

# 柔軟な編集作業支援を可能にするインタフェースの研究

五十嵐 健夫

## 1 はじめに

知的生産活動を支援するソフトウェア・ツールは多いが、従来のツールは主に「完成品の生産物を入力していく」というプロセスに重点を当てているといえる。しかし思い通りにその「入力」作業が終了することはまれであり、ユーザの想定外の事態はしばしば起こるものであるため、このようなときにも適切に対処できる機能を持つツールが望まれる。われわれはこのような知的生産支援における「柔軟性」をキーワードに研究を行っている。本稿では、(1) 電子プレゼンテーションにおけるアニメーション効果を簡単に設定・発動でき、発表順においてもユーザの負担を増やさずに資料の提示順を変更できる「スクラッチカードインタフェース」と、(2) オーサリングツールにおけるタイムライン編集において制約解消系を導入し、後の変更を容易に行うことができるインタフェースをもつ「AfterThought」の2つの研究成果について報告する。

## 2 スクラッチカードインタフェース

近年においてプレゼンテーションの果たす役割は、教育研究、ビジネス、芸術など分野を問わず重要なものである。本研究では電子プレゼンテーションにおけるアニメーション効果に特に注目し、利用実態の調査によって問題点を明らかにするとともに「スクラッチカードインタフェース」の導入によってそれらの解決を図る。

### 2.1 電子プレゼンテーションにおけるアニメーション効果の利用実態調査

アニメーション効果とは、PowerPointなどに実装されている機能でスライド資料に書かれている情報をクリック操作により順次聴衆に提示していくもの

である。発表者の話題と資料内の該当箇所を関連付けることができるため、適切に用いることによってより効果的な発表を行えることが期待される。図1はアニメーション効果によって聴衆の印象がどう変化するかを示すものである。我々は42人の被験者に対し、4種類の短いプレゼンテーションを行った。それぞれのプレゼンテーションは1枚のスライド資料であり、同じレイアウトで内容は毎回異なる。情報の提示の仕方は、表1にある4種の条件を用いた。

被験者はそれぞれのプレゼンテーションについて、わかりやすかったかどうかを100点満点で回答した。その際、毎回異なった話題そのものに対する理解度は考慮しないように注意を促している。図1はそれらを集計し、平均値と±標準偏差を図示したものである。結果はForward Animation条件が最も高得点であり、有意水準5%のt検定においても2位のPhysical Pointer条件に対し有意に差があった( $p = 0.0053 < 0.05$ )。一方4位のRandom Animation条件はVoice Only条件に対し有意な差は認められない( $p = 0.15 > 0.05$ )。適切な順番のアニメーション効果がわかりやすい発表につながることで、および順番が不適切なアニメーション効果ならば使用しても効果が見込めないことが裏付けられた。

Physical Pointer	Voice Only	Forward Animation	Random Animation
全体を予め見せて 指し棒を使う	全体を予め見せて 声だけで行う	話す順にアニメーション効果を用いる	話す順と無関係に アニメーション効果を用いる

表 1: 4種のプレゼンテーションの条件

一方、アニメーション効果を用いる資料作成者・発表者はアニメーション効果についてどう考えているのだろうか。我々は21人(大学教官10人、学生10人、会社員1人)の電子プレゼンテーション経験のある被験者にアンケート調査を行い、電子プレゼンテーションにおけるアニメーション効果の位置づけ、個人的な評価などについて自由に箇条書きの形コメントしてもらい、出た意見ののべ人数を集計した。多く得られた意見の上位5位は表2のようなもの

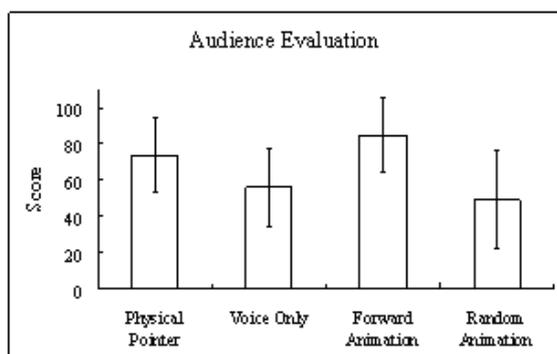


図 1: 聴衆による 4 種のプレゼンテーションの評価

であった。これは PowerPoint のアニメーション効果が、適切に用いられるならば発表において効果的であることを発表者側からも裏付けるとともに、その編集の困難さ、発表時の扱いにくさを浮き彫りにするものである。

うまく使えばプレゼンテーションを効果的にする	13 人
もっと簡単に設定、編集したい	12 人
話す順が固定されているので進行コントロールに支障をきたす	10 人
乱用すると品がない	10 人
機能が足りない、思うとおりにできない	5 人

表 2: PowerPoint のアニメーション効果について

## 2.2 スクラッチカードインタフェースによるアニメーション効果の設定と発動

前章でも示されたように、従来ツールのアニメーション効果システムの問題は、「編集が難しい」上に「発表時に発表者への拘束が多い」点がもっとも本質的な部分である。そこでこれらを解消するためにスクラッチカードインタフェースによるアニメーション効果の設定と発動を提案する。スクラッチカードとは、くじやゲームなどで広く利用されている。紙の上に印刷された情報が不透明な素材で部分的に被覆してあり、あるタイミングでそれが取り除かれて隠された情報が公開される仕組みである。不透明素材の除去には、コインで直接不透明素材を削るという方法が一般的である。情報提示ユーザインタフェースとしてスクラッチカードを捉えると、

- 作成者は、ある複数または単数の領域を不透明化するという単純な編集作業でスクラッチカードを作成できる。

- 利用者は、どこから公開するかを自由に選ぶことができる。
- 利用者は、公開したい領域をコインで直接走査するため、領域を間違えることがほぼありえない。

という特徴を持っている。これらを電子プレゼンテーションにおけるアニメーション効果システムに応用する。以下がその手順である。

1. 資料作成時に、完成したスライド資料に対し「アニメーション効果設定ペン」を用いて隠したい情報オブジェクトを塗る。その情報オブジェクトは半透明化し、アニメーション効果が設定される(図 2(1),(2),(3))。発表にプロジェクタを用いる場合は、聴衆にも半透明の情報オブジェクトを見せるか、それとも発表者画面にのみ表示するかを選択しておく。
2. 発表時に半透明化した情報オブジェクトをペンでこすると(図 2(2)と同様)、設定されたアニメーション効果が発動する。どのアニメーションが発動するかは、設定したアニメーション効果設定ペンの種類による(図 2(4)は下からのスライドイン効果)。

このインタフェースを用いることにより、アニメーション効果の設定、編集が領域をペンで塗るという単純作業に帰着するとともに、発表時にも同様に直接的な位置の指定によってアニメーション効果を発動することができる。発表中は通常のオフィス環境とは異なり、ツール使用者がツール操作にわずかな注意しか払えない。Tablet PC の画面一体型タブレットを用いることでそのような環境での画面上の位置の指定が可能となる。また、前もって発動の順番を固定しないので発表中の話題の展開が自由になり、発表者の負担が軽くなる。

現在までに 11 人を対象とした Preliminary User Study を行っているが、11 人全員から実験下において発表中の会話順とアニメーション効果の提示順の変更が違和感なく行えたという感想を得ている。

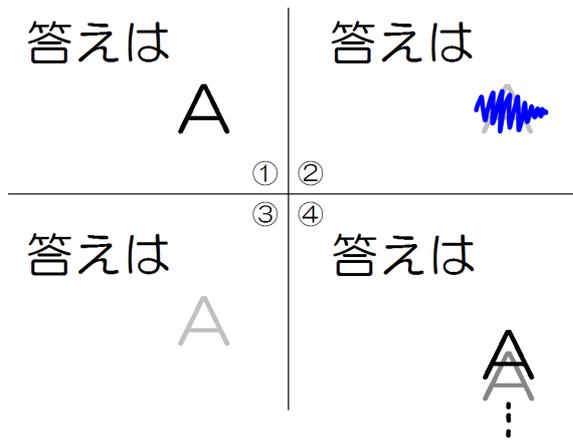


図 2: アニメーション効果の設定と発動

### 3 AfterThought

オーサリングツールにおいてタイムラインエディタの存在は欠かせない。タイムラインエディタは、リニアなシーケンスと同期を扱う上で優れたメタファーと言える。しかし以下のような問題点がある。

1. 時間管理がグローバルな一つの時計に固定されている。よってシーケンスが大規模になったとき、カットや挿入といった作業が煩雑になる。
2. 時間の指定が明示的過ぎる。「何時から何分で」という指定は多くの場合煩雑であるし、再編集する際、開始時刻が重要なのか、実行期間が重要なのかといった情報が不明瞭である。

Flash MX, Wolber などは Hierarchical Channels, Multiple Synchronous Streams などを導入することによってタイムライン表現を拡張し対応しているが、編集作業が複雑化するという新たな問題を生じている。

#### 3.1 AfterThought の設計コンセプト

われわれは従来のタイムラインエディタの優れている点を保存しつつ、弱点を克服されるようデザインされたタイムラインエディタを持つオーサリングツール “AfterThought” のプロトタイプを開発した。その特徴をまとめる。

1. Events happen in time 実際の作業が実装されているいないにかかわらず、プレースホルダと

して次々にイベントを作ることができる。これはユーザに抽象的な創作作業 (トップダウンアプローチ) を許す。

2. Time is relative 過去現在未来の3つのビューを作ることにより、時間を相対化する。ユーザは「以前か、今か、以後か」という単純な選択によりタイムラインを編集することができるようになり、常にグローバルな時間管理を強いられる心理的負荷が解消される。
3. Events can be fuzzy 開始時間, 継続時間, 終了時間を指定しなくてもイベントを生成できる。「順番や時間は気にしないがとにかくこれらの仕事を行いたい」という、現実的によくあるユーザの要望に答えるものである。
4. Events can also be specific イベントの前後関係, つまり相対的な開始時間と終了時間, および継続時間を簡単なクリック動作で指定できる。「これらのイベントはいつ始まってきてもかまわないが、同時に開始される」といった柔軟な指定を行える。グローバルな時間ではなく、関係 (拘束) を指定することはその重要性は Drapeau によっても示されている。
5. Events can contain their own timeline イベント外部と内部の時間軸を分離することができる。ほかのイベントとの同期については、同じ時計を持つ同一タイムラインの中でのみ考慮すればよい。

これらの特徴の根底にあるコンセプトは、「スケッチするようなラフなデザインを可能にすること」である。これらは Wong もその重要性を主張しているところであり、それに基づく User Interface デザイン法としては Denim などが開発され、有効性が裏づけがされている。

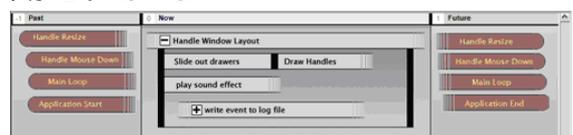


図 3: Timeline of Afterthought

### 3.2 実装

実装については、各 event の時間的な拘束を守りつつユーザに操作を行わせるような制約解消系の導入が必要である。本研究では山根らの方法を用いたが、その他の方式を用いても差し支えない。

プロトタイプ版の開発は C#.NET を用いて行った。近年における常識的なスペックのコンピュータで快適に動作する。

### 3.3 ユーザスタディと考察

われわれは開発したタイムラインの実用性を調査するために、Macromedia Flash よび Adobe Premiere Pro と比較するユーザスタディを行った。18 人のユーザスタディ協力者は過去に Flash か Premiere かその両方を使用した経験を持っている。手順は以下の通りである。

1. まず、協力者にそれぞれのツールの使用方法を説明し、操作に慣れてもらう。
2. すべてのツールに慣れたところで、図に示すような 3 種類のタイムラインを提示し、3 種のツールを用いてそれぞれ指定された場所に 5 つの新しいイベントを挿入する作業を行う。
3. 協力者たちは指定された「これら 3 つのイベントは同時に開始される」といった拘束条件（図の点線で示されているもの）を保守しなければ作業終了とならない。
4. 作業終了後、協力者たちはそれぞれの作業がどれだけ難しかったかを 5 段階（1:難しい ~ 5:簡単）で評価する。

ここで、各協力者について用いるツールの順が異なり、順序効果は相殺されていることを付記しておく。

ユーザスタディの結果を図に示す。図はそれぞれのツールでそれぞれのタスクを行った際の協力者評価の平均をプロットしたものである（3 ツール × 3 タスク）。Scheffe の多重比較法によると、Afterthought はタスク #1 とタスク #2 において他の 2 ツールに比べて有意に作業が容易であったという結果が得られた（タスク #1:  $p = 0.036$  対 Premiere,  $p = 0.003$  対 Flash, タスク #2:  $p = 0.045$  対 Premiere,  $p =$

0.000 対 Flash)。Flash と Premiere においては、協力者は新しいイベントを挿入した際に保ちたい拘束条件が壊れてしまい、それを復帰するのに困難があったことが観察された。Afterthought ではそれらの拘束条件の保存が自動的に行われるため、そのような困難は観察されなかった。

一方、一元配置分散分析の結果タスク #3 においては 3 種類のツールの間に有意な違いは見出されなかった ( $F_{2,51} = 2.25, p = 0.115$ )。これは現在のわれわれのタイムライン設計において必要な機能が未実装であることに由来するものであると認識している。多くの協力者は「どこどこが拘束されているのか」を示す十分な視覚フィードバックがないことを指摘した。さらにすべての拘束を一時的にすべて解除するモードやボタンを付与したり、強引に拘束を変えようとユーザが思ったときに暗黙的に拘束を緩める機能などが求められる。

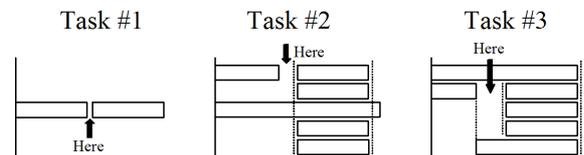


図 4: Timelines for Userstudy

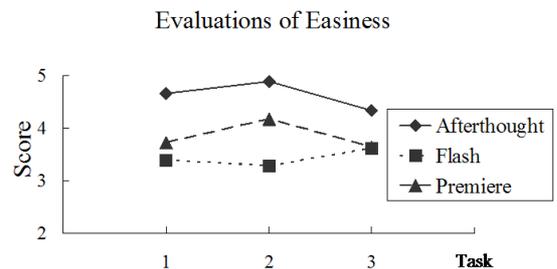


図 5: Evaluations of Easiness

## 4 おわりに

本稿では柔軟な作業支援を可能にする 2 例の研究成果を報告した。現在われわれはユーザスタディから得られた考察をもとにソフトウェアの改善と再評価を繰り返している段階である。