

# 電子化ビジネスケーススタディの試み

神 岡 太 郎

## 1 はじめに

本論文では、ビジネスケーススタディの電子化の試みについて述べる（以下、ビジネスケーススタディをBCS、電子化されたものを電子化BCSと略す）。BCSは、ビジネス教育の最もオーソドックスでありかつ有効な方法の1つとして現在広く現場で使用されているが、そのほとんどが紙を媒体として提供されてきた。

一方、近年、計算機を従来のような計算や推論、データ処理に利用することに加え、それを考えたり仕事をするための道具を提供したりプレゼンテーションの媒体として用いようとする動き、そしてそのような用途を支える様々な技術の開発が盛んになってきた。現在我々の研究室では、このような技術に注目し、それを利用することによってBCSの電子化を試みている。もちろん、心理的に落ち着いて読める等、紙で提供された場合の利点もあるが、電子化された場合の利点は、紙を用いた場合のそれを十分超えるものと考えられるからである。例えば、データへのアクセス効率、編集可能性、操作性、表現力、効率性、拡張性等は電子化によって飛躍的に向上することが期待される。しかもその利点は電子化BCSを利用するユーザ側だけでなく開発する側にも言えることである。

確かに、BCSを電子化することは、ケース内容そのものの本質的な変化ではないが、それは単にエンジニアリングだけの問題として片付けてよい問題でもない。それは、人間の思考方法が知識を操作するツールや媒体、そして

表現形式によって常に支配されているからである。我々はそのような立場から、このような電子化はビジネス教育の上でもあるいは広く社会科学研究におけるプレゼンテーション技術としても重要なことであると考えている。ただ、一言で電子化と言ってもあまりにも曖昧で、レベルも様々である。例えば紙に書いていたものをそのまま計算機に入力し、それをファイルとして保存しておくだけではあまり価値がない。そこで、ここでは電子化の意味を次の2点に限定する。まず第一は紙に書かれている情報を計算機等で操作できる形でデジタル化するということ、第二は、テキスト情報を必要に応じてそれ以外の様々な表現形態にも変換するということである。前者はBCSの操作性に、後者はその表現力に関わる問題と言える。

以下では、まず電子化の利点や意義を述べた後、その実現方法や可能性について、具体的に我々の研究室で稼働しているシステムから例を取り上げて説明することにする。ただし、BCSの内容そのものを説明することは本論文の目的ではないので、特定のケースの内容そのものには深く立ち入らないこととする（それは別の機会に述べることにする）が、そこで掲載されている例は、マツダ自動車株式会社のモデルMiataの開発とソニー株式会社スーパーマイクロ事業部のワークステーションNEWSの開発についてである。なお、本文ではしばしば、参考のために計算機ディスプレイのハードコピーを掲載しているが、実際にはカラー画面であったために、少し見にくいかもしれないが、ご了承いただきたい。

## 2 電子化による利点

ここでは我々が、電子化BCSの作成を通して、特に利点として感じた4つの点について述べる。

### (1) アクセス効率

特定のソフトウェア技術を利用すれば、互いに関連するデータに自由にアクセスすることができるので、BCSをシーケンシャルに読んでいく必要がない。従ってユーザは自分の持つ目的や仮説に従って自由に必要なデータに

アクセスできること(ランダムアクセスが可能)になる。例えば、インデックスからその内容へ、あるいはある特定のデータ箇所から関連するテキストや動画、図表等の表示画面へ移動するツールを用意することができる。また、ユーザが最初からシーケンシャルに読まなくてよいこと、全てのデータにアクセスしなくてよいことによって、開発者はそのような機能を前提として、学習者が様々な軸でBCSにアクセスできるように多次元的にBCSを構成することができる。

## (2) 編集可能性

ユーザは自分の見たい情報を自分が見たい視点からアクセスし、そこから得られた情報に自分の解釈を加えて行くことによって、与えられたデータを容易に変形したりユーザの視点から編集して独自の資料を作成することができる。この時、ハサミとノリを使ってそれを切抜くときのように、媒体に物理的な変化をもたらす必要がないので、ある程度の誤りに対してはやり直しが可能であるし、一般に正確に行うことができる。もちろん、その結果得られた切抜き資料においても同様の電子化のメリットを受けることができる。その資料はユーザの意図に応じて、オリジナルのBCS資料と有機的に結合したものとしても、あるいは全く独立した資料としても作成できる。

## (3) 表現力

現在計算機の持つ様々な表現技術を利用することによって、あるデータを提示するのに最も適した表現形式やメディアを選ぶことができる。例えば同じ図表でも、それを様々な軸やスケールであらわしたり、比較したいグラフを1つにまとめることが可能である。また、コード化する段階で、情報化しにくいデータもある。例えば、現場の生々しい雰囲気は、文字で書かれているものよりも、現場の担当者のインタビューを音声や動画をうまく結合して提示する方が効果的で説得力があるであろう。

さらにこのような表現形式の多様性によって、結果的にユーザが読むべきテキストの量を減らすことができる。確かに、アクセス効率がよくなることによって必要な箇所に自由にアクセスできる可能性が高まったといっても、

絶対的に読むべきテキストの量が多ければユーザの負担は大きい。例えば何百字もの文章が一瞬にして理解できる動画を作成することも可能である。

#### (4) 開発効率／拡張性

電子化 BCS の開発環境そのものがまた電子環境であるので、ユーザと同様に開発者にとってもデータの修正や編集、そして拡張が容易になるのは明らかである。電子環境の持つ様々なエディタの機能、例えば、検索、分割、複製といった計算機の最も得意とする機能を利用することができる。また、特に電子化 BCS 開発用に特定のエディタを用意することもできる。例えば関連するデータ間の参照関係を定義するエディタ等があれば、両者の関係を統一的に管理しながら追加削除ができるであろう。

### 3 電子化 BCS の計算環境

#### 3-1 ハイパーテキスト

様々なメディアを結合し、人間の知的活動を支援していく様々な道具を提供する環境を計算機上で実現するハイパーテキストの研究が近年盛んになってきた。様々なメディアを計算機を中心に結合しようとするマルチメディア研究 [2]、人間にとってよりよいインタフェースを提供しようとするヒューマンインタフェース研究 [3]、ツールやメディアをソフトウェア上でより自然な形で表現する枠組みとしてのオブジェクト指向パラダイム [5] 等、計算機を中心した複数の研究分野が複雑に絡み合いながら、実用の1つの具体的な形として提唱されているのがハイパーテキストである。ハイパーテキストの定義は、このように複数の研究分野が複雑に絡み合って発展してきた経緯からその定義は様々である。しかし、その主な特徴は関連したデータの非線型的な結合を可能とし、様々なメディアの形態や機能を自在に合成して構築できるメディアシステム、知的活動を支援するツールという点にある [6]。

従って、我々の電子化 BCS はこのような研究の1つの応用であると位置付けることができるであろう。従来ビジネスの現場で使用されてきた多くの

情報は、数値や文字列あるいはそれらを含むテキストだけでは表現しきれないということから、スプレッドシートやそのデータを基に図表が自由に生成できるアプリケーションに人気があった。しかし、それは主に特定のデータとそれから変換されて生成された図表との間の結合が中心であり、より多くのデータ間の有機的な結合を表現し、またそれを自分の視点から操作する全体として統一された環境ではなかった。もちろん計算機と結合されるべきメディアやそれをコントロールする機能や能力も不足していた。ハイパーテキストの研究が本格的に始まってまだあまり時間が経ってはいないが、我々は現在使用可能な範囲でその電子化BCSへの応用を試み始めた。以下では、我々が使用した電子環境について述べた後、その環境で作成した電子化BCSの内容を断片的ではあるが紹介することにする。

### 3-2 電子化BCSの計算環境

本研究は特定の計算機環境に依存することを意図したわけではないが、現時点で最もプレゼンテーション環境が整備されていると思われるApple社製のパーソナルコンピュータMacintoshシリーズ(以下、単にMacと略す)を中心に開発を行った。主なハードウェアはMac Quadra700、13インチカラーモニター、EPSON社製のスキャナーGT6000、それにビデオや音声のアナログ信号をデジタル信号に変換するボードとしてRasterOps社製のMediaTimeを使用した。ソフトウェアはそれらの上で動作するHyperCard、Think-C、ToolBox(動画及び音声に関してはQuickTime)等である。

特に、HyperCardはオブジェクト指向型の簡易プログラミング機能(HyperTalk)がついたカード型データベースで、事象駆動型のプログラミングができる。例えば、今見ているカードから別のカードやツールへアクセスしたり、特定の機能呼び出すためには、HyperCardの基本的操作の1つであるボタンクリックによって駆動できる(そのように定義できる)。また、1枚1枚のカードの中ではテキストだけでなく、静止画像や動画(ビデオ、アニメーション)、音声データを比較的簡単に扱うことができる一種のハイパーテキストでもある。我々はこのHyperCardをベースにしてシステムを構

築したので、HyperCardの持つ優れた環境や機能をそのまま継承した上で、様々な追加を行ったことになる。この環境は多少のスピードの犠牲はあるが、すでにいくつかの機能が提供されているので、プロトタイプを作成するには適している。以下、特に断りなくHyperCard特有の用語を使用するが、必要であれば例えば [1] 等を参照されたい。

#### 4 ナビゲータ

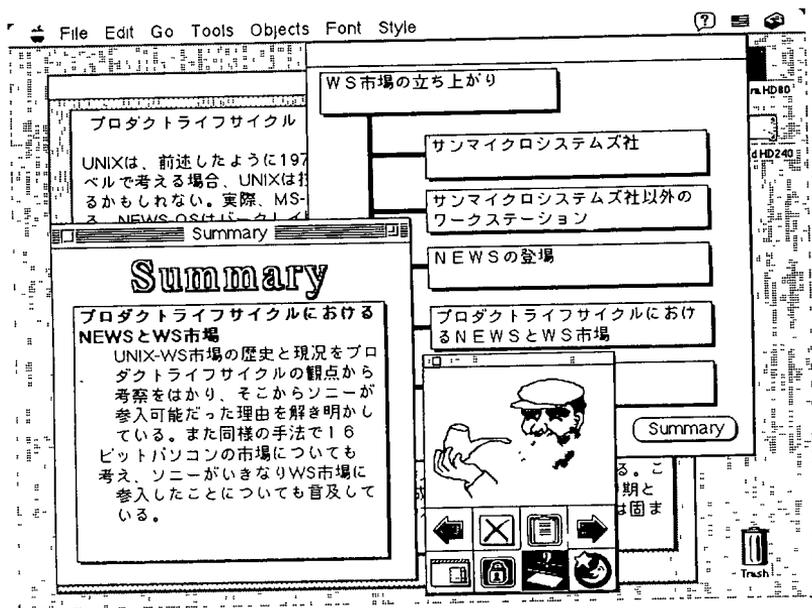
ナビゲータは電子化 BCS のインターフェースの中心となる。ナビゲータは、ユーザと電子化 BCS との間で一種の仲介者のような役割を果たし、両者のやり取りは基本的にナビゲータを介して行われ、その時々ユーザがどのような使用状況にあるかをモニタする。例えば、ユーザが電子化 BCS のどのデータをどの順序でアクセスしたかという履歴等はここで管理されている。このナビゲータの導入によって、従来 Mac でよく使用されてきたメニューバーから必要となるものを手探りで探り出すというような不安感を取り除き、現在ユーザが必要であろうと思われるものはすべてナビゲータに注意していれば得られることを目指している。

またナビゲータの役割は、このようにできるだけ簡単に統一されたインターフェースを与えると同時に、ビジュアルキャラクタを与えること等によって [4]、ユーザにとってより親しみやすい状況を与えることもある。これは、ユーザが計算機を操作しているというよりも、むしろコミュニケーションしているという状況に近づけるためのもので、ユーザ側から見るとナビゲータこそが電子化 BCS そのものであると思われる (少なくともそれを目指して設計がなされている)。なお、ナビゲータの作成は現在試作段階であるが、将来人工知能的な機能を付け加えて行く予定で、いわゆるナレッジナビゲータ的な役割を果たすものと我々は位置付けている。

図1の右下にあるウィンドウがナビゲータである。ここではパイプをくわえた船長の姿をビジュアルキャラクタとしており、その下にはその時点で必要と思われる機能を示すボタンが用意されている。ナビゲータの表示はその

図1 インデックスとサマリー

インデックスとその中のタイトル「プロダクトライフサイクルにおけるNEWSとWS市場」に対応するサマリーが表示されている状態である。



時々の状況や5-4で説明するプレファレンスの設定によって変る。もちろん、ビジュアルキャラクタもいくつか用意されており、同じキャラクタでも状況によって表情等が変化する。この図では、船長の姿自体がヘルプボタンを、その下にある左右に向かった矢印は、直前直後のカードへの移動ボタンを示す。またそれ以外に、プレファレンスボタン、ノートパッドボタン、アクセス一覧表ボタン、文房具ツールボタン、インデックスボタン、その他ボタンがあるが、その他ボタン以外のボタンをクリックした場合の機能については、5章以降で説明する。

## 5 電子化 BCS のツール

電子化 BCS を作成したりそれを利用するための環境として、我々はいく

つかのツールを作成した。これらの特徴は、これ以降作成されるどのBCSにも変更なしに使えるのと同時に、新たなツールを容易に付加できるということである。ここでは、BCSの持つ基本的機能とツールのいくつかを取り上げて説明する。

#### 5-1 アクセスに関連したツール

電子化BCS内で必要なデータやツールへのアクセスは基本的にナビゲータを介して行われる。直前直後のデータへの移動やツールの選択に関してはナビゲータが移動ボタンを持っているのに対して(図1参照)、データへのランダムアクセスのためのボタンは、必要と思われる場所であればどこにでも置くことができ、ナビゲータはそれを間接的に管理しているだけである。ランダムアクセスのソースにはテキスト以外にも複数あり(例えば図表や動画等)、アクセスを多様にしている。ここでは、その例としてインデックス/サマリー、アクセスボタンについて説明する。また、次の5-2で述べるポストイットからもランダムアクセスを行うことができる。

##### (1) インデックス/サマリー

テキストの各章のタイトル、参考資料、動画データ、図表、用語解説等のインデックスがBCS本体とは独立して用意されており、各インデックスからはそれに対応する箇所にランダムアクセスできる。階層関係によって複数のインデックスを用意することが可能で、例えば時間に従ったインデックス、市場へのアプローチの仕方によって分類したインデックス等様々なものが考えられる。また、インデックスとは別にインデックス内のタイトルに対応したサマリーも用意されており、ユーザはサマリーだけを独立して読むこともできるし、サマリーから本文のある場所へ移動することもできる。なお、これらのインデックスやサマリーはナビゲータを介して何時でも呼び出すことができる。

例えば、図1の右側にはテキストの内容に関するインデックス階層関係の一部が表示されており、さらにここでその中のタイトル「プロダクトライフサイクルにおけるNEWSとWS市場」とサマリーボタンをクリックしてサ

マリー(図1の左下)が呼び出された状態である。なお、ここで「プロダクトライフサイクルにおけるNEWSとWS市場」をダブルクリックすれば、対応する本文へアクセスできる。

## (2) アクセスボタン

電子化BCSでは図表や年表、用語説明等をテキスト中には盛り込んでおらず、アクセスボタンあるいはナビゲータを介して新しいウィンドウに表示する方法をとっている。アクセスボタンは主にテキスト中に存在するボタンで(主にHyperCardのホットテキスト機能を使用して実現している)、それによって関連するデータへアクセスすることができる。アクセスボタンのアクセス先には、図表、動画データ、用語説明、参考資料等、様々な内容があるので、その指し示す内容によって異なったボタン記号が使用されている。例えば図2のカード上では、用語説明や図表へアクセスするためのアクセスボタンが存在し、ここでユーザが「プロダクトライフサイクル」という用語に関して用語説明ボタンをクリックすることによって、その用語説明を参照している状態である(図2の右上背景面)。さらにこの図では、ナビゲータのアクセス一覧表ボタン(図2の真ん中)をクリックすることによって、各アクセスボタンのアクセス先のタイトルが見られることも示している(このタイトルもボタン機能を持っていて、アクセスボタンと同様の効果を持つ)。また、初めてこのシステムを利用する人のためにナビゲータのヘルプ機能によってアイコンの説明を読むことができるようになっている。

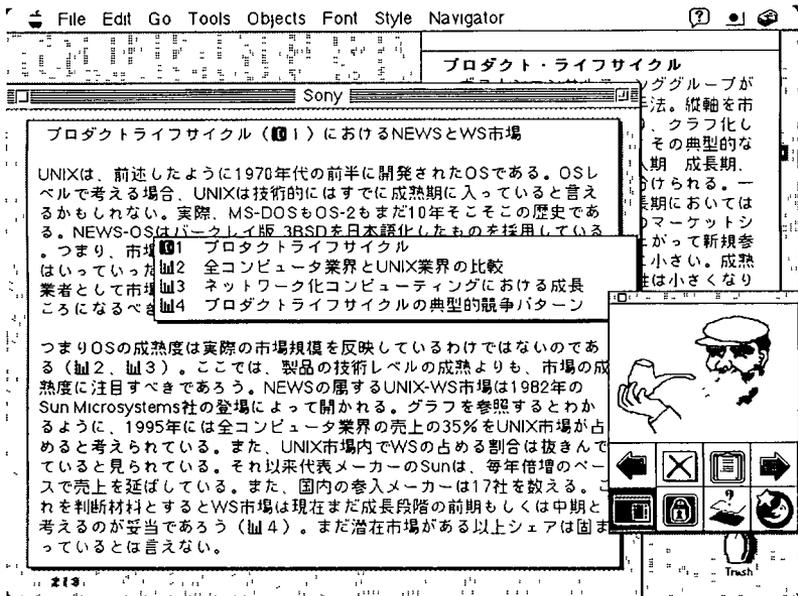
## 5-2 文房具ツール

ある意味で電子化の方向とは逆になるが、できるだけ紙と鉛筆を持った時の自由な感触を取り入れるように努力した。これは我々がこれまで慣れ親しんできたツールを全く無視するのではなく、その長所は取り入れたいという考え方に基づく。

そこで、我々が日常文房具を使用して行うようなことを、それと似た感覚でできるように文房具メタファーが用意された。これは筆箱のようなボックスの中に特定の文房具的な機能が、それぞれの機能を端的に示すアイコンの

図2 アクセスボタンとその一覧表

ナビゲータのアクセラ一覧表ボタンをクリックし、一覧表の中の「プロダクトライフサイクル」に対する用語説明ボタンをクリックした状態を示す。



集合として表わされ、ユーザはその中から適当なものをマウスでクリックすることによって選択できる（この筆箱はナビゲータの文房具ボタンをオンにしていれば、それがオフにされるまで表示される）。このときディスプレイ上のマウスカーソルもその文房具機能を簡単に表した形に変化する。以下では、特に使用頻度の高い、文字属性を変えるツールとポストイット／ノートパッドのツールについて説明する。

### (1) 文字属性を変えるツール

Macには基本機能として、テキスト中の特定の部分の文字属性（フォントやスタイル等）を簡単に変えるためのコマンドが用意されているが、ここではそれを筆記用具メタファーに置き換えて使用できる環境にした。例えば図3では、ユーザがナビゲータの文房具ツールボタンをオン（つまりアイコン

が反転)にし、さらにその下の使用可能な文房具ツールからペン(その中でアンダーライン)機能を選択して、テキスト中の「購買部門の最大の武器でもある」の部分にアンダーラインを引いた状態を示している。

## (2) ポストイット／ノートパッド

紙のポストイットが持つ機能は少なくとも次の2つであると考えられる。1つは何枚ものカードにわたって書かれている情報の中でユーザの意図する特定の目印となること、もう1つはその目印に簡単なメモが書けることである。我々はこの2つの機能を満たし、さらに機能を拡張した電子化ポストイットを用意した。これはテキスト中の特定の位置とリンクされたメモ用紙で、1枚のメモ用紙は本文の引用部分と自分のメモを記入する部分、そのメモから直接リンク先の本文へ移動するためのボタン、今見ている1枚のポストイットカードを削除するボタン、次のポストイットカードへアクセスするボタンから成っている。ポストイットとリンクされている本文中のテキスト部分は、ポストイットのイメージを表すボタンのマークが入る。

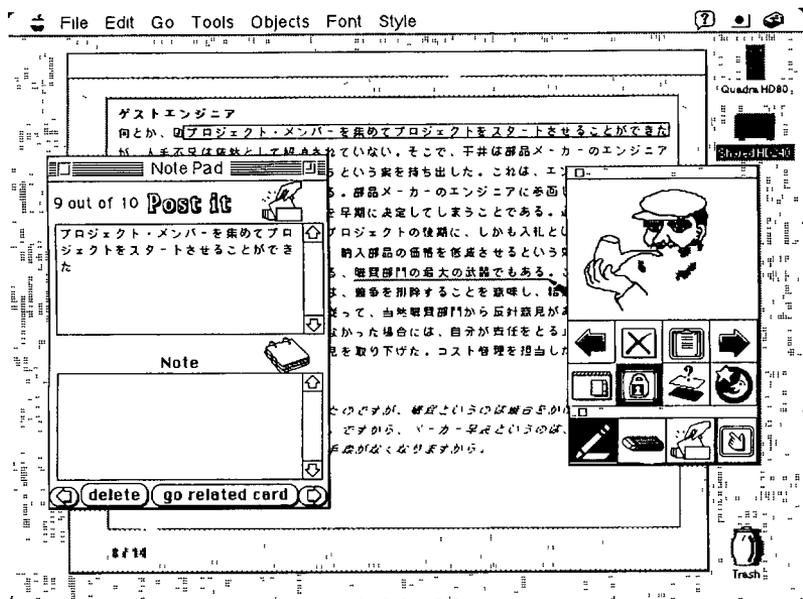
これによってユーザは、テキスト中から自分が関心のある部分を選択し、それに様々なコメントを付けたり、参照すべきデータを書き込んだりすることができる。

このとき電子化ポストイットに関しては、紙のように紙面の制約を受けないこと(スクロール機能により)、ページより細かい位置指定ができること、このメモ用紙の集合は1つのメモ帳として閉じた形でも使用できること等の利点が得られる。図3は、ペントールを使用している状態であるが、その直前にポストイットを利用したことも示されている(図3左)。本文中の「プロジェクト・メンバーを集めてプロジェクトをスタートさせることができた」の位置に対応したポストイットが表示されている(この時点ではメモ部分Noteには何も記入されていない)。

なお、ポストイットから本文の引用部分を除いて、純粋にユーザのメモ帳としての機能を持つノートパッドも別に用意されている。

## 5-3 開発者用ツール

図3 ポストイットの表示と文房具ツールでアンダーラインを引いた状態



多くのツールはユーザと開発者で共有できるが、特に開発者の便宜を図るために用意されたツールもある。例えば、データの参照関係を定義する自由度が大きくなればなるほど、データの参照関係が複雑になり、恐らくデータ間のリンクは開発者自身も把握できない程多く生成されることになる。これに対しては開発者が全体としての整合性をチェックしたり、修正できるようなリンクエディタを用意し、システム全体が混乱することを避けるようにしている。つまり、リンクエディタは開発者がリンクを張るごとに、リンクに関する情報をデータベースに格納していき、その後の修正等に利用できるようになっているわけである。

#### 5-4 プレファレンズ

ユーザの好みによって、自分の環境を設定することができる。例えばナビ

ゲータの各種モードの設定等がそうである。電子化 BCS を読むだけのユーザもいれば、それを変形したいユーザ、あるいは自分でプログラミングを付加したいユーザ等、様々なユーザが想定されるので、そういったユーザレベルに応じてナビゲータを選択することができるのである。

#### 5-5 マルチユーザサポート機能

基本的に Mac をはじめとするほとんどのパーソナルコンピュータではシングルユーザを仮定して設計されている。しかし、電子化 BCS のもつ教育的要素やデータベース的要素を考慮すると、1つのハードディスクを持ったパーソナルコンピュータを複数のユーザが利用する可能性が高い。我々の作成した枠組みでは多くの機能がライブラリーとして呼び出され、それ以外の情報だけをアプリケーションとは別にユーザ情報として管理できるので、簡単なマルチユーザ環境であれば比較的容易に実現できる。例えばプレファレンスやポストイット等は、ユーザ名とパスワードに基づきユーザごとに管理されている。

### 6 様々な形式によるデータの表現

ここでは、まず計算機におけるマルチメディア利用の最近の動向について説明した後、様々な形式を利用したデータ表現の具体例を紹介することにする。

#### 6-1 マルチメディアと QuickTime 規格

計算機上で様々なメディアを利用する方法としては、従来よりメディアを計算機の周辺機器と見なして機械的にコントロールする方法が一般的であった。しかし、最近ではそのような機械的コントロールではなく、メディアが扱うデータそのものを計算機で直接扱えるデータ形式にしようとする動きが盛んになってきた。いったんデータがデジタル化してしまえば、メディア機器の複雑なコントロールは必要なく、2章で述べた、紙を媒体とした BCS を電子化することによるメリット（データに対するアクセス効率、編集可能性、表現力、開発効率/拡張性）がそのまま享受できる。

特に実用レベルで注目が集められているのが、1992年1月にアップル社が発表した QuickTime である。QuickTime とは、マルチメディア機能をコンピュータ上で実現させるための新しいプロトコル、すなわちアナログのビデオデータとサウンドデータをデジタル動画データに変換して、コンピュータ上でその動画データを再生・編集するための規格である。QuickTime のデジタル動画データ（サウンドも含む）は複数のトラックで表現されるので、複数の動画データと複数のサウンドデータを有機的に結合することができる。また開発者がこの QuickTime をプラットフォームとしてその上で様々なアプリケーションを作成すれば、それらのアプリケーションにおける編集作業は基本的に同じ操作で行うことができる。

現状では、QuickTime にはファイルの容量が非常に大きくなることや、圧縮すると画質が極端に悪くなること等の問題点もあるが、偉大な第一歩であり、今後改善されることは間違いないであろう。我々は積極的にこの QuickTime を使用して電子化 BCS を作成する方針である。

## 6-2 電子化 BCS とデータの表現形式

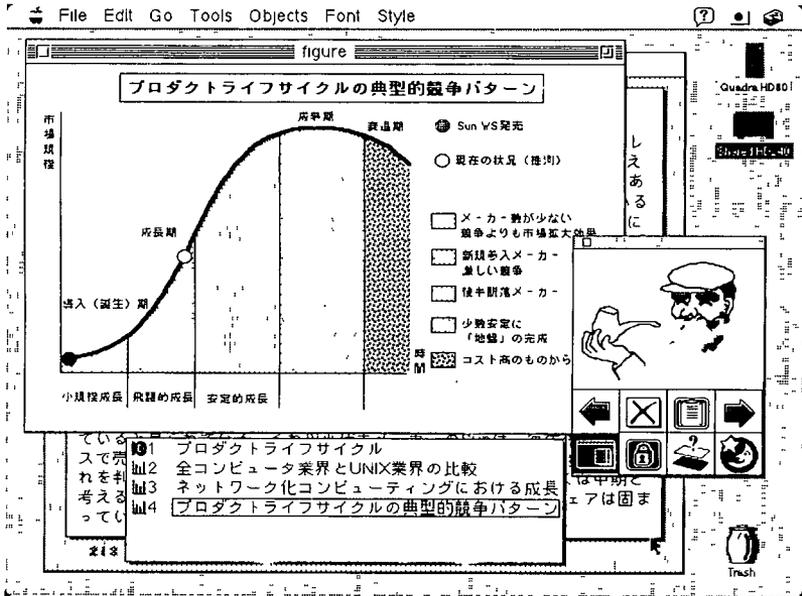
様々な表現形式から適切な形式を選択できるということは、ユーザにより簡潔で理解しやすい提示の仕方が可能であるということである。また、ユーザがそれに対してランダムアクセスできることも電子化によるメリットの1つである。そのような観点から、作成にかかる時間的コストは大きくなるが、我々は積極的に図表や動画を用いるようにした。

以下では、静止画像図と QuickTime を用いた動画にアクセスする例を1つずつ示すが、両者ともデータの特徴をあらわすアクセスボタン（アイコン）をクリックするによって、用語説明や参考資料等と全く同じ要領で簡単にアクセスできるようになっている。

### 〔図表の使用例〕

図4は、「プロダクトライフサイクルの典型的競争パターン」を示す（静止画像）図である。これは、図2真中の図表を呼び出すアクセスボタン(4)をクリックしたことによって表示されているもので、図2中の「WS市場は現

図4 アクセスボタン(一覧表)から「プロダクトライフサイクルの典型的競争パターン」の図を表示している状態



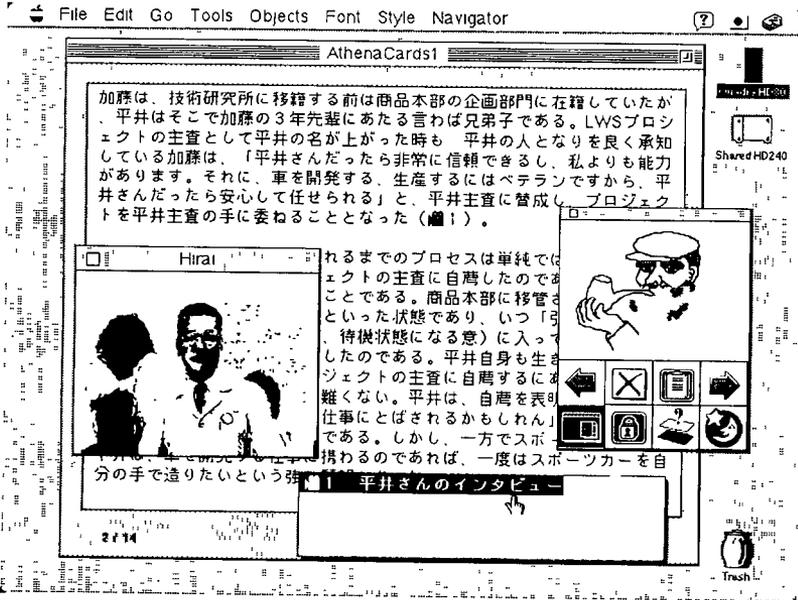
在まだ成長段階の前期もしくは中期と考えるのが妥当であろう」という判断の根拠を示すための図である。このような図表に自由にアクセスできるということは、BCSを読むユーザの効率よい学習や研究を実現するために有効であると考えられる。

なお、このような図へのアクセスは一对一である必要はなく、同じ図表に対して他の箇所からアクセスすることも可能であるし、図表のインデックスから直接アクセスすることもできる。

〔動画の使用例〕

図5はテキスト中の「……プロジェクトを平井主査の委ねることとなった」に対応して、それに関連した担当者(平井主査)のインタビューが製品開発場所を背景に動画で出力されているところである(残念ながら動画の効

図5 アクセスボタン一覧表から、インタビューの音声付き動画を出力している状態



果を画面のハードコピーで伝えることは困難であるが)。動画の呼び出しはこれまでと全く同様、動画呼び出しのためのアクセスボタンをクリックすればその再生が開始される。

このように、現場で製品開発に直接携わった担当者のインタビューを動画で参照できるということは、その動画から得られる直接の情報（インタビューの内容はもちろん、例えば図5で示されている動画では開発者がどのような場所で開発を行ったか等）の他に、そのケースそのものに対する関心や親近感を深めるといった心理的效果を持っており、学習に対する動機づけにも役立つと考えられる。

ただ、我々の研究室で QuickTime データを取り入れたのはごく最近のことで、現時点では動画データをただ再生するレベルであるが、QuickTime の

規格自体はさらに複雑なことに耐えるものである所以需要に応じて今後さらに細かいコントロール機能を付け加えていく予定である。

## 7 おわりに

本論文では、BCSを電子化した場合の利点、そして具体的にどのような機能が可能かというについていくつか例を示してみた。恐らく、このような試みは我が国内外でも始まったばかりだと思われる。ここでは特にBCSの内容には触れなかったので、むしろデータベース的な色彩が濃いかもかもしれないが、逆に言うと単に電子化BCSだけでなく、ハイパーテキストに基づくビジネスデータベースという、さらに大きな電子環境の開発にもつながる。

ここで示したものは、我々が試行錯誤しながら、現在作成しようとしているものの機能であるので、当然今後追加される機能があるであろう。特に、今後のハイパーテキスト研究の発展に基づく各種機能の充実に加え、ネットワークの機能、ビジネスシミュレーション等の機能の充実も図るべきであろうと考えている。

## 参考文献

- [1] Apple社：HyperCard ver 2.0 Manual (1990).
- [2] Brenda Laurel：Computers as Theatre, Addison Wesley (1991).
- [3] 淵一博(監修), 古河康一・溝口文雄(共編)：インタフェースの科学, 共立出版(1987).
- [4] 神岡太郎：「おしゃべりロボット ガイドさん」, 月刊言語, 10月号(1992).
- [5] 大森健児編集：特集「オブジェクト指向コンピューティング」, コンピュータソフトウェア, Vol. 6, NO.1 (1989).
- [6] 田中譲：特集「ハイパーテキストとハイパーメディア」, コンピュータソフトウェア, Vol. 8, NO.5 (1991).

## 謝辞

本研究においてプログラミング等に携わってくれた一橋大学商学部在学の猪目祐輔君, 大坪稔君, 李朝仁君, 金子直弘君に, そして本研究に関して様々な

助言をいただいたアテナリサーチ社の小坂優氏に感謝いたします。また、東京大学の藤本研究室からは Miata の BCS に関して、同研究室で現在整理中のデータを無理にお願いしてお貸しいただいたことにも感謝いたします。

(一橋大学専任講師)