として, 人間を中心とした表現の創出を行うワークショップなどに参画し, 表現し続ける仕組みの検討を進めてきた. 今後はさらに, この仕組みの中に, 本稿において検討した, 計算機を用いることにより創造活動の敷居を低くしたプロセスを導入すること, また, 表現者・鑑賞者がともに表現物により深い意義を見出せる仕組みを採り入れることを, 進めていきたいと考えている.

## 謝辞

本研究の一部は(独)科学技術振興機構(JST)の戦略的創造研究推進事業(CREST)における研究領域「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」の研究課題「情報デザインによる市民芸術創出プラットフォームの構築」の一環として行われた.

## 参考文献

[Abe 09] Abe, J. and Toriumi, K.: Collaborative Narratives in the Digital Age: An Analysis of 「Keitai Trail!」

\*3 [http://www.mellplatz.com/info/info2009\\_expo.html](http://www.mellplatz.com/info/info2009_expo.html)

\*4 <http://mahorama.ai.rcast.u-tokyo.ac.jp/melleexpo2009/list.cgi>

\*2 <http://keitaitrail.ai.rcast.u-tokyo.ac.jp/ars/entries.cgi>

Mobile Video Workshop –”, in *Proc. of Annual Workshop for Digital Communication: Narratives in the Digital Age* (2009)

[Hori 04] Hori, K., Nakakoji, K., Yamamoto, Y., and Ostwald, J.: Organic Perspectives of Knowledge Management: Knowledge Evolution through a Cycle of Knowledge Liquidization and Crystallization, *Journal of Universal Computer Science*, Vol. 10, No. 3, pp. 252–261 (2004)

[Tanaka 08] Tanaka, K., Akaishi, M., and Hori, K.: Reorganizing Topic Transitions in Design Process Records, in *Proc. of the Third International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems*, pp. 148–155 (2008)