

CardGear: 紙カードで操る電子プレゼンテーションシステム

市村 哲¹;レス・ネルソン;イーリン・ペダーセン

FX Palo Alto Laboratory (¹現在、富士ゼロックス New Business Center 所属)

近年、PC を用いた電子プレゼンテーションの機会が確実に増えてきている。しかしながら、現実のプレゼンテーションの舞台において、キーボードや GUI の使用を前提とした PC の扱いにくさが顕在化している。CardGear システムは、紙の取り扱いやすさを PC のユーザインタフェースに融合した電子プレゼンテーションシステムである。発表者はカードを操るだけで所望のプレゼンテーションスライドを即座に表示できる。本稿では、CardGear のユーザインタフェースについて説明し、さらに、試験利用、評価利用、実利用の各段階において得られたユーザからのフィードバックについて述べる。

CardGear: A Presentation System Manipulated with Paper Cards

Satoshi Ichimura¹; Les Nelson; Elin Pedersen

FX Palo Alto Laboratory (¹Fuji Xerox New Business Center)

Giving a presentation using PC has become very popular lately. It appears, however, that current PC user-interfaces do not let presenters give a talk smoothly in front of audience. The CardGear, a presentation system described in this paper, allows presenters to control electronic presentations simply by manipulating paper cards. This paper mainly describes unique user-interfaces of the CardGear system, which are totally free from the constraints enforced by the current PC user-interfaces, and iterative design processes of user-study and prototyping.

1 はじめに

近年、PC を用いた電子プレゼンテーションの機会が確実に増えてきている。電子プレゼンテーションは、動きや音を加えた効果的なプレゼンテーションができるという利点、または、それらプレゼンテーション資料を比較的容易に作成することができるという利点を持っている。しかしながら、現実のプレゼンテーションの舞台において、キーボード操作、グラフィカルユーザインタフェース(GUI)操作を前提とした PC の扱いにくさが顕在化していることも事実である。例えば、質問に対するスライドを発表者が探している数分間、聴衆がただ待たされるということもめずらしくない。また、質問に答えられる説明資料が存在していることはわかっているのに、どれか別のファイルに入っていたために、その場で見ることができないという例もある。進行の中断によって聴衆が集中力をなくすこともあり、商談においてはビジネスチャンスを逃がす可能性さえある。

以上のことから、プレゼンテーションのように緊張感が

あり、かつ、操作スピードが求められる時と、普段パソコンの前に座って作業している時とでは、コンピュータの操作性に対する要件が異なるものと考えられる。例えば、いざ聴衆の面前で重要なスピーチをしなければならない時に、また、聞き手の微妙な反応に注意を向けなければならない時に、キーボード、マウスの操作に時間をかけている余裕はないはずである。そこでこの問題に取り組む手始めとして、電子プレゼンテーションの枠にとらわれず、数多くの実際のプレゼンテーションを観察し、その時に使われた様々なプレゼンテーションツールの使われ方を比較検討した。

結果として、文字や静止画しか表示できないものの、書画カメラや OHP はプレゼンテーションの際の操作性に優れていることがわかった。一方、電子プレゼンテーションは、ビデオや特殊効果を使った躍動感のあるプレゼンテーションができるものの、かつて OHP では可能だった、発表途中でのスライドの順序変更、スライドのスキップ、スライドのプレビュー、補足資料の即座な表示などが難しいことがわかった。観察結果から特定できた要求は以下のようなものである。

- 聴衆の反応や質問に応じてスライドを選択したい
- 柔軟にスライドの順序を変えて発表を行いたい
- 次のスライドやスピーチノートを手元で見たい
- 発表直前に発表内容の再確認がしたい
- 発表直前にメモの書き込みがしたい

CardGear システムは、紙本来の取り扱いやすさを電子プレゼンテーションに融合するというアイデアで、以上のユーザの要求に応えることを目的に設計されたシステムである。すなわち、CardGear では、発表者はインデックスカードを使ってプレゼンテーションを行う(図 1)。各カードには、表示されるスライドのイメージやスピーチノートと共にバーコードが印刷されており、対応するプレゼンテーションスライドをコンピュータが検索できるようになっている。このインデックスカードは、通常のプレゼンテーション資料から自動的に作成されるため、CardGear を使うために発表者が特別なプレゼンテーション資料を作成する必要はない。発表者は、スクリーン上に表示させたいスライドに対応したインデックスカードをバーコードリーダによって読み取ることによってプレゼンテーションを行う。

CardGear システムは、1998 年 10 月には米国 FX Palo Alto Laboratory (富士ゼロックス パロアルト研究所)において第 1 プロトタイプ[1] (名称: Palette) がリリースされた。1999 年 6 月には富士ゼロックスにおいて社内 10 以上の拠点において第 2 プロトタイプの実利用が始まり、1999 年 9 月には第 3 プロトタイプがリリースされた。その後、商品化開発を経て、2000 年 1 月に日本国内において販売を開始している。

本稿では、PC の GUI に束縛されない CardGear のユニークなユーザインタフェースについて説明し、さらに、試験利用、評価利用、実利用の各段階において得られたユーザからのフィードバック、および、これらフィードバックのシステムデザインへの反映結果について言及する。

2 機能と特徴

CardGear システムは大きく分けてコンバータプログラムとコントローラプログラムに分かれる。プレゼンテーション準備段階には、利用者は、コンバータを利用してインデックスカードを作成する。コンバータはプレゼンテーション資料を解析して、カードを自動的に作成し、このカードをプリンタに印刷する。各カードには、表示されるスライドのイメージやスピーチノートと共にバーコードが印刷されており、どのファイルのどのスライド

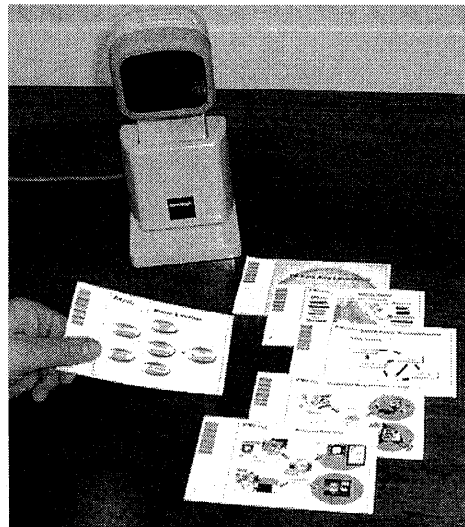


図 1 CardGear プレゼンテーション

に対応したカードであることをコンピュータが判別できるようになっている(図 2)。プレゼンテーションの際には、表示させたいスライドに対応したカードをバーコードリーダに読ませることで、コントローラがプレゼンテーションソフトをコントロールしてそのスライドをスクリーンに表示する。商品化されたバージョンでは、Microsoft 社製の PowerPoint、Web ブラウザ (Internet Explorer)、および、マルチメディア再生ツール (Windows Media Player) を使ったプレゼンテーションがサポートされている。

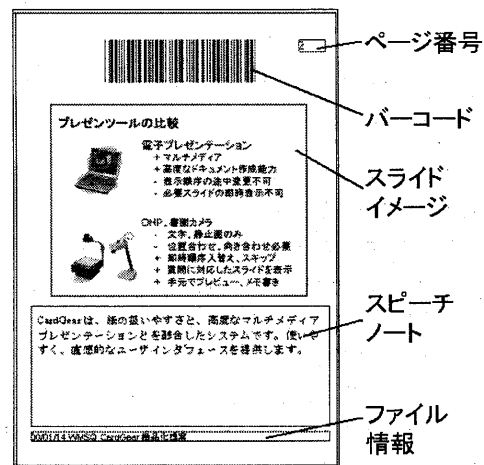


図 2 インデックスカード

CardGear システムの主な特徴は以下のようなものである。

1. 発表者は、用意したプレゼンテーション資料の中から必要なスライドをすばやく選んで表示することができる。また、不要なページをスキップすることや、

聴衆からの質問に応じて適切なスライドをすばやくスクリーンに表示することができる。

2. インデックスカードに対応したプレゼンテーションファイルを自動的に読み込み、指定されたページを表示するので、発表に用いるスライドが複数のファイルに分散している場合にも、発表者はそれを意識することなくプレゼンテーションを行うことができる。
3. インデックスカードに対応したプレゼンテーションソフトウェアを自動的に起動し制御することができるので、PowerPoint プレゼンテーションの最中に、その場で必要になった Web ページやビデオクリップを即座に表示するというように、複数のソフトウェアにまたがった操作ができる。
4. インデックスカード上にはスピーチノートが印刷されているので、表示スライドの内容と、手もとのスピーチノートとが自然に同期しており、対応関係をとるために発表者が煩わされることがない。また、発表の直前などに、覚え書きメモを書き加えることが容易である。
5. CardGear を使用中にでも、キーボードやマウスを従来通り使用することができるので、発表者がシステムの使用を強制されない。また、PowerPoint や Web ブラウザの持つ機能（マルチメディア、特殊効果）がそのまま利用できるので、電子プレゼンテーションの利点が損なわれない。

以上のように、CardGear の設計に際しては、PC の GUI に束縛されないユニークなユーザインタフェースを提供することと共に、CardGear を使うための余計な負荷や強制をユーザに課すことがないように配慮した。

3 操作方法とユーザインタフェース

CardGear システムの操作の手順は以下の通りである（図 3）。

1. PowerPoint または Web ページ作成ツールなどのオーサリングソフトを使ってプレゼンテーション資料を作成する。CardGear を使うために特別なプレゼンテーション資料を作成する必要はない。
2. コンバータを使って、カードを作成する。コンバータはプレゼンテーション資料を自動解析し、カードを含んだ Microsoft Word ドキュメントを作成する。これと同時に、コンバータはプレゼンテーション資料のコピーを作成し、プレゼンテーション用コンピュータからアクセス可能なディレクトリに自動的に保存する。
3. この Word ドキュメントを、市販のミシン目入り厚

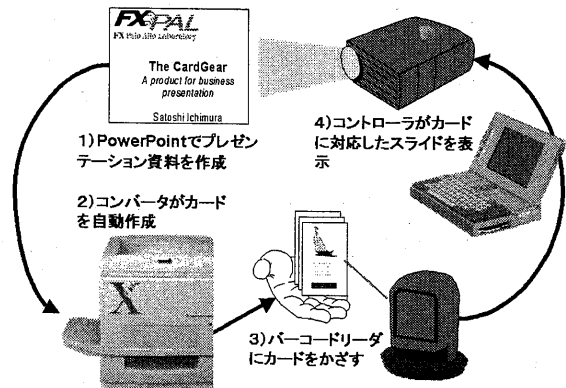


図 3 システムの操作手順

紙（A4 に 4 枚の官製はがきを印刷できる用紙、または、A4 に 10 枚の名刺を印刷する用紙）などにプリンタを使って印刷する。各カードは表示スライドのイメージ、スピーチノートおよびバーコードを含む。

4. プレゼンテーション時には、バーコードリーダーを使ってカードに印刷されたバーコードを読み取ることでプレゼンテーションを行う。コントローラが PowerPoint または Web ブラウザなどのプレゼンテーションソフトを自動的に制御し、読み取ったカードに対応したスライドをディスプレイに表示する。

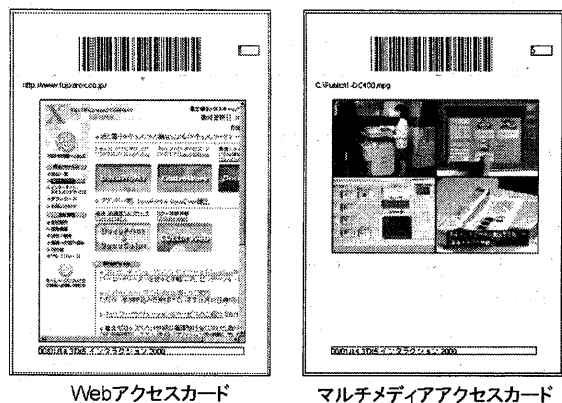


図 4 スライド表示カード

コンバータが生成するカードは、プレゼンテーションスライドを表示するためのスライド表示カードと、CardGear アプリケーションの応用機能を利用するための制御カードとに分かれる。スライド表示カードは、PowerPoint カード(図 2)、Web アクセスカード(図 4)、マルチメディアアクセスカード(図 4)の大きく 3 種類に分けられる。各カードに印刷されるイメージは、PowerPoint カードの場合、各ページのスライドイメージであり、Web アクセスカードの場合、各 Web ページ

のスナップショットイメージであり、また、マルチメディアアクセスカードの場合、異なるタイミングのビデオ映像のスナップショットをタイル状に配置した4画面合成イメージである。

一方、制御カードには、Nextカード、Backカード、Quitカードなどがある。それぞれのカードは以下の機能を持つ。

- Next: PowerPointプレゼンテーション時、次のスライドに進む、または、次のアニメーションに進む時に用いる。
- Back: 1つ前に表示されたスライドの内容を再表示する。
- Quit: PowerPoint表示画面やWebページ表示画面を瞬時に隠して、Windowsのデスクトップ画面にもどる。
- Play/Pause: ビデオ・サウンドクリップの再生の開始・一時停止を切り替える。
- Full Screen/In Window: ビデオクリップの全画面再生・標準サイズ再生を切り替える。デフォルトは全画面再生。

以上の制御カードの中で、Backカードについては、複数のファイルおよびアプリケーションにまたがった処理が行われる。例えば、一つ前に表示されたスライドが、別PowerPointファイルのスライドであった場合には、Backカードが使われた際に、表示するファイルを自動的に切り替えて、その別ファイルのスライドを表示する。

4 実装と動作原理

現在のシステムは、Microsoft社のPowerPoint97/2000、Word97/2000、Internet Explorer4.x/5.xおよびWindows Media Player 5.x/6.xがインストールされている、Windows95/98またはWindowsNT4.0パソコンで動作するように設計されている。バーコード情報を読み取るためのバーコードリーダとしては、市販のシリアルポート(RS232C)タイプのバーコードリーダを使用できるようにしている。また、カードを印刷するためのプリンタとしては、バーコードを印刷するのに十分な解像度(例、300dpi)を持つ市販のレーザプリンタ、インクジェットプリンタ等を使用できる。

コンバータ、コントローラ共に、Visual BasicおよびVisual C++によって実装されており、その中でVisual Basic for Applications (VBA)を利用して、PowerPoint、Word等のアプリケーションを制御する構造となっている。コントローラの処理はバッチ的である。例えば、コ

ンバータのPowerPointカードを作成する場合、ユーザが選択したカードレイアウトに対応したWordテンプレートの中に、PowerPointの各ページから抽出したスライドイメージ情報、スピーチノート情報、ページ番号を埋め込むという処理が、すべてのページについて繰り返して実行される。

一方、コントローラの処理はインタラクティブである。例えば、バーコードリーダがPowerPointカードを読み取った場合、バーコード情報には、PowerPointファイル識別情報とそのファイル中でのページ識別情報とが含まれている。シリアルポートを介してこれらの情報がPCに入力され、コントローラはこの情報に基づいて、PowerPointファイルをロードし、目的のページをスライドショーモードでフルスクリーン表示する。

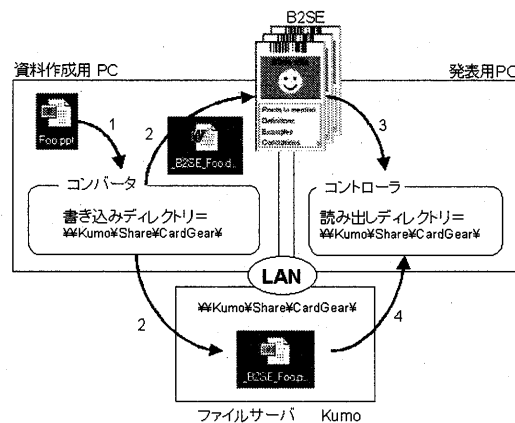


図5 コンバータとコントローラの連携

ンバータとコントローラとが協調動作する仕組みは次の通りである。ここでは、典型的な使い方として、コンバータとコントローラとがネットワークで接続された別PC上で動作し、プレゼンテーションファイルがファイルサーバに集中管理されている場合を想定する(図5)。

1. 図中 Foo.ppt はユーザが作成した PowerPoint ファイルである。ユーザは、ドラッグアンドドロップなどで、Foo.ppt をコンバータの入力ファイルとして選択する。
2. コンバータは、PowerPoint ファイルのコピーを、ファイルサーバ(例 Kumo)上のディレクトリ(例 ¥¥Kumo¥Share¥CardGear¥)に作成する。と同時に、コンバータは CardGear カードを含む Word ドキュメントを作成する。コンバータは、上記作成した PowerPoint ファイルのコピーに対し、ユニークな ID (例 B2SE) を割り当てる。この ID は PowerPoint ファイルのファイル名の前に付加され

る (例 _B2SE_Foo.ppt)。また、作成した Word ドキュメントに含まれるすべてのカードそれぞれにも、同一の ID がバーコード情報の一部として印刷される。

3. プレゼンテーション時には、バーコードリーダが、カード上のバーコードに印刷された ID (例 B2SE) を読み込み、コントローラがその結果を読み取る。
4. コントローラは、読み取った ID を持つ PowerPoint ファイルをファイルサーバ上のディレクトリ (例 ¥¥Kumo¥Share¥CardGear¥) から検索し、見つけた PowerPoint ファイル (例 _B2SE_Foo.ppt) のプレゼンテーションを開始する。

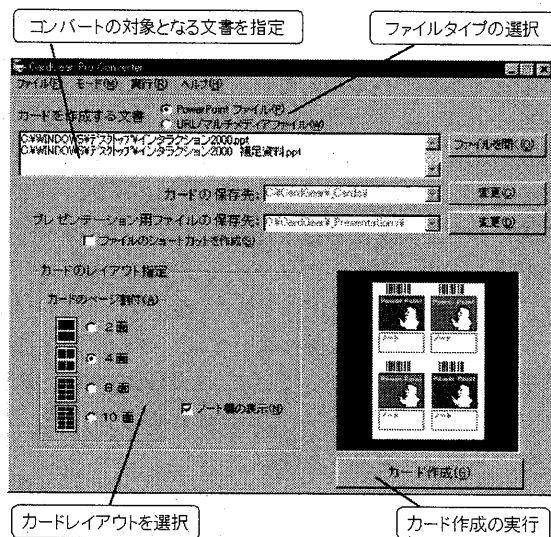


図 6 実装システムの概観 (コンバータ)

5 フィードバックとプロトタイプング

CardGear システムは、1998 年 10 月に第 1 プロトタイプがリリースされ、研究所の会議室に試験的導入された。その後改良を経て、1999 年 4 月には評価用プロトタイプがインストールパッケージにまとめられ、研究所以外の社内 10 以上の拠点 (開発拠点、営業拠点、本社スタッフ拠点、教育拠点等) に評価目的で導入された。また 1999 年 6 月には第 2 プロトタイプがリリースされ、上記拠点においてシステムの実利用が始まり、1999 年 9 月には第 3 プロトタイプがリリースされた。

5.1 第 1 プロトタイプデザイン

研究所の会議室への試験的導入を目的として、第 1 プロトタイプの作成を開始し、1998 年 10 月にリリースした。第 1 プロトタイプを設計するにあたっては、第一

に、CardGear を使うための余計な負荷や強制をユーザに課することがないように留意した。具体的には、プレゼンテーションという作業を、資料作成フェーズと、発表フェーズに分けたとすると、資料作成フェーズにおいては、カードを使うための特別な手間や知識が必要とならないようにし、発表フェーズにおいては、電子プレゼンテーションの利点を損なわないように努めた。また、CardGear 特有の操作性に関する点では、扱いやすく見やすいカードを作成することに留意した。以下に、第 1 プロトタイプシステムの設計方針をまとめる。

ユーザが感じる負荷の削減	圧倒的に普及率の高い PowerPoint で資料を作成できるようにする 通常の PowerPoint 資料を作るだけで、カードを自動的に作成できるようにする
電子プレゼンテーションの利点を損なわない	PowerPoint の持つ機能 (マルチメディア、特殊効果) をそのまま利用できるようにする
CardGear 特有の機能	手のひらサイズのカードに、高解像度イメージを出力する カードにスピーチノートを印刷できるようにする 別のプレゼンテーションファイルのスライドであっても自動的に読み込んで表示する

5.2 第 2 プロトタイプデザイン

第 1 プロトタイプの実験的利用、および、1999 年 4 月以降の評価的利用を経て、数多くのユーザフィードバックが得られた。ユーザからは「効果がわかりやすい」、「使いやすい」、「おもしろい」など概して好評的な意見を得ることができた。特に、1999 年 4 月以降の評価期間内には、ユーザ自身の実際のプレゼンテーション業務に使用したいという意見が多く得られ、第 2 プロトタイプの開発においては、実際のプレゼンテーション業務に使用できるレベルに上げることが急務となった。

一方、ユーザから得られた不満点としては、設計時の重要留意点であったにもかかわらず、CardGear を使う際に余計な負荷を感じたということに起因するものが多かった。例えば、「万一 CardGear が動かなかった時のためにキーボードやマウスも使えるようにしてほしい」、「コントローラが常に動いているという確証がないので不安である」というような意見や、「CardGear を使わない人に対してもなんら影響を与えるべきではない」という意見を得た。

以上のユーザスタディに基づいて、第 2 プロトタイプに新たに実装した機能は以下のようなものである。

ユーザが感じる負荷の削減	CardGear を使ったプレゼンテーション中にでもキーボード/マウスを操作できるようにした
	PowerPoint の状態(起動中/停止中、ファイルのロード済み/未ロード、ウィンドウのオープン状態/アイコン状態)に関わらず、同じ操作で所望のスライドを表示できるようにした
	CardGear を使わずにロードされたファイルには CardGear 操作の影響を与えないようにした
	会議室に設置された PC のように複数人が共有する PC では、他の人がコントローラを終了させてしまう恐れがあるため、コントローラを隠しプロセスにできるようにした
CardGear 特有の機能	PowerPoint プレゼンテーションの途中に、Web ページや、ビデオクリップを表示できるようにした
	異なるファイルのスライドあるいは異なるソフトウェアのスライドであっても、Back カードで再表示できるようにした

さらに、ユーザへのインタビュー調査の結果、好みのカードレイアウト、カードサイズ、バーコードリーダが、個人によって大きく異なることが明らかとなった。このため、研究所では、据え置き型バーコードリーダ、ペン型無線バーコードリーダなど、複数タイプのバーコードリーダを常に会議室で利用できるようにセットアップした。さらに、社内事業所に導入した評価用プロトタイプでは、数多くのカードレイアウトを選択できるようにし、ユーザの使用頻度の多かったものを調査して、採用するというアプローチを取った。

カードレイアウトの選定に際しては、カードのサイズ、イメージの位置およびサイズ、スピーチノート領域の有無またはサイズ、カードの向き（横長または縦長）、バーコードの印刷位置（上下左右）、片面または両面印刷、を変えたものをユーザに提供した。それぞれについて使用回数を調査し、使用頻度が高いと認められた、10 面付け(名刺サイズ)、8 面付け、4 面付け(官製はがきサイズ)、2 面付けの 4 種類を提供することとした。名刺サイズと、官製はがきサイズについては、市販のミシン目入りインデックスカード用紙に印刷できるようにフォー

マットを調節した。

なお、カードのサイズに関しては、スピーチノートを利用するユーザは官製はがきサイズのカードを好み、スピーチノートを利用しないユーザはより小さな名刺サイズのカードを好む傾向があることがわかった。また、ペン型バーコードリーダを利用する場合には、各カードに切り離さず、A4 のシートのままで利用する人が多いことがわかった。

5.3 第 3 プロトタイプデザイン

第 2 プロトタイプは、10 以上の拠点において実際のプレゼンテーション業務に実用され、ユーザから再度多くのフィードバックを得た。実使用されたバージョンということもあり、長期間使用した際に顕著化する要求、または、ボリュームのある文書を作成した時に顕著化する要求が多かった。例えば、「100 ページ以上のプレゼンテーション資料を作成することも珍しくなく、カード作成スピードが非常に重要となる」、「コンバータが作成した Word ドキュメントのファイルサイズが大きく、プリンタ出力に時間がかかる」という意見や、「プレゼンテーション資料のページ数によっては、ミシン目入り用紙に半端な白紙カードできてしまうため紙の無駄と感じる」、「カードを一枚なくしてしまったので再作成したい」というような意見である。

以上のユーザスタディに基づいて、第 3 プロトタイプに新たに実装した機能は以下のようなものである。

コンバータの性能向上	表示要素の雛型を予め配置した Word ドキュメントを各カードレイアウト毎に用意することによって、Word のマクロ処理量を減らした
	カードイメージの画質をどこまで落としてよいかユーザ評価し、許容できる最低限にまで画質を落として、Word ドキュメントのファイルサイズを小さくした
CardGear 特有の機能	複数の PowerPoint ファイルから、ひとつの Word ドキュメントを作成できるようにし、ミシン目入り用紙を節約できるようにした
	紛失したカードの再作成機能を実装した

コンバータの性能向上の結果、画像を比較的多く含む 5MB:50 ページの PowerPoint 資料の場合、第 2 プロトタイプでは変換に 12 分を要していた処理が、第 3 プロ

トタイプでは 2 分 30 秒に短縮された(PentiumII 400Mhz クラスの PC を使用した実測値)。また、作成される Word ドキュメントのサイズも、10 分の 1 以下に縮小できた。

5.4 考察

新規なユーザインタフェースをユーザに提供するにあたり、試験利用、評価利用、実利用段階のフェーズを経て得た知見の一つに、システムの完成度に応じて、ユーザから得られるフィードバックが大きく変わってくるということがあった。例えば、第 3 プロトタイプを実利用したユーザから得られた要求事項や要求レベルは、第 1 プロトタイプを試験利用したユーザのそれとは大きく異なった。完成度が低いプロトタイプをユーザに提供した場合に、ユーザは使ってみて最初に気づいた不満点にこだわってしまい、それ以降の評価をしなくなってしまう傾向がある。このことから、ユーザインタフェースの本質的・内面的な問題点を知るためには、ユーザがある程度実務に使用できる程度の完成度を持ったプロトタイプを提供する必要があると感じた。

さらに、プレゼンテーションシステムに対して、ユーザが求める完成度や必要機能は個人毎・グループ毎にかなり差があることが認められた。個人的な発表スタイルの好みの差や、現行の電子プレゼンテーションにどれだけ精通しているかという差に加え、部門毎にプレゼンテーションの目的、構成、聴衆の種類が異なることが原因であった。例えば、営業部門では、顧客毎に過去の資料を組み合わせるスタイルが多く、作成した資料や CardGear カードを長く使えるものにしたという観点からの要求が強かった。一方、計画作成部門の場合、資料を会議開始の間際まで編集していることが多く、コンバータのカード作成速度に対する要求が極めて厳しかった。

また、営業部門から得られたフィードバックとして、各個人が分担して作成した CardGear カードをもちより、テーブルにならべて営業チーム全員で眺めながら、プレゼンテーションのストーリーを組み立てるという用途に使用したという意見を得た。また、研究部門からは、各自が自分の提案を持ち寄って議論するディスカッション会議において、各自が作成したカードを司会者に集め、話している人の要点に関連すると思われるスライドを、司会者がカード操作をして大型スクリーンに表示するという用途に使用したという意見を得た。これらは、柔軟な画面切り替えができるという CardGear の特徴を活かしたユニークな利用形態であると考えられる。

6 関連研究

CardGear システムは、プレゼンテーションの場において顕在化しているグラフィカルユーザインタフェースの取り扱いにくさに対し、紙の取り扱いやすさを PC のユーザインタフェースに融合するという一つの解決策を示した。

電子プレゼンテーションの扱いにくさを改善するツールとしては、PDA を使って手で PowerPoint のスライドショーを制御できるようにした PalmPresenter[3]および SlideShow Commander[2]がある。発表者が手にする PDA には、スライドタイトルの一覧やスライドのスピーチノートを表示できるようになっており、PDA のボタン操作で表示するスライドを選べるようになっていている。従来のリモートマウスと比べて、スライドタイトルを選んで直接所望のスライドを表示できるという利点や、表示スライドと同期したスピーチノートを手元で見られるという利点がある。

しかしながら、表示画面領域の制限、一画面に表示できるスライドタイトルの数には制限があり、スクロールをして探す必要があるという問題がある。さらに、ページ数が多くなった場合、スライドタイトルから所望のスライドを推測するのは困難である。各スライドの縮小イメージを画面表示するようにした場合にでも、前述した表示画面領域の制限によって、所望のスライドを探すことや、プレゼンテーションプレビューを見ることは難しい。加えて、PDA から制御できるファイルは、1 ファイルのみであり、複数ファイルや、複数アプリケーションにまたがったプレゼンテーションをすることはできない。

プレゼンテーションの場に限らず、PC のユーザ層の広がりに伴い従来の PC の操作性に対する改善要求は年々高まっており、アプリケーションをボタン操作一つで起動できる PC や、単機能化することで操作性を高めたデジタル家電とよばれる情報機器が、コンシューマ向け商品として相次いで登場している。ユーザインタフェースに関連した研究分野においても、GUI に依存した現在の PC のユーザインタフェースを改善することに対して関心が高まっており、その中で、GUI 操作を代替あるいは補完するための技術が研究されている。

たとえば、紙を用いて PC を制御するシステムには次のようなものがある。Paper user interface[4]は、紙の上にマークされた情報を読み取り、その情報に基づいて PC を制御している。ユーザは、自分がマークした紙を手元 FAX に読み取らせて、遠隔の PC に蓄積されている電子ファイルを、手元の FAX にプリントアウトするとい

うようなことができる。ユーザがマークする用紙には Glyph[4]が印刷されており、どの種類の用紙をユーザが利用したかを判別できるようになっている。また、サイバーコード[11]を使った PC 操作システムは、登録しておいたアプリケーションをキー操作なしで起動することを可能にしている。サイバーコードが印刷されたカードを PC に取り付けられた CCD カメラで読み取り、各サイバーコードに対応したアプリケーションを起動する。一方、IconStickers[8]の場合は、アプリケーション起動操作のためにバーコードを用いている。また、情報アクセスに特化したシステムとしては、インタビュー分析用に設計された InsightLab[5]がある。ユーザは、各デジタルビデオクリップに対しバーコードを割り当てておき、バーコードを読ませて、対応したビデオ映像を再生する。

さらに、紙以外の物理的なものを用いて PC を制御する試みも存在する。Pick-and-Drop[7]および Informative Things[6]は、電子情報を物理的なものにアタッチさせるというアイデアで、複数 PC 間をまたがるファイル操作を簡略化しようとした例である。また、Tangible Bits[9]および mediaBLOCK[10]は、電子情報の操作を物理的なものの操作に置き換えるというアプローチによって、キーボードやマウスを用いないユニークなデザイン作業・メディア編集作業システムを提案している。

7 おわりに

本稿では、電子プレゼンテーションの表現能力の高さと紙の取り扱いやすさを融合したプレゼンテーションシステム CardGear の、特徴、操作方法、評価、について述べた。

プレゼンテーション作業を、資料作成フェーズと、発表フェーズに分けて CardGear の効用をまとめると、発表フェーズにおいては、質疑応答にスムーズに反応できる、会議の進行にあわせて動的にスピーチを組み立てられる、PC の扱いに不慣れな発表者でも電子プレゼンテーションをすることができるなど、プレゼンテーションをスムーズに進行させることに関する効用がある。一方、資料作成フェーズにおいては、過去に作成した資料を流用して使いやすい、資料の各部分を複数人で分担して作成しやすいなど、プレゼンテーション資料を効率的に作成することに関する効用がある。また、複数人で CardGear を共同利用した場合には、視聴者用のバーコードを使うことによって視聴者自ら質問したいスライドを画面上に映し出すことや、各自が自分の提案を持ち寄って議論するディスカッション会議場において柔軟な画面切り替えができるという、新たな効用が発揮される。

さらに、プレゼンテーション・ディスカッションの場に限らず、従来の PC の操作性に対する改善要求は高まっており、CardGear が提案する紙と電子メディアとの融合は、その要求に対する一つの解決策となると信じる。

参考文献

1. Nelson, L., Ichimura, S., Adams, L. and Pedersen, E. R.: Palette: A Paper Interface for Giving Presentations. In Proceedings of ACM CHI'99, 1999, pp. 354-361
2. Myers, B. A., Stiel, H., and Gargiulo, R.: Collaboration Using Multiple PDAs Connected to a PC. In Proceedings ACM CSCW'98, 1998, pp. 285-294.
3. EZShow Systems Inc., Palm Presenter, <http://www.ezshow.com/ezshow/palm.htm>
4. Johnson, W., Jellinek, H., Klotz, L. and Card, S.: Bridging the Paper and Electronic Worlds: The Paper User Interface, in Proceedings of ACM INTERCHI'93, 1993, pp. 507-512.
5. Lange, B., Jones, M., Meyers, J.: Insight Lab: An Immersive Team Environment Linking Paper, Displays, and Data, in Proceedings of ACM CHI'98, 1998, pp. 550-557.
6. Barrett, R. and Maglio, P.: Informative Things: How to attach information to the real world. In Proceedings of ACM UIST'98, 1998.
7. Rekimoto, J.: Pick-and-Drop: A Direct Manipulation Technique for Multiple Computer Environments, In Proceedings of ACM UIST'97, 1997.
8. Siio, I., and Mima, Y. IconStickers: Converting Computer Icons into Real Paper Icons. In Proceedings of HCI International'99, 1999.
9. Ishii, H. and Ullmer, B.: Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits, and Atoms, in Proceedings of ACM CHI'97, 1997, pp.234-241.
10. Ullmer, B., Ishii, H. and Glas, D.: mediaBlocks: Physical Containers, Transports, and Controls for Online Media, in Proceedings of ACM SIGGRAPH '98, 1998, pp. 379-386.
11. Sony Corporation, Cyber Code 活用法, <http://vaio.sony.co.jp/Style/Guide/C1/>.
12. CardGear 情報提供ホームページ, Fuji Xerox, <http://www.fujixerox.co.jp/soft/cardgear/>