

# 知的生産支援システムWadamanの 仮想現実環境の評価

由井 蘭 隆也

宗森 純  
鹿児島大学

長澤 庸二

知的生産支援システムWadamanを開発している。Wadamanは京大式カードを模擬することによりわかりやすく、なじみやすい知的生産環境の提供を目指している。Wadamanには発想一貫支援グループウェア郡元のマルチメディアデータベースとしての役割がある。本報告では、Wadamanの支援機能について述べ、Wadamanの仮想的な箱の評価実験とその結果を報告する。

## Estimation of Virtual Reality Environment of Wadaman

Takaya YUIZONO

Jun MUNEMORI

Yoji NAGASAWA

Kagoshima University

An intelligent productive work card support system, named Wadaman, has been developed. Wadaman is a virtual card system and aims at providing touchable and intimate virtual environment for intelligent work. Wadaman is a multimedia database of KJmethod support system, named GUNGEN. In this paper, we describe a function of Wadaman and estimation of Wadaman itself.

## 1. はじめに

Wadaman(Whole media data management system)[1]は知的生産活動を支援するために開発したカード型マルチメディアデータベースである。Wadamanは京大式カード[2]を模擬して作成したものであり、開発当初より、仮想的な環境の中でカードを単位としてマルチメディアデータを管理できるといった点が特徴的なデータベースである。マウスによる直接操作[3]によりわかりやすいインタフェースとなっている。

Wadamanは、衆知を集めるための発想法として著名なKJ法[4]を複数の計算機で行うことを可能とするグループウェア[5]である発想一貫支援グループウェア郡元[6],[7]のデータベースとしての役割を持っている。

本報告では、Wadamanの仮想現実環境の評価を中心に述べる。

## 2. 京大式カード

1960年代に梅棹忠夫によって、野外調査の資料の整理と共同研究とをもとにして、カードによる知的作業の方式が開発された。このカードはB6判の厚手のカードで、現在では市販もされていて、通称京大式カードと呼ばれている。

収集したデータをカード1枚に1項目記入する。また、日付や見出しの記入を原則として、内容が何枚にもわたる場合は一連番号を打つ。このような約束事のもとに作成したカードは、カードボックスに入れ、仕切りカードで分類、整理する。

京大式カードシステムは、B6判で同じ大きさのカードであるため、分類や整理に都合が良い。また、分類の組み替えも容易にできるため、いわば「くる」作業を行って、時としてカード間の意外な関連性を発見したり、それらのカードの情報をもとに1つの文章を作成していくことも可能である。また、カードには写真やコピーなどを張り付けて整理できることから、紙製ながらもいわばマルチメディアデータベースとして、広く普及している。

## 3. 知的生産支援システムWadaman

### 3. 1. 設計

Wadamanは現実を模擬した仮想環境を提供することによりユーザになじみやすく、わかりやすいものとする効果を狙っている。マウスを使った直接操作により、なるべく日常感覚でカードを扱えるようにしている。そして、マウスを使った直接操作により動かすことができるオブジェクトは箱やカードと限定し、ユーザに余計な操作をさせないようにしている。

Wadamanではマルチメディアデータを扱えるようにしている。人は普段の生活で、文字よりも、イメージや動画を使うなどして直感的に物事を考えていることからマルチメディアデータは知的生産を支援するためには欠かせないものである。

### 3. 2. 開発環境

本システムの開発に使用したアプリケーションソフトウェアはHyperCard2.2Eである。そのHyperCardE2.2のシステム記述言語であるHyperTalkで約7,000行のプログラムを行った。

## 4. Wadamanによる知的生産支援

### 4. 1. 画面構成

Wadamanの画面構成は図1のようになっている。以下、それぞれの画面が提供する環境を示す。

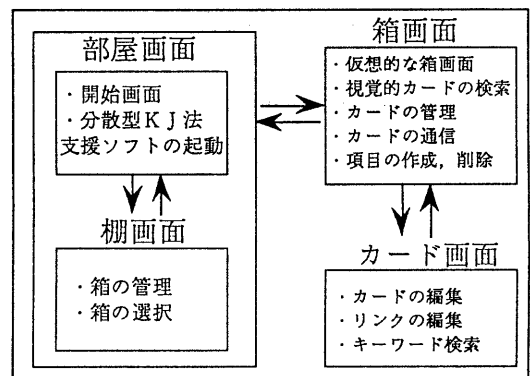


図1 Wadamanの画面構成

### (1) 部屋画面

Wadamanを立ち上げると図2のような部屋画面が計算機画面上に現われる。Wadamanではこのような画面により利用者に親しみやすさを与え、使いたくなるような心理的効果を狙っている[8]。

部屋の各オブジェクトには、そのオブジェクトに関連した機能が割り与えられている。ここで、棚の部分のマウスで選んでクリックすると、その部分が拡大された棚画面となる(図3参照)。

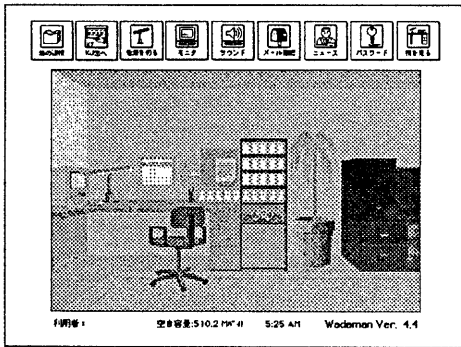


図2 Wadamanの部屋画面

### (2) 棚画面

図3の棚画面では、箱を机や棚に並べて管理できるようになっている。各箱はマウスで直接操作して、互いに場所を変更することができる。各箱には名前がついており、自分の使いたい箱を選択すると箱画面(図4参照)となる。

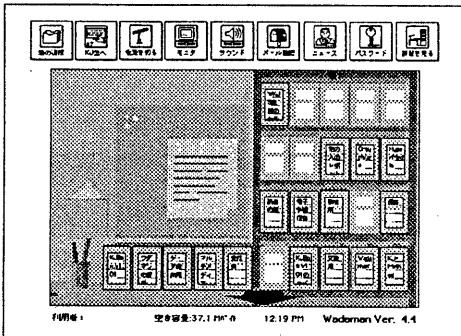


図3 Wadamanの棚画面

### (3) 箱画面

Wadamanの箱画面は図4のように現実の箱を模擬した画面となっている。ここでは、マウスの位置に対応してカードの見出しを見たり、視覚的にカードを検索することができる。そして、引き上げられたカードの見出しをマウスでダブルクリックすると、見出しに対応したカードが現われる(図5参照)。

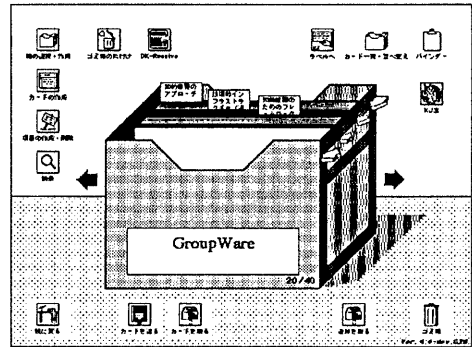


図4 Wadamanの箱画面

### (4) カード画面

Wadamanのカード画面は図5のように実際の京大式カードを模擬した画面となっている。このカード画面においてデータを編集したり、関連付けたりすることができる。

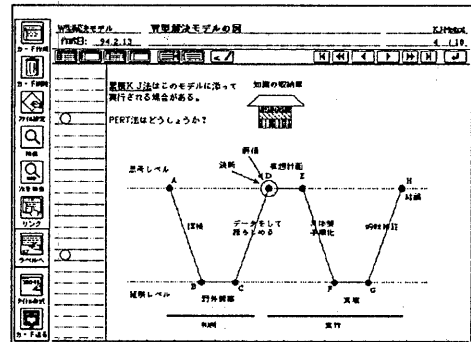


図5 Wadamanのカード画面

## 4. 2. 基本支援機能

### (1) カードの視覚的検索

紙製の京大式カードでは「くる」という操作を重視している。これは全体的な印象を把握するという人間の能力を活かし、「拾い読み」の

ようにおおまかに全体内容を把握する方法である。

Wadamanではこの作業に近いことを実現するために箱画面で次のような機能で視覚的、感覚的にカードを検索することができる。

- ・箱の右側にある大きい矢印をマウスでクリックするとカードの見出しが次々に現われ連続的にカードの見出しを見ることができる機能。
- ・小さい矢印を押していくことにより一枚ずつカードの見出しを見ることができる機能。
- ・マウスのクリックした位置に対応したカードが引っ張りだされ、カードの見出しを見ることができる機能。
- ・マウスを押しっぱなしにして、マウスを動かすとマウスの位置に対応したカードの見出しを見ることができる機能。

また、カード画面でもパラパラとカードをめくるなどの機能を利用して全体の様子を見ることができる。もちろん、普通のデータベースのように探したいキーワードを入力すると、計算機が探してくれる検索機能もある。

### (2) カードの並び替え

京大式カードでは「組み替え」という操作が行われる。具体的には複数枚のカードの比較、並び替えを行うことによって新しい発想を導き出す作業である。

Wadamanでは図6の画面で、カードのタイトルをドラッグして入れ替えることによりカードの並び替えを行うことができる。

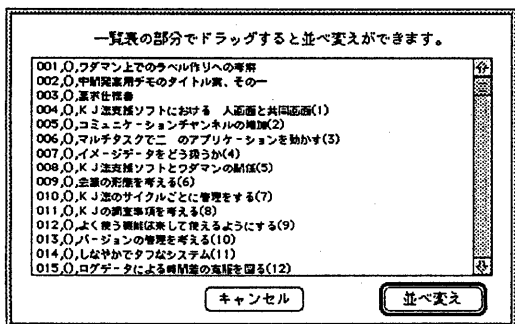


図6 カードの並び替え画面

### (3) ファイル管理・参照機能

カードには、ファイルとリンクする機能があり、リンクしたTEXTファイル(文字データ)、PICTファイル(イメージデータ)、MOVIEファイル(QuickTimeで再生できるデータを含んだファイル)のデータを画面に表示、再生することができる(図7参照)。また、そのファイルを作ったアプリケーションを立ち上げてファイルを編集することができる。

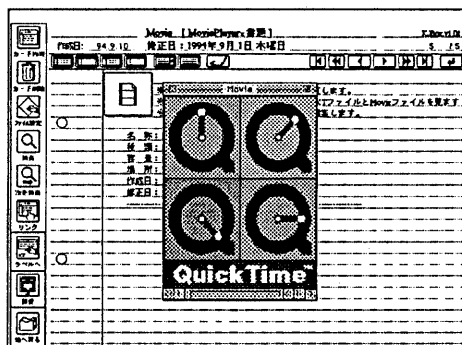


図7 カードとファイルのリンクによる動画の参照の様子

### (4) ハイパーテキスト機能

Wadamanではカードをノードとしてリンク構造を作ることによりハイパーテキスト[5]を編集することができる(図8参照)。カード文章中の単語をマウスで選択し、リンクしたいカードに移動し指定するとリンク構造が作られる。リンクを張ったキーワードの下には棒線が引かれ、そのキーワードをマウスでクリックすると関連付けられたカードを参照することができ

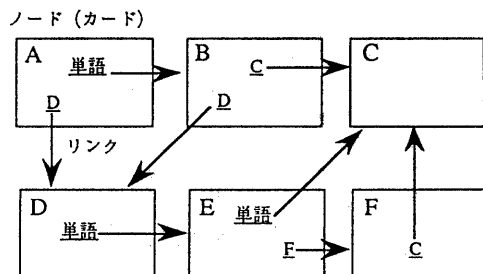


図8 ハイパーテキストの概念図

る。リンクを作る方法としては、最初にリンクの始点となる単語を指定し、Wadamanの連続的にカードをばらばらとめくる機能を利用して何となく単語と関連のありそうなカードを探しだし、そのカードへリンクを張るといったことができる。

#### 4. 3. WadamanによるK J法支援

Wadamanは、衆知を集めて発想をまとめる手法であるK J法を計算機上で模擬することによりグループの発想を一貫して支援する発想一貫支援グループウェア郡元のデータベースとして利用されている。

Wadamanを郡元のデータベースとしたのは、長期的な知的生産活動を支援するためにはデータベースが必須であり、そして、画面が見にくかったり、操作が難しいなどの要素があるデータベースでは人の思考の妨げとなって知的生産の支援に向かないと考えたからである。

##### (1) データ収集支援

郡元では、Wadamanをデータベースとして使用することにより個人やグループがデータを収集して蓄積することを支援している。

常日頃から電子手帳に蓄えたアイデアをデータとして取り込んだり、カードとファイルをリンクすることにより他のアプリケーションで作成した文字データ、イメージデータ、動画データといった様々なデータを扱うことができる。

##### (2) マルチメディアデータのラベル化

WadamanのマルチメディアデータをもとにK J法のラベルを作ることができる。ここで、ラベルとはK J法実行中に意見として出すことができる電子的な付箋紙のことである。操作をやさしくするためにすべてマウスによる直接選択を行いラベルにすることができる。

文字データの場合、使いたいデータをマウスで選択することによりK J法のラベルとなる。Wadamanカードからファイルへのリンク機能を用いて参照できるイメージデータとムービーデータの場合、データが表示されているウィンドウに簡単なドラッグ&ドロップ操作を施すこ

とにより、K J法のラベルとなる。直接、Wadamanのカードに描画されたイメージデータは、マウスを使ってデータ領域を選択することによりラベルにすることができる。

##### (3) ラベルとWadamanカードの自動リンク機能

Wadamanの文字データ、イメージデータをもとにK J法画面上に作成したラベルは、ラベルからデータを取ってきたWadamanカードへ自動的にリンクが張られる。そして、そのラベルからもとのカードデータを呼び出すことができる(図9参照)。

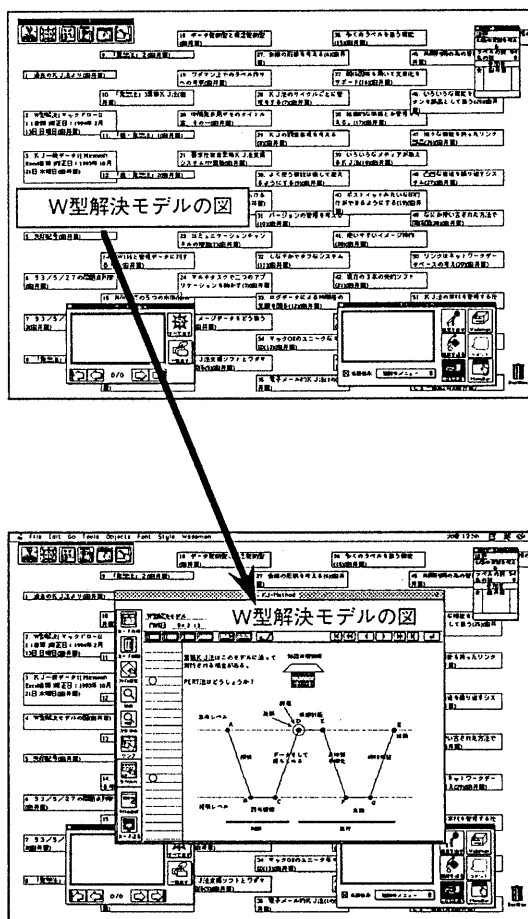


図9 ラベルからカードを呼び出した様子

## 5. 仮想的な箱画面の評価実験

### 5. 1. 実験方法

計算機はMacintosh Centris 660AVを使用し、被験者はHyperCardにおいてプログラム経験を有する情報系学生11人で行った。被験者の過半数がWadamanをほとんど使ったことはない。

実験は岡田らのBookWindowの評価実験[9]を参考におこなった。実験の目的はWadamanの仮想的な箱画面の使いやすさ、視覚的検索のしやすさなどの検討である。

使用したデータはHyperCardの記述言語であるHyperTalkの命令集[10]をもとに、40種類の命令について説明した説明書をスクロール方式用とめくり方式用に2組み違ったものをほぼ同じ分量になるように作成した。命令は機能ごとに並べ、機能ごとに項目をつけるようにした。

比較実験を行うスクロール方式とめくり方式を以下のように定義する。

#### (1) スクロール方式

ウィンドウの右側に操作できるスクロールバーがついており、そのスクロールバー内にあるスクロールボックスをマウスで動かすことによりウィンドウの表示内容を全データの任意の位置にすることができる。また、スクロールバーの上下についているスクロールアローをマ

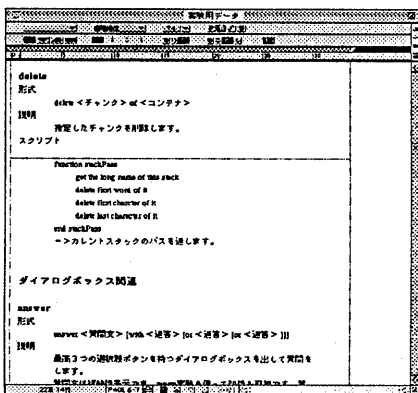


図10 スクロール方式の画面

ウスで押し続けると、ウィンドウに表示されるデータはスクロールアローの方向へ送られる。スクロールバーのそれ以外のところを押すとウィンドウ単位のスクロールが可能である[11]。被験者はウィンドウの右側に表示されているスクロールバーのみ用いて実験をおこなう。データは項目をつけ命令を並べてある(図10参照)。

#### (2) めくり方式

ここで、めくり方式とはWadamanの仮想的な箱画面を用いた検索を指すことにする。図11にめくり方式に使用したカードを示す。カード1枚に対して命令1つ分の説明を書き、カードの見出しには命令名を書いてある。図12はこのカードが格納されている箱画面である。この画面でカードを検索する。操作方法は4.2.(1)で述べたとおりである。

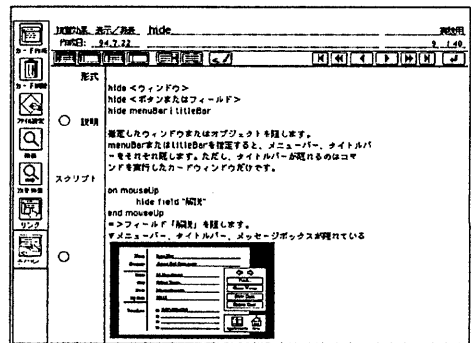


図11 めくり方式実験用のカード

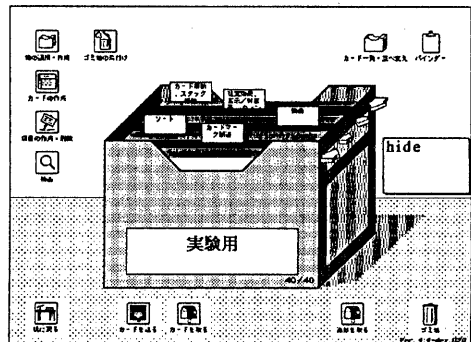


図12 めくり方式実験用仮想的な箱画面

実験の手順について説明する。実験はめくり方式、スクロール方式の順番で行った。

めくり方式の場合、被験者がまだほとんど使った経験のない人ばかりであったので、操作方法を知ってもらうために実験者が操作を実演してみせ、めくり方式の操作練習を2～3分してもらった。もちろん、練習に使ったものは実験と無関係のものである。そして、被験者に実験データの内容をおおまかにつかんでもらうために1回だけ連続して検索する機能を用いてカードの見出しを全部見てもらった。その後、めくり方式において命令名の検索を10回おこなってもらった。

次に、スクロール方式について実験をおこなった。この場合は練習を設けずに同様の実験を行った。練習を設けずにおこなったのは、スクロール方式は被験者が日常使っている計算機であるマッキントッシュの標準インタフェースであり操作に熟練していると判断したからである。

## 5. 2. 実験結果

### (1) 平均検索時間

実験結果として被験者全員の検索時間の平均はめくり方式が14.2秒、スクロール方式が21.9秒という結果となり、めくり方式が優れていて、岡田らの実験[9]とほぼ似たような結果を得ることができた。

### (2) インタビュー結果

また、実験後、被験者それぞれにインタビューを試みたので考察を含めて、それらについて報告する。

・めくり方式について「実際に探している感覚で、安心感がある。」といった意見が出た。これは現実を模擬した箱画面によって被験者が実験データの全体像を把握しやすかったためと考えられる。スクロール方式については対象的に「データがどれだけあるかわからない。」といった不安感を訴える意見がでていた。また、「この辺りと思って違う場合が多い。」といった意見がでていた。スクロー

ル方式については現実味が少ない分データの全体像を把握できにくそうである。

・めくり方式について「視線が一定で目に負担がかからない。」と意見が出ているのに対して、スクロール方式については「視線の移動が多く目がちらちらする。」といった意見がでていた。めくり方式の場合、カードの見出しが一つずつ表示されていくのに対して、スクロール方式は縦にデータがそのままずれるので、めくり方式に比べて見るべきデータも限定されずに目を多く動かす必要があるためと考えられる。

・めくり方式について「実際にあるような項目で探す場所の見当をつけることができた。」という意見がでていた。それに対して、スクロール方式には「データが埋もれて項目がわかりにくく、一目でわかる項目が欲しい。」といった意見がでていた。全体の概要をつかむためにも項目が視覚的に一目で見えると便利のようである。

・めくり方式について「連続めくりの機能は必要だが、スピードが速く行き過ぎてしまうことがある。」といった意見がでていた。実際にめくり方式の実験をしているときの被験者の操作の記録を見てみると連続めくりの機能を用いて、探す命令語があるカードの見出しが現われたらマウスを押して、その見出しで止めるといったことをうまくやってのけている被験者は11人中2、3人であった。このことから、連続めくりの速度を何らかの方法でもって調整する工夫が必要である。

以上がインタビュー結果であり、ウィンドウ方式に比べてめくり方式が対象的に好意的な意見が多く出ていた。

### (3) めくり方式実験中の操作の割合

めくり方式で検索するさいの被験者がおこなった操作の種類を割合を表にしたものが表1である。小さい下向きの矢印を押す操作(手前にカードが1枚ずつ移動)が小さい上向きの矢印を押す操作(後ろにカードが1枚ずつ移動)

に比べて2.5倍の割合で頻繁に使われたことがわかる。このことより、被験者はカードの見出しを手前に探していく方法をとる傾向があるといえそうである。

表1 めくり方式の被験者の操作の割合

操作の種類	百分率 (%)
矢印小(下向き)を押す	51.1
矢印小(上向き)を押す	21.7
項目を選ぶ	6.4
矢印大(上向き)を押す	5.2
矢印大(下向き)を押す	4.5
カードの淵以外を選択	5.0
矢印大(下)で見出しを出す	3.0
矢印大(上)で見出しを出す	2.1
項目引き下げる	0.9
ドラッグしたまま	0.2

### 5. 3. 評価

検索時間の結果と、被験者の過半数が、めくり方式をほとんど使った経験がなかったことを考慮するとめくり方式はわかりやすく、なじみやすい操作環境を提供していることがいえる。

これはインタビュー結果の内容からみて、現実の箱を模擬したことが有効であると考えられることができる。そして、知的生産支援システム Wadaman を K J 法支援といった知的生産活動を支援するために使用することは十分な意義を持っていると思われる。

### 6. おわりに

本報告では知的生産支援システム Wadaman の支援機能と仮想的な箱画面の評価実験について述べた。

評価実験の結果より、Wadaman は十分知的生産活動を支援するために使えることがわかった。今後は、Wadaman を K J 法といった知的生産活動に実際に使用し評価・改良をおこない、ネットワークに対応した Wadaman を開発していく予定である。

### 参考文献

- [1] 和田 満, 宗森 純, 長澤庸二: 知的生産の技術カード支援システム-考古学データへの適用-, 情報処理学会, 人文科学とコンピュータ研究会, 7-3(1990).
- [2] 梅棹忠夫: 知的生産の技術, 岩波新書, 岩波書店, 東京(1969).
- [3] Shneiderman, B. 著, 東 基衛, 井関 治 監訳: ユーザー・インターフェイスの設計, 日経マグローヒル社, 東京(1987).
- [4] 川喜田二郎: 発想法 創造性開発のために, 中公新書, 中央公論社, 東京(1967).
- [5] 松下 温: 図解グループウェア入門, オーム社, 東京(1991).
- [6] 由井 隆也, 山元 一永, 丸田 和輝, 宗森 純, 長澤庸二: 発想一貫支援グループウェア郡元の開発, 情報処理学会, マルチメディアと分散処理研究会, 65-19(1994).
- [7] 由井 隆也, 宗森 純, 長澤庸二: 発想一貫支援グループウェア郡元の開発と適用, 情報処理学会, グループウェア研究会, 8-7(1994).
- [8] 海保博之, 加藤 隆: 人に優しいコンピュータ画面設計, 日経BP社, 東京(1992).
- [9] 岡田 謙一, 松下 温: 本メディアを越えて: BookWindow, 情報処理学会論文誌, Vol.35, No.3, pp.468-477(1994).
- [10] 大重 美幸: HyperTalk 2.0 ハンドブック, (株) ビー・エヌ・エヌ, 東京(1991).
- [11] Apple Computer Inc., 株式会社インテランス訳: Human Interface Guidelines: The Apple Desktop Interface (日本語版), アジソン ウェスレイ パブリッシャーズ ジャパン株式会社, 東京(1989).