JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	聴衆の注意状況を提示するプレゼンテーションツールの研究
Author(s)	亀和田，慧太
Citation	
Issue Date	2007-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/3531
Rights	
Description	Supervisor:西本　一志，知識科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

第1章

序論

1.1 社会的背景

ドラッカー, ベル, トフラーらが指摘しているように, 知識社会の到来により, ドキュメントの執筆, 製品デザイン, 市場ニーズを探るマーケティング活動, 事業計画立案, といった知識活動の重要性が高まりつつある[7][40]. また一方で, 情報技術が発展し, そういった知識活動を支援する要求が高まってきている[15]. そのため, 知識活動のひとつとして考えられるプレゼンテーション（以下, プレゼン）においても, プレゼン支援を目的とした Microsoft 社の PowerPoint[33]や類似のソフトウェア(Keynote[2], Impress[43])が, 黒板, ホワイトボード, ドキュメント, 紙芝居, OHP などの従来のメディアに取って代わりつつある.

PowerPoint などのプレゼンソフトウェアが従来のプレゼンメディアに取って代わりつつある理由は主に四点考えられる. 第一に, ドキュメントと比較して考えると, 話し手が聴衆に聴いてもらいたいタイミングで聴いてもらいたい内容を大画面で提示できる点である.

第二に, 黒板やホワイトボードと比較して考えると, 話し手が話したいコンテンツを事前に作成できる点である. そのため, プレゼン中にチョークやマーカーでコンテンツを書く手間が省け, クリックすれば次に話したい内容が画面に出てくるので, 話の流れを保ちやすい.

第三に, OHP と比較すると, PowerPoint はプレゼンテーションというタスクに特化(task-specific)しているソフトウェアのため, 誰でも簡単に体裁の整ったプレゼンテーションを作成できる点である. というのも, 従来のOHPによるプレゼンテーション作成では, テキ

ストエディタ, 描画ソフト, スプレッドシートなど複数のソフトを使わなければならなかったのである[18].

第四に, もともと PowerPoint の源流であるソフトが「ThinkTank」や「MORE」といったアイディアプロセッサーだったこともあり[22], 川喜田による KJ 法[21]や梅棹による京大式カード[54]と似た効果を持つことである. これらの方法のメリットは, 規格化されたカードに知識を表出することによって, カードを組み替えながらカード間のつながりに意図せぬ発見をすることである. ここでいうカードが PowerPoint のスライドに対応しており, 発想法と類似の効果があるのである. この第四点に関しては, OHP や紙芝居でも同様の効果があるだろう.

1.2 プレゼンテーションの特徴と問題状況

1.1 で述べたように, 四つの理由により, PowerPoint が黒板, ホワイトボード, ドキュメント, 紙芝居, OHP に取って代わりつつある. この四点は間違いなく PowerPoint の利点である. しかしながら, 第四の利点は逆に欠点にもなる.

プレゼンテーションでは, 話し手は自身の知識構造を時間軸に沿って線形的に並べる必要がある. これは, 人間の発声器官が同時に異なる音を発音できない身体的制約と, 人間の情報処理能力では特定の時点において注意を向けて取り組めるのは限られた特定の部分であるということに関係している[14]. そして, 並べられた話に意味と脈絡を発生させるのが, 順序と強調である[54].

つまり, 線形的な制約の中でいかに知識を順序・強調付けして伝えるかが, プレゼンでは鍵になる. PowerPoint は, 知識を規格化されたスライドという断片に表出可能にすることで, 1.1 で述べた第四の利点(=発想法・KJ 法と似た効果)を持つ. しかしながら, 逆にその

PowerPoint の第四の利点が, Tufte[57]の指摘した, 「断片にしてしまったがゆえに, スライド同士の関係性を上手く示せない」という欠点を持つことになり, いかに聴衆をミスリードしないように断片を順序立てて並べるかが重要になる. しかしながら, たとえ話し手の中では話の流れ・スライドのつながりがあったとしても, その順序・強調付けされた流れは, あくまで話し手が聴衆に理解しやすいであろうと考えて行っているプレゼンなわけである. そのため, 現状では聴衆に理解しやすく, ひとりよがりでないプレゼンを行うことは非常に難しい.

1.3 研究の目的

そこで, 本研究では, 1.1 で挙げた PowerPoint の四つの利点を損なわずに, なおかつ, 第四の利点の裏返しであった欠点, すなわち, スライド同士の関係性を上手く示せずにひとりよがりなプレゼンになってしまうという欠点を改良するツールを開発する.

では, 「ひとりよがりでない」ためにはどうすればよいのか. 筆者は, 「ひとりよがりでない」ための必要条件を, 「話し手と聴衆の間にある認識・理解のズレの確認・修正可能性」だと考える. 例えば, 会話では, 相手の顔や状況をうかがいながら, 可変的に話の焦点・詳しさ・方向を変える[60]. これは, リアルタイムで相互にズレの確認・修正を行っているといえよう. ドキュメントによるコミュニケーションでは, 編集者などを媒介にズレを確認・修正する.

川崎[22]によれば, プレゼンは発想・表現・伝達のプロセスが三位一体となったものである. このプロセスを具体的にさらに分割すると, プレゼンは「発想 ⇒ プレゼンデザイン ⇒ (プレゼンの練習) ⇒ (質疑応答) ⇒ (プレゼン再デザイン) ⇒ プレゼン本番 ⇒質疑応答」から成ると考えられる. 会話やドキュメントでのコミュニケーションプロセスと同じように, このプレゼンプロセスにも今まで以上にズレの確認・修正を可能とするツールおよびインタ

ーフェースがあれば, ひとりよがりでないプレゼンが実現できるはずである.

では, 認識・理解のズレとは何だろうか. 海保[19][20]によれば, 認識・理解には二種類ある. 一つは, 言葉や概念に関するモノ理解(ノードの理解)で, 二つめは, 言葉・概念同士を結びつけるコト理解(リンクの理解)である. プレゼンに置き換えて考えると, モノ理解はそれぞれのスライドに関する理解で, コト理解はスライド同士を結びつける理解と言える. 具体的に言えば, コト理解は, 前のスライドを受けて「なぜなら…/結果として…/そして…」と次のスライドに進んで話したり, 「先ほど申し上げたように…」と前のスライドを参照したりする, 論理のつながり方に関する構成レベルの理解と言えよう.

上記で見たように, 海保による本来の意味では, コト理解とはスライド内におけるテキスト同士の関連に対する理解である. さらに細かく言えば, ある一文内における単語間の関連に対する理解こそがコト理解である. しかしながら, 本研究ではスライド同士の理解をコト理解, 各スライドに対する理解をモノ理解と位置づけ, 話し手が聴衆との, この位置付けでのコト理解のズレを認識・修正可能になることを支援目的とする. 理由は三点ある. 第一に, 海保の言うところでのモノ理解のズレは, 一般的に立場や業界の違いによって生じる言葉レベル・語彙レベルでのズレが多く, プレゼン後の質疑応答で確認・修正が行いやすいからである. 第二に, 筆者が位置付けるところでのモノ理解(=海保が位置付けるところでのコト理解), つまり, スライド内におけるテキスト同士の関連は一枚に収まっているので, 話し手・聴衆ともに意識しやすく, 確認・修正が行いやすいからである. 第三に, 筆者が位置付けるコト理解のズレ(スライド間レベルでのコト理解のズレ)は, そもそも PowerPoint という伝達メディアがスライド単位で断片化されているため, 橋渡しすることが難しいからである. この問題こそが, 1.2 で挙げた「スライド同士の関係性を上手く示せず, ひとりよがりでないプレゼンになってしまう」ということである.

もちろん, 筆者の位置付けでいう, コト理解のズレの確認・修正を支援することが, ひとりよがりにならないプレゼンを完全に保証するわけではない. また, 筆者の位置付けでいう, モノ理解のズレの確認・修正を支援することがムダであるということは決してない. しかし,

本研究では, 確認・修正を行うことが最も難しいと考えられる理解のレベルの支援, つまり, 筆者の位置づけるコトレベルでの支援を目的とする. 以下, スライド同士の関連に対する理解をコト理解, 各スライドに対する理解をモノ理解として議論を進める.

目的を要約する. 本研究では, 話し手がコト理解のズレを確認・修正することで, スライド同士の関係性とつながりを上手く示すことができ, ひとりよがりでないプレゼンにつながることを目的とし, ツール“うつろひ”を開発する.

1.4 論文の構成

第 2 章では, 上記の目的を実現しうるツールを開発するにあたってのアプローチの仕方, 理論的背景, デザインコンセプトを述べる. 第3章では, 2章で述べた理論的な部分を受けて開発した, 目的を実現しうるツールのシステム構成・インターフェース・インターフェースのデザイン理由・利用シナリオについて説明する. 第4章では, ツールが目的を実現しているかどうかを検証するために行った比較評価実験の詳細（実験目的, 実験手順, 実験結果, 分析）を述べる. 第 5 章では, 本研究に関連する先行研究を, システムに限らずテクニックなども含めて紹介する. 第6章で, 本研究のまとめと展望について述べる.

第 2 章

ツールのデザインにあたって

2.1 デザインアプローチ

二つのアプローチからツールをデザインする． 第一に，中小路ら[36]がツールのデザインにあたって採用しているアプローチをとる． すなわち，システムに要求される機能という視点からではなく，ユーザの経験のデザインという視点から，ツールがどうあるべきか，またどう構築すべきかを考える． プレゼンテーションソフトに求められる機能という視点からではなく，プレゼンテーションがどうあるべきか，どうありたいのか，プレゼンに関わるユーザはどういった経験を欲しているのかという視点からツールをデザインするのである．

第二に，プレゼンテーションを「知識協創と分散認知[1][11][13][25][42]が行われる，ひとつのイベントである」との立場にたって，ツールをデザインする． しばしば，プレゼンテーションはプレゼンタードリブンな，一方的な行為と見なされる． しかしながら，本来，プレゼンテーションは，話し手，聴衆，ツールそれぞれの保有する知が一体となって有機的に織り成す現象・イベントであるし，また，あるべきである． つまり，プレゼンテーションツールは一種のグループウェアであるべきである． ただし，プレゼンコンテンツ創出の根本は話し手

[1]分散認知とは，"it extends the reach of what is considered "cognitive" beyond the individual to encompass interactions between people and with resources and materials in the environment"[11]で，認知活動は個々人の頭の中での行為ではなく，外部の人とモノを包含した行為であると見なす考え方である．

主導であるべきで, “ウェア”は話し手か聴衆かによって異なるインターフェースを持つ必要性があるだろう.

2.2 ツールの理論的背景とデザインコンセプト

第 1 章で述べたように, プレゼンでは, 話し手と聴衆の間に認識・理解のギャップがあり, 特にコト理解のギャップは確認・修正が難しい.

S. L. Star によれば, 異なる集団間(ここでは, 話し手と聴衆)を橋渡しするには, 集団間のインターフェースとなるバウンダリー・オブジェクト(boundary object)が必要である[59]. 例えば, 企業のクレーム係にとって, 「クレームフォーム」はクレーム処理というタスクと外の世界をつなぐ効果を持つ, バウンダリー・オブジェクトである. プレゼンツールにも, このようなバウンダリー・オブジェクトとなるインターフェースがあれば, コト理解のズレを確認・修正できるはずである.

一般的に, プレゼンでバウンダリー・オブジェクトの役割を果たすものは, 対面もしくは PC での聴衆からのコメントである. しかし, 言葉はコト理解を橋渡しするバウンダリー・オブジェクトとしては充分ではない. というのも, そもそも人間は自分の考えを言語化して認識していないし, 正確に意識できる人も少ないと言われているからである[55]. また, 1 章で述べたように, PowerPoint では話がスライドに断片化されてしまっているため, 話し手・聴衆ともにコト理解を意識することが難しいからである. では, コト理解を橋渡しするバウンダリー・オブジェクトはありえるのだろうか.

PowerPoint で発表するとき, よく PowerPoint スライドをドキュメントにして聴衆に配布することがある. そうすると, 聴衆は必ずしも話し手のプレゼンと同じような順番とタイミングで, 配布されたドキュメントの各スライドを見るわけではない. ときにはあるスライドに

しばらく立ち止まり，ときには前後を行ったり来たりしながら，聴衆はプレゼンに対して「コト理解」を試みる．

「学習者は常に知識を更新しながら構築している」という構成主義的心理学の立場にたち，Jean Piaget は「理解とは創作である(“Understanding is to invent”)」と語った [44]． この考え方に沿ってプレゼンを捉えると，聴衆はただ漠然とプレゼンを聴いているのではない． 上記のように，注意を転換しながら行きつ戻りつで創作的理解を行って，能動的にプレゼンを聴いていると言えよう． 1 章で述べたように，話し手が聴衆に聴いてもらいたいタイミングで聴いてもらいたいコンテンツを大画面で提示できるという PowerPoint の利点がある． しかしながら，それがゆえに，コト理解のズレの確認・修正に際して重要な材料となりうる，上記の聴衆サイドの創作的な行為が見過ごされてしまっている．

そこで本研究では，こうした聴衆のコト理解の仕方を可視化して表示するという，バウンダリー・オブジェクトを提供することを試みる． すなわち，聴衆がスライドに注視している状況と変化を可視化する．中小路[37]による説明を借りて説明すれば，他者との対面であっても明示化されない，他者が表出した表現(質疑応答でのコメント)の背後にある暗黙の前提や意図の違いが明らかになるように，「注意状況の可視化によるコミュニケーションブレイクダウン」をきっかけとして与えるのである． 言い換えれば，話し手は，聴衆が質疑で表出した言葉の奥にあるコトレベルでの理解プロセスを，言葉とは別の注意状況変化というモーダリティで理解のギャップとして体験するのである．そして，体験した聴衆のコト理解の仕方を徐々に構造化していくのである． それがプレゼンの流れとコンテンツに対するプレゼンターの内省を促し，最終的にはひとりよがりでないプレゼンにつながることになる．

第 3 章
ツール“うつろひ”概要

3.1 ツールの対象

本研究の目的は, 聴衆と話し手の間にある, スライド同士のつながりに関する「コト理解」のズレを確認・修正可能にすることである. そもそもコト理解のズレを確認することが難しいという状況と PowerPoint を補うことを想定してツールをデザインするため, 対象は以下に限定される.

・スタイル
（説得して動いてもらったり, 知識を提供するようなプレゼン. 聴衆を楽しませることを目的としたようなプレゼンは対象外.）
・時間
（10 分以上の長時間にわたるプレゼン.）
・主題
（研究, 商品企画, 事業立案, マーケティング, 戦略, 政策といった複雑な主題のプレゼン. 自己紹介, 本の要約, 進捗報告といったプレゼンは対象外.）
・話し手
（PowerPoint を一通り使いこなせること.）

3.2 システム構成

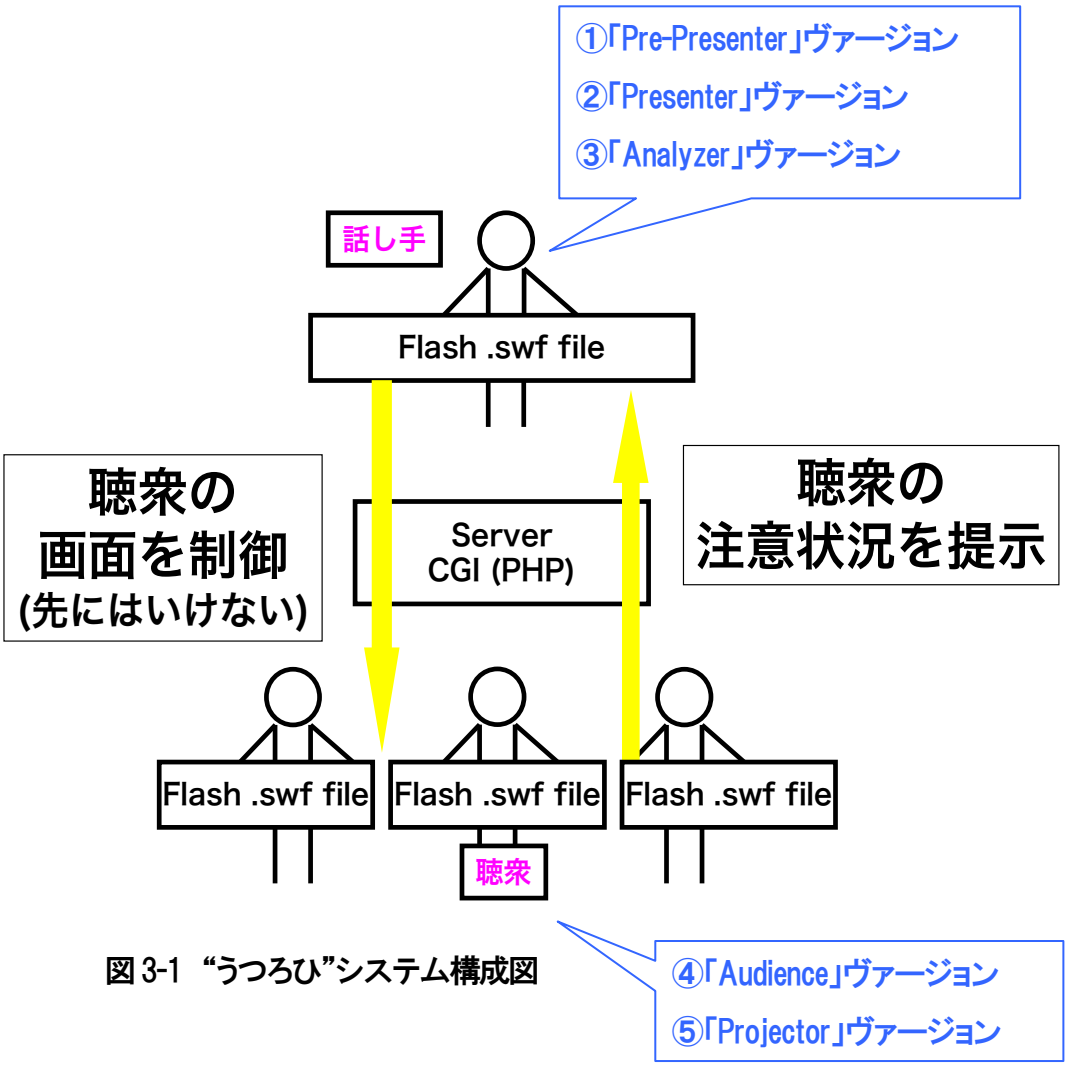

図 3-1 “うつろひ”システム構成図

プレゼンプロセスのフェーズとツール利用者によってインターフェースの異なる，計 5 ヴァージョン(①Pre-Presenter ヴァージョン，②Presenter ヴァージョン，③Analyzer ヴァージョン，④Audience ヴァージョン，⑤Projector ヴァージョン)の“うつろひ”を Flash と PHP で実装した．システム構成は，聴衆と話し手が PC のブラウザからそれぞれ専用の Flash ファイルを開き，Analyzer ヴァージョン以外は PHP を介して通信する仕様となっている．

５つのヴァージョンを作成したのは，利用者や利用場面によって，求められているニーズ

が異なるからである．利用者(話し手用と聴衆用)によって異なるツールを開発した理由は，プレゼンテーションは話し手と聴衆が一体となった知識協創と分散認知の場ではあるが，あくまで話し手主導であるべきで，ゆえに，聴衆に過剰な負担をかけないためである．

利用場面によって異なるツールを開発した理由は，場面によって認知的制約と求められているニーズが異なるからである．Norman[42]によれば，“The experiential mode is a state perceiving and reacting to events around us without conscious awareness. The reflective mode is that of comparison and contrast, of thought, of decision making, and conceptually driven.”である．つまり，経験モードであれば論理作業の最小化，内省モードであればアイディアの探索と思考プロセスをサポートするべきである．プレゼンは，時間が刻一刻と差し迫って，聴衆が耳を傾けてくれている環境の中で，リアルタイムに言葉を発していかなければならず，じっくりと黙考する作業や行為は許されない．つまり，プレゼンは経験モードであり，内省を深めさせたり，黙考させるようなインターフェースは好ましくない．一方で，プレゼンデザインは，じっくりとプレゼンのためのコンテンツに関して思考する時間と空間があり，また，じっくり思考すべきフェーズであるため，内省モードと言える．そのため，プレゼンデザイン時には，アイディアを比較したり，思考を巡らせることでよりよいプレゼンにつながるためのインターフェースが必要になるのである．

3.3 インターフェースと利用シナリオ

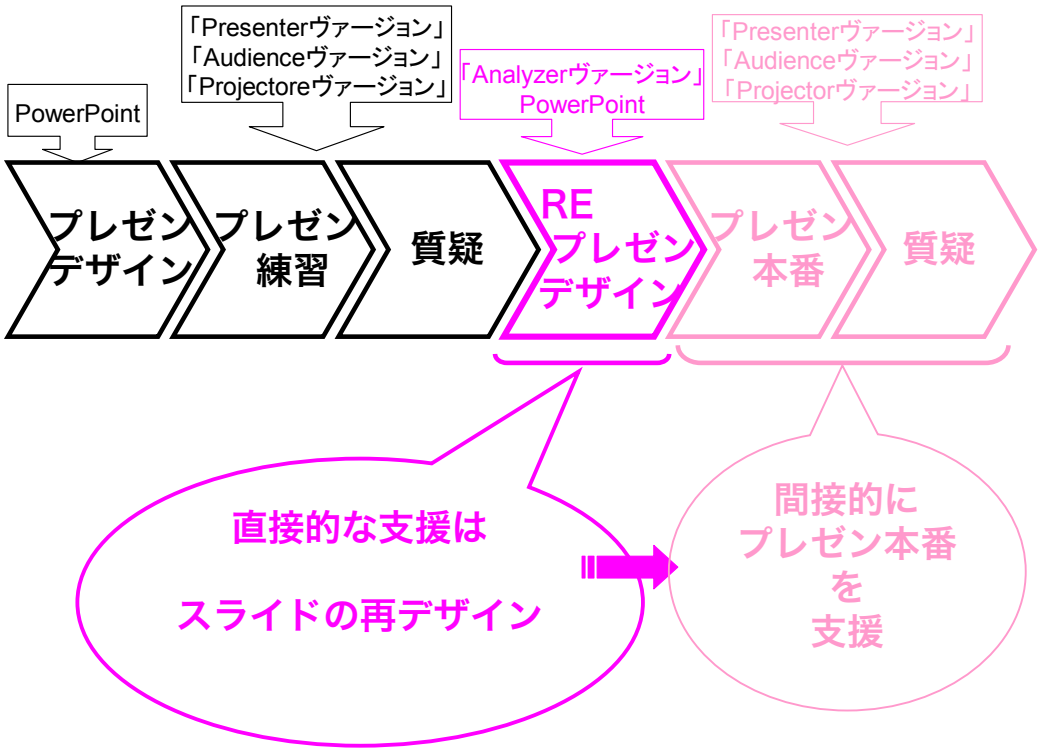

図 3-2 インターフェースの利用シナリオ

3.2 で述べたように利用場面によって使用するツールが異なるため(図 3-2)，本節では，利用シナリオに沿ってツールのインターフェースを説明していく． また，インターフェースを説明した後に，それぞれのインターフェースにデザイン設計した理由を詳細に述べていく．

3.3.1 発想とスライドデザイン(PowerPoint)

プレゼンターは，まず通常通り発想を PowerPoint のスライドに落とし込んでデザインする．その後，スライドを「png ファイル」として保存し，Flash の「swf ファイル」のあるフォルダ

に入れ，そのフォルダごとサーバにアップする． スライド自体のデザインではPowerPointを使用するので，１章で述べたPowerPointの利点を損なうことはない．

3.3.2 プレゼン練習と質疑応答

(「Pre-Presenter ヴァージョン」,「Audience ヴァージョン」,「Projector ヴァージョン」)

プレゼンの練習に付き合ってくれる仮の聴衆と練習プレゼンを行う．このフェーズでは，話し手はpre-presenter ヴァージョン(図3-3)をブラウザで開く． プレゼンター画面には初めから全てのスライドがサムネイル状に表示されている． 聴衆はそれぞれaudienceヴァージョン(図3-4)のファイルをブラウザで開き， 図3-4の上の画面の中の円状になったいずれかの色を選ぶ． 選ぶとプレゼンター画面と似た画面(図 3-4 下)に移る． ただし，聴衆が使うAudienceヴァージョンでは，プレゼンターが進んだスライドまでのみ閲覧可能となる． そして，プレゼンターが進んだ最新のスライドが聴衆画面の真ん中に表示される． 聴衆が画面でサムネイルスライドをクリックすると，見たいスライドを同期から外れて真ん中に映して閲覧可能となる．この同期から外れる聴衆の注意状況をログとして採取する．練習プレゼン後の質疑応答で，聴衆から通常通りコメントをもらう． プレゼンのスクリーンは遠くからでもはっきり見えることが重要なので，話し手が進んだ最新のスライドのみを表示する「projectorヴァージョン（図3-5）」も制作した．

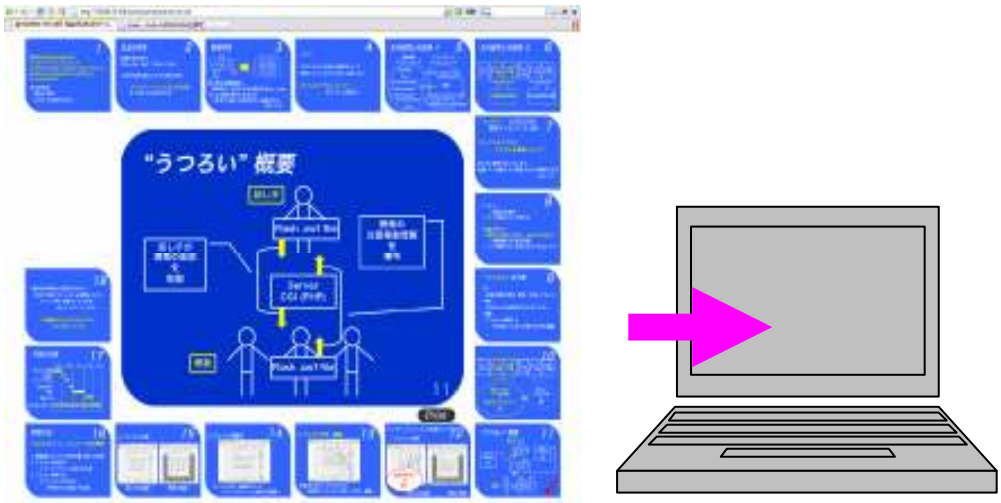

図3-3「pre-presenter ヴァージョン」

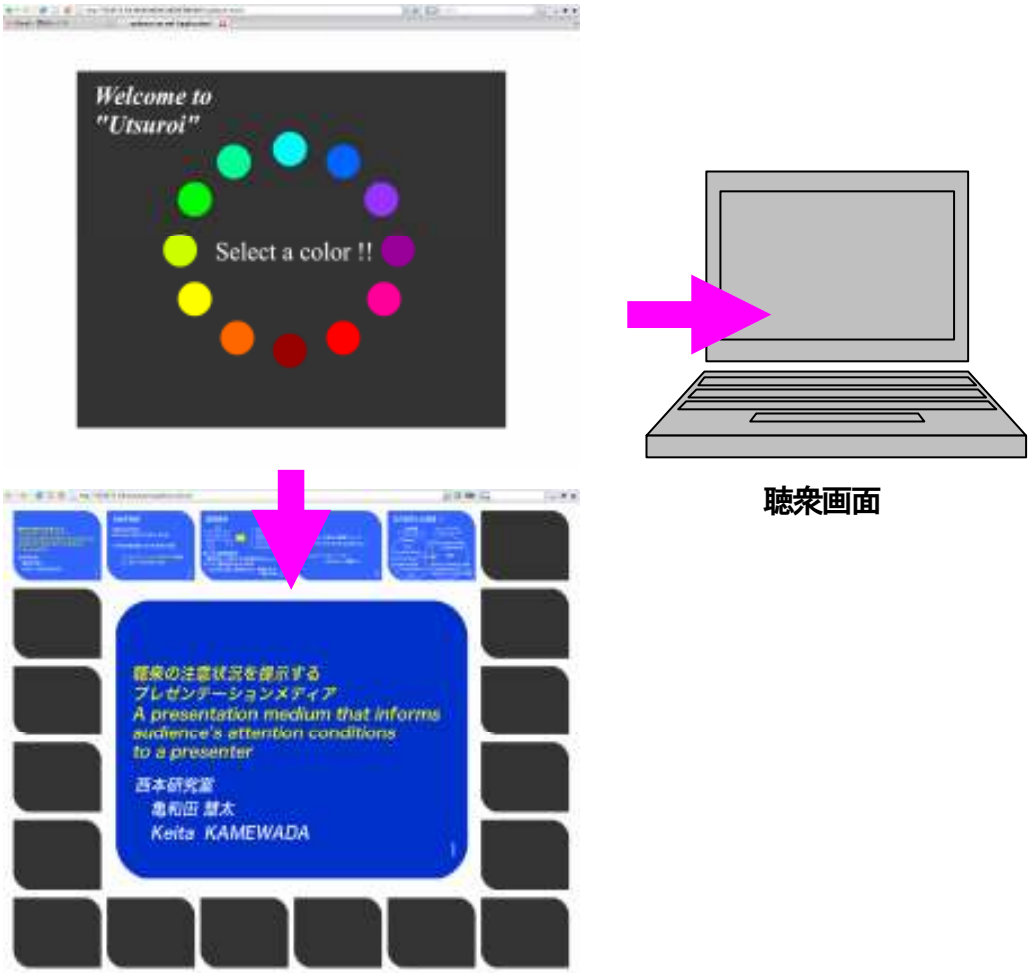

図 3-4「Audience ヴァージョン」

図 3-5「projector ヴァージョン」

インターフェースのデザイン理由

プレゼン練習で使う Pre-presenter ヴァージョンが注意状況を可視化しない理由は, この段階で可視化表示を見ても, まだその注意状況の意味を掴むことができないだろうからである. また, プレゼン中は, 3.2 で述べたように, Norman の言うところの経験モードであるため, 注意状況を見て, その意味を解釈しつつ, プレゼンするという, 内省を要する複雑な処理はできないだろうからである. 注意状況を可視化するのは, 内省モードの状態, もしくは, ある程度注意状況の意味を理解してきてからでなければならない.

スライドがサムネイル状に円を描いて表示してある理由は二点ある. 第一に, スライド間をまたぐ注意状況を取得・可視化するには話し手画面・聴衆画面ともに, 部分と全体の切り替えなしに全体が見えている必要があるからである. 第二に, プレゼンの絶対的制約である一次元の進行順序のなかでの注意状況の変化を見られるようにするためである(そのため, スライドの表示方法をマインドマップやピラミッド構造のようにしていない). ただし, 聴衆が先のスライド見たさに現在のスライドより先のスライドをクリックすることがないように, つまり, 意味のある聴衆の注意状況変化を取得するために, 話し手が進んだスライドまでしか聴衆は閲覧できないようにしてある.

同期から外れる注意状況変化のみをログとして取得する理由は, 聴衆が積極的にあるスライドから別のスライドに移る動き(=同期から外れる動き)と, 話し手のスライドにそのままついてくる受動的な動き(=同期に沿っている動き)を区別するためである.

聴衆に Audience ヴァージョンで色を選択させる理由は, 後に説明するツール(analyzer ヴァージョン, presenter ヴァージョン)で注意状況を聴衆ごとに区別することができるようにするためである.

聴衆が自分の注意移動の変化を見ることができないようにする理由は, その状況を聴衆に意識させないためである. また, 聴衆が他の聴衆の注意状況を見ることができないのは, 集団の圧力がかかって, その聴衆自身が抱いた関心・注意が抑圧されてしまう恐れがあるから

である.

3.3.3 スライド再デザイン(「Analyzer ヴァージョン」, PowerPoint)

質疑で聴衆からもらったコメントと合わせて, 図3-6のanalyzerヴァージョンを用いて, あるコンテクストから別のコンテクストに入り込む聴衆の注意状況の変化を見ながら, プレゼンの問題箇所を探っていく. 注意の移動矢印からデータとして読み取れることは, 誰が, どのタイミングで(話し手がどのスライドを説明しているときに), どのスライドからどのスライドに, どのような方向で(順方向か逆方向か), どのくらいの距離を注意移動したのかである. また, タイムラインに沿って複数の注意状況変化を見ることで, 読み取ったそれらのデータの回数を把握することができる. このとき, 図3の円状になった12色のボタンが聴衆ひとりひとりに対応しており, 色(＝人)を選択して(複数選択可)再生ボタンと逆再生ボタンを押すことで, 選択した聴衆の注意状況の変化をひとつずつ矢印として可視化しながら, タイムラインに沿って見ることができる. そして, 図 3-6 の真ん中の左スライド(From と書いてある下のスライド)には, 表示されている注意移動の矢印の移動元(移動する前にいたスライド)がアップで表示される. 図 3-6 の真ん中の右スライドには, 表示されている注意移動の矢印の移動先(移動したスライド)がアップで表示される.

聴衆の注意状況可視化表示は, 聴衆の注意移動パターンの全体傾向を検証することで,「聴衆はここではまり込んでいる」といった問題の存在を把握できる. その注意行動の理由が不理解なのか, 関心なのか, 興味を引いたのか, 偶然なのかは分からない. しかしながら, 聴衆からもらったコメントと合わせれば, 行動理由に関する仮説は立てられるので, 十分ズレの修正につながるものと考えられる.

本ツール Analyzer ヴァージョンは, 可視化表示を見ることでプレゼンでの問題点を分析するための, まさにアナライザであるため, このツールで再デザイン行為は行えない. 再デザイン自体は通常通り, PowerPoint を使って行う. 注意状況を一通り見てからスライドをデザインするか, それとも, 注意状況の閲覧とスライドデザイン作業を行ったり来たりするかは話し手次第である.

図 3-6「analyzer ヴァージョン」

インターフェースのデザイン理由

聴衆の注意状況を矢印として可視化させる理由は二点ある．第一に，話し手への負担を軽くするためである．初期のインターフェースでは，誰がどのスライドからどのスライドへいつ移動したかをテキストとして表示するものだった．しかしながら，直感的に把握できない文字テキストを何百行も読むことは話し手にかなりの負担をかけてしまうことが分かったため，感覚的に分かりやすい矢印として注意状況を可視化することにした．第二に，第一の点とも関連するが，パターンを掴みやすくするためである．文字テキストを見て，どのスライ

ドからどのスライドへの注意状況変化が多いといったパターンを掴むことは非常に難しい. しかし, 矢印として可視化してあれば, 3.3.3 の前半で述べたように, 誰が, どのタイミングで(話し手がどのスライドを説明しているときに), どのスライドからどのスライドに, どのような方向で(順方向か逆方向か), どのくらいの距離を注意移動したのか, さらにはそれらの回数を感覚的に把握できる.

「聴衆」と「タイムライン/時間」を選択した上で, 注意状況変化を表示するインターフェースに設計した理由は三点ある. 第一に, 質疑応答と照らし合わせながら, ズレを確認・修正することを前提とするため, 質疑応答した「聴衆」に絞って, 聴衆ごとの注意状況変化を見れるようにするためである. 第二に, 「時間」の流れに沿った注意状況変化でなければ, その注意状況の変化の意味を掴めないからである. 各聴衆が時間に沿って理解を組み立てているプロセスを見ていく必要があるのである. 第三に, ログとして取得した注意状況から読み取れる他の情報(移動先, 移動元, 移動距離, 移動の正逆, 移動回数)は, 「聴衆」と「時間」を指定した上での矢印としての可視化であっても, 読み取れるからである.

矢印として可視化した注意状況の移動元と移動先を大画面にして「From」と「To」という形で表示する理由は, 注意状況変化のあった二つのスライドを比較しやすくするためである.

再デザインで PowerPoint を使用する理由は, 1 章で述べたように, PowerPoint はプレゼンのスライドデザインにあたっては優れた機能を有しており, この利点を利用するためである.

3.3.4 本番プレゼンと質疑応答
(「presenter ヴァージョン」「audience ヴァージョン」「projector ヴァージョン」)

今度は presenter ヴァージョン(pre-presenter と同じような画面だが, リアルタイムに聴衆の注意状況を可視化していくヴァージョン)を使って本番にのぞむ. このヴァージョンでは, プレゼンしながら聴衆の注意移動を見れるので, 聴衆がきちんとプレゼンの進行についてきているかどうか, 誰がどのタイミングでどのスライドから他のスライドへ移ったかがしっかり把握できる. また, このヴァージョンは質疑中にも注意移動変化を表示するので, 聴衆 A

さんが質問する前の注意状況の変化を把握した上で質問に答えることができる.

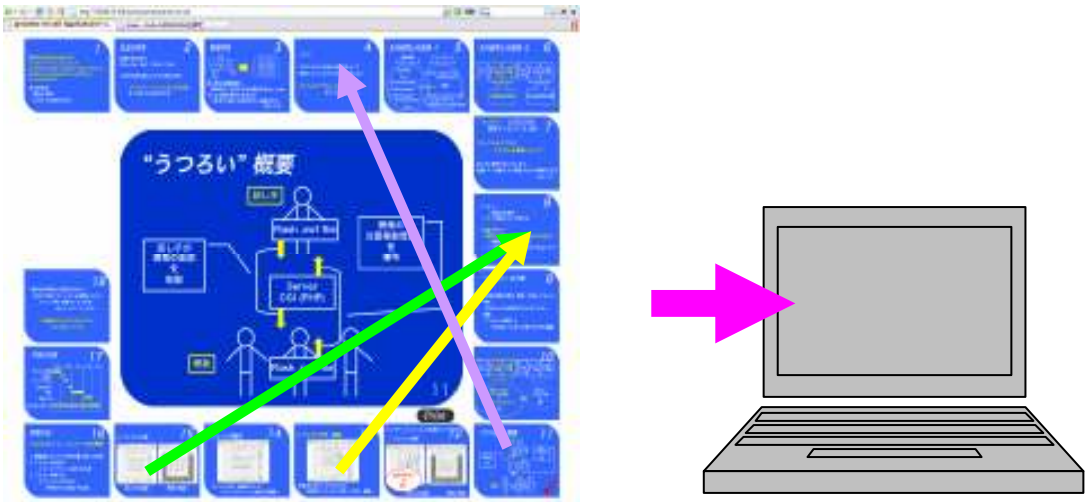

図 3-7「presenter ヴァージョン」

インターフェースのデザイン理由

プレゼン中は経験モードのため, 内省行為を促してしまうようなインターフェースは避けるべきである. ただし, 話し手は, 再デザイン時に, 注意移動の意味と, その移動理由に関する仮説をおおよそ持っていると考えられるので, 本番で使う presenter ヴァージョンでは注意移動を可視化表示する. しかし, やはり経験モードのため, あまり複雑な比較処理や内省を促すべきではなく, 最新の注意移動のみを表示し, 古い注意移動は消えていくインターフェースになっている.

第 4 章

評価

ツールの目的:

コト理解のズレを感じ, そのズレを修正するためのスライド再デザイン行為を促し, さらには, 本番でより聴衆に沿ったプレゼンテーションを可能にするという目的のもと, 筆者は“うつろひ”を開発した.

つまり, ツールの目的は二段階に分かれるといえよう. まず, 聴衆のコト理解をズレとして analyzer ヴァージョンで可視化させることで, ズレを感じさせ, ズレを埋めるための効果的な再デザインを促すという, 直接的な目的である. 第二に, その analyzer ヴァージョンによる再デザイン支援と, presenter ヴァージョンによる本番での聴衆の注意状況をズレとして可視化させることが本番のプレゼンテーションを支援するという, 間接的な目的と支援である.

実験目的と評価方法:

ツールの目的が二段階存在するため, ツールの評価実験も二段階に分けて, それぞれ二種類の評価実験を行う. すなわち, ツールの再デザインへの効果検証と, 本番プレゼンへの効果検証である. ただし, 2 つの効果検証実験は連続したものとなっている. ツールが直接的に影響を及ぼすのは前者の再デザインフェーズであるため, メインの評価は前者で, 後者の評価はサブなものである. 再デザインの効果検証の手法はツールの機能「あり(analyzer ヴァージョンを用いる)」と「なし(analyzer ヴァージョンを用いない)」の比較評価実験で, 主にプロトコル分析を用いる. Presenter ヴァージョンを使った本番プレゼンへの効果検証の手法はインタヴューであり, 比較評価は行わない. 実験計画の詳細は予備実験をもとに立てた.

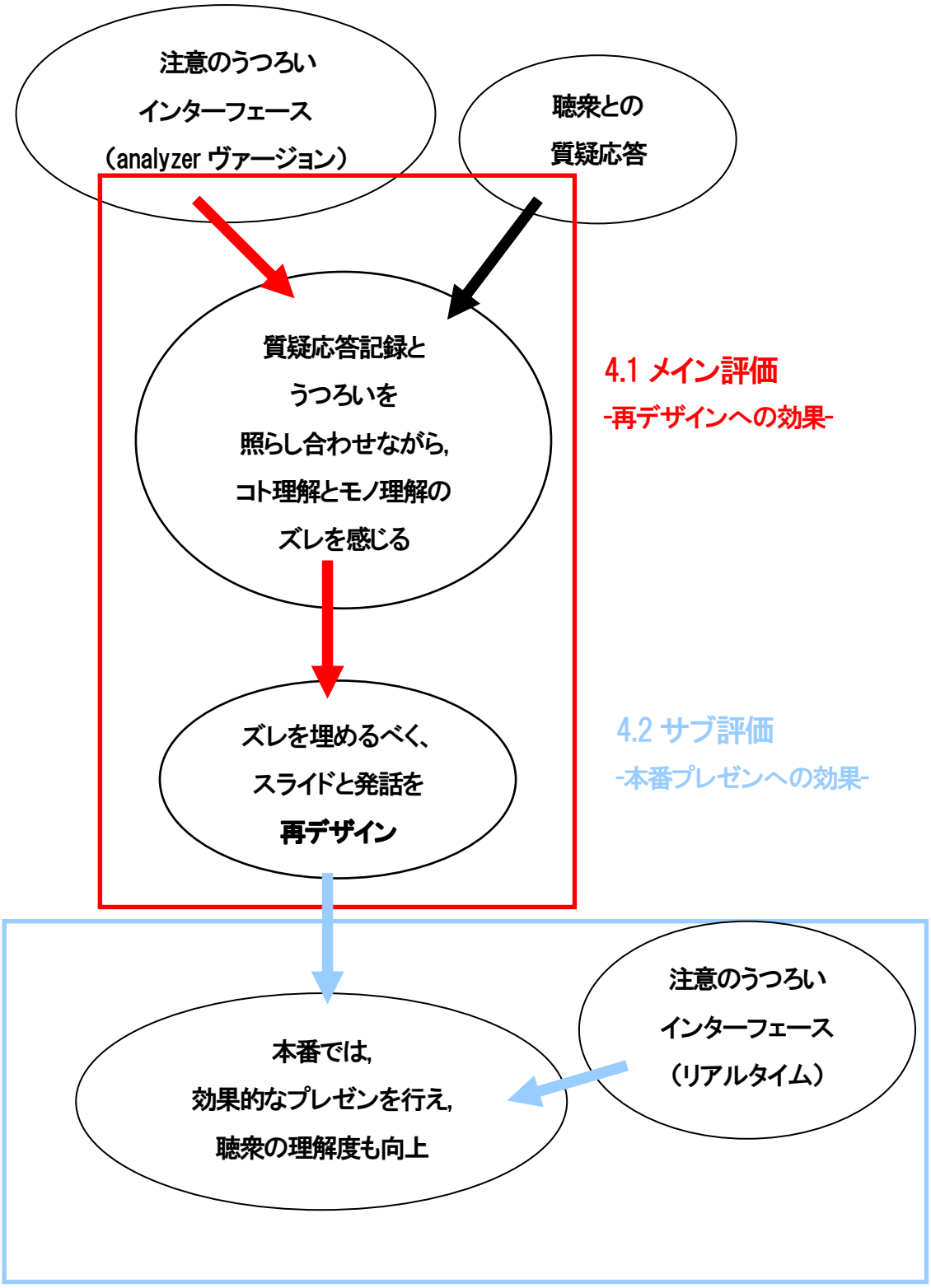
注意のうつろい
インターフェース
（analyzer ヴァージョン）
聴衆との
質疑応答
質疑応答記録と
うつろいを
照らし合わせながら,
コト理解とモノ理解の
ズレを感じる
4.1 メイン評価
-再デザインへの効果-
ズレを埋めるべく、
スライドと発話を
再デザイン
4.2 サブ評価
-本番プレゼンへの効果-
本番では,
効果的なプレゼンを行え,
聴衆の理解度も向上
注意のうつろい
インターフェース
（リアルタイム）

図 4-1

4.1 評価1 -再デザインへの効果検証-

4.1.1 実験目的

評価１では, 注意のうつろいインターフェースの再デザインへの効果(再デザイン時にコト理解のズレの確認・修正を促しているかどうか)を検討することを目的として, 比較評価実験を行う.

4.1.2 実験条件

被験者	条件1(注意状況の表示なし)	条件 2(注意状況の表示あり)
話し手被験者 A	① →	②
話し手被験者 B	② ←	①

表 4-1 評価 1 実験条件

システムの機能「あり」と「なし」という要因の 2 条件（水準）を比較する. 条件 1 では, 再デザイン時に, 聴衆の注意状況を可視化するシステム(＝analyzer ヴァージョン)を用いない. 条件 2 では, 再デザイン時に聴衆の注意状況を可視化する本システム(＝analyzer ヴァージョン)を用いる. プレゼンター被験者２名, オーディエンス被験者 4 名ともに被験者内計画（実験条件を同じ被験者に割り当てる）を行い, 統制する. なぜなら, プレゼンテーションの仕方及び議論の仕方は各個人によって著しく異なっており, 条件の比較を同一ベース上で行えるからである. その代わり, 条件およびプレゼンターごとに,すべてのプレゼンテーション主題を変える（というのも, オーディエンスとプレゼンターともに同一にして統制しているため, テーマを変えなければ,“慣れ”が生じるため）. つまり,4 主題のプレゼンが行われることになる. また, カウンターバランスを取るために, 話し手被験者Aはまず条件1から行った後に条件２に移り、話し手被験者 B は条件 2 をこなした後に条件 1 を行う. 聴衆被験者も各話し手被験者と同じ順番で実験条件に参加する.

4.1.3 被験者について

話し手被験者・聴衆被験者ともに被験者全員が PowerPoint 使用歴, コンピュータ使用歴は５年以上である. 以下に, 各被験者の研究バックグラウンドを説明する. というのも, ある話題に関するプレゼンと議論では, それぞれのバックグラウンドも影響すると考えられるからである.

- 話し手被験者 A は, 学部時代の専攻がマネジメント・政策で, 院での専攻はヒューマンインターフェース及びコミュニティ研究.
- 話し手被験者 B は, 学部時代の専攻はオペレーションズリサーチで, 院での研究はヒューマンインターフェース.

- 聴衆被験者 W は, 学部時代の専攻は情報科学で, 院での研究はヒューマンインターフェース.
- 聴衆被験者 X は, 学部時代の専攻は物理学で, 院での研究はデザイン研究.
- 聴衆被験者 Y は, 学部時代の専攻は工学で, 院での研究は文化人類学.
- 聴衆被験者 Z は, 学部時代の専攻は遺伝子工学で, 院ではイノベーション.

4.1.4 実験手順

①プレゼン準備

プレゼンター被験者に１５分用の問題解決型のプレゼン(複雑な問題状況があって, その解決策まで提示する形のプレゼン)を準備してもらう. 問題解決型のプレゼンにする理由は, できる限り「コト理解」が難しいテーマであることが好ましいためである. テーマ選定に際しては, 被験者の興味・関心・バックグラウンドを聞きながら, 被験者の頭の中でシナリオやアイディアがしっかり固まっていない話題を実験者が設定する. 準備時間と準備場所は被験者の自由に行ってもらう. プレゼン前に, システムの使用説明を被験者に行い, システムに慣れてもらう時間を持つ.

②練習プレゼン

聴衆被験者と話し手被験者を小空間(10 人程度収容可能)に集める． 実験に際して被験者に三点説明する． 第一に, 実験の手順と実験内容を伝え, 第二に, ツールの操作説明を行い, 数分操作に慣れてもらう． 第三に, プレゼン後の質疑では, プレゼンの内容に沿った質疑をしてもらうことを聴衆被験者に伝える． 特に, 「ここが分からない」といった率直な質問を大歓迎すると伝え, 質疑を行いやすい環境を作る． その後, 話し手被験者に１５分プレゼンを始めてもらう.

③質疑

議論の焦点をあくまでもプレゼンの内容に絞ってもらうことを聴衆被験者にもう一度伝えてから, 質疑に入る． 質疑の時間は, 被験者の質問・議論が出なくなったところで終了する.

④再デザイン

発話データ取得のためのシンク･アラウドに慣れてもらうために, 両条件ともに, 再デザインに先立って,10 分ほどシンク・アラウドしながらパズルを行ってもらい, 数分ツールに慣れてもらう時間を持つ． 場所は, 3m×3m 程度の小スペース空間で再デザインしてもらう． 制限時間は, 両条件ともに, 被験者の自由に行ってもらう． 条件 1(analyzer ヴァージョンを使わない＝注意状況の表示無し)のときは, 実験者が書きおこした質疑時の応答記録(テキストファイル)をもとに, 話し手被験者に再デザインを行ってもらう． 条件２(analyzer ヴァージョンを使う＝注意状況の表示あり)のときは, 実験者が書き起こした質疑時の応答記録と, 「analyzer ヴァージョン」の注意移動変化をもとに, 再デザインしてもらう． また, 再デザイン前に, 再デザインしたスライドで別の聴衆に本番としてのプレゼンをしてもらうと伝える. ただし, 実際にもう一度プレゼンを行うのは条件２のときのみであり, この評価は 4.2 の「評価２ -プレゼンへの効果検証-」になる.

4.1.5 評価手法

評価手法としては, 3 つの手法を用いる． 第一に, Suwa et al.[52]が用いた手法を参考に, ビデオカメラと PC キャプチャから得られた発話・行動データをプロトコル分析する. この手法がメインの評価手法となる． コト理解のズレを感じさせたかどうかを, 「聴衆のコト理解の仕方を感じる発話」と操作定義する． また, コト理解のズレを感じさせればさせるほどコト理解を修正する行為が増えるはずなので, コト理解のズレを修正する行為を「スラ

イドを挿入したり，入れ替えたり，削除する行為」と操作定義する． そして，これら(コトのズレに関する発話と行為)の頻度と，ズレを感じる発話から行為に至る(逆も然り)連鎖の探索的データ解析を行う(探索的に大まかな傾向を把握する解析)． また，コト理解のズレ修正行為は結果としてスライドコンテンツにも影響を与えるはずなので，第二の手法として，再デザイン前と後で実験条件ごとにスライドのどこが実際に変わったかを定量的に比較する．第三に，話し手被験者にインタヴューを行う． 第二･第三の手法は，あくまで第一の手法であるプロトコル分析を補うための手法とする． 以下，本研究で採用するプロトコル分析手法を詳しく説明していく．

セグメンテーション方法

まず，言語・行動データを意図単位でセグメンテーションする． その際，意図の単位を，「３秒以上の間がある場合」もしくは「発話から行動へ，行動から発話へ切り替わる場合（テキストを書くと同時にそのテキストを読んでいるような，行動と発話が同時の場合は，それをひとつのセグメントにする）」で区切る．

コーディング方法

それぞれのセグメントを認知カテゴリにコーディングし(「カテゴリ分類」と「コーディングにあたっての基準」は次項で説明する)，時系列に沿って並べる． 認知カテゴリ同士の時間的な連鎖関係を見たいので，グラフでは分・秒単位の厳密な時間軸は表示しない． 同一セグメント内に二つの認知行為がある場合，主となるものをコーディングする． 例えば，厳密な意味では，「テキストを書く」という認知行為は，書くと同時に「テキストを見る」という知覚が行われている． このように，同一セグメント内に二つの認知がある場合は，そのセグメントで主となる認知(この場合は，「テキストを書く」)をコーディングする． また，ノイズになる発話・コーディングできない発話(「うん」「はい」「えぇ」といった発話)，カテゴリに当てはまらない発話(「このツール使いにくいなぁ」といったシステムに関する発話，「これからプレゼンを始めます」といったプレゼン全体に対する発話)，再デザインの認知プロセス

とは直接的な関係を持たない発話(スライドショーでリハーサルする発話)は書き起こしするが，コーディングは行わない．

カテゴリ分類と分類にあたっての基準

三次元を考慮してカテゴリ分類を作成した(表 4-2)． 以下で，考慮した三次元に関して詳細に説明する．

媒体	認知カテゴリ	認知対象	認知行為	例
PPT	Perception	モノ	見る look	テキスト・図・タイトルを見る
			読む read	テキスト・図・タイトルを読む
		コト	見る look	スクロールして or 全体表示にして、スライドを見る
			読む read	スクロールして or 全体表示にして、スライドを見る
	Action	モノ	書く・描く・挿入 write	図・テキストを書く・挿入する
			削除する delete	図・テキストを削除する
			変更する change	図・テキストのサイズ・フォント・色・配置・段落を変える
		コト	挿入 insert	スライドを挿入する
			削除する delete	スライドを削除する
			変更する change	スライドを入れ替える
	Thought	モノ	想起する remember	テキスト・図・モノコメントを思い出す
			決定する descide	テキスト・図を決定する
			計画する・練る plan	テキスト・図を計画する
			確認する confirm	テキスト・図・モノコメントを確認する
			類推する infer	テキスト・図・モノコメントを類推・分析する
			評価する evaluate	テキスト・図を評価する
		コト	想起する remember	スライドのつながり・コトコメントを思い出す
			決定する descide	スライドのつながりを決定する
			計画する・練る plan	スライドのつながりを計画する
			確認する confirm	スライドのつながりを確認する
			類推・分析する infer・analyze	スライドつながり・コトコメントを類推・分析する
			評価する evaluate	スライドのつながりを評価する
コメント	Perception	モノ	見る look	コメントを見る
			読む read	コメントを読む
		コト	見る look	コメントを見る
			読む read	コメントを読む
うつろひ	Perception	モノ	見る look	スライドを見る
			読む read	スライドを読む
		コト	見る look	矢印を見る
			読む read	矢印を読む

表 4-2 カテゴリ分類表

第一に，認知カテゴリの次元である． Suwa et al.[52]は情報処理モデルをもとに，認知行為を Physical action, Perceptual action, Functional action, Conceptual action の４つのカテゴリ分類にコーディングした． 網谷＆堀[1]は，このコーディング手法を「Action(何をして)」，「 Perception(何を見て)」，「Thought(何を考えたか)」という 3 分類に変形した上で，3 分類に

属する各認知カテゴリ(「計画する」「見る」「確認する」など)にコーディングした. この網谷らの分類体系を採用する. 以下で, 各カテゴリについて詳細に述べる. 各カテゴリの細かな定義に関しては, 筆者が自ら設定した.

- 「見る」は, 書かれたテキスト・図・スライド・質疑記録を見る知覚とする. 見た対象をコーディングするにあたって, 表示されている画面やマウスカーソルの動きを判断材料にする.
- 「読む」は見たものを発話して読み上げる知覚とする.
- 「想起」は, 質疑記録や書いたスライドの内容, スライド同士の流れを思い出す思考とする.
- 「決定」は、 質疑記録の意見を取り入れるか取り入れないかという二者択一における思考とする. 例えば, 「この質疑での意見は違うと思うので却下します」などがある.
- 「計画」は, 実行しようとしている認知(「テキストを書く」, 「スライドを挿入」,「プレゼンでの発話」)や認知行為の内容を練る思考とする. 例えば, 「…と言ったほうが分かりやすいのでAと変えます」「ここは○○○と書こう」などがある.
- 「確認」は, 「読む」との違いで説明すると分かりやすい. 「読む」は, 対象を見てそのまま読み上げるケースである. 一方, 「確認」は, 一字一句そのまま読み上げたりするのではなく, 自分なりに言い換えたり, 対象を飛ばし飛ばし読んで対象の存在を確認したり, 書いたり読んだりしたところを続けてもう一度読む行為とする.
- 「類推・分析する」は, 類推のもととなるソースから, 言い切れはしないが, 導き出される可能性について思考することとする.. うつろひで注意状況を見ながら, 「みんな, 4から5への流れに注目しているんだよなぁ」といった聴衆の注意状況のパターンを掴む発話思考はこのカテゴリにコーディングする. また, 質疑応答記録を見ながら返答する発話思考もこのカテゴリに分類する.
- 「評価」は, 自らがアウトプットしたスライド群に対する, 良い・悪い, おかしい・おかしくない, 好き・嫌い, に関わる思考とする. 例えば, 「ここは良く書けたと思います」「これで伝わると思います」といった発話は「評価」に分類する.

第二に, PPT, 質疑コメント, 本ツール“うつろひ”という媒体の次元である. というのも, 外部媒体の種類による認知行為への影響と, 本ツールうつろひの有無での思考パターンの変化を見るためである. Thought を媒体とは別個に扱った理由は, 思考が媒体上で直接行われることはないため, また, 思考の変化を主として見るためである. 質疑記録のコメントに Action が無い理由は, コメントに対する知覚は可能であるが, それ自体への行為は不可能であるためである. うつろひに Action が無い理由は, 3.3.3 で述べたように, 再デザイン時に利用する Analyzer ヴァージョンはあくまで可視化を表示するだけのアナライザで, ツール上で行為は行えないためである.

第三に, 認知対象がコトであるかモノであるかという「認知対象」の次元を設けた. 本ツールの目的は, コトレベル（スライドをまたぐ, スライド同士のつながりに関するレベル）での聴衆との理解のズレ削減支援なので, コトレベルの行為・思考の変化を見るためである.

行為がコトであるかモノであるかは, その行為がスライドをまたがっているものかどうかによって決める. すなわち, ある一枚のスライド内における行為(例えば, 「スライドにテキストを書く」)はモノ行為にコーディングし, スライドをまたがる行為(例えば, 「スライドをクリックして見比べる」, 「スライドを入れ替える」)はコト行為にコーディングする.

知覚がコトであるかどうかも, その知覚がスライドをまたがる知覚であるかどうかによって決める. PowerPoint でスクロールしたり全体表示にしてスライド群を見るケース, うつろひを使って注意状況の矢印を見るケースはコトの知覚に分類する. PowerPoint で特定のスライドを見ているケース(もしくは, 特定のスライドの上にカーソルがのるケース), うつろひで特定のスライドを見るケース(もしくは, 特定のスライドの上にカーソルがのるケース)はモノ知覚に分類する. 質疑応答記録の知覚がコトであるかモノであるかは, その質疑記録がスライドをまたがるものであるかどうかによって決める. 例えば, 問題状況に関するスライドが１枚目に書いてあり, 問題に対する解決策が５枚目に書いてあるときに,「問題からの解決策が見えない」といったように直接スライドをまたがるキーワードを指摘しているケースや, 「どうしてその解決策を選んだのか？」というようにあるスライドの前提をたずねる形

でスライドをまたがっている質疑の知覚はコト質疑記録の知覚に分類する． スライドをまたがっていない質疑記録の知覚はモノ質疑記録の知覚に分類する．

思考がコトであるかどうかも，その思考がスライドをまたぐ思考であるかどうかによって決める． すなわち，異なるスライドにある，それぞれのキーワードを同一セグメント内で発話した思考(例えば，１枚目のスライドに結果が書いてあり，２つ目のスライドに分析が書かれているときに，あるひとつのセグメントで「この結果からこの分析に至る流れが…」と発話するケース)，もしくは，同一セグメント内で具体的に二つ以上のスライド番号を発話しているケースはコト思考にコーディングする．

4.1.6 実験結果

被験者	条件1(注意状況の表示なし)	条件 2(注意状況の表示あり)
話し手被験者 A	いかに JAIST 知識の入学志願者数を増やすか？	いかに地域格差を是正するか？
話し手被験者 B	いかに技術的に認知症介護を支援するか？	いかに技術的に高齢者の危険回避を支援するか？

表 4-3 評価 1 プレゼンテーマ

プレゼンのテーマ(表 4-3)は，4.1.4 の実験手順で述べたように，話し手被験者の関心・興味を聞きつつ，実験者である筆者が設定した． 話し手被験者 A は，本学の知識科学自体に思い入れが強かったので，条件1のテーマを与え，また，地域問題とコミュニティに関心があったため，条件 2 のテーマを与えた． 話し手被験者 B は，認知症や介護に関心を持ち，大学院では認知症支援関連の研究を行っているため，条件１と２のテーマを与えた． ただし，条件１，２ともに，研究で行っているものとは異なる背景の切り口から新たな解決策を提示するように条件を付けた．

被験者	条件1(注意状況の表示なし)	条件 2(注意状況の表示あり)
話し手被験者 A	約 3 時間/10 分 49 秒/ 15 分 27 秒/40 分 25 秒	約 4 時間/13 分 49 秒/ 39 分 15 秒/75 分 40 秒
話し手被験者 B	約 10 時間/16 分 32 秒/ 14 分 33 秒/36 分 58 秒	約 12 時間/18 分 27 秒/ 20 分 18 秒/61 分 38 秒

表 4-4　デザイン時間/練習プレゼン時間/
質疑時間/再デザイン時間

被験者と条件ごとの, デザイン時間, 練習プレゼン時間, 練習後の聴衆との質疑時間, 再デザイン時間は表 4-4 の通りである. デザイン時間は, 時間・場所ともに非拘束なので, メモを取ったり黙考する時間を含めたおおよその時間を各話し手被験者から教えてもらった. 初回のデザイン時間は被験者によって７時間以上のばらつきがあるが, 同一被験者であれば, 条件間では１,２時間の差であり, 条件を比較する上では問題がないだろう. プレゼン時間は 15 分と指定したので, 各被験者・各条件間の時間は 10 分から 18 分に収まっている. 質疑時間は, 条件２が条件１より６分から２０分程度多かった. 再デザイン時間は, 条件２のほうが条件１よりも２５分から３５分程度, 時間がかかったことが分かる.

被験者	条件1(注意状況の表示なし)	条件 2(注意状況の表示あり)
話し手被験者 A	27/481	36/544
話し手被験者 B	48/160	62/268

表 4-5 練習プレゼン中の注意移動数/練習プレゼン後の質疑での注意移動数

練習プレゼンにおける聴衆の注意移動数は表 4-5 の通りである. どの条件・話し手であっても, 練習プレゼン中の移動数が練習プレゼン後の移動数を下回っていることが分かる.

上記の実験条件・実験手順・分析手法にしたがって, 話し手被験者の再デザイン時のプロトコルをコーディングしたものが以下の表である. また, 各表の後に, 各表のフェーズごとの大まかな認知プロセスを記述する. 再デザインにおける認知プロセスの詳細は付録1のプロトコルを参照されたい.

・ 実験条件 1(システムなし＝注意状況の表示なし), 話し手被験者 A：表 4-6
・ 実験条件 2(システムあり＝注意状況の表示あり), 話し手被験者 A：表 4-7, 表 4-8
・ 実験条件 1(システムなし＝注意状況の表示なし), 話し手被験者 B：表 4-9
・ 実験条件 2(システムあり＝注意状況の表示あり), 話し手被験者 B：表 4-10,表 4-11

表を読む上での注意点が三点ある.

＊ セグメントは時系列に沿って並べている.

＊ コト認知はピンク，モノ認知は青に色付けしている.

＊ 矢印によって認知プロセスを大まかにフェーズに分けている. フェーズに分ける基準としては，認知の対象になっている話題が大きく変わる場合である. また，分けられたフェーズごとに認知プロセスを記述していく.

認知プロセスの記述を読む上での注意点が二点ある.

＊ コトに関わる質疑記録とモノに関わる質疑記録を，それぞれ「コト質疑記録」「モノ質疑記録」と呼ぶ. また，「質疑記録」と「コメント」を同義のものとして扱う.

＊ 4.1.5 の評価手法で述べたように，コトレベルの認知の頻度と連鎖関係を評価の中心に据えているため，これらに注目して認知プロセスを記述する.

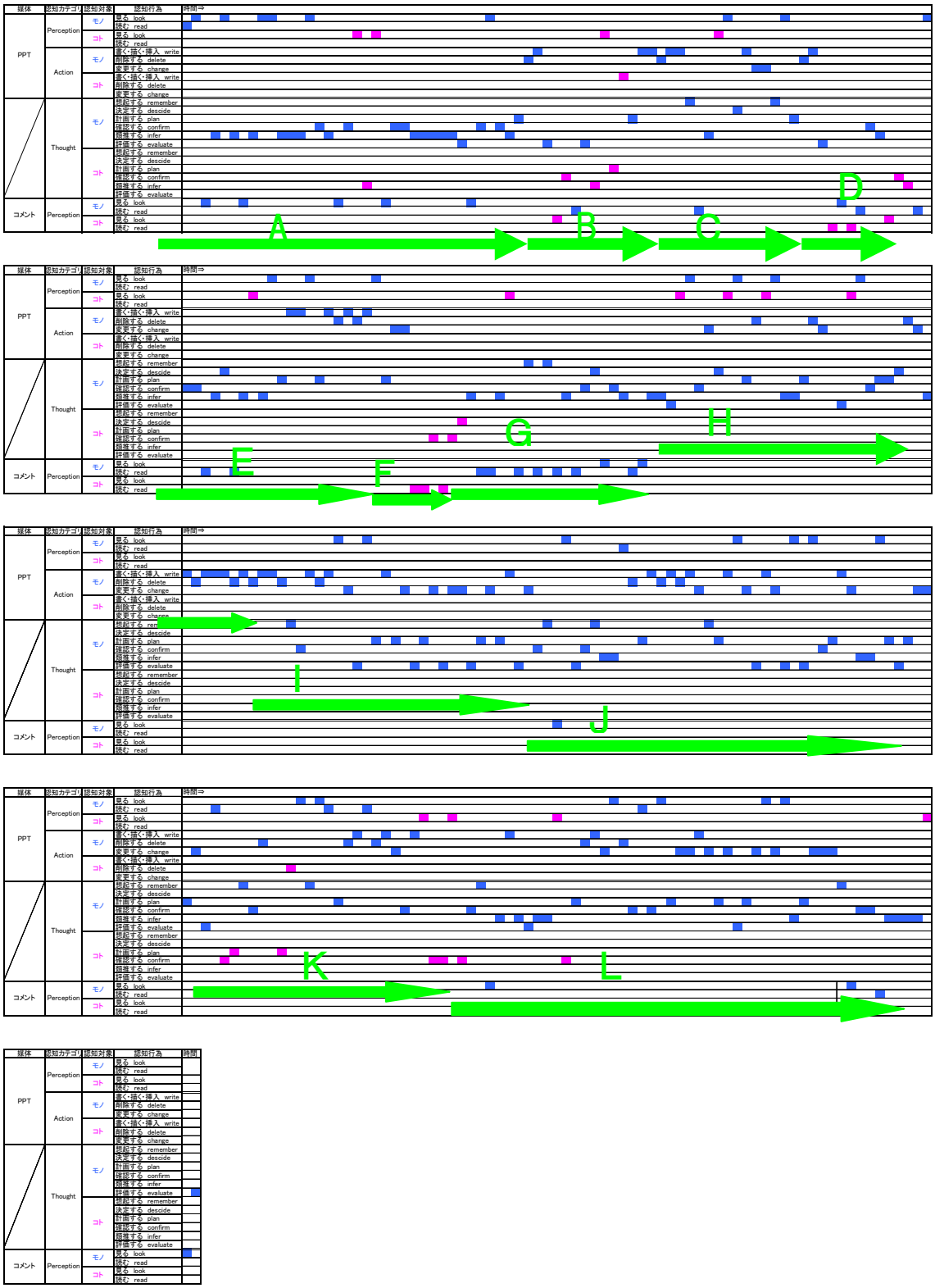

表 4-6 実験条件1(システムなし) 話し手被験者 A の再デザインプロトコル

条件 1・被験者 A の認知プロセス(表 4-6)

- フェーズ A : モノ理解に関わる聴衆からの質疑記録を見て,「～って書いてあるんだけど, どうして伝わらなかったのかなぁ」と大まかに類推している. その後,「文字のサイズかなぁ」「順番かなぁ」「あんまり文字を見てもらえなかったのかなぁ」などと, 聴衆からそのような質問が出た理由を細かく考えながら, プレゼンの問題を探っている. 次に, 新たなモノ理解に関わる聴衆からの質疑記録を見て, どうしてそういうことを言われたのかを類推している. 新たなモノ質疑記録(「5 枚目の"それ"って何？」)を見て, この質疑に答えるべく, テキストを修正し,「これでちょっとは伝わるんではないかと思います」と書いたテキストを評価する. このフェーズでの認知プロセスは, 合間にコトレベルの知覚があるものの, ほぼ全てモノレベルの知覚・確認・類推である.
- フェーズ B : コトレベルの質疑記録(スライド A とスライド B にまたがるもので,「この話はどちらかというと, A だから B という話なの？」というコトレベルでの確認の質疑)を見て, そのコト質疑記録を他のモノ質疑記録と照らし合わせながら, プレゼンでしっかりと伝えるべきなのに伝えきれていなかった点に気づく. そして, スライドを追加し, それに合わせてタイトル・テキストを修正していく. このフェーズの認知プロセスでは, コトレベルの知覚が, モノレベルの知覚・類推, コトレベルの確認・類推・計画, コトレベルの行為, モノレベルの行為に波及している.
- フェーズ C : テキストを修正している中で, モノに関わる質疑記録(「～枚目は箇条書きのほうがいいのでは？」)を思い出して確認し, それに答えるべく, テキストを修正する. このフェーズの認知プロセスはほぼ全てモノレベルで, モノレベルの想起・知覚・確認・決定・計画・行為・評価の連鎖が起こっている.
- フェーズ D : コトに関わる質疑記録(あるスライドに書かれている解決策が, 結果として導くであろうデメリットに関する指摘)を見て, 話し手被験者はその指摘に同意するが, そのデメリットを示すデータを持ち合わせていないので, 保留することにした. このフェーズではコトレベルの知覚・確認・類推が行われているが, 知覚・思考から行為に至る連鎖は発生していない.
- フェーズ E : いくつかのモノレベルの質疑記録を見て, その質疑に返答しながら, プレゼンの問題点を探って修正している. また, 修正する中で, 修正すべき点を発見し, さら

に修正を加えている． このフェーズの認知プロセスは，モノレベルでの知覚・確認・類推・決定・計画・行為の連鎖である．

- フェーズ F：コトに関わる新たな質疑記録(あるスライドに書かれている解決策が，結果として導くであろうデメリットに関する指摘)を見るが，話し手被験者はそのコメントに反論して，コメントの採用を却下する． このフェーズではコトの知覚・確認・決定が起こっている．
- フェーズ G：いくつかのモノに関わる質疑記録を思い出したり一通り見ながら，コメントの真意を類推したり，コメントを採用して修正すべきかどうかを決定している． このフェーズでの認知プロセスでは，モノレベルの知覚・確認・想起・決定・類推が行われている．
- フェーズ H：スライド全体の流れと各スライドに目を通しながら，モノに関わるこれまでの質疑記録を踏まえて，テキストを修正している． また，テキストを修正する中で，修正すべき箇所を発見し，その場で修正している． このフェーズでは，コト知覚・モノ知覚から，モノ確認・決定・計画・類推・評価・行為に連鎖している．
- フェーズ I：モノに関わる質疑記録を思い出し，テキストを修正する． また，修正する中で，修正すべき箇所を発見し，その場で修正する． このフェーズの認知プロセスでは，モノレベルの想起・知覚・確認・計画・行為・評価が起こっている．
- フェーズ J：このフェーズもフェーズ I 同様に，モノに関わる質疑記録の想起とテキストの修正を繰り返し行っている． また，修正する中で，修正すべき箇所を発見し，その場で修正している． このフェーズもモノレベルの知覚・思考・行為が主として占めている．
- フェーズ K：あるスライドを見ることで，スライド間の流れの不自然さ(連続した別々のスライドがほぼ同じことに言及しているという不自然さ)に気づく． そして，スライドのつながりを確認し，一方のスライドは不要であると判断し，削除する． スライドの削除に合わせて，残ったスライドのテキストの一部を修正し，スライドの流れをもう一度確認する． このフェーズでは，モノ知覚からコト確認・計画，モノ想起・確認，コト計画・行為，モノ知覚・計画・行為，コト知覚・確認に至る連鎖が発生している．

- フェーズ L：このフェーズはフェーズ J と同じように，スライドを確認する中で，モノに関わる質疑記録を思い出したり，修正すべき箇所を発見し，テキストに修正を加えている．認知プロセスは，ほぼ全てモノレベルである．

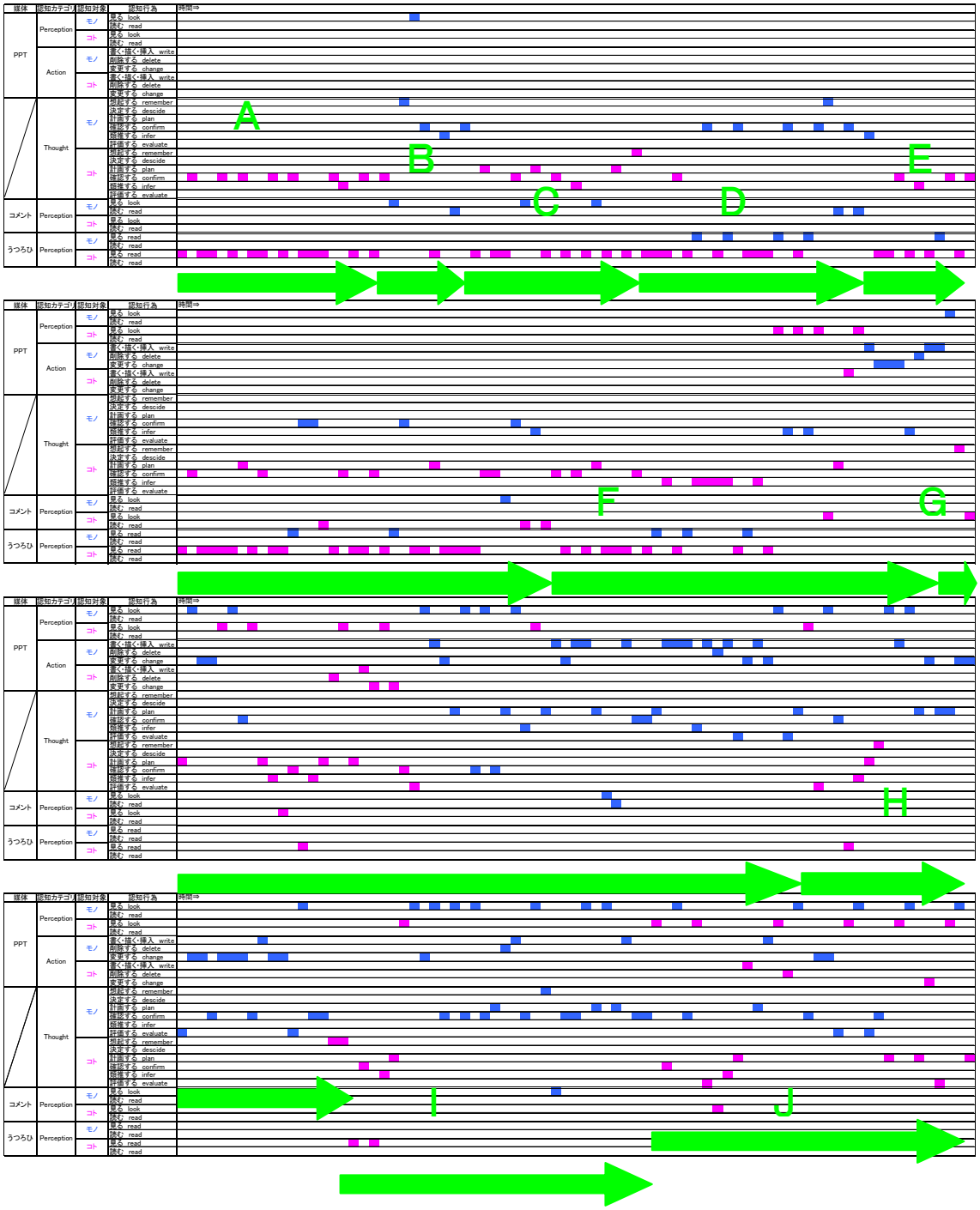

表 4-7 実験条件2(システムあり) 話し手被験者 A の再デザインプロトコル(part-1)

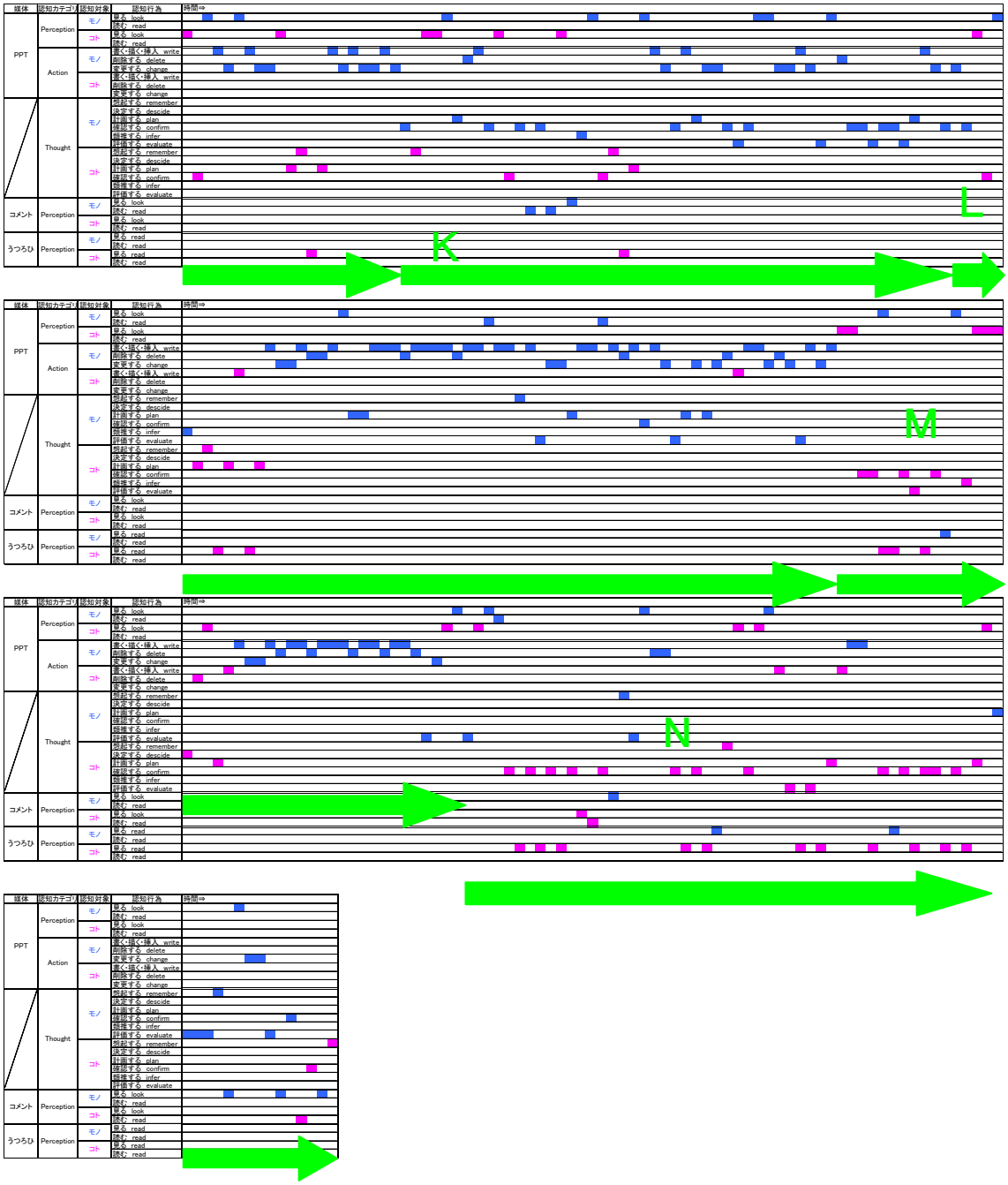

表 4-8 実験条件2(システムあり) 話し手被験者 A の再デザインプロトコル(part-2)

条件 2・被験者 A の認知プロセス(表 4-7&表 4-8)

- フェーズＡ:聴衆の注意状況を見て，「いきなり戻っている」「K君がついてきていない」「K 君が動き回っている」と確認している． コトレベルの知覚と確認が起こっている．
- フェーズＢ:フェーズＡで，ある聴衆の注意状況が際立って変化していたため，その聴衆のモノに関わる質疑記録を見る． その指摘があるスライドに関してのものだったため，そのスライドを見る． そして，なぜこの聴衆がこのスライドに反応したのかを類推する．このフェーズの認知行為はほぼすべてモノレベルで，モノ知覚・想起・確認・類推が起こっている．
- フェーズＣ：ある一人に絞って注意状況変化を見ていき，「全体的に動かしていますね」と確認する． 次に，質疑記録を見て，ある聴衆被験者の質問が少なかったので，本ツールを使って，彼の注意状況を見て確認する． そして，彼がなぜこのように注意状況を変化させているのかを類推する． しかし，現段階では，この注意状況のみからは，彼の意図がつかめず，保留することにする． このフェーズでは，コト知覚・確認が主として行われている．
- フェーズＤ:聴衆全員の注意状況変化をタイムラインに沿って見ていき，どのスライドからどのスライドへ注意を転換し(コトレベル)，どのスライドに注目しているのか(モノレベル)を確認している． 確認している中で，モノに関する質疑記録を思い出して確認し，どうしてこういう指摘をされたのか類推している． このフェーズでは，コト知覚・確認，モノ知覚・確認が主として行われている．
- フェーズ Ｅ：聴衆全員の注意状況変化をタイムラインに沿って確認する． その後，聴衆一人ずつの注意状況を分けて確認する． 合間に，コトに関わる質疑記録(あるスライドに問題への解決策が書かれており，その解決策が結果として導くであろうデメリットに関する指摘)を確認し，どうしてそういう指摘をされたか類推する．
- フェーズＦ:これまでは比較的に注意状況変化を単に確認するだけだったが，このフェーズでは，「４人中２人がこのスライドのところに飛んでいる」「ガーっと見ると，５枚目と９枚目に飛んでいる印象が強いです」「Y君を見ても，５枚目と９枚目に注目している気がします」とプレゼンで問題となっている箇所，もしくは聴衆に重要だと考えられているだろう箇所のパターンを発見し始める． コトの質疑記録，注意状況変化，スライド一

覧を照らし合わせながら，新たなスライドを追加して説明する必要性を感じ，スライドを追加する． スライドの追加に合わせてテキストを加えていく． このフェーズでは，コト知覚・確認からコト計画・行為，モノ行為に至る連鎖が発生している．

- フェーズ G : テキストを加えていく中で，コト質疑記録(あるスライドに書かれている解決策がどういう効果をもたらすのか)を思い出し，コトレベルでの修正を計画する． 合間にテキストを修正する． コト質疑記録とうつろひでの注意状況変化を照らし合わせて，話の流れが前後している点･説明すべきことに言及していなかった点に気づき，スライドを削除・入れ替え・挿入する． それに合わせて，スライドにテキストを書いていき，アウトプットしたスライド群をコトレベル・モノレベルで評価する． このフェーズでは，コトレベルの想起・知覚から，コトレベルの計画・行為，モノレベルの計画・行為，モノレベル評価・コトレベル評価に至る連鎖が生まれている．
- フェーズH:スライドのつながりと各スライドを確認し，テキストを修正する． また，テキストを見て，修正すべき箇所を発見し，テキスト・図を修正する． このフェーズでは，コトの知覚と思考が行われているものの，コト行為に至る連鎖は生まれていなく，モノ行為のみが行われている．
- フェーズI : うつろひの注意状況変化を思い出し(「で，さっき注目されていたのが５枚目と９枚目」「この２・３・４のところも確かいったりきたりしていたんだよね」)，「分からないところが出たときにユーザ(聴衆)はクリックするわけだから，流れに沿っていないことが類推できる」と類推して，各スライドを確認していく． スライドのテキストを見ていく中でテキストの修正すべき箇所を見つけたり，モノ質疑記録を思い出して，テキストに修正を加えていき，確認する． このフェーズもフェーズ H 同様に，コトレベルの知覚・思考は行われているが，モノレベルの行為には連鎖していない．
- フェーズJ:スライド同士のつながりを見ることで，コト質疑記録を思い出し， スライドの流れで抜け落ちていた点に気づく． そして，抜け落ちていた点を補うため，コトレベルでの行為(スライド追加)を行う． それに合わせてコトレベルでの修正(スライド削除)を行い，テキストを修正していく． さらに，スライドのつながりと各スライドを確認する中で，話の流れが前後している点に気づき，スライドを入れ替える． 再びスライドの流れを確認する中で，修正すべき箇所を発見し，モノレベルで修正を行う． このフェー

ズでは，コトレベルでの知覚・思考・行為とモノレベルでの知覚・思考・行為が連鎖している．

- フェーズＫ:各スライドとスライド同士のつながりを確認する中で，修正すべき箇所を発見しモノレベルで修正する． モノ質疑記録とコト質疑記録を思い出し，テキストを修正し，確認する． このフェーズでは，コトの知覚・確認があるものの，ほぼ全てモノレベルの確認・計画・行為の連鎖である．
- フェーズ Ｌ : スライドとスライド同士のすながりを確認する中で， うつろひの注意状況変化とコト質疑記録を思い出し，それらを照らし合わせ，あるスライドを裏付けるスライドが必要だと感じ，スライドを追加し，それに合わせてテキストを修正する． 途中，書いていたテキストがスライドに収まらなくなり，スライドを追加する． それに合わせて，テキストを書き加えていく． このフェーズでは，コトレベルの知覚・想起がコトレベルの計画・行為に結びつき，さらに，モノレベルの行為に連鎖している．
- フェーズＭ : スライドの流れと各スライドを確認していく． スライドを確認していく中で，うつろひの注意状況変化と照らし合わせるとおかしな点を確認し(「ちょっとここも議論が飛んでいるんだよなぁ」)，コト行為(スライド削除)を実行する． スライドの削除によって話の流れが変わるため，新たなスライドを挿入する． それに合わせてテキストを書いていく． コトレベルの知覚・確認がコトレベルの決定・計画・行為に連鎖し，さらにモノレベルの行為に広がっている．
- フェーズ Ｎ : 質疑記録及び注意状況変化を見ながら，再デザインしたスライドがそれらに応えられているかを確認する． 確認していく中で，修正すべき箇所を発見し，途中でテキストの修正を行っている． また，スライドを注意状況変化と照らし合わせて，まとめのスライドが必要であることを感じ，スライドを挿入する． それに合わせてテキストを修正する． このフェーズでは，コトレベルの知覚と確認が反復的に行われていく中で，コトレベルの行為・モノレベルの知覚・思考・行為に波及している．

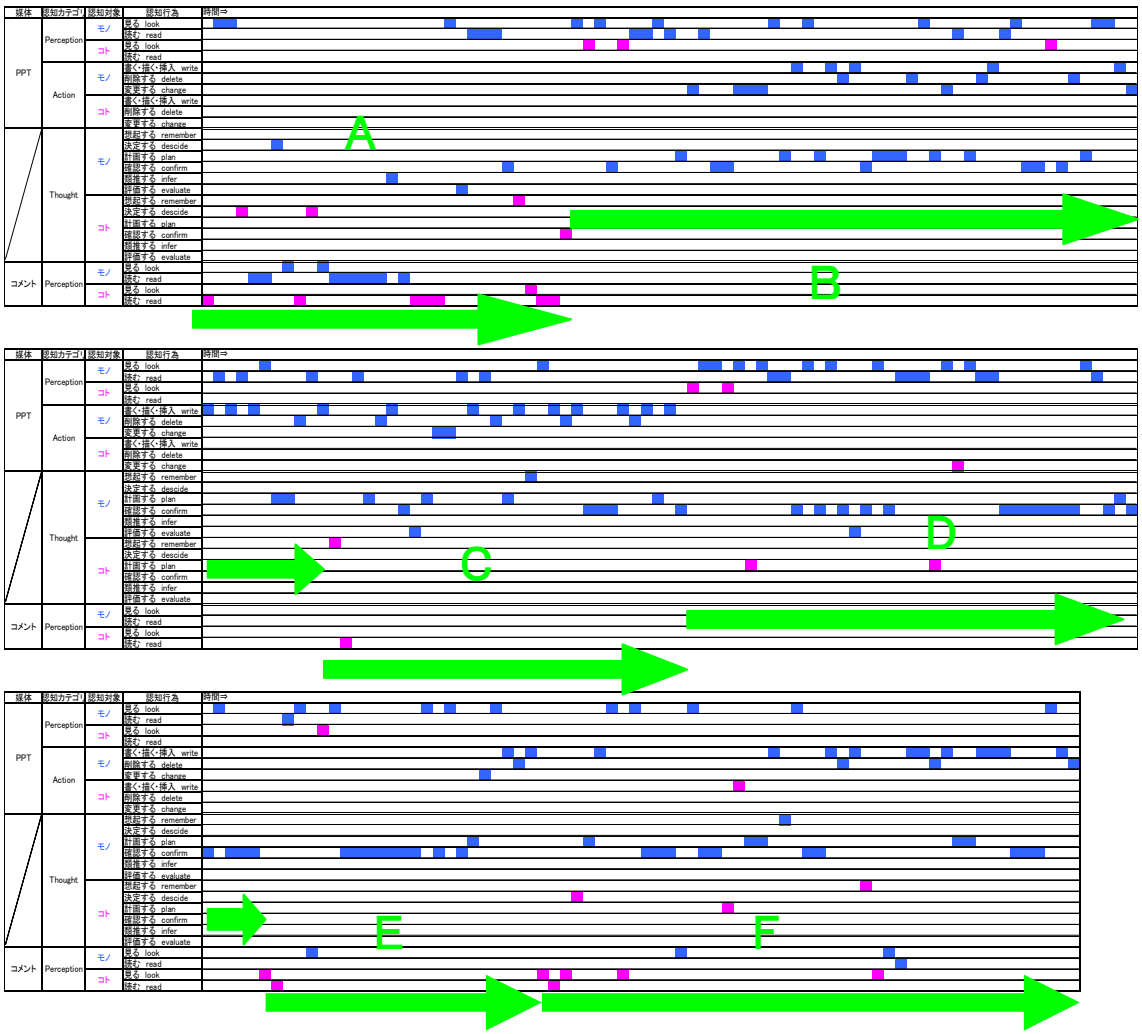

表 4-9　実験条件1(システムなし) 話し手被験者 B の再デザインプロトコル

条件 1・被験者 B の認知プロセス(表 4-9)

- フェーズ A:コトに関わる質疑記録を読んで，その質疑で指摘されているスライドを見る．このコメントを保留することにする．モノに関わる質疑記録を読み，採用しないことにする． コトに関わる確認の質疑記録を読み， 「言えてるからいいや」と飛ばすことにする．モノに関わる質疑記録を読み，応答する． コト質疑記録(「A に関する話題と B に関する話題がごっちゃになって出てくるので，A から B に流れていくストーリーの作り方か，もしくはその逆かのスタンスがあってもいいかも」)を読んで，一通りスライドを見返したり，スライドのつながりを確認する． このフェーズでは，モノレベル・コトレベルの知覚・類推・決定が反復的に行われている．
- フェーズ B：スライド全体を確認していくことにする． 確認する中で，修正すべき箇所を見つけ，モノレベルで修正していく． このフェーズでは，モノレベルの知覚と確認がモノレベルの計画・行為と入れ替わりながら行われている．
- フェーズ C：修正する中で，コト質疑記録を思い出し，関連するスライドを見る． テキストを見て確認し，モノレベルで修正する． このフェーズでは，前半にコトレベルの想起・確認が発生し，モノレベルの行為に連鎖している．
- フェーズ D：スライドの流れと各スライドを確認していくことにする． 確認する中で，おかしな点に気づき，スライドの入れ替えを計画する． 入れ替えの前に再度各スライドを確認してから，入れ替える． 入れ替えた後，もう一度モノレベルで確認している．このフェーズでは，モノレベルとコトレベルの知覚がコトレベルの行為，ものレベルの知覚・確認に波及している．
- フェーズ E:コトに関わる質疑記録を見るが，既に修正を加えた箇所だったので流すことにする． モノに関わる質疑記録を見て，モノレベルでテキストを確認する． 確認する中で，修正すべき箇所を発見し，テキストに修正を加える．
- フェーズ F:フェーズ A で確認したコトに関わる質疑記録をもう一度見て，この指摘を採用することに決定する． この決定に関わるテキストを確認した上で，スライドを付け加える． スライド追加に合わせて，モノレベルでテキストを修正する． 途中，上手い文章表現が思いつかず，モノ質疑記録にあった表現を参考にして，テキストを修正して

いく．　このフェーズでは，前半でコトレベルの知覚が行われ，その後にモノレベルの知覚・確認がモノレベルの行為に連鎖している.

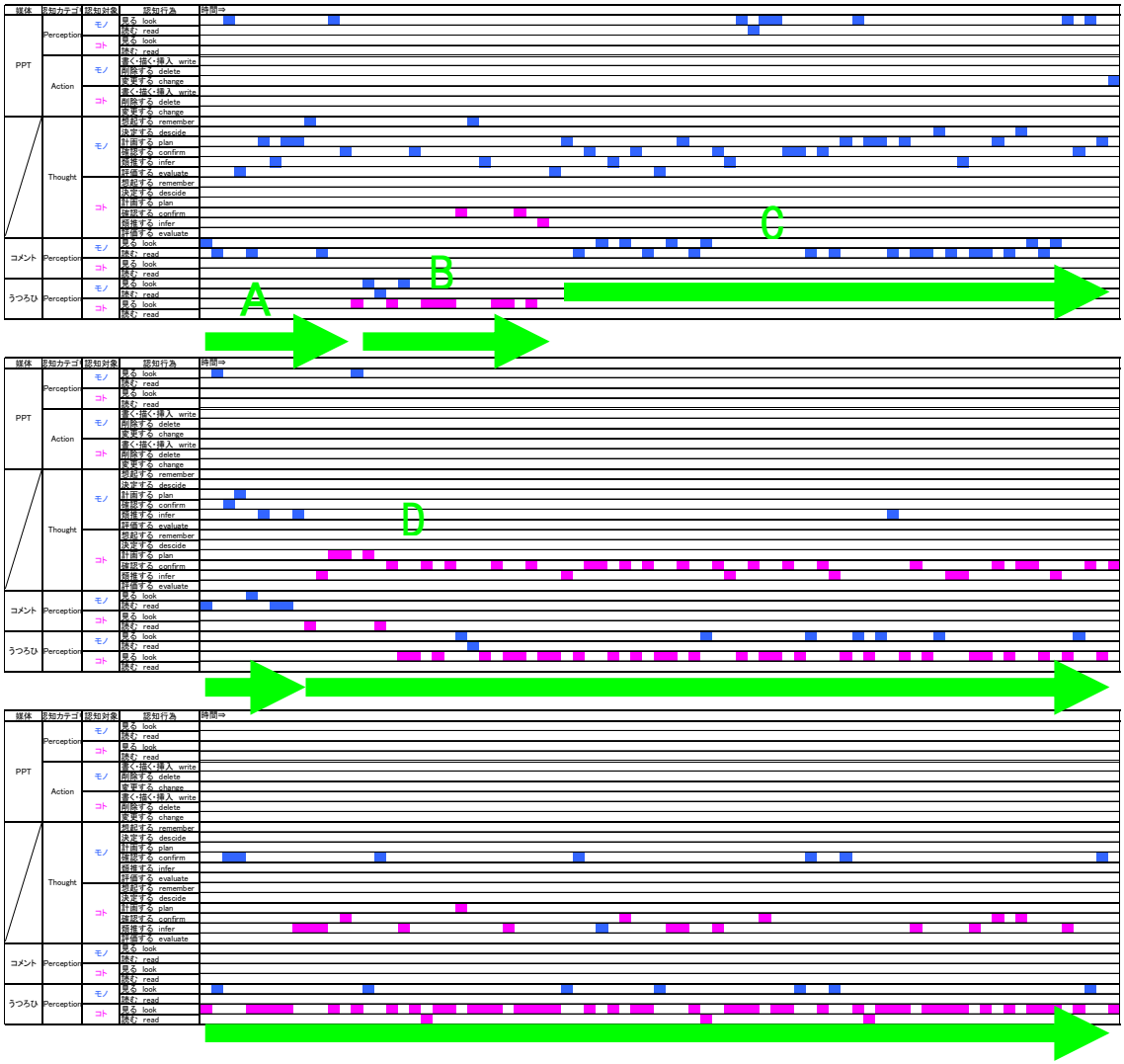

表 4-10 実験条件2(システムあり) 話し手被験者 B の再デザインプロトコル Part-1

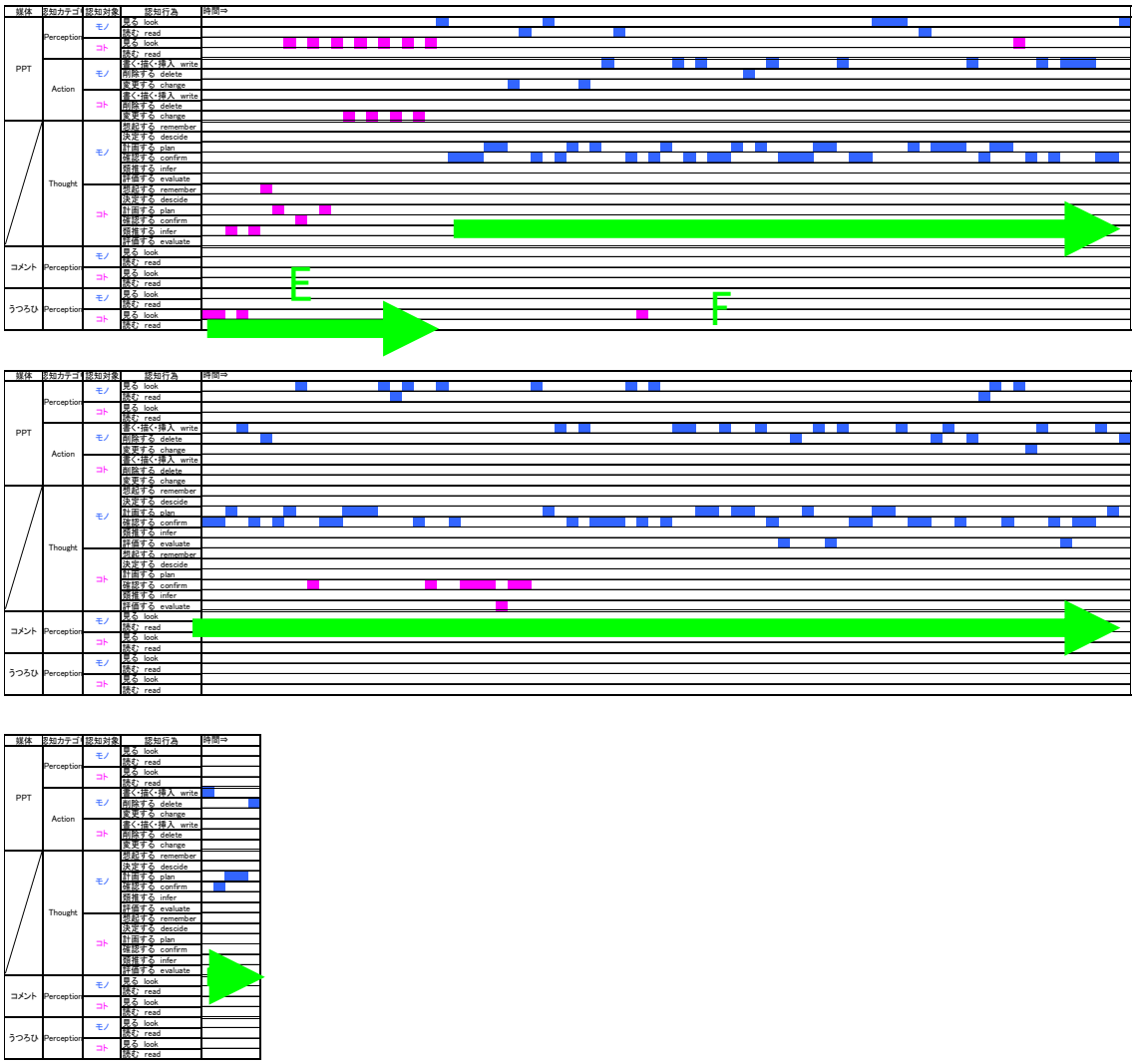

表 4-11 実験条件2(システムあり) 話し手被験者 B の再デザインプロトコル Part-2

条件 2・被験者 B の認知プロセス(表 4-10&表 4-11)

- フェーズ A：モノ質疑記録(「言葉が分からないんですけど，A って何？」)を見て，スライドを確認し，その指摘に答えられていないスライドだったことを確認する． そして，その指摘に答えるための情報はプレゼン時に口頭で伝えることを計画する． このフェーズでは，モノレベルの知覚・思考が行われている．
- フェーズ B：うつろひを使って，ある一人の聴衆の注意状況変化を見て，コトレベル・モノレベルで確認する． 彼の注意状況変化は話し手とほぼ同期したものであったので，「Y 君は俺のプレゼンを目で追っていてくれたことを判断して」と類推する． このフェーズでは，モノレベルとコトレベルでの知覚・確認・類推が主として起こっている．
- フェーズ C：いくつかのモノに関わる質疑記録を見て確認しながら，それに返答したり，そのコメントを採用したりすることを決定して，口頭とスライドでの修正を計画する．このフェーズでは，モノレベルの知覚と思考が反復的に行われている．
- フェーズ D：しばらくコトレベル・モノレベルで注意状況変化を見て確認する． その後，「結構ここが分かってないのかな」と類推したり，「一枚後ろに行くっつうのは別に(…重要な動きじゃない)」「計画(15 枚目)から手法(12 枚目)に行ってるから，まぁいいか」と重要な意味を読み取れそうな注意状況変化とそうでないものを絞り込んでいく． さらに，「やっぱテーマと結びついてねぇのかな？」とプレゼンでの問題点を絞り込んでいく． このフェーズでは，ほぼコトレベルの知覚・確認・類推が繰り返し起こっている．
- フェーズ E：フェーズ D で注意状況変化から読み取ったプレゼンの問題点とコトに関わる質疑記録を照らし合わせて，スライド入れ替えを計画する． スライドのつながりを一度見直して確認し，スライドを 4 枚入れ替える． このフェーズでは，コトレベルの知覚・類推・計画・行為が連鎖して起こっている．
- フェーズ F：全体的に構成を変更したため，各スライドを確認する． その後，スライド変更に合わせて，テキストに修正を加える． また，修正する中で，修正すべき箇所を発見し，さらに修正する． このフェーズでは，コトレベルの知覚・計画・確認・行為が反復的に行われている．

再デザインの内訳			実験条件1		実験条件2	
			被験者A	被験者B	被験者A	被験者B
モノ	書く・描く・挿入	図の挿入数	4			
		テキストの挿入数	3	5	4	3
	削除する	図の削除数		4	1	
		テキストの削除数			2	
	変更する	図のサイズ変更数				
		図のフォント変更数				
		図の色の変更数				
		図の配置の変更数				
		テキストのサイズ変更数				
		テキストのフォント変更数				
		テキストの色の変更数	3	2		3
		テキストの段落の変更数			1	
コト	挿入	スライドを挿入・追加する	1	1	6	
	削除する	スライドを削除する	1		2	
	変更する	スライドを入れ替える		1		4

表 4-12　作成されたスライドから見た再デザインの内訳

作成されたスライドから見た再デザインの内訳(＝練習プレゼン後に再デザインしたスライドは, 初回のスライドデザインとどこが違うのか, どこが変化したのか)は表 4-10 の通りである. 被験者が二名のため, この定量化は統計的には意味を持たないが, 二名の被験者ともに, 本ツール“うつろひ”を再デザイン時に使った実験条件２のほうが, コトレベルでの変更数が多いことが見てとれる. 具体的に示せば, 被験者 A は実験条件 1 ではコトの変更数が 2 であるのに対し, 実験条件 2 では 8 に増えている. 被験者 B は実権条件 1 ではコトの変更数が 2 であるのに対し, 実験条件 2 では 4 に増えている. 下記に, 再デザイン内訳数のカウント方法を記す.

再デザインの内訳数のカウント方法

数のカウント方法を説明する. テキストのカウント方法は全て, 丸やピリオド(「。」「.」)のついた一文を単位とする(ただし, テキストが箇条書き形式で書かれている場合, 次の一文がインデントされるまでを一文とする). 変更されたテキストが一文内にあれば, 一文の一単語が変更されても, 二単語が変更されても「1」とカウントする. また, あるスライドの同じ場所の文がまるごと入れ替わって再デザインされた場合は, テキストの削除数「1」, テキストの追加数「1」の両方でカウントする. スライドの入れ替え数は, 入れ替え数が最小になるように, 動かしたスライド側だけをカウントする. 新スライド挿入にあたり, そのスライドに複数のテキストを追加することになるが, この場合, テキストの追加数は数えず, スライド挿入数のみカウントする.

4.1.7 分析

再デザイン時のプロトコルをコーディングしたグラフ(表 4-6～表 4-11)と, 再デザインの内訳を定量的に示した表(表 4-12)をもとに, 本ツールによる注意状況可視化が再デザインの認知プロセスに与えた影響を分析する. 特に, 本ツールがコトレベルの認知プロセスを促しているかどうかを, コトの知覚・行為・思考の頻度, 及び, コトの知覚・行為・思考とモノの知覚・行為・思考の相互連鎖関係によって分析する. まず, 実験条件間でのコト認知の頻度を比較する. 次に,条件間の認知カテゴリの連鎖関係を比較する. 最後に, プロトコル分析, システム利用傾向, 再デザイン内訳, インタヴューを照らし合わせながら, 総合して, 本ツールの分析を行う.

まず, 実験条件間でのコト認知の頻度を比較する. 被験者 A, 被験者 B ともに, 実験条件 2(システムあり＝注意状況表示)のほうが実験条件 1(システムなし＝注意状況非表示)よりコト認知の頻度(ピンクのセグメント)が, 知覚・行為・思考すべてにおいて多くなっている. 統計的な意味は持たないが, 具体的に示せば, 被験者 A の場合, 実験条件 1 のときに, コトレベルのセグメント数が合計で 39 個(コト知覚 : 21, コト思考 16, コト行為 : 2)であったが, 実験条件 2 のときは, コトレベルのセグメント数が合計 255 個(コト知覚 : 130, コト思考 : 106, コト行為 : 19)であった. 被験者 B の場合, 実験条件 1 のときにコトレベルのセグメント数が合

計 34 個(コト知覚 22, コト思考 : 10, コト行為 : 2)であったが, 実験条件 2 では, コトレベルのセグメント数が合計 164 個(コト知覚 : 96, コト思考 : 64, コト行為 : 4)であった. 特に, コトレベルでの知覚が増えている. ただし, この現象はそもそも本ツールを使用すると必然的にコトレベルの知覚が多くなるからであると考えられる. しかしながら, コトレベルの“知覚”が多くなるという必然性を考慮に入れたとしても, コトの“行為”と“思考”が条件 1 より条件 2 のほうが多くなっている.

次に, 条件・被験者ごとの認知の連鎖を, コトレベルに注目して見ていく. 実験条件 1 ・被験者 A の認知プロセスでは, コトレベルの知覚・思考・行為からモノレベルの知覚・モノレベルの思考・モノレベルの行為に至る連鎖は二箇所存在した. 一つは(表 4-6 フェーズ B), コト質疑記録に触発されたもので, もうひとつは(表 4-6 フェーズ K), テキストを見る中で触発されたものである.

一方で, 実験条件 2・被験者 A の認知プロセスでは, コトレベルの知覚・思考・行為からモノレベルの知覚・思考・行為に至る連鎖が 6 箇所存在している. そのうちの 5 箇所(表 4-7 フェーズ F, フェーズ G, 表 4-8 フェーズ L, フェーズ M, フェーズ N)が注意状況変化とコト質疑記録を照らし合わせながら起こった連鎖である. 残りの 1 箇所(表 4-7 フェーズ J)はコト質疑記録によって起こった連鎖であった. また, 条件 1 と比べると, コトレベルの思考が長時間に渡って続いた後に行為への連鎖が起こっており, しっかり内省をした上での行為であることが推測できる.

実験条件 1・被験者 B の認知プロセスでは, コトレベルの知覚・思考・行為からモノレベルでの知覚・思考・行為に連鎖しているケースが一箇所確認された. この箇所での連鎖(表 4-9 フェーズ F)はコト質疑記録によって触発されたものである.

一方で, 実験条件 2・被験者 B では, 前半で集中してモノレベルの思考(表 4-10 フェーズ C)を行った後に, コトレベルの知覚・確認・類推(表 4-10 フェーズ D)を長時間にわたって行い, その思考がダイレクトにコトレベルの計画・行為(表 4-11 フェーズ E)に連鎖している. この連鎖は, コト質疑記録と注意状況変化の照らし合わせによって起こっている. 残りの時間は, コトレベルの変更に合わせた, モノレベルの修正作業に費やしている.

話し手被験者 2 名に共通したシステムの使用傾向を，「使用場面」と「使用時間に沿った思考の変化」，「使用方法」から説明する． 使用場面として，再デザインの前半もしくは後半で集中的に使用された． 再デザインの前半で集中的に使用されたのは，プレゼンの問題点を仮説的に立てるための判断材料にしたと考えられる． 再デザイン後半で集中的に使用されたのは，最終確認するためだと考えられる．

使用時間に沿った思考の変化が顕著に見られた． 使用してから間もない段階では，注意状況をただ見て確認しているケースが多く，ときには，あまりの注意状況変化の多さに混乱してしまう場面もあった． しかし，使用の中盤段階に入ると，注意状況変化のパターン(「特に，〇枚目から〇枚目への動きが多い」,「特に，〇枚目に注目されている」)を発見し始める． 使用の終盤段階に入ると，コメントと照らし合わせたり，そのパターンのスライド同士の関係性に気づくことで，プレゼンの問題点を明確化していった．

次に，本ツールの使用の仕方を説明する． 使用の仕方には二種類あった． 第一に，まずうつろひを使って注意状況変化を漠然と見ていく中で，注意状況のパターン(ある聴衆が集中的に見ているスライド，聴衆全員が集中的に見ているスライド)や理解できる点(一枚づつ戻ってスライドを確認している，一つ前に戻る動き，関連するスライドに飛ぶケース(例えば，アメリカのデータが書かれているスライドから日本のデータが書かれているスライドに飛ぶケース))，おかしな点(1 枚目から 20 枚目に飛ぶような注意状況，など)を発見し，その聴衆の質疑を見るケースである． 第二に，第一の種類とは逆に，質疑応答の記録を見てから，うつろひを使って注意状況変化を見るケースである． 例えば，質疑数が少ない聴衆がいることを発見して注意状況を見たり，質疑で「5 枚目が分かりくい」と発言した人は５枚目に対してどういう注意状況をしているかを確認する．

下記に本ツール Analayzer ヴァージョン使用後のインタヴューを載せる．

- 「再デザインでうつろひを使って，いかに A(立法権)に関するスライドを入れる場所，B(解決策)に関するスライドを入れる場所がバラバラだったのか認識しました」
- 「一応，起承転結のイメージで作っていたんですけど，1 枚目から 6 枚目とか，6 枚目から 11 枚目みたいにすごい飛ぶと，ドキっとするので，そのつながりを意識する」

・ 「うつろひを使ったほうが全体のスライド，つながりを意識した気がする」

総合分析

以上のように，プロトコル分析から，本ツールが注意状況変化を可視化して提示することで，話し手がコト理解のズレを感じ，コトに関する思考･行為の頻度が増したことが確認された． また，実験条件１より実験条件２のほうが，コトに関する知覚を通してコトレベルの思考が徐々に深まって，コトレベルの行為に結びつき，モノレベルに落とし込まれていく連鎖プロセスが多かったことが確認された． さらには，再デザインの内訳(表 4-12)から見ても，実験条件2が実験条件1よりもコトレベルでの変更数が圧倒的に多いことが定量的に分かる.

ただし，4.1.7 の前半の分析で見たように，実験条件２で起こった，コト知覚からコトレベルの思考・行為への連鎖(さらにはモノレベルの知覚・思考・行為への連鎖)は，コト質疑記録と注意状況変化を照らし合わせながら実行しているケースが多かったため，コト質疑記録の知覚が実験条件間で同一であるかどうかを確認する必要がある.

被験者Ａの場合，実験条件１でのコト質疑記録の知覚が７セグメント，実験条件２でのコト質疑記録の知覚が８セグメントであった． 被験者Ｂの場合，実験条件１でのコト質疑記録の知覚が 16 セグメント，実験条件２でのコト質疑記録の知覚が２セグメントであった． 被験者Ａの場合，実験条件間でコト質疑記録の知覚数がほぼ同一で，被験者Ｂの場合，実験条件２の方が実験条件１よりも少なかった．にも関わらず，実験条件２の方が実験条件１よりも，コト知覚からコトレベルの思考・行為への連鎖(さらにはモノレベルの知覚・思考・行為への連鎖)が多かった． つまりは，注意状況表示だけあっても，質疑記録がなければ，コトレベルの思考･行為，コトレベルの変更に合わせたモノレベルの修正には結びつかない． 逆に言えば，質疑記録に注意状況表示が加われば，注意状況表示が質疑記録の後押しになる形で，コトレベルの思考･行為に結びついていくことが推測される． よって，本ツールは，言語(質疑応答)によるバウンダリー・オブジェクトの補助手段として，言語では拾いきれない

聴衆との理解のギャップを言語とは異なるモーダリティで提供しているツールと言えるだろう.

ただし，被験者数が二名と少ないため，本ツールが確実にコトレベルの確認･修正を促すツールであると言い切ることはできない． あくまで，ここでは，実験条件２の方が１よりも，コトレベルの頻度と連鎖が多かったという事実を報告する.

4.2 評価２ -プレゼンへの効果検証-

4.2.1 実験目的

評価２は, analyzer ヴァージョンを用いた再デザインと, プレゼンでリアルタイム注意を可視化する presenter ヴァージョンがプレゼンに影響を与える効果を検証することを目的とした, 評価実験である. 本章の冒頭で述べたように, この評価２はサブ評価のため, 効果を検証する手法はインタヴューであり, 比較評価は行わない.

4.2.2 実験手順

①プレゼン

評価１の条件２(機能あり＝注意のうつろひインターフェースあり)の実験手順７の再デザインを終えた後に, 評価１と同じ話し手被験者 A と B に, 再デザインしたスライドを使って条件2と同じ主題のプレゼンをもう一度行ってもらう. 設定は前回の練習プレゼンを受けての本番プレゼンということにしているため, 聴衆被験者全員が前回と違うメンバー５名である. 質疑応答を同一ベース上で行うために, 聴衆被験者は話し手 A と B 両方のプレゼンに参加する. また, 使うツールは注意をリアルタイムで可視化する presenter ヴァージョンである. 以下は, 評価１と同じになる. 聴衆被験者と話し手被験者を講義空間に集める. 実験に際して３点説明してから, 話し手被験者に１５分プレゼンを始めてもらう. 第一に, 実験の手順と実験内容を伝え, 第二に, ツールの操作説明を行う. 第三に, プレゼン後の質疑では, プレゼンの内容に沿った質疑をしてもらうことを聴衆被験者に伝える. 特に, 「ここが分からない」といった率直な質問を大歓迎すると伝え, 質疑を行いやすい環境を作った.

②質疑

質疑前に議論の焦点をあくまでもプレゼンの内容に絞ってもらうことを聴衆被験者にもう一

度伝えてから, 質疑に入った.　質疑の時間は, 被験者の質問・議論が出なくなったところで終了した.

③質疑後に話して被験者にインタヴューを行う.

4.2.3 被験者について

話し手被験者は実験１と同じメンバーなので説明は省く.　聴衆被験者は全員 PowerPoint 使用歴, コンピュータ使用歴, は５年以上である.　また, ぞれぞの研究のバックグラウンドを説明する.　というのも, 5-1 で述べたように, ある話題に関するプレゼンと議論では, それぞれのバックグラウンドも影響すると考えられるからである.

- 聴衆被験者Ｌは, 学部時代の専攻は情報科学で, 院での研究はヒューマンインターフェース.
- 聴衆被験者 M は, 学部時代の専攻は機械工学で, 院での研究はヒューマンインターフェース.
- 聴衆被験者Ｎは, 学部時代の専攻は工学で, 院での研究はヒューマンインターフェース.
- 聴衆被験者Ｏは, 学部時代の専攻は経営工学で, 院では情報科学.
- 聴衆被験者Ｐは, 学部時代の専攻はデザインで, 院でもデザイン研究.

4.2.4 実験結果

実験結果	プレゼンテーマ	本番プレゼン時間	質疑時間	プレゼン中の聴衆の注意移動数	プレゼン後の質疑での聴衆の注意移動数
話し手 A	地域格差をいかに是正するか	13 分 55 秒	38 分 49 秒	44	461
話し手 B	いかに技術的に高齢者の危険回避を支援するか？	14 分 51 秒	30 分 40 秒	92	818

表 4-13 評価 2 実験結果

プレゼンテーマは, 各話し手被験者ともに, 評価 1-条件 2 と同じテーマである. ただし, 4.2.2 で述べたように, このプレゼンで使うスライドは評価 1-条件 2 で再デザインされたものであるため, このスライドを使ってプレゼンするのは各話し手被験者ともに初めてである. 本番プレゼン時間はどちらも 15 分以内に収まっており, 質疑時間はどちらも 30～38 分である. 聴衆の注意移動数に関しては, 評価 1 と同じように, プレゼン中の注意移動数がプレゼン後の注意移動数を大幅に下回っている.

4.2.5 考察・分析

本ツールの目的は, 聴衆とのコト理解のズレを確認・修正可能にすることであり, 評価 2 は本ツールが本番プレゼンで聴衆とのコト理解のズレを確認・修正可能にしているかどうかの効果を検証することを目的としている. すなわち, うつろひ Analyzer ヴァージョンを再デザインで使用したことが本番プレゼンでの聴衆とのコト理解のズレの確認・修正を間接的に促しているかどうか, また, 本番プレゼンでリアルタイムに注意状況を可視化する Presenter ヴァージョンがコト理解のズレ確認・修正を直接的に促しているかどうかを分析する.

結論から言えば，本ツールを使用して，プレゼン中にリアルタイムでコト理解のズレを確認・修正可能とすることは難しいようである． というのも，話し手被験者 2 名へのインタヴューから以下のコメントを得たからである．

- 「プレゼンで注意の矢印を見て，それに合わせて対応したいんだけど，やりたくてもできないんですよ． 例えば，16 枚目を話していて，ある人が 12 枚目に留まっていても，そこで 12 枚目の話をしたら話が崩れちゃうんで…． 頭ではあの人は 12 枚目が分かってないのかなぁと仮説は立つんですが，話は止められないので….」
- 「プレゼンをしながら，矢印を見て，それを解釈して，プレゼンを変えるっていうのは，ちょっと負荷が高くて，厳しいです.」

一つ目のコメントは，プレゼンは聴衆に沿ったものであるべきだがあくまで話し手主導でなければならない点，線形にコンテンツを並べなければいけない点がプレゼンの制約・特徴として存在するからであると考えられる． 二つ目のコメントは，3.2 で述べたように，プレゼン中は経験モードのため，内省を促すようなインターフェースはあまり好ましくないからであろう． インターフェース設計段階では，再デザイン時に注意状況の意味を掴んだ上で，“注意状況のみ”をリアルタイムに表示するのであれば，プレゼンしながらでも注意状況に対応可能だろうと考えていた． しかし，プレゼンのような経験モードは，予想以上に負荷の高い作業であるため，聴衆の細かな反応に対応することは難しいようである．

以上のように，筆者の意図した，本ツールの本番プレゼンへの効果はほとんど無いに等しい． しかしながら，筆者の意図とは異なる面での本ツールのメリットが下記の話し手被験者 2 名へのインタヴューコメントから窺い知れる．

- 「プレゼン中って，あんまり聴衆のリアクションが分からないじゃないですか． でも，これを使うと，一応みんなついてきて，聴いてくれているんだって実感する． 頷きに近いかもしれない….」
- 「周りとのペースを作れた．ま，今回の人が順番に見ていてくれたからかもしれないけど.」

二つのコメントはどちらも，話し手が本ツールを使うことにより，聴衆の雰囲気をなんとなく感じられるようにすることを促したことを示唆するだろう． 言い換えれば，プレゼンでの聴衆との呼吸合わせに近いものを支援している可能性がある． ただし，話し手被験者は2名であり，この点に関してはまだ疑問の余地がある．

第 5 章

関連研究との差異

5.1 システム/ソフトウェア

関連研究のプレゼンシステム/ソフトウェアは大きく４種類に分かれる． 第一に, 聴衆から何らかの形でフィードバックを受け取れる, バウンダリー・オブジェクトとなるインターフェースを有するソフトウェアである． 第二に, スライドを構造的に表示可能にするソフトウェアである． 第三にペンインターフェースのソフトウェアで, 第四にそれ以外のものである． １つめと２つめと３つめはプレゼンを直接的に支援することを目的とするが, ４つめはプレゼン自体の直接的支援を目的とはしないものである.

5.1.1 聴衆からフィードバックを得るシステム/ソフトウェア

第一グループに属するシステム（＝聴衆からフィードバックを得るシステム）には以下がある． Rekimoto et al.による Chat augmented conference[45]は, チャットをプレゼンと平行して使用し, プレゼンでの聴衆間の議論活性化を試みた． しかし, プレゼンターは認知負荷的にチャットには関与できず, 両者の溝を埋めるには至っていない． 含蓄[16]は, ウェブ上にアップされたスライドに聴衆がコメントを書いた付箋を貼ることができ, プレゼン後に話し手がそのコメントに答える付箋を貼ることができる． しかし, バウンダリー・オブジェクトが言葉だけである点・事後的な行為になってしまう点が欠点である． Lock-on-Chat[39]は, スライドを全体表示した上で(この意味で第二グループにも属する), スライドの特定の場所に結びつけながら聴衆がチャットできるツールである． また, 話し手は, チャットだけでなく各スライドを見ている人数, いわば各スライドの視聴率も把握できる． しかし, プレゼンター

は認知負荷的にほぼチャットを見ることはできない点・基本的にはバウンダリー・オブジェクトは言葉だけである点が欠点である. もちろん, 各スライドの視聴率を取ってはいるものの, 「誰がどのスライドからどのスライドにどういう時間順序でどのくらいの回数動いているか」といった深いレベルでのバウンダリー・オブジェクトにはなっておらず, その点で本研究との差異がある.

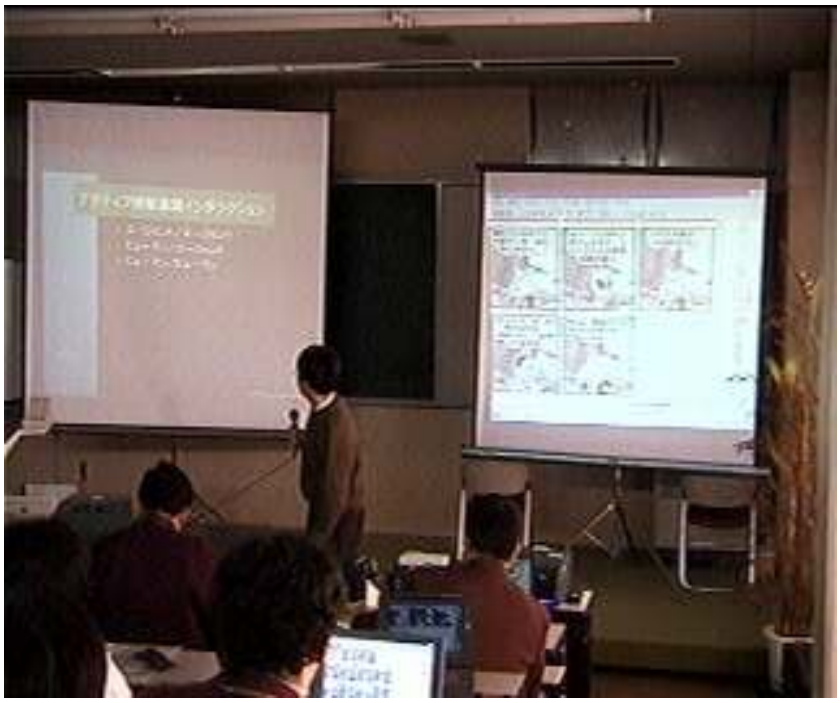

図 5-1 Chat augmented conference[45]

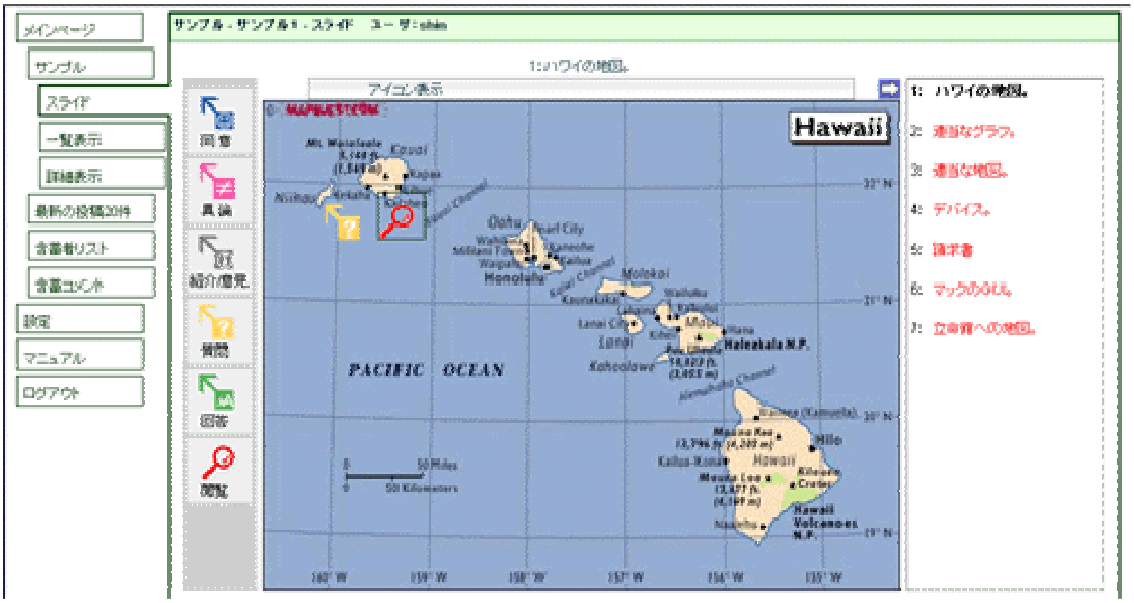

図 5-2 含蓄[16]

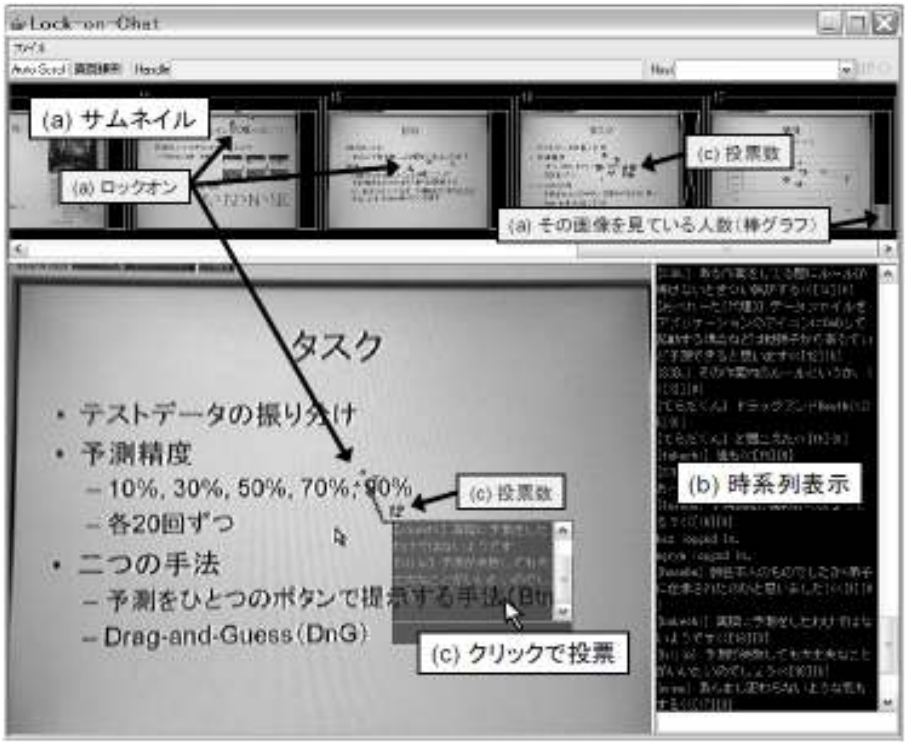

図 5-3 Lock-on-Chat[39]

5.1.2 スライドの構造的表示システム/ソフトウェア

第二のグループ（＝コンテンツを構造的に示せるシステム/ソフトウェア）には以下がある. Counterpoint[10]、Customizable Presentations[35], Fly[12], Palette[5][38], Dieberger et al.[6]は, 個々のスライドを全体的に見渡せるインターフェースになっており, インタラクティブに順序を変更できる点・構造的にコンテンツを示せる点がメリットとして挙げられる. また, Coffee Maker[32]は, プレゼン作成時にスライドを階層化して表示できるので, 構造的にコンテンツを作成できることがメリットである. しかし, どれも聴衆からのフィードバックは得られず, バウンダリー・オブジェクトとなるものがないため, 「あくまで話し手の考える, 分かりやすい順序と構造に沿ったプレゼン」の域を超えることはない.

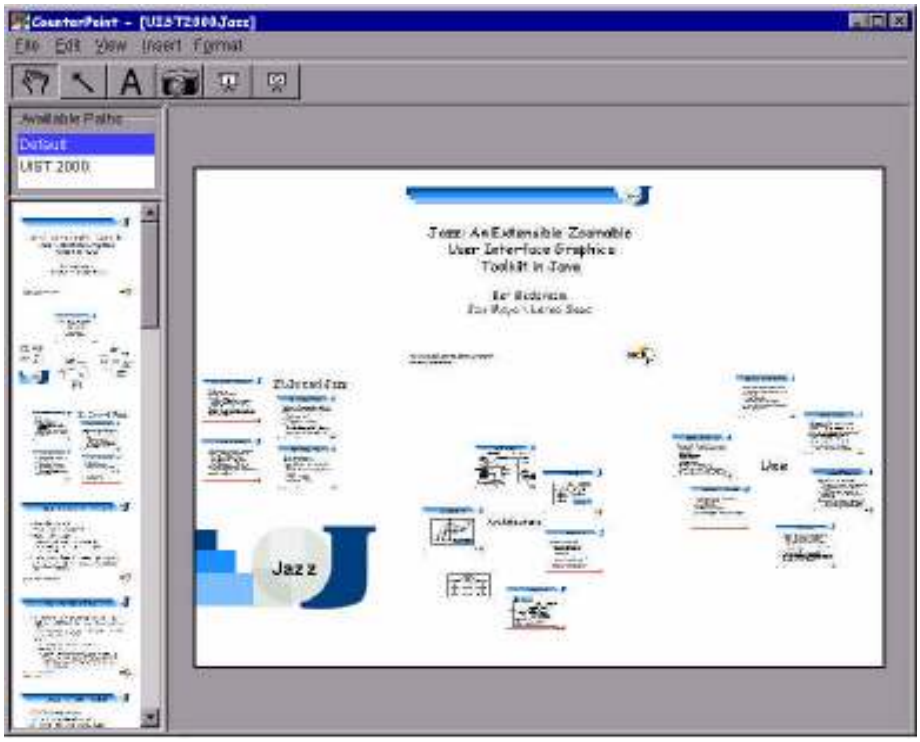

図 5-4 CounterPoint[10]

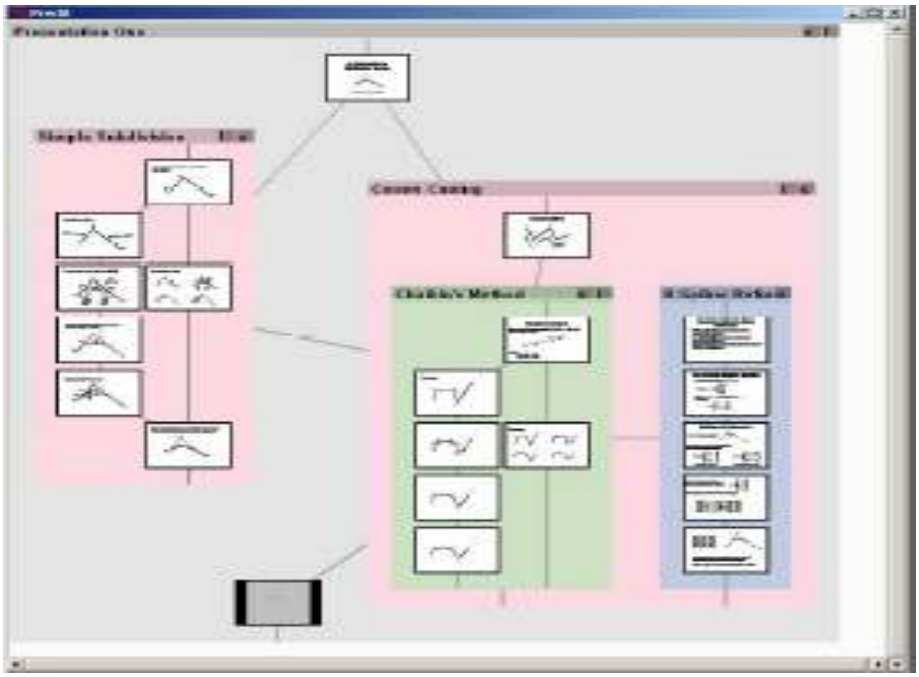

図 5-5 Customizable Presentations[35]

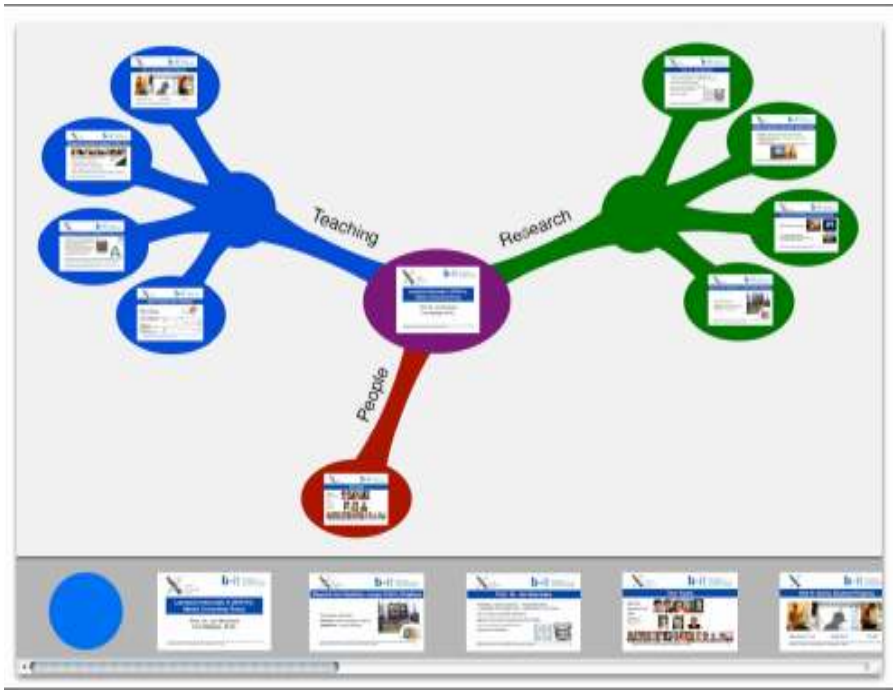

図 5-6 Fly[12]

図 5-7 Palette[5][38]

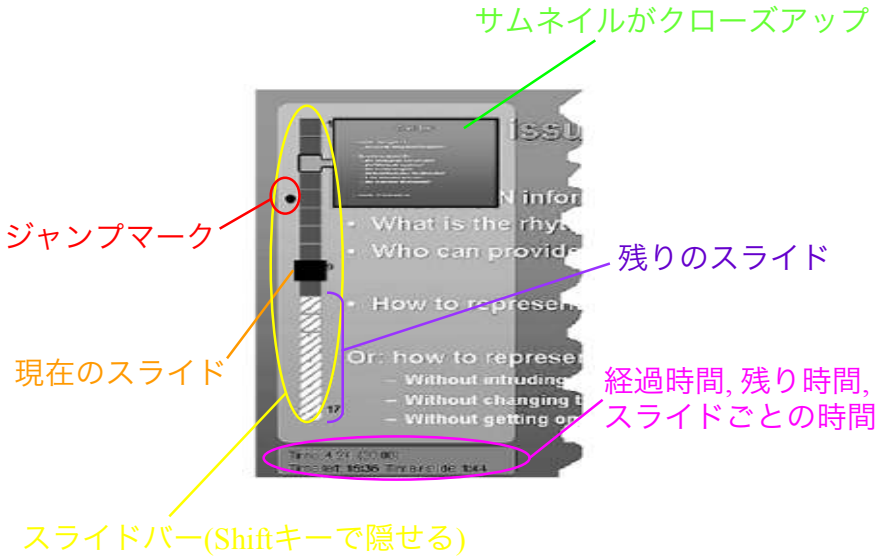

図 5-8 Dieberger[6]

図 5-9 CoffeeMaker[32]

5.1.3 ペン入力インターフェースプレゼンシステム/ソフトウェア

第三のグループ (=ペンインターフェース) に属するものには以下がある. ことだま[26]と Classroom Presenter[51]は, 話し手がペン入力でスライドに書き込みできるため, 聴衆の反応を見ながらリアルタイムにコンテンツを追加していくことができる. しかし, やはり第二グループに属するツールと同じように, バウンダリー・オブジェクトがないため, 「話し手の考える分かりやすいプレゼン」の域を超えることはない.

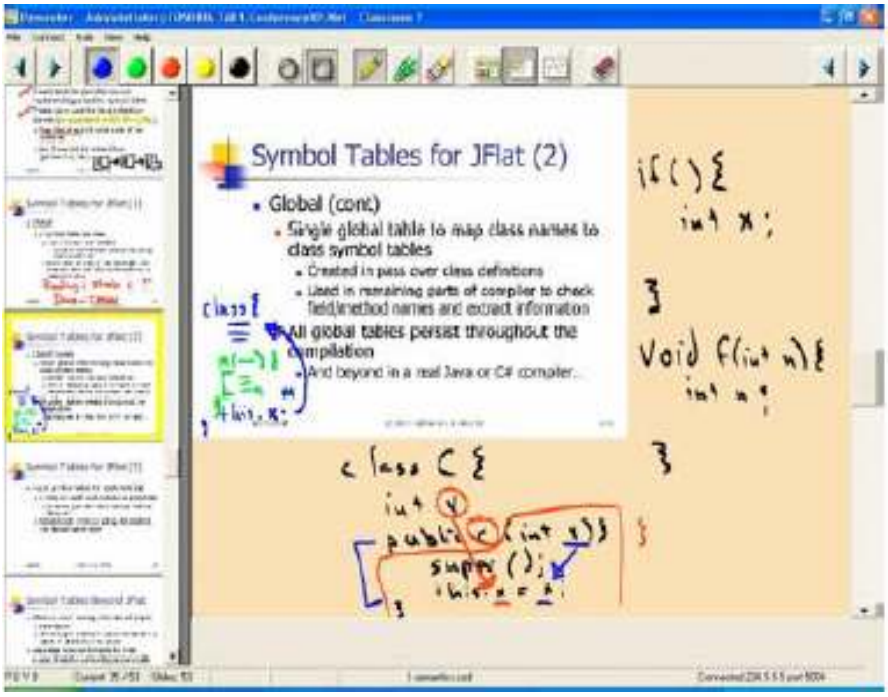

図 5-10 Classroom Presenter[51]

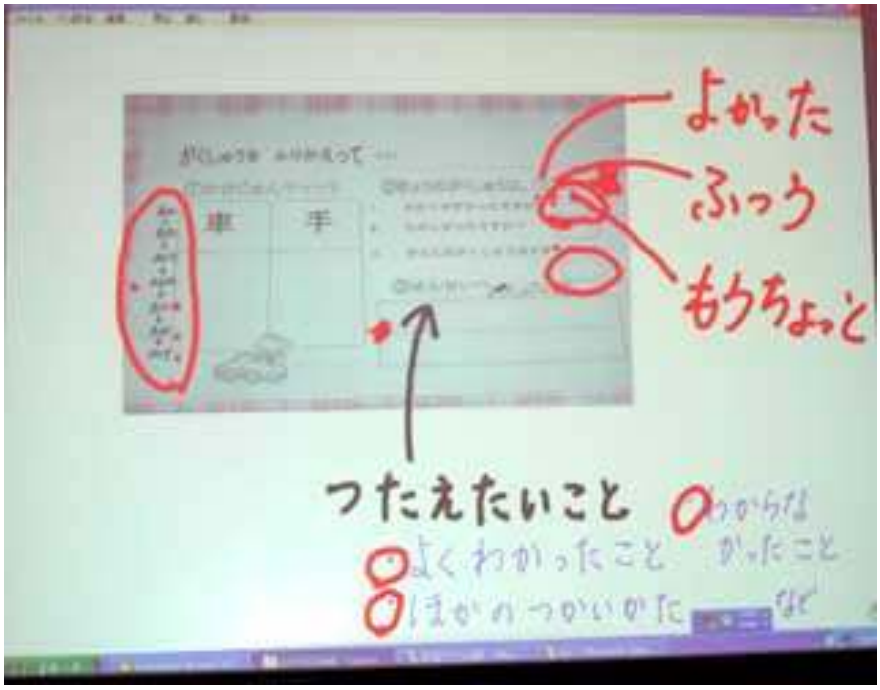

図 5-11 ことだま[26]

5.1.4 その他

第四のグループ（プレゼンの直接的支援を目的としないソフトウェア）に属するものには以下がある． Bravo[46]は，プレゼンでのアガリ症を克服するためのソフトウェアで，Time Aura[31]は，プレゼンでの時間管理を上手に行うためのツールである． Sketching Informal Presentation[30]は，ペン入力インターフェースによりアイディアをその場でスライドに書き込むことができる．

5.2 テクニック

効果的にプレゼンするためのテクニックを用いることで，プレゼンの問題状況を克服しようとしているケースがいくつかあるので，紹介する．

まず，PowerPoint を用いないテクニックから紹介する． 清水[50]によれば，プレゼン中の要所で分かったか分からないかを聴衆に挙手させる方法は，聴衆にアクティブさを求めることでプレゼンに関与させられる点，話し手が聴衆の理解具合を把握できる点で効果的であるという． また，同じ理由で，三色カード(赤，青，黄色のカードを用意し，分かったら「青」,分からないときは「赤」，どちらでもないときは「黄」を挙げてもらう)も効果的であるという． 間違いなく，どちらの方法もバウンダリー・オブジェクトを提供している． しかしながら，分かったか分からないかという白・黒でしか聴衆の理解状況を把握することができない． 聴衆の理解の仕方，特にコト理解の仕方を深く把握することができないので，やや不十分であるといえよう．

次に，PowerPoint を使ったテクニックを２つ紹介する． まず，有名なテクニックとして高橋メソッドがある． このメソッドは，少ない文字数をスライドに書き込み，観客に訴えかけるように速いテンポでプレゼンする方法である． 確かに，この方法を使えば，１章で挙げた Tufte による PowerPoint の問題点(ブレットポイントでコンテンツを超階層構造化しやすい点)は克服できる． しかし，逆にコンテンツの論理に関わるコト理解的な流れを失いやすくなってしまうため，今日ではあまりこの方法を用いている人は少ない．

Atkinson[3][4]による Hollywood approach では, プレゼンはブレットポイントで区切った形式的な内容伝達であるべきではなく, 物語を作り出すべきであると考える. 方法は, ハリウッドで映画を作るように, Atkinson の用意したテンプレート(図 X)に沿って, 状況・登場人物・不均衡・均衡・解決方法を設定し, カットごとにシーン分けしながら PowerPoint でスライドを制作していくものである. 確かに, この方法を使えば, テンプレートによって話し手の頭の中がすっきりと整理されるだろう. しかしながら, すべてのコンテンツを一元的なテンプレートに落とし込んで整理するので, テンプレートにそぐわないコンテンツを整理するときに強引さが出てしまう. それこそ, ハリウッド映画のように, 分かりやすいが単純な構造のプレゼンになりかねない.

第 6 章

結論と展望

6.1 まとめ

課題	従来技術の水準	どうあるべきか	本研究の解決策	結果
ひとりよがりでないプレゼンを可能にする	コトのズレを橋渡しするバウンダリー・オブジェクトを提供するツールはまだない 言語によるバウンダリー・オブジェクトを提供するツールはある スライドを全体表示するツールはある	話し手・聴衆間のコト理解のズレを確認・修正可能とするバウンダリー・オブジェクトがあるべき	聴衆の注意状況の変化を可視化するというバウンダリー・オブジェクトを持つツール	質疑記録と合わせれば, 質疑記録のみよりもコトレベルでの内省が深まる

表 6-1 まとめ

表8.1のとおり，本研究では，話し手が聴衆に沿ったひとりよがりでないプレゼンテーションを実現すべく，特にコト理解レベルでの両者の橋渡しに焦点を当てて，うつろひを開発した.

従来の技術では，主に言語によるバウンダリー･オブジェクトの提供を試みていた. しかし，そもそも言語によるバウンダリー・オブジェクトであれば，時間的・人数的な制約があるものの，プレゼン後の質疑応答で行えば済むことである. また，言語によるバウンダリー･オブジェクトはコト理解の橋渡しにはあまり十分な解決策とは言えない. そこで，聴衆の注意状況の取得と可視化という新たなバウンダリー・オブジェクトを提供することによって，話し手が聴衆のコト理解をコミュニケーションブレイクダウンとして受け取り，コトレベルでの内省を深めて再デザインを行い，それが結果的にひとりよがりでないプレゼンにつながるツールうつろひを開発した.

- **結果1:質疑記録と注意状況変化を照らし合わせながらプレゼンの問題点を探れば，質疑記録のみで再デザインをするよりもコトレベルでの内省が深まる傾向がある.**

- **結果 2：プレゼン中に注意状況変化を提示することは，リアルタイムでの発話のコトレベル修正には結びつかない. 聴衆の雰囲気や相槌に近いものは感じ取れる.**

6.2 今後の展望

7.2.1 システムのインターフェースの展望

・機能

現在の Analyzer ヴァージョンは，注意状況と質疑記録からプレゼンの問題点を分析する形になっている． そのため，プレゼン後の質疑中での動きがどのような議論に影響を受けての動きなのかは，質疑を思い出すしか術がない． そこで，注意状況のタイムラインに合わせて，質疑中の映像データもしくは音声データも提示するインターフェースがあれば，質疑記録と注意状況と映像/音声を相互に参照でき，より聴衆のコト理解を深く体験できるはずである．

・ユーザビリティ

20 枚のスライドまでしか対応できない点・話し手と聴衆のスライドの同期に遅延が出る点の修正を行えば，より汎用性のあるツールになるだろう．

7.2.2 実験

・被験者

被験者人数が二名だったため，より確かなデータとそれに基づく分析を行うために被験者人数を増やすことが展望として考えられる． また，本ツール，特に Analyzer ヴァージョンは，使い方(注意状況変化の分析の仕方)に慣れが必要であったため，ツールに慣れたユーザに被験者として実験に参加してもらえば，より有益なデータが出た可能性も考えられる．

・場面と時間

今回の実験では，あくまでも実験という形で被験者にプレゼンを行ってもらった． 実際のプレゼンの場で使用してもらうことで，異なったデータが得られた可能性もあるだろう．

また，実験では15分を目安にしたプレゼンを行ってもらったが，1時間などのさらに長いプレゼンであればあるほどコト理解が困難であるだろうから，時間を調整して新たな実験を行うことも展望として考えられる.

謝辞

指導教官である西本助教授には，コンセプトの発想の段階から実装・インターフェース・実験方法・論文作法・プレゼン作法に至るまで，多大なる時間と労力を割いてご指導して頂き，心の底から感謝しております．　先生のご指導がなければ，この研究が今現在の形として創り出せなかったことは確かです．　研究室の OB・OG である本学知識構造論講座の小倉加奈代助手と COE の宮下芳明研究員には，発想段階で刺激的なコメントを数多く頂き，誠に感謝しております．　また，筆者の研究室のメンバー，特に実装面で時間を割いてコメントを頂いた小林智也さんに感謝申し上げます．　審査で，的確なコメントを頂いた，國藤教授，藤波助教授，永井助教授に感謝申し上げます．

忙しい時期に実験に協力して頂いた被験者の皆さん，日頃から研究に関してのブレストに付き合ってくれた本学の友人，プライベートで応援してくれた高校・大学時代からの多くの友人に感謝いたします．

また，メールや対面で貴重なお時間を割いてブレストに付き合って頂いた，Adobe 社の安藤知華さんに感謝申し上げます．　大学院に行くきっかえを与えてくれた，コロンビア大学の佐々木薫さんに感謝いたします．　学部時代のゼミの指導教官で，KM と ICT の世界に導いてくださった中央大学総合政策学部長の大橋正和教授に感謝申し上げます．　この二名の方に出会わなければそもそも大学院に行こうという決意を持つことはありませんでした．

最後に，大学院という高等教育機関に進学することを許して，応援してくれた母親と祖父母に感謝致します．

本研究に関する発表論文

[1]亀和田慧太，小林智也，西本一志．うつろひ:聴衆の注意状況を提示するプレゼンテーションツール，情報処理学会インタラクション 2007，インタラクティブ発表，2007，3/15-16(発表予定)

[2]亀和田慧太，小林智也，西本一志．聴衆の注意状況を提示するプレゼンテーションツール，情報処理学会，第63回グループウェアとネットワークサービス研究会，2007，3/22(発表予定)

参考文献

[1]網谷重紀&堀浩一. 作曲者のメンタルスペースの外在化による作曲支援環境の研究, 情報処理学会論文誌, Vol. 42, No. 10, 2001

[2]Apple. Keynote http://www.apple.com/jp/iwork/keynote/

[3]Atkinson, C. Beyond Bullet Points: Using Microsoft PowerPoint to Create Presentations That Inform, Motivate, and Inspire, Microsoft Press, 2005

[4]Atkinson, C. PowerPoint Usability: Q&A with Don Norman
http://www.sociablemedia.com/PDF/cliff_atkinson_don_norman_interview.pdf

[5]Churchill, E. F., and Nelson, L. Tangibly Simple, Architecturally Complex: Evaluating a Tangible Presentation Aid, Conference on Human Factors in Computing Systems CHI '02 extended abstracts on Human factors in computing systems, pp750-751, 2002

[6]Dieberger, A., Miner, C., and Poncelon, D. Supporting narrative flow in presentation software, CHI 2001 Interactive posters, p137-138, 2001

[7]Drucker, P. F. ネクストソサエティ, ダイヤモンド社, 2002

[8]Fogg, B. J. Persuasive Technology, Elsevier, 2003

[9]Gardner, H. ピアジェとレヴィストロース, 誠信書房, 1972

[10]Good, L., and Bederson, B. CounterPoint: Creating Jazzy Interactive presentations, HCIL Tech Report #2001-03, University of Maryland, College Park, MD 20742 http://hcil.cs.umd.edu/trs/2001-03/2001-03.pdf

[11]Hollan, J., Hutchins, E., and Kirch, D. Distributed Cognition: Toward a New Foundation for Human-Computer Interaction Research, ACM Transactions on Human Computer Interaction, Vol.7, No.2, pp174-196, 2000

[12]Holman, D., Stojadinovic, P., Karrer, T., and Borchers, J. Fly: An Organic Presentation Tool, CHI '06 extended abstracts on Human factors in computing systems CHI '06, 2006

[13]Hutchins, E. Cognition in the Wild, MIT Press, 1995

[14]池上嘉彦, 記号論への招待, 岩波新書, 1984

[15]今井賢一[編], 情報技術と経済文化, NTT 出版, 2002

[16]稲葉光行, 含蓄
http://www.arc.ritsumei.ac.jp/ganchiku2/

[17]石井裕, CSCW とグループウェア, オーム社, 1994

[18]Johnson, J., and Nardi, B. Creating Presentation Slides: A study of User Preferences for Task-Specific versus Generic Application Sftware, ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), Volume 3 Issue 1, 1996

[19]海保博之, 一目で分かる表現の心理技法,

[20]海保博之, 連想活用術, 中公新書, 1999

[21]川喜田二郎, 発想法, 中公新書, 1967

[22]川崎和男, プレゼンテーションの極意, ソフトバンクパブリッシング, 2005

[23]Kay, A., and Golodberg, A. Personal Dynamic Media, IEEE Computer, Vol. 10, No. 3, 1977

[24]Kay, A. Learning vs. Teaching with Educational Technologies, EDUCOM, v18 n3-4 p16-20 Fall-Win 1984

[25]Kirsh, D. Metacognition, Distributed Cognition and Visual Design, Cognition, Education and Communication Technology (eds.) Peter Gardinfas & Petter Johansson, Lawrence Erlbaum, 2004

[26]栗原 一貴, 五十嵐 健夫, 伊東 乾. ことだま : ペンベース電子プレゼンテーションの提案, WISS 第 12 回 インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ, pp.77-82, 2004 http://cgi.at.infoseek.co.jp/qurihara/cgi-bin/kotodama/

[27]Learned, C. A Leader's Guide to After-Action Reviews, Technical Report, Headquarters Department of the Army, 1993

[28]Levi-Strauss, C. Myth and Meaning, Schocken Books, 1995

[29]Levi-Strauss, C. Structural Anthropology, Basic Books, 2000

[30]Li, Y., Landay, J. A., Guan, Z., Ren, Z., and Dai, G. Sketching Informal presentations, Proceedings of the 5th international conference on Multimodal interfaces ICMI '03, 2003

[31]Mamykina, L., Mynatt, E., Terry, M. A. Time Aura: Interfaces for Pacing, Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems CHI '01, 2001

[32]Maruyama, Y. CoffeeMaker
http://www.ipa.go.jp/jinzai/esp/15youth/mdata/99-18.html

[33]Microsoft, PowerPoint http://office.microsoft.com/ja-jp/powerpoint/FX100487761041.aspx

[34]三宅なほみ, 理解の過程と他人の目, In"解釈の冒険", [編]松岡正剛, NTT 出版, 1988

[35]Moscovich, T., Scholz, K., Hughes, J. F., Salein, D. H. Customizable Presentations
http://www.cs.brown.edu/~tm/papers/cpresentations.pdf

[36]中小路久美代, 情報創出活動初期段階における, 人工知能学会論文誌, Vol.19, No.2, pp.154-165, 2004

[37]中小路久美代&山本恭裕, 創発のためのソフトウェア, In 知性の創発と起源, [編]鈴木宏昭, オーム社, 2006

[38]Nelson, L., Ichimura, S., Pederson, E. R., and Adams, L. Palette: A Paper Interface for Giving Presentations, Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems CHI '99, 1999

[39]西田健志&五十嵐健夫, Lock-on-Chat: 複数の話題に分散した会話を促進するチャットシステム, インタラクティブソフトウェアに関するワークショップＸＩ, 日本ソフトウェア学会 WISS 2005, 2005

[40]Nonaka,I., and Takeuchi, H. The Knowledge Creating Company, Oxford University Press, 1995

[41]Norman, D. A. The Design of Everyday Things, Basic Books, 1988

[42]Norman, D. A. Things That Makes Us Smart, Perseus Books, 1993

[43]OpenOffice, Impress http://ja.openoffice.org/documents/beginner/impress.html

[44]Papaert, S. Connected Family, LONGSTREET Press, 1995

[45]Rekimoto, J., Ayatsuka, Y., Uoi, H., and Arai, T. Adding Another Communication Channel to Reality: An Experience with a Chat-Augmented Conference, Conference on Human Factors in Computing Systems CHI 98, 1998

[46]Reynolds, N. Bravo http://ldt.stanford.edu/~nreynold/ed229b/project3/index.html

[47]Scaife, M., and Rogers, Y. External Cognition: How do Graphical RepresentationWork? International Journal of Human-Computer Studies, 45, 185-213, 1996

[48]Schoen, D. The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action, Basic Books, 1983

[49]Shneiderman, B. Creating Crativity: User Interface for Supporting Innovation, ACM Transactions o CHI(TOCHI), Vol.7, No.1, pp114-138, 2000

[50]清水康敬, 情報通信時代の教育, 電子情報通信学会, 1992

[51]Simon, B., Anderson, R., and Wolfman, S. Activating Computer Architecture with Classroom Presenter, http://www.cs.washington.edu/education/dl/presenter/

[52]Suwa, M., Purcell, T., and Gero, J. Macroscopic analysis of design processes based on a scheme for coding designers' cognitive actions, Design Studies, Vol. 19, No.4, 1998

[53]高田貴久, ロジカルプレゼンテーション, 英治出版, 2004

[54]高橋秀元, 幻想的時空間と物語構造, In"解釈の冒険", [編]松岡正剛, NTT 出版, 1988

[55]武井由紀子, 遠藤直紀 & ビービット, ユーザ中心ウェブサイト戦略, ソフトバンククリエイティブ, 2006

[56]Terry, M., and Mynatt, E. D. Recognizing Creative Needs in user Interface Design, Proceedings of the 4th conference on Creativity & cognition C&C '02, 2002

[57]Tufte, E. R. The Cognitive Style of PowerPoint, Graphics Press, 2004

[58]梅棹忠夫, 知的生産の技術, 岩波新書, 1969

[59]Wenger, E., McDermott, R., and Snyder, W. M. コミュニティ・オブ・プラクティス, 翔泳社, 2002

[60]Wurman, R. S., それは情報ではない, エムディエヌコーポレーション, 2001

[61]Wurman, R. S., 理解の秘密, NTT 出版, 1993