

エネルギー科学研究科

エネルギー社会・環境科学専攻修士論文

ネットワークコミュニケーションを用

題目：いた知識の共有と相互交流の場としての  
のWebサイトの設計・構築とその評価

指導教官：吉川 榮和 教授

氏名：神月 匡規

提出年月日：平成14年2月6日(水)

# 目次

第 1 章 序論	1
第 2 章 研究の背景と目的	3
2.1 研究の背景	3
2.1.1 社会の課題についての意見交流	3
2.1.2 インターネット利用の現状	4
2.1.3 話し合う場としてのインターネットの利用	5
2.1.4 従来研究の展望	8
2.2 本研究の目的	13
第 3 章 Web アクセシビリティの観点からみたシンビオ社会研究会 Web サイト の構築とその評価	15
3.1 Web サイトの見やすさ・使いやすさの検討	15
3.1.1 Web サイトにおける見やすさ・使いやすさとは	15
3.1.2 Web アクセシビリティに関する予備調査	19
3.1.3 本研究における Web アクセシビリティの定義	21
3.2 シンビオ社会研究会 Web サイトの再設計と再構築	22
3.2.1 旧サイトの問題点	22
3.2.2 再設計の着眼点と再構築	23
3.3 Web アクセシビリティ評価実験	26
3.3.1 実験の目的	26
3.3.2 実験の方法	27
3.3.3 実験結果の分析と考察	28
3.3.4 まとめと今後の課題	33
3.4 まとめ	35
第 4 章 キャラクタエージェントを用いたシンビオコミュニティシステムの開発	37
4.1 ネットワーク上のコミュニケーション	37

4.1.1	CMC(Computer-Mediated Communication) の分類	37
4.1.2	電子掲示板システムの考察	38
4.1.3	本研究が着目するコミュニケーションについて	39
4.2	キャラクタエージェントの導入	40
4.2.1	キャラクタエージェントの利用による利点	40
4.2.2	本研究が着目するキャラクタエージェントの役割	41
4.3	アバタとしてのキャラクタエージェント	42
4.4	ナビゲータとしてのキャラクタエージェント	43
4.4.1	親和性を向上させるナビゲータの提案	43
4.4.2	ユーザの心理状況に応じたナビゲーション	44
4.4.3	会話に行き詰まった場合のナビゲーション	45
4.4.4	操作に対するナビゲーション	48
4.4.5	システム全体の概要	48
4.5	システム構成	54
4.5.1	システムの概要	54
4.5.2	サーバ側の処理	55
4.5.3	クライアント側の処理	56
第 5 章	シンビオコミュニティシステムを用いた被験者実験	61
5.1	実験の目的	61
5.2	実験の方法	61
5.2.1	被験者	62
5.2.2	実験の手順	63
5.2.3	実験前アンケート	63
5.2.4	実験後アンケート	64
5.3	実験の結果	66
5.3.1	アクセス結果	66
5.3.2	コンピュータに対する態度の調査(実験前)	67
5.3.3	課題テーマに対する問題意識・意欲の調査(実験前)	70
5.3.4	アバタを介したコミュニケーションに対する評価(実験後)	74
5.3.5	ナビゲータに対する評価(実験後)	74
5.3.6	SD 法によるアバタとナビゲータに対する印象の調査(実験後)	79

5.3.7	課題テーマに対する問題意識・意欲の調査 (実験後) . . . . .	84
5.3.8	システムの使いやすさ・楽しさ (実験後) . . . . .	86
5.4	実験結果の考察 . . . . .	87
5.5	まとめ . . . . .	91
第 6 章 結論		93
謝 辞		95
参 考 文 献		96

## 目 次

2.1	オープンミーティング支援システムの概要	5
2.2	藤沢市市民電子会議室の画面例	6
2.3	Commue3D の画面例	9
2.4	PAW <sup>2</sup> の画面例	10
2.5	3D-IES の画面例	11
2.6	Microsoft Office アシスタントの画面例	11
2.7	パソコンナビ 2001-リッキーくん-V2.0 の画面例	12
2.8	情報検索支援システム Venus&Mars の画面例	13
3.1	アンケート結果 質問「今後学びたいことは何か」(ATC エイジレスセンター高齢者パソコン教室より)	20
3.2	旧サイトのトップページ	22
3.3	旧サイトの構造	23
3.4	新サイトのトップページ	25
3.5	新サイトの構造	26
3.6	全体の評価結果	30
4.1	フォーマルコミュニケーションとインフォーマルコミュニケーション	39
4.2	アバタを介したコミュニケーションの概念	42
4.3	ナビゲータのイメージ	43
4.4	ナビゲータの問いかけ	45
4.5	情報検索へのナビゲーションの例	46
4.6	高齢者に関する福祉情報の必要度	47
4.7	導入時における背景情報解説の Web ページの例	47
4.8	システム全体の概念	48
4.9	要素の基本構造	50
4.10	タグの処理とアバタの振る舞い	51
4.11	ATR 知能映像通信研究所のアバタ 9 体	51

4.12	Microsoft Agent Peedy(ピーディ)	54
4.13	サーバ - クライアント間の概念	54
4.14	サーバ側の処理	55
4.15	入場から発言に至るまでのアクティビティ図	56
4.16	エネルギーコミュニティの画面	57
4.17	初心者向け発言編集ウィンドウ	58
4.18	動作のプレビュー	58
4.19	ナビゲータのヘルプ機能の画面例	59
4.20	情報検索の流れ	60
4.21	ナビゲータのテーマの解説の画面例	60
5.1	実験の手順	63
5.2	コンピュータに対する態度	69
5.3	アバタとナビゲータの印象を表す形容詞対の平均値	81
5.4	アバタとナビゲータの印象の主成分分析結果	83
5.5	実験前後の「テーマに対する今後の関心度・意欲」に対するコミュニティ別の比較	89
5.6	実験前後の「テーマについて皆で話し合う必要性」に対するコミュニティ別の比較	89

# 表目次

3.1	ISO13407によるユーザビリティの内容	16
3.2	Jakob Nielsenによるユーザビリティの内容	17
3.3	ユニバーサルデザイン7原則	17
3.4	Web Content Accessibility Guidelines 1.0	18
3.5	アンケート回答者の年齢構成	20
3.6	旧サイトの問題点	24
3.7	被験者の年齢構成	27
3.8	グループ別の実験の手順	28
3.9	各グループの内訳とサンプル数	28
3.10	Web ユーザビリティ評価スケール	29
3.11	各項目の平均値と値の分散	31
3.12	平均値の差の検定結果	32
3.13	新・旧、両サイトに対する自由記述	34
4.1	CMCの分類	37
4.2	キャラクターエージェント利用による利点	41
4.3	ユーザの心理状況とナビゲータの対応	44
4.4	アバタの働きを処理する要素名と内容	50
4.5	アバタの振る舞いの種類	52
4.6	ナビゲータの振る舞いの種類	53
5.1	被験者の構成	62
5.2	被験者の基本属性	67
5.3	各コミュニティにおけるアクセス状況	68
5.4	川島らによるコンピュータに対する態度の因子分析結果	69
5.5	テーマに対する問題意識・意欲	70
5.6	エネルギーに関する知識問題の内容	71
5.7	高齢社会に関する知識問題の内容	71

5.8	テーマに関する知識問題の正答数 . . . . .	71
5.9	実験前のエネルギー問題に対する関心・問題意識の自由記述 . . . . .	72
5.10	実験前の高齢社会問題に対する関心・問題意識の自由記述 . . . . .	73
5.11	アバタを介したコミュニケーションに対する評価 . . . . .	75
5.12	アバタを介したコミュニケーションに対する自由記述 . . . . .	76
5.13	ナビゲータに対する評価 . . . . .	77
5.14	ナビゲータに対する自由記述 . . . . .	78
5.15	アバタとナビゲータの印象を表す形容詞対の平均値と標準偏差 . . . . .	80
5.16	アバタとナビゲータの印象を表す形容詞対の因子負荷量 . . . . .	82
5.17	テーマに対する問題意識の変化 . . . . .	84
5.18	ネットワーク上の場でキャラクターを用いて社会の課題について話し合 う意義についての自由記述 . . . . .	85
5.19	システムの使いやすさ・楽しさの評価 . . . . .	87



# 第 1 章 序論

21 世紀は高度情報化社会といわれ、情報技術 (Information Technology : 以下、IT) は社会のあらゆる領域に浸透していくと予想されている。その一方で我が国はこれから高齢社会を迎える。また、エネルギー・環境問題で地球温暖化が進み、自然環境が悪化して人類の持続的発展に警鐘が鳴らされている。このような状況に対して、これからの社会は従来の成長志向では立ち行かないと、社会のあらゆる側面で「共生」なるキーワードが謳われるようになってきた。このような情報社会、高齢社会、そして地球環境重視の時代において、国・都市・地域・コミュニティの持続的な発展に向けて、これまでの問題解決型のトップダウン的なコミュニケーションのみならず、如何にして人間と技術の調和を図るべきかを、地域・市民・企業等のそれぞれの立場を越えた、幅広い世代の交流の中で、我々一人一人が多角的にかつ学際的に共考する、市民参加型のボトムアップ的なコミュニケーションの必要性が生じている。そして、このような広範囲に渡る社会的合意形成の有用な手段の一つとして、社会に開かれたオープンネットワークであるインターネットの利用が注目されている。

近年、WWW(World Wide Web)、E-mail(Electronic mail)をはじめとするインターネットの利用が日常生活の中に急速に浸透し、我々の情報通信手段及びコミュニケーションの形態が大きく変容しつつある。これまでは、普段はあまり接点もなく話をすることもなかった相手とも、自宅に居ながらにして、性別、年齢、社会的地位などを越え、世界中の人々と情報や意見の交換が出来るようになった。このようなインターネットの利用は多様な人々のコミュニケーションを実現する有用な手段と見込まれるが、一方で、必要な情報の取得や平等な発言を持つ機会は、インターネットを利用できる手段と機会の提供だけでなく、利用しようとする人が自由に使いこなすことができ初めて可能となる。その点で、現状のインターネットの利用は、どの世代の利用者にも使いやすく親しみやすいものであるとは言えない。

そこで、本研究ではインターネットを活用し、複雑化した社会の課題について「情報を提供・解説し、広く社会の中で交流出来る場」を提供し、WWW上に親しみやすい相互交流の場を構築することを目的に、まず、高齢者や初心者を含めた誰もがITの利便を享受できる、アクセスしやすいWebサイトの在り方を検討した。次いで、利用者に親しみやすく、発言を生起させるような場を提供するために、親しみのあるヒュー

マンインタフェースとして擬人化インターフェースの中でもキャラクタエージェントを利用したコミュニケーションに着目した。そして、キャラクタエージェントを導入した仕組みを用いて、異世代の多様な立場の人々を対象に、(1) エネルギー問題、(2) 高齢社会問題をテーマに意見交換してもらい、どの程度ネットワーク上のコミュニティに対する親和性を高められたのか、話題・コミュニケーションに広がりが見られたか、社会の課題に対する問題意識に変化が見られたのかを検討した。

本論文では、第2章で研究の背景として、ネットワーク上で社会の課題について意見交換してもらう意義について述べた後、本研究と関連したキャラクタエージェントの従来研究について展望し、最後に研究の目的を述べる。第3章では、予備調査として利用者の側から全般的な Web サイトの見やすさ、使いやすさについて検討した後、本研究が具体的な構築対象とするシンビオ社会研究会 Web サイトを、利用者の見やすさ、使いやすさの観点から分析する。そして、再構築したシンビオ社会研究会 Web サイトを用いた評価実験の概要と結果をまとめ、今後の課題を検討する。第4章では、ネットワーク上のコミュニケーションについて考察した後、キャラクタエージェントを導入したシンビオコミュニティシステムを提案する。そして、第5章では、提案したシステムを用いた被験者実験について、その概要と結果を述べる。最後に第6章で本論文のまとめと今後の課題を述べる。

## 第 2 章 研究の背景と目的

本章では、まず社会の課題について意見交流してもらう意義について述べた後、意見交流の手段としてインターネットの利用に着目し、現状のインターネットの利用について考察する。次いで、利用者に親しみやすく、発言を生起させるような場を提供するためにインタフェースエージェントの導入を検討し、それに関する従来研究を展望し、最後に本研究の目的を述べる。

### 2.1 研究の背景

21 世紀の社会の課題は複雑化しており、その解決には幅広い世代の間で、多様な立場の人々と話し合うことが課題に対する問題意識の向上につながり重要となる。そこで、本研究では、その手段の一つとして社会に開かれたオープンネットワークであるインターネットに着目する。

本節では、まず社会の課題について意見交流してもらう意義を述べた後、インターネット利用の現状を述べる。次いで、インターネットを用いた話し合いの場を検討し、利用者に親しみやすさや楽しさを感じさせる、インタフェースエージェントを用いた従来研究を紹介する。

#### 2.1.1 社会の課題についての意見交流

21 世紀の社会では様々なシステムの在り方が大きく変わろうとしている。今後、日本の人口の高齢化はますます進行すると予想されている。現在最も人口の多い中高年世代が高齢者となっていく過程において、高齢化は更に加速され、2020 年には高齢化率 26.9%、国民の 4 人に 1 人が高齢者となり、生産年齢人口 2.4 人に対し高齢者人口 11 人という本格的な高齢社会に移行すると見込まれている<sup>[1]</sup>。このような人口構造の急激な変化の一方で、これまでの 20 世紀型産業社会では科学技術文明が発展し、我々の生活が急速に豊かになったが、産業の発展と生活の利便性の向上する中で、廃棄物施設や原子力発電所の立地問題のように、科学技術が人々の生活全般に深く関わるようになった。大量生産と大量廃棄のもたらずエネルギー・地球環境問題の解決が迫られる

中で、このような生活に関わる施策の合意形成を円滑に進めることが今後の社会ではより一層重要な課題となることが予想される。

このような高齢社会、地球環境重視の時代では、これまでの問題解決型のトップダウン的なコミュニケーションのみでは立ち行かなくなっている。すなわち、従来の社会的決定、特に専門知識を要する決定の多くは、行政が専門家の意見を聞きながら行い、決定が行われた後に結果が市民に通知され、実行に移されるという形で行われてきた。しかし、最近では市民が社会的決定に直接参加したいという欲求が高まっており、行政と専門家が下した決定を一方向的に押しつけることは難しくなっている。このような情勢の中で、今後の社会では如何にして人間と技術の調和を図るべきかを、地域・市民・企業等のそれぞれの立場を越えた、幅広い世代の交流の中で、我々一人一人が多角的にかつ学際的に共考する、市民参加型のボトムアップ的なコミュニケーションの必要性が生じている。

そこで、このような広範囲に渡る社会的合意形成に有用な手段の一つとして、社会に開かれたオープンネットワークであるインターネットが注目されている。次項ではインターネット利用の現状について述べる。

## 2.1.2 インターネット利用の現状

近年の IT の進展に伴い、インターネットの利用は爆発的に普及し、家庭やオフィスで使用するパーソナルコンピュータ (以下、PC) をはじめ、PDA(Personal Digital Assistants) や携帯電話のような、簡便なモバイル情報端末が個人の情報ツールとなり、いつでも、どこでも、誰でもネットワークに接続可能な情報環境が拡大しつつある。例えば、現在の我が国におけるインターネットの利用 (WWW 又は E-mail のどちらかのみの場合も含む) について、自宅・自宅外を問わず、パソコン、携帯電話、携帯情報端末等を含めた現状をみると、2000 年末における我が国の 15 歳以上 79 歳以下の個人におけるインターネット利用者数は 4,708 万人と推計されている<sup>[2]</sup>。インターネットの利用は、今後もゲーム機や情報家電との接続、次世代携帯電話によるサービス内容の高度化などが見込まれている。

このような情報環境の急速な変化は、我々の情報通信手段、およびコミュニケーションの形態を大きく変容させつつある。ここで、インターネットの利用のなかでもコンピュータを介したコミュニケーション (Computer-Mediated Communication : 以下、CMC)<sup>[3]</sup>に着目し、その利点をまとめると以下の点が挙げられる。

- ネットワークを利用することで、利用者間の地理・時間的な制限を排除できる。
- 性別、年齢、社会的地位などの個人の属性に左右されずにコミュニケーションが可能となる。
- これまでは排除されてきた少数意見の人にも、平等に発言できる場を提供することができる。

そこで、次項では上記の利点を持った CMC に着目し、話し合う場としてのインターネットの利用について検討する。

### 2.1.3 話し合う場としてのインターネットの利用

社会に開かれたオープンネットワークであるインターネットの双方向性を活用し、社会の課題に対して合意形成を図る取り組みが増加しつつある。

アメリカでは、クリントン政権時代にゴア副大統領を中心とする NPR(National Performance Review : 政府の行政改革のためにレポート作成を行う組織) が、4,200 人の政府職員を対象にインターネットを用いたオープンミーティングを企画した。オープンミーティングの支援システムはマサチューセッツ工科大学 (MIT) 人工知能研究所が開発を担当した。このシステムでは、政策提言や行動計画を WWW 上の構造化されたハイパーテキストで参照できる (図 2.1)<sup>[4]</sup>。

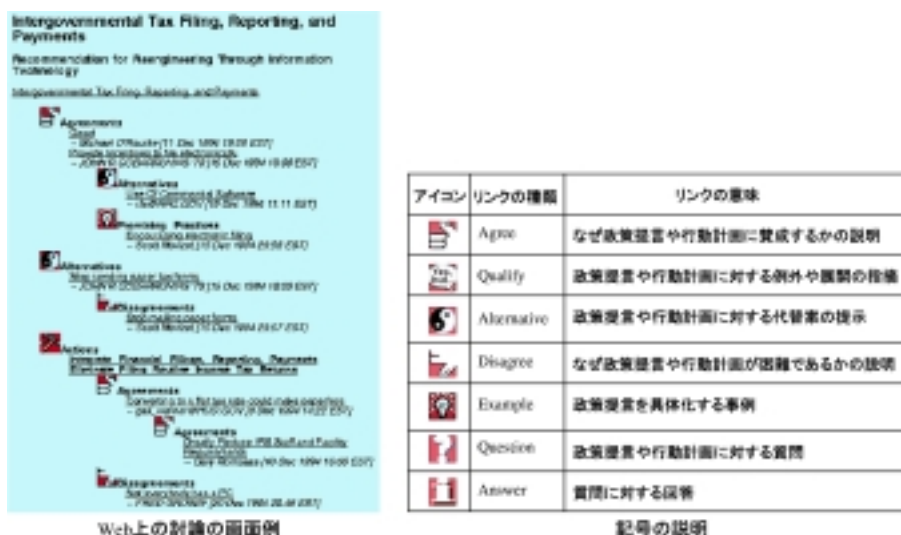


図 2.1: オープンミーティング支援システムの概要

参加者はそのハイパーテキストに自分の意見を追加することによって、政策立案に参加する。そして、参加者のメッセージはその内容によって分類される。次に、討論

のどの部分にどのようなメッセージが書き込まれたのかが、7種類のリンクによって定義される。リンクは視覚的に分かりやすいように、リンクの内容を示すアイコンにより表示される。コンピュータの自然言語処理技術による自動的な討論過程の整理は難しいため、ネットワークを用いた合意形成の成否は人間のモデレータと、モデレータの作業をワークフローで支援するシステムによって運営された。ここでは2週間の期間中に290人から1,300件のメッセージが寄せられた。

日本におけるインターネットを活用した情報提供・意見聴取の取り組みは、特に自治体を中心に急速な広がりを見せている。現在では、ほぼ全ての自治体が独自のWebサイトを開設し、その中の約4分の1のWebサイトでは何らかの形で意見交換の場を設けている<sup>[5]</sup>。例えば、神奈川県大和市が都市計画マスタープランを策定するにあたり、慶應大学の支援を得て行った市民参加の取り組みや、「生活都市東京を考える会」で行われた電子プロジェクト、藤沢市市民電子会議室(図2.2)などが挙げられる<sup>[6]</sup>。



図 2.2: 藤沢市市民電子会議室の画面例

社会の課題に対する合意形成にインターネットを活用する場合、単に意見交換・投票のツールとしての機能にとどまらず、合理性の背景となる知識・データ・認識の共有が可能な点や、専門家と非専門家のコミュニケーションの促進、不可視な合意形成過程を可視化できる利点によって、合意形成を積極的に支援することが期待される<sup>[7]</sup>。

このように、社会の課題に対する合意形成を図る上で、インターネットの利用は有用な手段と見込まれるが、必要な情報の取得や平等な発言を持つ機会は、インターネットを利用し、さらにそれを使いこなすことができ初めて可能となる。近年の情報技術の発達に伴い、PCをはじめとする情報機器の機能がさらに高度化・複雑化することで、その技術・機会を持つ人と持たない人の差は年々広がっており、これはデジタル・

デバイス(情報格差)として問題となっている。

ITの発達に伴う急速な情報・コミュニケーション環境の変化を、池田は“情報処理していく情報環境”と“参加する情報環境”という言葉で表現している<sup>[8]</sup>。“情報処理していく情報環境”とは、情報量が増大していく中であって、情報の選択の幅が拡大すると同時に、選択を行うために多くの情報処理をしなくては情報に接触できない状況のことを指す。“参加する情報環境”とは、インターネットの利用に代表されるように、双方向性を活用し、自分が伝えたいことを伝えたい場で発言することができ、同じ関心をもつ他の利用者と知識や情報の共有ができることを指す。

そこで、インターネット利用における現状の問題点を“情報処理していく情報環境”、すなわちインターネット利用の中でも主に情報の発信・受信に用いられるWWWと、“参加する情報環境”、すなわち双方向のコミュニケーションとしてCMCの観点から整理する。

情報発信・受信としてのWWWの問題点 現在数千万にも及ぶWebサイトの中で、それぞれのWebサイトが独自の存在感を示すために、Webサイトの作成者は見栄えの良いデザインに注力しがちである。そのため、誰もが利用しやすいように配慮されたWebサイトは依然として少ないことが問題点として挙げられる。例えば、目的のページを表示するためにどのリンクをクリックすれば良いのか分からない場合や、文字が小さいためにプリントアウトして読まなければならない場合、わかりにくい言葉が多くてWebページの内容が理解できない場合があるように、特定の情報にたどり着くまでの道のりには多くの障害が存在している。また、WWWを利用する際には、ネットサーフィンと称されるように、膨大なデータの中から必要とする情報を取得するために検索エンジンを利用して情報を検索し、次々とWebページを閲覧する作業が必要となる。検索の仕方に関心がなく、面倒と思うインターネット利用の初心者や高齢者には、このような検索エンジンを上手に使いこなすことも容易ではないと予想される。

双方向コミュニケーションとしてのCMCの問題点 現状のCMCでは、E-mailをはじめ、電子掲示板システムやチャット(Internet Relay Chat)などの文字中心のコミュニケーションが中心である。テキスト主体の表現は、情報量に対するネットワークへの負荷が少なく、キーボード操作に慣れた利用者にとっては馴染みやすいことから会話を行うインタフェースとして利用価値は高い。しかし、テキスト主体のコミュニケーションでは、誰のメッセージも同じような形式でやりとりされ、平等なコミュニケー

ションが可能になる一方で、人同士の対面状況のコミュニケーションと比較すると、うなずきなどの即時的なフィードバックに欠けるため、相手や集団の存在感が薄まってしまい、对人的配慮に欠けるメッセージや極端な意見が生じやすくなるという問題点が挙げられる<sup>[8]</sup>。

以上の問題点を考慮して、インターネット上に誰もが参加可能で、社会の課題について話し合う場を提供するためには、まず、どの世代の利用者にも使いやすく、見やすいと感じる Web サイトの提供が必要となる。そして、CMC 特有のストレスに配慮し、利用者に親しみやすく、発言を生起させるような仕組みを作り、利用者の関心や興味を引き起こし、楽しませることができるとの提供が重要となる。

そこで、本研究では人間とコンピュータとの間に介在し、親しみやすさや楽しさを向上させる仕組みとしてインタフェースエージェントの利用に着目した。

次項では、これまでに取り組まれてきたインタフェースエージェントに関する従来研究を展望する。

#### 2.1.4 従来研究の展望

現在、人間とコンピュータとの間に介在するインタフェースエージェントに関する研究が盛んに行なわれている<sup>[9]</sup>。インタフェースエージェントの利用によって、コンピュータを道具的に利用するだけでなく、1つの人格を備えた社会的な存在として人間と共同して関わり合っていくことが期待されている。その背景には、一般に人同士が対面してコミュニケーションする際には、音声言語的表現だけでなく、表情、手振りや身振り、視線の動きなどを統合して、柔軟かつ高度な相互理解を達成していると考えられる点が挙げられる。すなわち、インタフェースエージェントが社会的存在として人間同士と同様に我々と関わり合うことによって、より自然な人間とコンピュータとのインタラクションを実現することが期待されている<sup>[10]</sup>。コンピュータは構造の複雑さと、それに起因して振舞いを予測することが困難であるために、単なる機械ではなくしばしば生き物のように取り扱われることがある。1996年に発表された“The Media Equation”の中では、人間はメディアに対してそれがあたかも現実であるかのように接することがあり、それは自然な行動であると言われている<sup>[11]</sup>。

最近のメディア処理技術の発展は、顔や身体などの外見や目、口、耳の機能まで含めて、人のような機械を実現する可能性を身近なものとしている。これをコンピュータ上に実現したものは擬人化エージェントと呼ばれ、この技術を利用することによっ



て、人とコンピュータとの自然な意志の疎通を日常的な形で実現しようとする研究が現在活発に進められている<sup>[12]</sup>。本項では、擬人化エージェントの中でも、コンピュータに不慣れな利用者にも親しみやすいキャラクタエージェントを用いた技術に着目して、いくつかの実例を紹介する。

コミュニティにおける利用者の代理としての利用　キャラクタエージェントを利用して、音声、表情、手振りや身振りを交えたコミュニケーションは、人間同士の自然なコミュニケーションに近いインタフェースとして期待されている。すでに、3次元空間でキャラクタエージェントを用いたコミュニティシステムが次々と開発され、公開されている。

ソニーは3D&マルチユーザ空間構築ソフトウェア Community Place を開発した。Commue3D(こみゅー3D)<sup>[13]</sup>(図2.3)、PAW ^2(パウパウ)<sup>[14]</sup>(図2.4)は、現在インターネット上でサービスが展開されているキャラクタエージェントを用いたコミュニティシステムの代表例である。

Commue3Dは、インターネット上の3次元空間に自分を着飾って登場し、会話を行うことができるサービスである。仮想空間では、自分で髪型、顔、洋服などを着替えてカスタマイズしたキャラクタエージェントを使用して、テーマ別に分かれたコミュニティでチャットを行う。



図 2.3: Commue3D の画面例

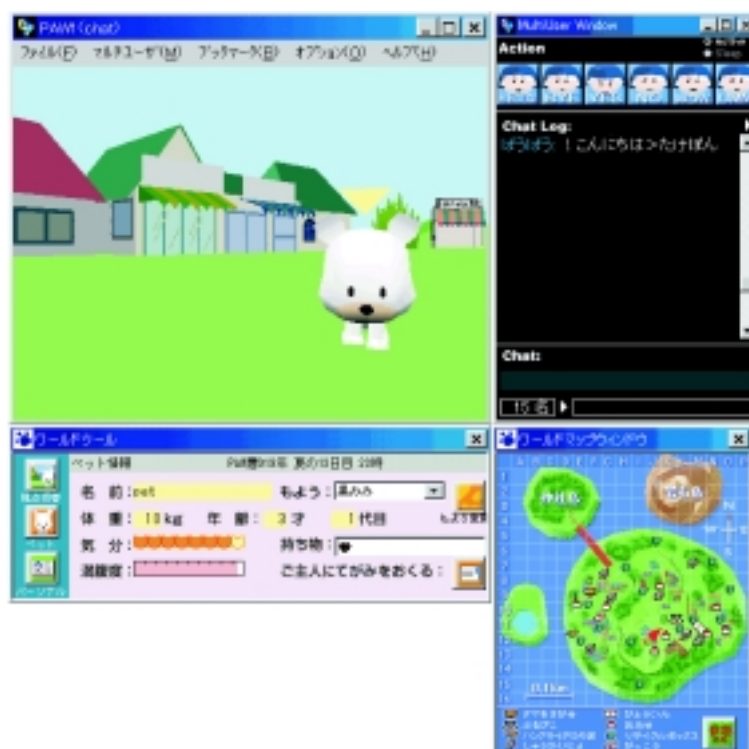


図 2.4: PAW^2 の画面例

PAW^2では、さまざまな出会いやイベントに参加できる他、かわいいペットの育成を楽しむこともできる。図 2.4 は、その画面例で、左上の画面で 3D 空間が表示されると共に、チャット (右上)、地図 (右下)、ペット情報の表示 (左下) の各ウィンドウがある。

また、教育分野では、野村総合研究所の 3D-IES(Interactive Education System)<sup>[15]</sup> (図 2.5) が代表的な例である。3D-IES では、双方向のコミュニケーション学習環境を備えたマルチメディア教育システムを提供しており、すでに九州大学で 3D-IES を利用した双方向遠隔教育の取り組みが開始されている。

利用者を助ける役割としての利用 情報機器は様々な機能を盛り込むことにより利便性を高めているが、多機能にするほど操作が複雑となり、その結果、利用者にとって「使い方が分からない」「使いにくい」「全ての機能を把握しきれない」などの問題を生じさせている。そこで、アプリケーションの操作時や WWW の閲覧時に、利用者を助ける役割としてキャラクタエージェントが活用されている。

利用者を助けるエージェントとしては、Windows ユーザの身近な例として Microsoft



図 2.5: 3D-IES の画面例

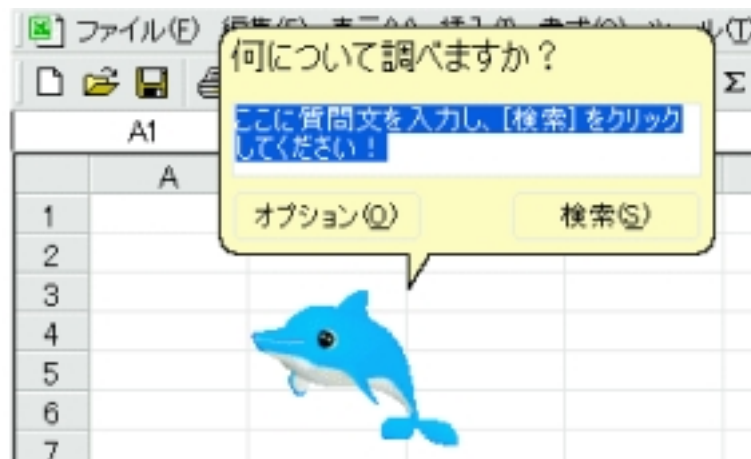


図 2.6: Microsoft Office アシスタントの画面例

の Microsoft Agent ( 図 2.6 ) がある。これは、ワープロや表計算などの統合化環境である Microsoft Office で、ユーザが操作に困ったと思われるときに、イルカなどの姿をもつアシスタントが登場し、ユーザの文字入力によって回答を示してくれる。

パソコンの操作ナビゲーションソフトとしてシャープのパソコンナビ 2001-リッキーくん-V2.0<sup>[16]</sup> ( 図 2.7 ) がある。パソコンナビ 2001 は、Microsoft Windows、Word、Excel、Internet Explorer、Outlook Express の操作方法を案内する。このシステムは、ユーザの音声による要求に応答するために、音声認識エンジンと連想検索エンジンを用いてユーザの要求文の検索を行う。この技術によって、操作の代行やユーザの嗜好を記憶して情報提供したり、インターネットで知りたい情報により近いものを検索可能にした。

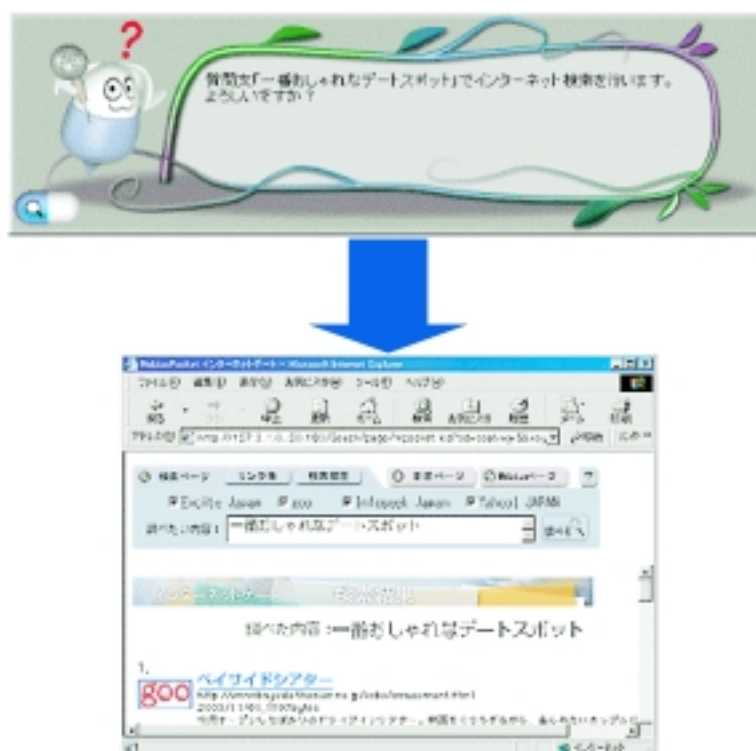


図 2.7: パソコンナビ 2001-リッキーくん-V2.0 の画面例

新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託事業「シニア支援システムの開発」の一つである情報検索支援システム Venus&Mars<sup>[17]</sup>( 図 2.8 ) は、高齢者のインターネット利用支援のために取り組まれた。情報検索の新しい技術として、利用者と複数のキャラクタエージェントが相互作用し、特定領域のキーワード (検索隠し味) を付加することで、高精度の Web ページ検索を可能にする情報フィルタリング技術を開発した。

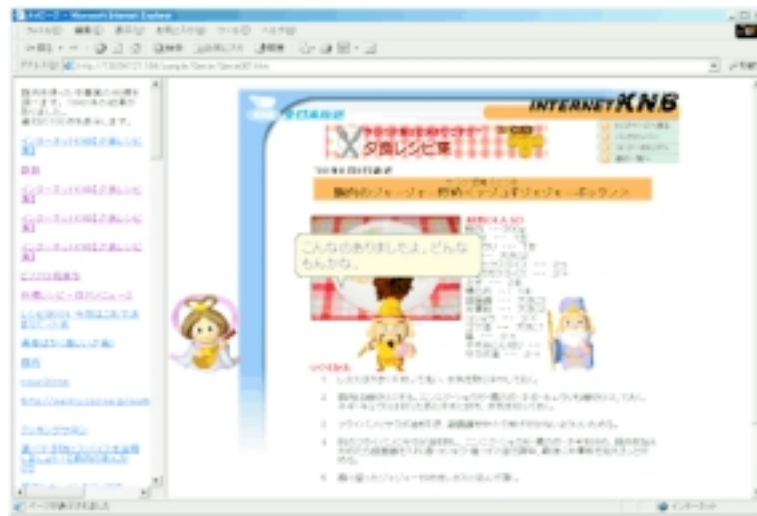


図 2.8: 情報検索支援システム Venus&Mars の画面例

以上のように、キャラクタエージェントは人間同士と同様に我々と関わり合うことによって、人間とコンピュータとのインタラクションをより自然なものに実現する手段として期待され、活発に研究が行われている。ここで、キャラクタエージェントの利用による利点を以下にまとめる<sup>[18]</sup>。

- 顔や体を持ち、音声、視線、表情、身振りなどの人間同士の会話に用いられるモダリティによって、人間と相互作用を行う外面的な擬人性が実現されると、コンピュータと対話するための心理的な抵抗が減少するばかりでなく、コンピュータ上に現れたキャラクタエージェントへの感情移入も促進する。
- あいづちを打つような人間同士で使われる習慣や、ユーザに同調して“うれしさ”や“感謝”、“悲しさ”などの人間の情動的側面を実現することによって、コンピュータを単なる道具としてではなく、親しみをもった対象として認知されるようになる。

そこで、本研究では、このような利点を持つキャラクタエージェントを利用し、利用者に親しみやすく、発言を生起させるような仕組みを作り、利用者の興味や関心を引き起こし、楽しみながら意見交換できる場の提供を検討する。

## 2.2 本研究の目的

以上の背景により、本研究ではインターネットを活用し、複雑化した社会の課題について「情報を提供・解説し、広く社会の中で交流できる場」を提供し、WWW上に

親しみやすい相互交流の場を構築することを目指す。そして、ネットワーク上のコミュニケーションを通じて、社会の様々な価値観・視点を持つ人々との出会いや交流が促進され、これらのテーマへの問題意識の向上につながることを期待する。

構築する Web サイトでは、まず、どの世代の利用者にも使いやすく、見やすいと感じる Web サイトを設計する。そして、(1) エネルギー問題、(2) 高齢社会問題をテーマに設定し、テーマについて自由な意見交換ができる場を設ける。なお、合意形成の場では、見解の一致による結論に到達することを強要せず、合意が得られなかったこと、あるいは見解の相違があることについて、人々が共通認識を持つことも重要とする視点から、多様な立場の人々のコミュニケーションの過程に着目する。

そして、本研究の検討課題を次の点とした。

- 高齢者や初心者を含めた誰もが見やすく、使いやすい Web サイトを提供し、ユーザの興味や関心を引く Web サイトの在り方を検討する。
- 親しみのあるヒューマンインタフェースとしてキャラクタエージェントを取り入れたコミュニケーションに着目し、キャラクタエージェントを導入した仕組みを用いて、どの程度ネットワーク上のコミュニティに対する親和性を高められたのか、話題・コミュニケーションに広がりが見られたか、社会の課題に対する問題意識に変化が見られたのかを検討する。

上記 2 点の検討課題を考慮し、本研究では次の順序で研究を行う。

1. 初心者や高齢者にもアクセスしやすい Web サイトの設計および構築を行う。
2. 構築した Web サイトの評価を調べ、課題を導出する。
3. 親しみを持たせる仕組みとして、キャラクタエージェントを導入したコミュニケーションの仕組みを設計、構築する。
4. 構築したシステムを用いて被験者実験を行い、結果の分析を行う。

なお、本研究では、「エネルギーと暮らしの関わりについて、未来のエネルギー社会のあり方を大学と地域、企業、市民の有志が会員として自由に参加して、ともに考え、ともに学ぶためのフォーラム」として活動することを目的として設立された、シンビオ社会研究会の Web サイト<sup>[19]</sup>を具体的な構築対象とする。

## 第 3 章 Web アクセシビリティの観点からみた シンビオ社会研究会 Web サイトの構築 とその評価

本章では、これまでのシンビオ社会研究会 Web サイトを Web アクセシビリティ、すなわち Web サイトの見やすさ・使いやすさの観点から分析し、新しく開設したシンビオ社会研究会 Web サイトの設計と再構築について述べる。

そこで、まず Web サイトにおける見やすさ・使いやすさを検討し、パソコンを使う高齢者を対象に行った予備調査について述べる。次いで、これまでのシンビオ社会研究会 Web サイトをアクセシビリティの観点から分析し、改良を加えた結果を述べる。そして、再構築後の Web サイトに対する評価実験の結果と、そこから得られた課題について述べ、最後に本章のまとめを述べる。

### 3.1 Web サイトの見やすさ・使いやすさの検討

WWW 上には様々な Web サイトが日々開設されている。このような情報量の増大に伴い、Web サイトの設計上の配慮が重要となっている。そこで本節では、Web サイトを見やすさ・使いやすさの観点から考察する。ここでは、ユーザビリティ、ユニバーサルデザイン、Web アクセシビリティの定義について述べる。

#### 3.1.1 Web サイトにおける見やすさ・使いやすさとは

近年のインターネット利用の拡大に伴い、インターネット上で発信される情報量は急増している。例えば 2000 年 8 月の時点で、国内における Web サーバ総数は約 12 万台 (対前年比 1.41 倍)、Web 総ページ数は約 5,570 万ページ (同 1.45 倍)、WWW 上でアクセスできる総ファイル数は約 1 億 3,200 万ファイル (同 1.54 倍) と推計されている<sup>[2]</sup>。こうした WWW の急速な普及に伴って、個人・企業・団体をはじめ、Web サイトを作成する人の数も急増している。しかし、そうした人々は必ずしもデザインの専門家だけではなく、作成者が見やすさや使いやすさを意識し作成していることは少ない。

一般にヒューマンインタフェースや人間工学の分野では、“使いやすさ”をユーザビリティという言葉で表す。ここで用いられるユーザビリティは、ユーティリティとユーザビリティの2つの側面を持っている。ユーティリティは機能、性能を示し、使い手にとって製品のプラス面がどれだけ高いかを表す言葉として用いられている。一方、ユーザビリティは使いにくさ、判りにくさなどのマイナス面がどれだけ小さいかを表す言葉として用いられている。これまでは、いかに高いユーティリティを持つかに多くの力が注がれてきた。その競争の結果、ユーティリティは非常に高いが、その機能や性能を使い切れない事態が生じている。そのため、誰にでも使いやすいと評価される、高いユーザビリティが求められる時代が来ている。

そこで、ここからユーザビリティに関する概念について整理し、以下にまとめる。

ISO13407 において定義されるユーザビリティ ISO(International Organization for Standardization)の規格の一部としてISO13407がある。ISO13407は、コンピュータを用いた生活製品に対して、人間中心の設計方法の基本概念を定め、ユーザビリティの定義を行っている。そして、ユーザの“行動”と“満足”の2つの尺度によって、ユーザビリティを規定する場合に考慮しなければならない情報をどのようにして認識するかを説明している。ISO13407では、ユーザビリティを特定の利用状況、特定のユーザによって、指定された目標を達成するために用いられる際の効果性、効率性、ユーザの満足度の度合いの3つの要素を挙げている<sup>[20]</sup>。その内容を表3.1に示す。

表 3.1: ISO13407 によるユーザビリティの内容

項目	内容
効果性	ユーザが指定された目標を達成する上での正確さ、完全性
効率性	ユーザが目標を達成する際に、正確さと完全性に費やした資源
満足感	製品を使用する際の、不快感のなさ、および及び肯定的な態度

Jakob Nielsen によるユーザビリティの定義 Web ユーザビリティに精通する Jakob Nielsen は、システムがユーザ、およびクライアントや管理者すべての要求を満たしているか、システムの受容性を最上位概念とし、その下位概念としてユーザビリティが存在すると指摘している。そして、ユーザインタフェースのユーザビリティは、5つのユーザビリティ特性からなる多角的な構成要素を持つとした<sup>[21]</sup>。その内容を表3.2に示す。



表 3.2: Jakob Nielsen によるユーザビリティの内容

項目	内容
学習しやすさ	システムは、ユーザがそれをすぐ使い始められるよう、簡単に学習できるようにしなければならない
効率性	一度学習すれば、あとは高い生産性を上げられるよう、効率的に使用できるものでなければならない
記憶しやすさ	ユーザがしばらく使わなくても、また使うときにすぐ使えるよう覚えやすくしなければならない
エラー	エラーの発生率を低くし、エラーが起こっても回復できるようにし、致命的なエラーを起こしてはならない
主観的満足度	ユーザが個人的に満足できるよう、また好きになるよう、楽しく利用できなければならない

ユニバーサルデザイン ユニバーサルデザインとは、“年齢や能力に関わりなく、全ての生活者に対して適合するデザイン”を指し、米国ノースカロライナ州立大学ユニバーサルデザインセンターの Ronald L.Mace が、それまでのバリアフリーの概念に代わって提唱した概念を指す<sup>[22]</sup>。Ronald L.Mace が提唱する概念は、表 3.3 に示すように、7つの原則から構成される。

表 3.3: ユニバーサルデザイン 7原則

番号	項目
1	誰にでも公平に使用できること
2	使う上での自由度が高いこと
3	簡単で直感的にわかる使用方法となっていること
4	必要な情報がすぐ理解できること
5	うっかりエラーや危険につながらないデザインであること
6	無理な姿勢や強い力無しに楽に使用できること
7	接近して使えるような寸法・空間となっていること

ユニバーサルデザインが生まれた背景には、米国で、障害を持って生活する人々が増加し、障害を持つ多くの人々が物理的・精神的バリアの除去を求めたことが挙げられる。この概念は、あらゆる体格、年齢、障害の有無に関わらず、誰もが利用できる製品・サービスなどの創造を目的に策定された。ユニバーサルデザインの類似概念としては、「共用品」「アクセシブルデザイン」「ノーマライゼーション」などが存在する。Web サイトにおける設計では「Web アクセシビリティ」が類似概念として挙げられる。

Web アクセシビリティ Web アクセシビリティとは、“WWW を利用する際にコンピュータのプラットフォームやブラウザの相違に関係なく、全ての利用者にとって平等に利用可能なデザイン”を目指した概念を指す<sup>[23]</sup>。例えば、利用者が文字ベースの

ブラウザを使用している場合や通信速度の遅い接続の場合、印刷したページを読んでいる場合など、様々な状況を想定し Web サイトを設計すべきであると指摘している。

Web アクセシビリティは、しばしば情報弱者の WWW 活用を前提に検討される。特に、GUI(Graphical User Interface) によるコンピュータ操作が困難な肢体不自由者と視覚障害者による WWW 活用を想定することが多い。しかし、Web アクセシビリティを確保することで、障害者のみならず、高齢者や初心者など多岐に渡るユーザに利益をもたらすことにつながることから、Web アクセシビリティはユーザビリティにとって欠くことができない重要な要素となっている。

Web アクセシビリティのためのガイドラインは、WWW 標準規格の策定機関である W3C(World Wide Web Consortium) の一部門である WAI(Web Accessibility Initiative) によって「Web Content Accessibility Guidelines 1.0」<sup>[24]</sup> が勧告されている (表 3.4)。また、日本では政府による IT 戦略会議・IT 戦略本部合同会議において WAI の勧告をベースに「インターネットにおけるアクセシブルなウェブコンテンツの作成方法に関する指針」が公表されている。

表 3.4: Web Content Accessibility Guidelines 1.0

番号	項目
1	情報表示の代替手段を用意する
2	色に依存しない表現を使う
3	正しいマークアップとスタイルシートを使う
4	文章で使用する自然言語を明示する
5	テーブルは適切に表示・表現できるように記述すること
6	最新技術を使えないユーザが制御可能にする
7	時間的に変化する内容はユーザが制御可能にする
8	埋め込みオブジェクトもアクセシビリティをきちんと持たせる
9	装置に依存しない設計をする
10	古いブラウザ向けにも、暫定的な解決策を用意する
11	W3C の技術と指針を利用する
12	文脈や文書の流れを理解するための情報を整備する
13	明確なナビゲーション機能を用意する
14	簡潔明瞭な文書で情報を提供する

以上の概念をまとめると、ユニバーサルデザインは“誰にでも”という目標を提示することによって、本来のデザインの方向性について理念を提示した。これに対してユー

ザビリティ、あるいはISO13407で示す人間中心設計のアプローチは、それをどのような手法を用いることによって実現してゆくのか、具体的取り組み方を提示したものといえる。

また、アクセシビリティとユーザビリティは非常に近い概念として用いられるが、アクセシビリティでは、ユーザが“使えるように”利用可能性を拡大させようとする概念であるのに対し、ユーザビリティは“使いやすいように”という観点から、機能や性能というユーティリティと対比的に使用されており、アクセシビリティよりも広義の概念として使用される。そのため、Webユーザビリティでは、Webサイトのイメージを伝達するためのビジュアルデザインや、インタフェースデザイン、情報構造の設計に至るまで、Webユーザビリティの適用範囲は非常に幅広い。

### 3.1.2 Web アクセシビリティに関する予備調査

インターネットの利用が日常の中にも急速に普及し、それに伴って高齢者のインターネットの利用も増加しつつある。60代のインターネット(WWW、E-mail)利用率は、統計によってばらつきがあるが、3.2%<sup>[25]</sup>から13.1%<sup>[2]</sup>となっており、いずれにしても今後高齢者のインターネット利用はますます増加することが予想される。このような情報環境の変化によって、高齢者を取り巻くコミュニケーションの形態も大きく変化しつつある。これまでは話をすることもなかった相手とも、年齢、性別、社会的地位などを越え意見や情報を交換することができるようになった。また、これまで行動範囲が限られてきた高齢者にとっては、自宅に居ながら情報が入手できることから、インターネットが社会との有用な接触方法として期待されている。

しかし、高齢者の多くは加齢に伴う視力の低下、視野狭窄、色彩感覚の変動やコントラスト感度の低下のように、様々な色覚機能低下の影響を受けている。また、感覚記憶から短期記憶への情報伝達量や、長期記憶への情報伝達量が低下し、学習能力の低下が指摘されている<sup>[26]</sup>。このため、主に健常者や若年者を対象に作成されたWebサイトに高齢者がアクセスする際に問題点が生じることが予想される。

そこで、高齢者のインターネット利用の現状と問題点を把握するために、高齢者のパソコン団体を対象に一昨年度予備調査を行った。調査にはATCエイジレスセンターとシニアネットワーク金曜サロンにご協力を仰いだ。本項ではその予備調査をもとに、高齢者のパソコン利用の現状と問題点について述べる。

高齢者のパソコン利用の動向 高齢者のパソコン利用の増加に伴って、高齢者パソコン教室が各地で開かれている。ATCエイジレスセンターの高齢者パソコン教室が、初歩的なパソコン知識(パソコンの仕様、操作方法、文字入力など)の習得を目標とした受講者を対象に行ったアンケート結果を図3.1に示す。なお、実施時期は2000年度8月末と11月末で、その2回のアンケート結果を集計したものである。回答者は、表3.5に示すように50歳から79歳までの24人である。この結果から、年代に関わらずインターネットに強い関心を持っていることが窺える。

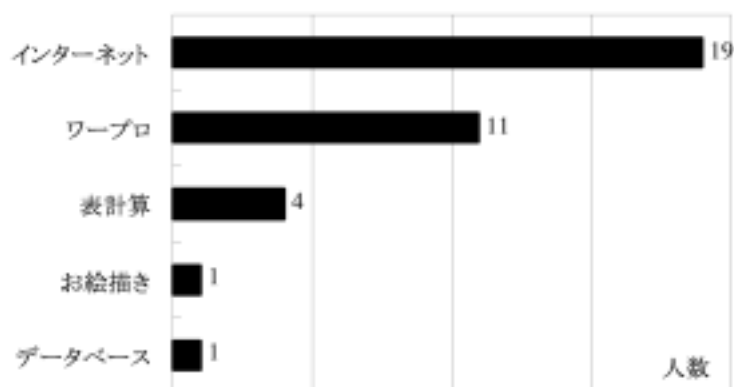


図 3.1: アンケート結果 質問「今後学びたいことは何か」(ATCエイジレスセンター 高齢者パソコン教室より)

表 3.5: アンケート回答者の年齢構成

年代	50歳～59歳	60歳～69歳	70歳～79歳	
人数	7	9	8	合計 24

高齢者から見たパソコン操作の問題点 近年、高齢者がインターネットを活用したコミュニケーションが実社会で発展し、その交流活動を展開するネットワーク作りが全国各地で盛んである。そのような団体のひとつであるシニアネットワーク金曜サロンの代表で、ご自身が講師も務める森田信治氏(72歳)へ、2000年11月にインタビュー調査を行った。そこから得た、高齢者がインターネット利用に際して抱いている感想を整理すると以下のようなものである。

- 画面の文字のフォントサイズの小ささが問題である。対策としては、ユーザ補助や画面のプロパティ設定で画面の解像度を下げる等が考えられる。しかし、解像

度を下げれば、表示できる領域が狭まり、スクロール操作を頻繁に繰り返すことになる。そのため、文字のフォントサイズが小さいページは、プリントアウトしてからじっくり読むことが多い。

- マウスのダブルクリック操作が難しい。
- 文字と背景色のコントラストの低いページが見にくい。
- 検索サイトを利用するのは、インターネットに習熟した人達だけで、初心者がそれを使用することは少なく、また検索そのものに関心が低い。
- 高齢者のパソコン操作の特質としては、待てない、探すのが面倒、わずらわしいのがいや、気が短い、などが挙げられる。

ITの進展に伴う問題点の一つとして、コンピュータ操作能力の違いによって、情報格差を生じさせるというマイナス面がある。本項の予備調査からも示唆されるように、特に、技術進歩に追い付けない高齢者は情報弱者となる危惧がある。そのため、高齢者を含めた誰もが情報技術の利便を享受できるように、情報弱者になりがちな高齢者の情報環境を整え、障壁を取り除くことによって、高齢者の社会参加を促し、高齢者の知識や経験、人的ネットワークを新たな資源として利用できる情報環境の創出が今後より一層望まれている。

### 3.1.3 本研究における Web アクセシビリティの定義

本研究では、3.1.2項で述べた、高齢者がインターネットを利用する際の問題点を考慮し、高齢者、初心者を含めた人々にもアクセスしやすいWebサイトを提供することを目指す。そこで、3.1.1項で述べたユーザビリティに関する概念の中でも、とりわけユーザが“使えるように”利用可能性を拡大させようとする概念である Web アクセシビリティに着目し、Webサイトを設計する段階で特に Web アクセシビリティに配慮したデザインを行う。

Web アクセシビリティは情報弱者の中でも、コンピュータ操作が困難な肢体不自由者と視覚障害者による WWW 活用を想定することが多いが、障害者にとって優しいことは、結局健常者にとっても使いやすいことにつながる。そこで、本研究では研究の第一段階として、Web アクセシビリティの中でも特に高齢者と初心者のユーザに対する配慮を行い、アクセスしやすいWebサイトの構築を行う。

## 3.2 シンビオ社会研究会 Web サイトの再設計と再構築

本節では、これまでのシンビオ社会研究会 Web サイトを Web アクセシビリティの観点から分析し、問題点を導出した後、再設計の着眼点を説明し、再構築を行う。

### 3.2.1 旧サイトの問題点

本研究では、「エネルギーと暮らしの関わりについて、未来のエネルギー社会のあり方を大学と地域、企業、市民の有志が会員として自由に参加して、ともに考え、ともに学ぶためのフォーラム」として活動することを目的として設立された、シンビオ社会研究会の Web サイトを具体的な構築対象とした。

そこで、これまでのシンビオ社会研究会 Web サイト (以下、旧サイト) の問題点を考察し、幅広い世代の人々がアクセスしやすいと感じる、Web アクセシビリティを向上させた Web サイトに再構築する。

ここで、旧サイトのトップページを図 3.2 に示す。

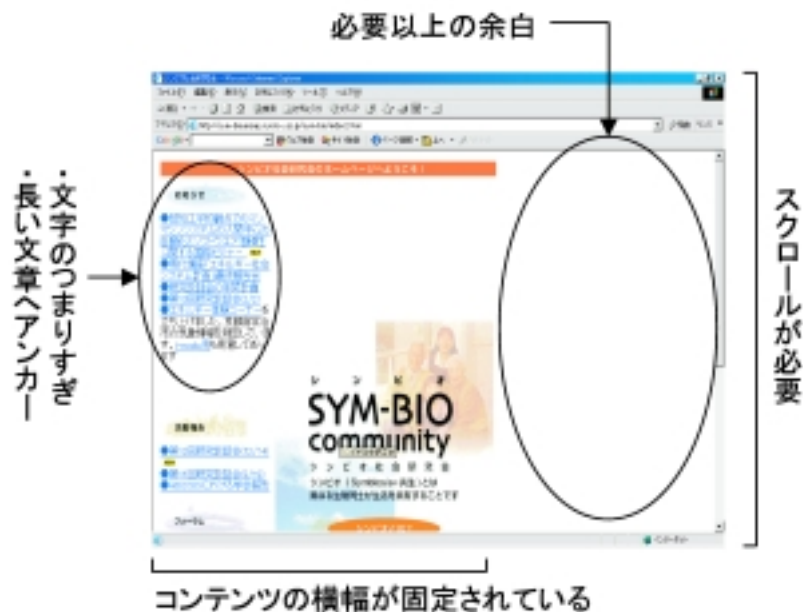


図 3.2: 旧サイトのトップページ

旧サイトのトップページの問題点を考察すると、まず、コンテンツの横幅が指定されているために必要以上の余白が生じてしまい、画面を下にスクロール操作しなければ、ページ下部にあるナビゲーションバーにたどり着くことができなかった。また、文字

のフォントサイズが小さく文章の読解が困難であった点が指摘できる。

次に、旧サイトの情報の構造を図 3.3 に示す。旧サイトの情報の構造は、階層が浅い部分と非常に深い部分が混在しており、ユーザがサイト全体の構造を把握することが困難であった。ここで、旧サイトを Web アクセシビリティに関するいくつかのガイドライン<sup>[20][24][27]</sup>を参考に、問題点を分析した。その結果をまとめ、表 3.6 に示す。分析の結果からは、主に「情報の構造」「サイト内のナビゲーション」「テキストのフォーマット」「レイアウト」の点が重点課題として挙げられる<sup>[28]</sup>。

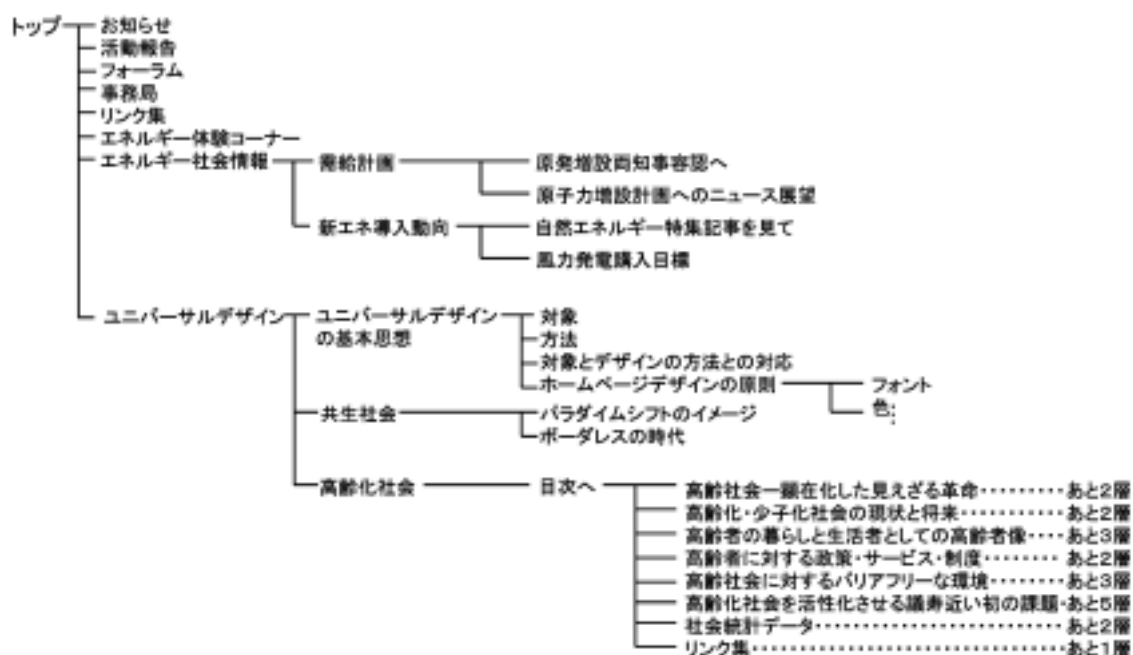


図 3.3: 旧サイトの構造

### 3.2.2 再設計の着眼点と再構築

本研究では、高齢者、初心者への適応を念頭に Web アクセシビリティの向上を試みた。これを踏まえ、改良の際には Web アクセシビリティの中でも、以下の 2 点に着目した。

1. 認知性の点から、どの部分がナビゲーションなのか、どう操作すればよいのかが直感的にわかること。
2. 情報の構造の点から、ビジュアル的要素よりも、わかりやすいシンプルな構成であること。

表 3.6: 旧サイトの問題点

問題点	内容
情報の構造	情報の区切りが長い
	重要なことから些末なことへ情報が順序だてられていない
	読みやすい論理的な順序で情報が並んでいない
	構造が深すぎる部分がある
	サイトの全体の適切な目次がない
	目次を見るだけで必要な情報を見つけにくい
	サイト全体の構造をユーザが簡単に把握できない
サイト内のナビゲーション	スクロールの必要が多く、ウィンドウサイズの変更が必要
	求める情報にたどり着くための十分なリンクがない
	ページ間の全体構造をユーザが頭に簡単に描くことができない
	クリック後に得られる情報についてユーザが予測することが難しい
	文章内にリンクを含む場合クリックしづらい
幅広いユーザへの対応	接続の遅いユーザへ配慮が低く、ファイルサイズをできるだけ小さくする配慮がない
グラフィック	画面レイアウト、ボタンの配置、行寄せ、グラフィックの使い方、タイトルのデザインなどの統一がない
テキストの一般原則	専門用語に説明が不足している
レイアウト	多様なウィンドウサイズへの配慮がない
	重要な情報が目立つ位置におかれていない
	余分なスペースがありすぎる
画面上でのグループ化	最も伝えたい情報やよく使われる情報の配置が不完全
テキストフォーマット	フォントサイズが小さい
	文字の背景となるグラフィックがテキストの読解を邪魔している
その他	リンクしているような誤解を与えるものが残っている
	古くなった不必要な情報が速やかに取り除かれていない



また、高齢者や初心者への配慮として、「単純なレイアウト」「背景とテキストのコントラストを上げる」「全ての画像に alt タグをつける」「テーブルの多用を避ける」「余白への配慮」「フォントサイズの大きさ」「スタイルシートの部分的適用」などの Web アクセシビリティに配慮して再構築した。図 3.4 に再構築後の新サイトのトップページを示す。



図 3.4: 新サイトのトップページ

新サイトのトップページでは、行間や文字間に適度なスペースを取り、レイアウトでは余白の面積に配慮して、画面のスクロールが不要となるように情報量を必要最小限のものに抑えた。また、ニュース項目を一番目に付きやすい画面上部へ配置し、次に各コンテンツへのハイパーリンクを、直感的にわかるようにボタン型にして画面左側に配置した。

情報の構造は図 3.5 に示すように、これまでの旧サイトのコンテンツを新たに再編成し、情報を内容別に区切った後、偏りのないように階層を割り振った。そして、その結果はサイトマップとしてトップページから参照できるよう設計した。

なお、改良に際しては、「文字のフォントサイズ」「文字間隔」「行間隔」「コンテンツの余白」「見出しのアンダーライン」などを CSS(Cascading Style Sheet) によって定義した。CSS は、HTML(HyperText Markup Language) のレイアウトを分離して記述

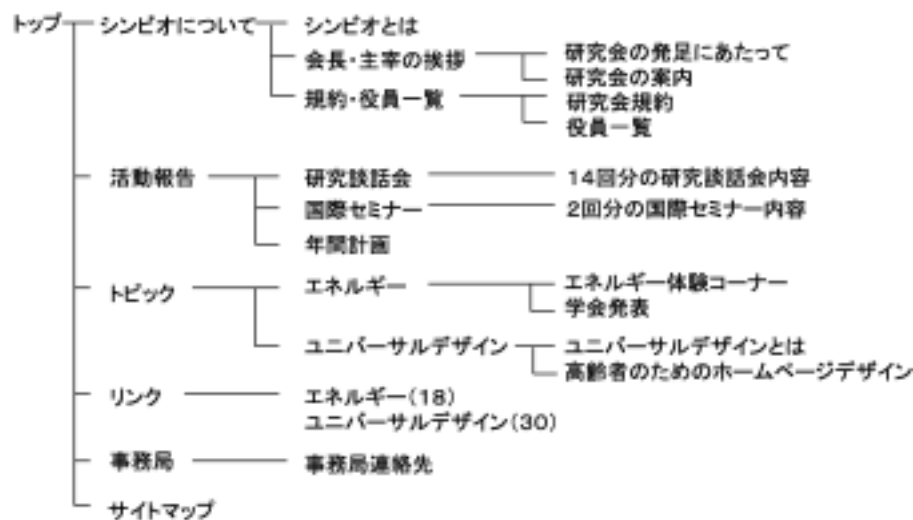


図 3.5: 新サイトの構造

するためのもので、レイアウトはすべて CSS で設定しておき、HTML には文章の構造を記述する。これにより、ページの検索性や再利用性、古いブラウザに対する互換性が向上する利点を持つ。また、CSS をうまく利用すれば、より洗練された読みやすいページを実現できる。

なお、新サイトの HTML、および CSS は W3C による文法検証サービス「W3C HTML Validation Service」<sup>[29]</sup>、「W3C CSS Validator Service」<sup>[30]</sup> により、コーディングのチェックを通過し、ユーザに正当な配慮を施したサイトとして認証された。

### 3.3 Web アクセシビリティ 評価実験

本節では、これまでの旧シンビオ社会研究会 Web サイトと比較して、再構築した新サイトのアクセシビリティがどれほど向上したかを被験者に評価してもらい、その評価をアンケート調査により検証する。そこで、まず評価実験の目的、方法を説明した後、実験結果の分析と考察を行い、今後の課題を導出する。

#### 3.3.1 実験の目的

再構築した新しいシンビオ社会研究会 Web サイトと、これまでの旧サイトを用いて、両サイトの Web アクセシビリティを被験者に評価してもらい、その結果を検証する。主な評価点は、再構築の際に着目した以下の項目である。

認知性 どの部分がナビゲーションで、どう操作すればよいのかが直感的に分かり、被験者に使いやすいWebサイトであると認められたか。

情報の構造 ビジュアル的要素よりもわかりやすいシンプルな構成に注力した結果、被験者にとって把握しやすいWebサイトであると認められたか。

### 3.3.2 実験の方法

本実験では、シンビオ社会研究会の新・旧、両サイトを用いて、旧サイトと比較して新サイトの評価がどれほど向上したかを調べるために、被験者にサイトを閲覧してもらった後、アンケートに回答してもらった。なお、閲覧に際しては新サイトをAサイト、旧サイトをBサイトと呼び、被験者にタスクを課した。以下に実験の概要を示す。

- 実施期間 2001年9月19日～25日
- 被験者 インターネット利用の初心者から熟練者まで、年齢層は10代から70代までの合計65人(男性38人、女性27人)
- 実施形態 自宅等のパソコンからアクセスしてもらいWebサイトを閲覧してもらう。
- タスク サイト内の閲覧から回答を導き出せる、用語の意味を問う問題を3つ出題した。
- 調査手法 アンケートフォーム用Webページにて回答してもらう。
- 評価方法 Webユーザビリティ評価スケールを用いる。

なお、実験時に使用したアンケート用Webページを付録Aに示す。

被験者とグループ構成 次に、被験者の年齢構成を表3.7に示す。なお、被験者は閲覧してもらうサイトの種類や順序によって表3.8に示すように、4つのグループに分類した。

表 3.7: 被験者の年齢構成

年代	15～19歳	20～29歳	30～39歳	40～49歳	50～59歳	60～69歳	70～79歳	
人数	12	43	3	2	2	1	2	合計 65

それぞれの被験者の人数と回答サンプル数を表3.9に示す。なお、有効サンプル数は新サイトが50、旧サイトが44で、合計94サンプルである。

表 3.8: グループ別の実験の手順

	手順 1	手順 2	手順 3	手順 4
グループ 1	新サイトを閲覧	評価	旧サイトを閲覧	評価
グループ 2	旧サイトを閲覧	評価	新サイトを閲覧	評価
グループ 3	新サイトを閲覧	評価	-	-
グループ 4	旧サイトを閲覧	評価	-	-

表 3.9: 各グループの内訳とサンプル数

	人数	閲覧するサイト	新サイトサンプル数	旧サイトサンプル数
グループ 1	15	新サイト 旧サイト	15	15
グループ 2	12	旧サイト 新サイト	12	12
グループ 3	21	新サイトのみ	21	0
グループ 4	17	旧サイトのみ	0	17
合計	65		50	44

評価方法 評価方法は、イードと富士通が開発した Web ユーザビリティ評価スケール<sup>[31]</sup>を利用した。その質問項目を表 3.10 に示す。これは、21 項目に対する 5 段階評価（「大変そう思う」「そう思う」「どちらでもない」「そう思わない」「全くそう思わない」）と自由記述からなるアンケート手法である。

ここで、この Web ユーザビリティ評価スケールを用いた理由を次に挙げる。

- 今回の Web サイトの再構築ではアクセシビリティの向上に注力したが、この評価スケールは Web サイトに対するアクセシビリティについての評価項目を含み、さらに「好感度」や「役立ち感」などの、Web サイトの印象や満足度を含む幅広い評価項目も兼ね備えており、Web サイトの総合的な評価を調べられるため。
- 日本語による Web サイトの評価を目的としているため。
- 評価結果の解析が簡便なため。

### 3.3.3 実験結果の分析と考察

全体の結果と考察 まず、実験結果のデータから、各質問項目の平均値と分散を各グループごとに集計した結果を表 3.11 に示す。そして、「好感度」「役立ち感」「見やすさ」「構成のわかりやすさ」「操作のわかりやすさ」「内容の信頼性」「反応のよさ」の 7

表 3.10: Web ユーザビリティ評価スケール

評価因子	番号	質問
好感度	1	このウェブサイトはビジュアル表現は楽しい
	2	このウェブサイトは印象に残る
	3	このウェブサイトには親しみがわく
役立ち感	4	このウェブサイトではすぐに私の欲しい情報が見つかる
	5	このウェブサイトにはわからない言葉が出てくる
	6	このウェブサイトを使用するのは時間の浪費である
内容の信頼性	7	このウェブサイトに掲載されている内容は信用できる
	8	このウェブサイトは信頼できる
	9	このウェブサイトの文章表現は適切である
操作の わかりやすさ	10	このウェブサイトの操作手順はシンプルでわかりやすい
	11	このウェブサイトの使い方はすぐ理解できる
	12	このウェブサイトでは、次に何をすればよいか迷わない
構成の わかりやすさ	13	このウェブサイトには統一感があると思う
	14	このウェブサイトは、メニューの構成がわかりやすい
	15	自分がこのウェブサイト内のどこにいるかわかりやすい
見やすさ	16	このウェブサイトの文章は読みやすい (行間、文章のレイアウトなど)
	17	このウェブサイトの絵や図表は見にくい
	18	このウェブサイトを利用していると、目が疲れる感じがする
反応のよさ	19	このウェブサイトでは、操作に対してすばやい反応が返ってくる
	20	このウェブサイトを利用しているときに、画面が正しく表示されないことがある
	21	このウェブサイトを利用しているときに、表示が遅くなったり、途中で止まってしまうことがある

因子について新・旧、両サイトの比較し、全体の評価結果をまとめたものを、図 3.6 に示す。

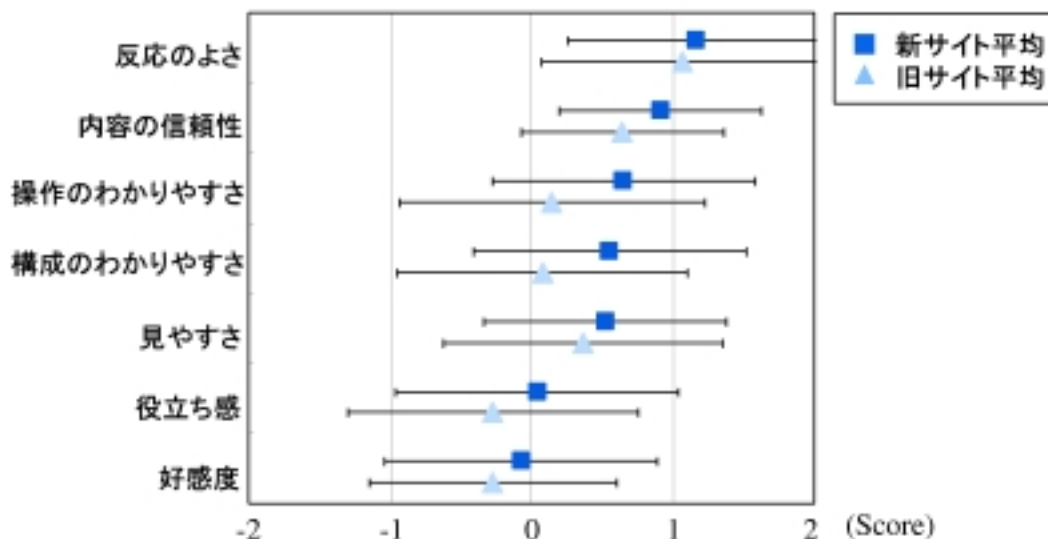


図 3.6: 全体の評価結果

全体の評価結果からは7因子全ての項目で新サイトの評価が旧サイトの評価を上回った。また、改良の際に着目した「操作のわかりやすさ」「構成のわかりやすさ」の2点では、比較的大きな評価点の向上がみられた。この結果より、Web アクセシビリティに配慮することにより、幅広いユーザ層から支持される Web サイトの構築が可能となることが示唆された。

各グループごとの有意差の検定 表 3.9 に示すように、各グループによって閲覧したサイトの順序が異なるため、グループによって評価に偏りが生じることが予想される。そこで、新サイトを閲覧してから旧サイトを閲覧した「グループ 1」、旧サイトを閲覧してから新サイトを閲覧した「グループ 2」、それぞれ一方のサイトしか閲覧していない「グループ 3、4」の3つのパターンに分類した。

次に、系列範疇法によって評価値の分布が尺度の上に正規分布となるように尺度値を推定し、各尺度に与える間隔尺度上の値を、3グループ、21項目の合計63通りに変更した。

そして、63通りの評価結果に対して新サイト、旧サイトの平均値の差をt検定(有意水準5%)により求めた。その結果を表 3.12 に示す。

なお、系列範疇法の詳細な説明は付録 B に譲る<sup>[32]</sup>。

表 3.11: 各項目の平均値と値の分散

評価因子	番号		グループ 1		グループ 2		グループ 3、4	
			新サイト	旧サイト	旧サイト	新サイト	新サイトのみ、旧サイトのみ	
			新サイト	旧サイト	新サイト	旧サイト	新サイト	旧サイト
好感度	1	平均	-0.72	-0.12	0.36	-0.15	-0.09	-0.38
		分散	0.96	0.84	0.80	1.03	0.80	1.00
	2	平均	-0.81	-0.25	0.11	-0.56	0.10	-0.50
		分散	0.95	0.55	0.76	0.84	1.07	0.78
	3	平均	-0.53	-0.28	0.46	-0.06	0.22	-0.11
		分散	0.79	0.86	0.73	0.97	0.96	0.88
役立ち感	4	平均	-0.16	-0.28	0.71	-0.21	-0.03	-0.68
		分散	0.83	1.00	0.69	0.75	1.04	0.85
	5	平均	-0.61	-0.55	-0.15	-0.51	-0.46	-0.70
		分散	0.86	0.87	0.86	0.90	0.63	1.25
	6	平均	0.33	0.11	0.63	0.13	0.78	0.63
		分散	0.91	0.74	0.91	0.65	0.90	0.92
内容の信頼性	7	平均	0.65	0.36	1.25	1.19	1.97	1.13
		分散	0.68	1.23	0.85	0.81	0.71	0.88
	8	平均	0.77	0.56	1.92	1.77	1.47	1.07
		分散	0.71	1.16	0.81	0.56	0.70	0.83
	9	平均	0.73	0.65	1.07	1.02	1.33	0.84
		分散	0.73	0.73	0.88	0.76	0.71	0.62
操作のわかりやすさ	10	平均	0.64	0.18	1.39	0.60	0.60	0.35
		分散	0.84	0.88	0.78	0.81	0.83	0.70
	11	平均	0.86	0.45	1.50	0.72	0.46	0.36
		分散	0.62	1.02	0.42	0.50	0.70	1.08
	12	平均	0.35	-0.02	0.71	-0.16	0.24	-0.23
		分散	0.74	1.03	0.63	0.95	0.78	0.97
構成のわかりやすさ	13	平均	1.04	0.76	1.37	0.99	0.87	0.30
		分散	0.57	0.93	1.16	0.60	0.67	1.14
	14	平均	0.50	0.30	0.73	0.03	0.44	-0.15
		分散	0.94	0.89	0.57	0.77	0.72	0.76
	15	平均	0.22	0.22	0.71	0.01	-0.02	-0.69
		分散	0.83	1.04	0.89	0.72	1.24	0.62
見やすさ	16	平均	0.67	0.75	0.78	0.21	0.74	0.40
		分散	0.86	0.63	0.75	0.86	0.81	0.86
	17	平均	0.63	0.81	0.62	0.26	0.51	0.60
		分散	0.95	0.68	0.55	1.09	0.64	1.02
	18	平均	0.53	0.55	0.67	0.57	0.67	0.42
		分散	1.03	0.78	0.74	1.01	0.62	1.15
反応のよさ	19	平均	0.50	0.64	1.09	0.90	1.02	0.89
		分散	1.09	1.07	0.81	0.99	1.17	0.57
	20	平均	0.95	0.09	0.96	1.19	0.96	1.15
		分散	0.54	0.61	0.76	0.68	0.68	0.78
	21	平均	1.93	1.40	1.35	1.65	1.85	2.13
		分散	0.75	0.88	0.84	0.53	0.72	0.63

(大変そう思う: + 3 ~ 全くそう思わない: - 3)

表 3.12: 平均値の差の検定結果

評価因子	番号	グループ 1		グループ 2		グループ 3、4	
		新サイト	旧サイト	旧サイト	新サイト	新サイトのみ、旧サイトのみ	
好感度	1	×	(0.0948)	×	(0.2120)	×	(0.3500)
	2	×	(0.0882)	×	(0.0791)	×	(0.0678)
	3	×	(0.4712)	×	(0.1832)	×	(0.3033)
役立ち感	4	×	(0.7470)		(0.0140)	×	(0.0503)
	5	×	(0.8432)	×	(0.3616)	×	(0.4339)
	6	×	(0.5000)	×	(0.1847)	×	(0.6182)
内容の 信頼性	7	×	(0.4256)	×	(0.8860)		(0.0061)
	8	×	(0.5491)	×	(0.6732)	×	(0.1727)
	9	×	(0.7854)	×	(0.9039)	×	(0.0773)
操作の わかりやすさ	10	×	(0.1858)		(0.0402)	×	(0.3854)
	11	×	(0.2281)		(0.0106)	×	(0.7300)
	12	×	(0.2959)		(0.0259)	×	(0.1311)
構成の わかりやすさ	13	×	(0.3952)	×	(0.3334)	×	(0.0715)
	14	×	(0.5609)		(0.0487)		(0.0430)
	15	×	(0.9833)	×	(0.0716)		(0.0431)
見やすさ	16	×	(0.7962)	×	(0.1332)	×	(0.2535)
	17	×	(0.5927)	×	(0.3497)	×	(0.7482)
	18	×	(0.9596)	×	(0.7918)	×	(0.4167)
反応のよさ	19	×	(0.7115)	×	(0.6359)	×	(0.6819)
	20		(0.0044)	×	(0.5091)	×	(0.5032)
	21	×	(0.1139)	×	(0.3707)	×	(0.3108)

( :有意差有り ×:有意差無し)



検定結果の考察 検定の結果からは、旧サイトから新サイトを閲覧したグループ2の「役立ち感」の4番、「操作のわかりやすさ」の10番～12番と「構成のわかりやすさ」の14番の有意差が確認された。

これは、再構築の際に新サイトをシンプルなデザインに改良した結果、最初に旧サイトを閲覧した被験者にとって、次に閲覧した新サイトがより使いやすいWebサイトであると印象づけられたためであると考察される。

一方、新サイトから旧サイトを閲覧したグループ1では、「反応の良さ」の20番しか有意差が確認されなかった。その理由としては、再構築の際に旧サイトの不要なビジュアル的要素をなるべく除外し、シンプルな構成・レイアウトにしたため、ビジュアル的要素が多用された旧サイトを最初に閲覧した被験者にとっては、新サイトのデザインが素っ気ないものと感じられ、全体の評価の低下につながったためと考察される。

また、グループ3、4の新サイト、旧サイトのどちらか一方しか閲覧しなかった被験者の評価においては、新サイトの「構成のわかりやすさ」の14番、15番の有意差が確認された。

自由記述のまとめ グループ1、2の被験者の新・旧、両サイトに対する自由記述の一部を表3.13に示す。なお、全被験者の自由記述は付録Cに譲る。

自由記述の回答内容の傾向を考察すると、まず情報の構造の点からは、新サイトは「シンプルで分かりやすく、情報にまとまりがあって閲覧しやすかった」という回答が多かった。一方、旧サイトは「構造が複雑で全体像を把握できない」という指摘が多かった。

次に、認知性の点からは、新サイトは「直感的に見やすい」という意見が多かったのに対し、旧サイトは「全体的に見にくい」との指摘が多かった。

一方、楽しさや親しみやすさという点からは、新サイトは「文章ばかりでおもしろみに欠けており、もっとビジュアル的要素を取り入れて利用者を引きつける必要がある」との指摘が多かった。これに対して、旧サイトは「画像が多数使用されていたこともあり、内容の理解がしやすかった」との意見が多かった。

### 3.3.4 まとめと今後の課題

本実験では、これまでの旧シンビオ社会研究会 Web サイトと比較して、再構築した新サイトのアクセシビリティがどれほど向上したかを被験者に評価してもらい、その評価をアンケート調査により調べた。

表 3.13: 新・旧、両サイトに対する自由記述

番号	新サイト (A) に対する感想	旧サイト (B) に対する感想
1	A は全体的に見やすい。	B は文字が多く見にくい。サイト B はサイト A よりも全体的にごちゃごちゃしている。特に興味を引かれるものもなかった。
3	サイト A の全体的なイメージとして文章が多いため、読むのに煩わしい感がある。サイトそのものの構成がシンプルであっても、専門的なページである以上、ビジュアルな構成要素が多い方が良いと思われる。但し、フォントが大きいなどの配慮により使用者の負担は軽減されたサイトではある。非常にシンプルで標準的なサイトであり、手軽さを考えれば、私にとっては使い勝手の良いサイトだと判断する。	サイト B に関しては、サイトトップに最新情報、トピック等が表示されていてページのリピーターにとっては使い勝手が良いと思われる。但し、フォントが大きいが行間が詰まっている箇所があるので見づらさがあるのは否めない。全体的には、サイト A と比較してサイトそのものの構成は複雑になった感があるもののピグナーでなければ使い易いのではと感じる。専門的に頻繁にアクセスするならサイト B、入門的な立場で情報収集するならサイト A が良いのではないだろうか。
8	文字による説明が中心になっているが、たとえば本当に興味のある人はこの内容をきっちり読むと思われるが、そうでない人は絶対に目を通すことは無いと思われる。このサイトの目的が世間一般の人にシンビオというものを知ってもらふことであるならば、もう少し素人が見てひきつけられるような構成にするべきだと思う。	トップページの最下段にユニバーサルデザインについて書かれているが、すぐにそれを見つけることはできなかった。トップページや目次のページは、上下スクロールさせないで見ることのできる範囲内に極力抑える方が好ましいと思われる。全体的に文字ばかりの説明でなく、図を使っているのが説明はわかりやすかった。
9	最初に見たときから、見やすい、入りやすい印象を受けた。シンプルで見やすかったが、内容的な焦点がどこなのか分かりづらい気がした。	今度のページは一見よさげな感じだったけど操作をしていてもどるで戻ったりするときや、なんか意見、要望というリンクに飛んだときなどに誤作動っぽいことが起きて嫌な感じがした。それにページを拡大しても1行の文字数が決まっっていてせっかく大画面でもあまり意味がなくなってしまうので残念だった。
18	B サイトより、シンプルかつ明るい感じを受けました。	スクリーンリーダーなどといった言葉をはじめ、今まで聞いたことのないような言葉がたくさん出てきて難しい内容だった。
20	ページをいっぱいに使っているのを見ていて疲れない。適度な余白がとられていると思う。重要なポイント、知らせたいことがまとまっているのでわかりやすい。	字間が狭いので文字を読むのに疲れる。最初のページはわかりやすく見やすいが、進んでいくにつれてこまごまとした部分が増えるので見にくくなる感じがする。
21	サイト B とは雲泥の差で見やすくわかりやすい。	どんな人を対象にしたホームページなのかよくわからない。
24	サイト B に比べると、こちらの方が、大きくまとめてある所から次第に詳しい内容に進んでいくというように、まとまりがあって見やすいと言うか、分かりやすいと思った。	HP の最初に、高齢者とその家族というような画像があったので、高齢者やそれに伴う福祉機器等の HP 化と思った。しかし、よく見るとエネルギーだとか低燃費自動車といった言葉があり、そのため最初は取り上げてるテーマが全くバラバラで何か結びつきが無いなと思った。
27	サイト B に比べると地味ではあるが、よく整理されているという印象を受ける。自分に必要な情報がどこにあるかを把握するのに時間がかからない。楽しさという点では B に劣るかもしれないが、このサイトにくる方にとっては先ず情報のピックアップのし易さが大切であると思うので、その点において A は優れていると思う。	丁寧に道しるべをしるしてくれているが、初心者の方にとってはまだ少し迷ったり、サイトの中をいったり来たりしてしてしまう。ちょっとだけ構造が複雑かな、と。

まず、全体の評価結果からは7因子全ての項目で新サイトの評価が旧サイトの評価を上回る結果が得られた。また、改良の際に着目した「操作のわかりやすさ」「構成のわかりやすさ」の2点では、比較的大きな評価点の向上が見られた。

次に、系列範疇法によって評価値の分布が尺度の上に正規分布となるように尺度値を推定し、各尺度に与える間隔尺度上の値を、3グループ、21項目の合計63通りに変更した。各グループごとの有意差の検定では、旧サイトから新サイトを閲覧したグループ2の「操作のわかりやすさ」の差が確認された。また、新サイトの「構成のわかりやすさ」は、グループ3、4の新サイト、旧サイトのどちらか一方しか閲覧しなかった被験者の評価において有意差が確認された。

以上より、旧サイトと比較して、新サイトの「操作のわかりやすさ」「構成のわかりやすさ」の2点のアクセシビリティの向上が確認された。

一方で、自由記述の回答では新サイトに対して、「画像や動画などのビジュアル的要素を取り入れてほしい」「興味を引くような工夫が必要」との回答が多く見られた。このような親しみやすさや好感度の不足は、評価結果の「好感度」の低さからも窺え、今後の課題として挙げられる。

### 3.4 まとめ

本章では、まず Web サイトを見やすさ・使いやすさの観点から Web ユーザビリティ、ユニバーサルデザイン、Web アクセシビリティの定義について整理した後、高齢者のインターネット利用の現状と問題点を把握するために高齢者のパソコン団体を対象に予備調査を行い、パソコンを使う高齢者の現状と問題点を考察した。

次いで、これまでの旧シンビオ社会研究会 Web サイトを Web アクセシビリティの観点から分析し、問題点を導出した後、再設計の着眼点を説明し、再構築を行った。

再設計の際には、(1) 認知性の点から、どの部分がナビゲーションなのか、どう操作すればよいのかが直感的にわかること、(2) 情報の構造の点から、ビジュアル的要素よりもわかりやすいシンプルな構成であることの2点に着目した。

そして、再構築した新しいシンビオ社会研究会 Web サイトを用いて評価実験を行った。

評価実験の結果からは、「操作のわかりやすさ」「構成のわかりやすさ」の2点で、新サイトの評価が旧サイトの評価を上回る結果が得られた。ここから、これまでの旧シンビオ社会研究会 Web サイトよりもアクセシビリティの向上が確認された。一方、Web サイトの親しみやすさや好感度の不足が今後の課題として挙げられた。

そこで、次章では利用者の親しみやすさや好感度を向上させ、社会の課題について意見交流できる場を検討する。意見交流の場では、ネットワーク上のコミュニケーションに着目し、幅広い世代が集う場の提供を目指した Web サイトについて論じる。

## 第 4 章 キャラクタエージェントを用いたシンビ オコミュニティシステムの開発

本章では、まずネットワーク上のコミュニケーションについて考察した後、ユーザの興味を引きつけ、楽しませるような仕組みとして、キャラクタエージェントの導入について検討する。次いで、キャラクタエージェントを用いたコミュニケーションの仕組みを提案し、提案するシステムの内容を述べる。

### 4.1 ネットワーク上のコミュニケーション

本節では、ネットワーク上のコミュニケーションを整理して説明した後、非同期型でテキストベースである電子掲示板システムを考察する。次いで、本研究が着目するコミュニケーションについて述べる。

#### 4.1.1 CMC(Computer-Mediated Communication) の分類

ネットワークを介したコミュニケーションの形態は、時間の共有・非共有、コミュニケーションで用いるメディアの形態により4つに分類できる<sup>[33]</sup>。表 4.1 に CMC の分類を示し、以下にそれぞれの内容をまとめる。

表 4.1: CMC の分類

	テキストベース	実写画像ベース
同期型	チャット	TV 会議システム
非同期型	E-mail 電子掲示板システム	ビデオ会議

**同期型** 同期型とは、相手と同じ時間に同時に使うシステムを指す。同期型コミュニケーションとしては、電話、テレビ会議、チャットが挙げられる。同期型コミュニケーションの特徴は、互いのコミュニケーションにおける反応が重要な要素として求められる。コミュニケーションの相手は自分の発言を即座に認知でき、それに対する反応

もまた実時間で戻ってくることを期待する。そのため、対話的にコミュニケーションを進めるためには、相手への反応をできるだけ速く返すことが要求される。

**非同期型** 非同期型とは、相手と異なる時間に使用するシステムを指す。非同期型のコミュニケーションとしては、電子メールやニュースグループ、電子掲示板システム (Bulletin Board System : 以下、BBS) が挙げられる。これらは多くの場合、即座に反応があることを前提とせず用いられる。そのため対応の速度は重要でなく、その代わりに発信者の意図が正確に伝えられるために、内容や表現を熟考できる利点を持つ。

**テキストベース** 現在インターネット上で最も多く用いられているコミュニケーション形態は、テキストをベースとしたものである。テキストベースのコミュニケーションとは、意図する事柄の大半を文書によって表現するコミュニケーション形態であり、電子メールやニュースグループ、電子掲示板、チャットなどがこれに当たる。転送データ量が少なく、簡単にシステムが構築できるのが利点である。簡単に文書を用いて、人間同士相互的にコミュニケーションのやり取りを行うことができる。

**実写画像ベース** インターネット電話やテレビ会議システムなど、多くの実写画像ベースのコミュニケーションシステムが実用化されている。コミュニケーションに画像を用いることで、身振りや表情といったノンバーバルなコミュニケーションが簡単に行われる。実時間の流れに沿ったコミュニケーションが可能である。しかし、転送データ量の多さが課題として挙げられる。

#### 4.1.2 電子掲示板システムの考察

昨年度までの旧サイトでは、誰もが自由に議論を行えるコミュニケーションの場として非同期型でテキストベースのBBSが開設されていた<sup>[34]</sup>。ここではエネルギーや環境などに関する複数のテーマが用意され、自由に討論ができるようになっており、各テーマにはそれぞれ簡単な説明が付され、URLや文献名を用いて参考情報が紹介されていた。

ここで、非同期型であるBBSの利点を考察すると、次の点が挙げられる。

- 入力操作のスピードに左右されず、コンピュータ操作能力の違いにも対応できる。
- 参照すべき資料の検索を行ったり、発言内容を推敲するための時間的余裕があるため、よく考えられまとめられた発言が可能である。

しかし、旧サイトのBBSでは発言の自由度が高かったにもかかわらず、議論が低調であった。この理由を参加者側から考えると、自発的に発言を生起させ、コミュニケーションを活発にさせるような仕組みが設けられていなかったことが要因の一つと考察される。

#### 4.1.3 本研究が着目するコミュニケーションについて

本研究では社会に開かれたオープンネットワークであるインターネットを活用し、複雑化した社会の課題について、自由に意見交換できる場を提供することを目的とした。そして、話し合ってもらうテーマとしては、社会の課題の中でも(1)エネルギー問題、(2)高齢社会問題とした。

合意形成の場では、見解の一致による結論に到達することを強要せず、合意が得られなかったこと、あるいは見解の相違があることについて、人々が共通認識を持つことも重要とする見識がある<sup>[35]</sup>。そこで、本研究では合意形成を「合意をめぐって人々が展開するコミュニケーション過程」と定義し、多様な立場の人々のコミュニケーションの過程に着目する。

ここで、人と人とのコミュニケーションについて考察すると、一般に組織や集団におけるコミュニケーションは、図4.1に示すように、フォーマルコミュニケーションとインフォーマルコミュニケーションに分類される<sup>[36]</sup>。目標達成のための合理的な論理によって成り立つフォーマルコミュニケーションに対し、インフォーマルコミュニケーションは内容がより柔軟であり、緩やかな社会的関係の構築に重要な役割を果たしている。また、個人的な発言が主であることから、ノウハウの伝達や知的触発の契機となる場として重要な役割を持つ<sup>[37]</sup>。

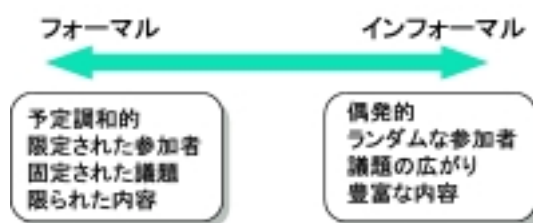


図 4.1: フォーマルコミュニケーションとインフォーマルコミュニケーション

そこで、構築するコミュニティの場では、次の項目を考慮し、気軽に発言できるようなインフォーマルコミュニケーションの場を形成する。

- とともに語り、ともに考え、ともに学ぶために、話題の広まりやコミュニケーションの広まりを支援する。
- コミュニティメンバーの知識共有を支援する。
- 意見の相違や考え方の違いを学ぶ。
- メンバー間の意見を活性化させる。

上記の点に着目したコミュニケーションを通じて、エネルギー問題と高齢社会問題のテーマについて自由な意見交換・知識の共有を促進し、コミュニケーションの広まりのプロセスのなかで、これらのテーマへの問題意識の向上を図る。また、自分とは異なる価値観や視点を持つ人々との出会いや交流を経て、意見の相違や考え方の違いを学び多面的な視野の形成を支援することを期待する。

ここで、本研究が着目するコミュニケーションの場、すなわち目的とするコミュニティの特徴をまとめ、以下に挙げる。

- 高齢者や初心者にも対応した、発言を熟考できる非同期型のコミュニケーション
- 気軽に楽しみながら発言できるインフォーマルコミュニケーションの場の形成

そこで、本研究では非同期であるBBSをベースにコミュニケーションを促進させる仕組みとして、キャラクタエージェントを導入したコミュニケーションの仕組みを次に検討する。

## 4.2 キャラクタエージェントの導入

本研究では、人とコンピュータとの自然な意志の疎通を日常的な形で実現しようとする擬人化インタフェースに着目し、その中でもキャラクタエージェントの利用を検討する。

本章では、まずキャラクタエージェントの利用による利点を考察した後、本研究が着目するキャラクタエージェントの役割を述べる。

### 4.2.1 キャラクタエージェントの利用による利点

コンピュータに親しみを持たせる仕組みの一つに、音声や表情、手振りや身振り、視線の動きなどを交えたコミュニケーションをコンピュータ上に実現させ、人とコンピュータとの自然な意志の疎通を日常的な形で実現しようとする擬人化インタフェー



スの導入が挙げられる。その中でもアニメーションによって合成されたキャラクターエージェントの利用は、見ているユーザにも楽しみや親しみをもたらすことが期待される。

2.1.4 項で述べたように、キャラクターエージェントを用いることで、人間と相互作用を行う外面的な擬人性が実現されると、コンピュータと対話するための心理的な抵抗が減少するばかりでなく、コンピュータ上に現れたキャラクターエージェントへの感情移入も促進されると期待できる。

ここで、キャラクターエージェントの利用による利点を要素ごとにまとめ、表 4.2 に挙げる<sup>[38]</sup>。

表 4.2: キャラクターエージェント利用による利点

要素	内容
操作性	膨大なデータを提示されると人間は処理に困るが、エージェントを介在することによって、これらの情報処理指示、過程および結果の操作が容易になる。
親和性	慣れ親しむことで親密性が上がり、操作性を向上させ、創造性を刺激する。
自律性	知性を有した自律的な活動により、ユーザが煩わしさから開放される可能性がある。
認知性	振舞いの予測や作業の可視化が行われ、エージェントの作業や振舞いに対する認知性がある。

#### 4.2.2 本研究が着目するキャラクターエージェントの役割

キャラクターエージェントの役割は、学習指導を支援するものや、ゲームのプレイヤーとしての利用など、その用途は多岐に渡る。そこで、本研究では、2.1.4 項で述べたように、キャラクターエージェントの利用について、コミュニティにおける自分の代理としての利用と、利用者を助ける役割としての利用の 2 つの役割に着目する。すなわち、コミュニティにおけるユーザの代理となる“アバタ”としての利用と、ユーザを案内する“ナビゲータ”としての役割に注目する。以下にその役割を定義づける。

**アバタ** 仮想空間上で自分の化身となるもので、ユーザの容姿や人格を表現するエージェントと位置づける。ユーザはアバタを操作し、仮想空間上で空間を共有する他のアバタとコミュニケーションを行う。

**ナビゲータ** スクリプトの描写(台詞)に従って振る舞うもので、対象となるユーザの専属のエージェントとして配置され、コミュニケーションの支援を行う。ナビゲータ

タの役割は、ユーザに対して議論の導入部分の支援を行い、親しみやすい場の形成を支援するエージェントと位置づける。

以降では、アバタ、ナビゲータのそれぞれの機能について述べる。

### 4.3 アバタとしてのキャラクタエージェント

インターネット上の仮想空間において、自分の代理となるキャラクタエージェント、すなわちアバタを用いたコミュニケーションの概念を図 4.2 に示す。ユーザはインターネット上にある共通のコミュニティで、それぞれのアバタを介して、音声や表情、身振りなどを交えた会話を行う。

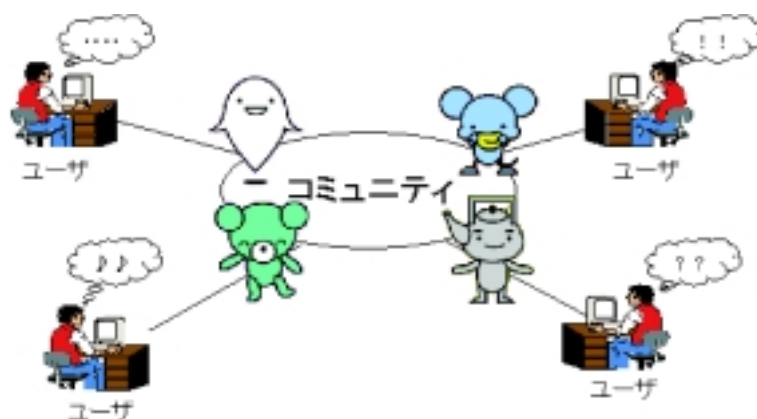


図 4.2: アバタを介したコミュニケーションの概念

このようなアバタを用いたコミュニケーションの利点には、以下のような知見が得られている<sup>[39]</sup>。

- 動作するキャラクタはユーザの注意を引きつける効果を持つ。
- 音声による発話、表情や動作などといった身体的なモダリティを組み合わせた表現により、自分の考えが相手に伝わりやすい。
- 閲覧者が個々の発言者を識別し、会話内容からそれぞれの発言者の人格や立場、人間関係などを把握するのを助ける。
- テキストのみのコミュニケーションに比べ、キャラクタを介した会話的表現では、不完全なことや整合性のないことを表出しやすい。

本研究では、上記の利点を持つアニメーションにより合成されたアバタを用いて、初心者や高齢者にも親しみやすい、インフォーマルコミュニケーションの場を支援する。

## 4.4 ナビゲータとしてのキャラクタエージェント

本節では、提案するナビゲータの概要を述べる。次いで、ナビゲータの設計を検討する。ここでは、ネットワーク上のコミュニティにおける楽しさや親しみやすさの向上を目的に、ユーザを支援する役割として、(1) ユーザの心理状況に応じたナビゲーション、(2) 会話に行き詰まった場合のナビゲーション、(3) 操作に対するナビゲーションについてそれぞれ検討する。

### 4.4.1 親和性を向上させるナビゲータの提案

本研究では、ユーザを案内する役割を持たせた「ナビゲータ」を提案する<sup>[40]</sup>。構築するナビゲータは、直接ユーザに働き掛け、コミュニケーションの支援を行うエージェントとして配置される。図 4.3 に、ナビゲータのイメージを示す。



図 4.3: ナビゲータのイメージ

提案するナビゲータは、4.2 項で述べたキャラクタエージェントの利点の中でも、特に親密性の向上を目的とする。すなわち、キャラクタがユーザに同調しながら、うれしさや感謝、悲しさなどの人間の情動的側面を実現し、キャラクタが親しみをもった対象として認知されることで、コンピュータを介したコミュニケーションへの人の心理的な抵抗の低減につながることを期待する。このようなキャラクタの媒介によってネットワーク上のコミュニティの親和性を向上させることを目的とする。

次項からは、ナビゲータの各機能について検討する。

#### 4.4.2 ユーザの心理状況に応じたナビゲーション

2.1.3項で述べたように、急激に増幅したネットワーク上のコミュニケーションでは様々なストレスが存在している。ここで、CMCで生じる心理的なストレスを価値観・対人・制度的な基準から、その内容を大きく分けると以下のように分類される。

1. メッセージストレス 自分にとって理解不能なメッセージや、常識の違いなど、他者との価値観の相違によるストレス
2. 匿名性のストレス 匿名個人の信憑性・親和性の欠如から来るストレス
3. 対人ストレス ぎすぎすしたメッセージのように、和やかな雰囲気形成の障害となる、なじまない参加者などの存在によるストレス
4. 情報のオーバーロード 情報過多によって、自分が必要とする情報を見つけることが困難であるときに生じるストレス

そこで、主に1、2のストレスの低減に着目し、より活発に発言してもらうことを目的に、ナビゲータがユーザに働き掛ける仕組みを作る。ここでは、エージェントがユーザに肯定的な態度をとることで、人とエージェントとの親和性をより高めることができる<sup>[10]</sup>という考えをもとに、ユーザの心理状況に応じたナビゲーションを検討する。

そこで、CMCで生じるストレスの不安の原因を心理的要因と知識・情報要因に分類し、ユーザの心理状況を想定した後、この考察に基づいて、ナビゲータの問いかけに用いる選択肢を絞り込み、それに呼応するナビゲータの対応を決定した。その分類を表4.3にまとめる。

表 4.3: ユーザの心理状況とナビゲータの対応

不安の原因	ユーザの心理状況	心理状況の選択肢	ナビゲータの対応
心理的要因	ためらい・躊躇	発言するのが恥ずかしい	はげます
		考えがまとまらない	ほめる
		場の雰囲気が分からない	場を和ませる
知識・情報要因	テーマに対する情報の不足	議論についていけない	情報の検索を勧める
		テーマに対する知識が足りない	
	他の参加者に対する認識の不足	どんな人が参加しているのか分からない	自己紹介を勧める

ナビゲータは、ユーザの返答に沿って振る舞いを決定する。図4.4にナビゲータの問いかけの例を示す。

このように、ナビゲータがネットワークコミュニケーション参加への心理的抵抗感の種類に応じた対応を取ることで、ネットワーク上のコミュニティへの親しみ

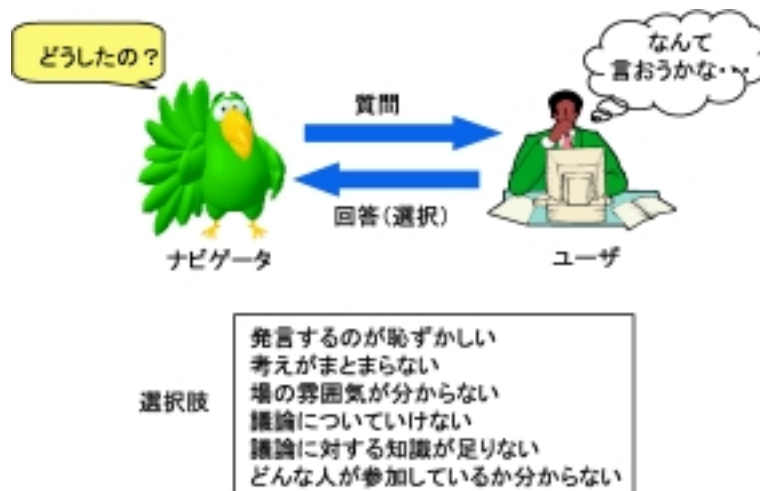


図 4.4: ナビゲータの問いかけ

やすさを向上させ、ユーザの発言への動機付けを与えることが期待される。

#### 4.4.3 会話に行き詰まった場合のナビゲーション

会話に行き詰まった場合のナビゲーションとして、「報検索への支援」と「話のきっかけ作り」を以下に検討する。

情報検索へのナビゲーション コミュニケーションの場では、ユーザの議論や発言の広がり支援するという視点から、こちら側が予め大まかなテーマを決めておき、その後は発言者の関心や興味の対象によって話題を出してもらう。そして、話題が行き詰まった場合には、ナビゲータがユーザに、インターネット上の情報検索を促し、議論を深めてもらう仕組みとした。

ユーザが求める情報を探す場合は、検索サイトを利用するのが一般的であるが、情報検索には適切なキーワードを入力しなければ検索結果の数が非常に多くヒットしてしまう問題点が挙げられる。そこから自分が得たい情報を絞り込んでいく作業は非常に煩雑で、インターネット上のデータ量が増加すればするほど、絞り込み作業が困難になる。情報の検索にあまり関心がなく、面倒と思う利用者には、このような検索サイトを上手に使いこなすことも容易ではない。実際に、3.1.2項で述べたように、高齢者に対するインタビュー調査からも検索に伴う煩わしさがインターネット利用の障壁となっていることが分かった。

そこで、テーマに関する検索用のキーワード集を予め用意しておき、マウスのクリッ

ク操作のみで検索キーワード選択し、検索サイトを利用して検索結果を提示するようナビゲーションする仕組みを作る。図 4.5 に、その例を示す。



図 4.5: 情報検索へのナビゲーションの例

なお、高齢社会に関する検索キーワードには、2000 年度に実施した「高齢者に関する福祉情報」アンケート調査をもとに作成した<sup>[41]</sup>。以下に、アンケート調査結果の概要を示す。

- 実施日 2000 年 11 月 30 日
- 調査対象 看護学、社会福祉学を専攻する看護学生 50 人
- 調査方法 質問紙調査 (調査に使用したアンケート用紙を付録 D に示す)

高齢者に関する福祉情報としては、大まかに分けると、体のケア情報、心のケア情報、在宅介護情報、行政情報、医療機関情報、福祉用具情報、福祉施設情報のように分けられる。これらの情報の必要度を「大変必要である」から「必要ではない」までの 4 段階で評価してもらったところ、全ての情報が必要であり、その中でもとりわけ“体のケア情報”と“心のケア情報”が大変必要であることがわかった。調査の全体結果を図 4.6 に示す。

次に、“体のケア情報”と“心のケア情報”に関するキーワードを参考文献<sup>[42]</sup>から列挙し、それらの必要度を調べた。ここでは、特に“家族介護”や“コミュニケーション”の項目の必要度が高い結果となった。そこで、これらのアンケート結果をもとにキーワードを選別した。

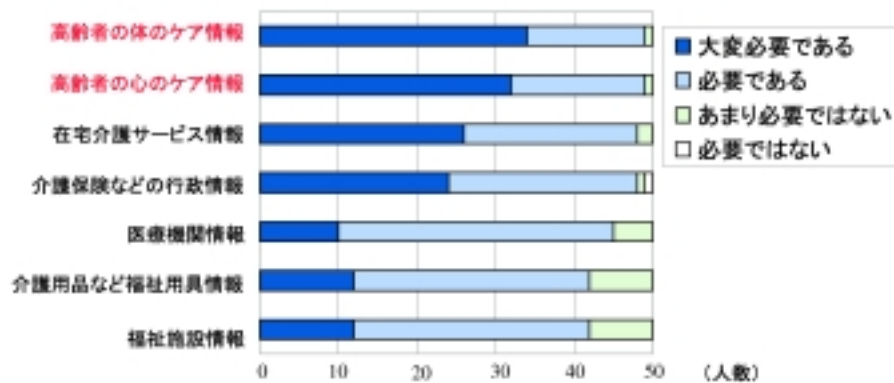


図 4.6: 高齢者に関する福祉情報の必要度

また、エネルギーに関する検索キーワードには、宮沢らが“消費者の視点から整理したエネルギートリレンマの詳細な課題”と題して、エネルギーに関連するキーワードを3層にまとめた結果<sup>[43]</sup>を利用する。

これらをもとに検索用キーワード集を作成し、システムに活用する。

話のきっかけ作り あるテーマについて、いざ話し始ようとしても、何を発言したらよいのか分からないといった状況が予想される。そこで、予め議論の導入時に背景情報に関するシナリオを作成しておき、関連した Web ページを参照しながら、ナビゲータが音声と吹き出し、身振りを交えながら情報を解説することで、話のきっかけ提供する仕組みを作る。図 4.7 にその例を示す。



図 4.7: 導入時における背景情報解説の Web ページの例

#### 4.4.4 操作に対するナビゲーション

キャラクタエージェントの利用は、表情や身振り移動の付加などによって、ネットワークを介したユーザ同士のコミュニケーションをより豊かなものに表現してくれる。しかし、その一方で操作に伴う作業量の増加がユーザの負担となることが予想される。そこで、高齢者や初心者利用にも適応できるように、ナビゲータを用いて予め発言や閲覧に伴う使用手順についてチュートリアルを作成し、利用に伴う操作負担を軽減させる。

#### 4.4.5 システム全体の概要

提案するシステムの全体の概念を図 4.8 に示す。各ユーザは図の中央のコミュニティで、アバタを介したコミュニケーションを行う。そして、ナビゲータは直接ユーザに働き掛け、コミュニケーションの支援を行う役割を持つ。

本研究では提案したナビゲータを新たに開発する。そして、アバタを介したコミュニケーションには、既存のシステムの利用を検討した。以下にその概要を述べる。

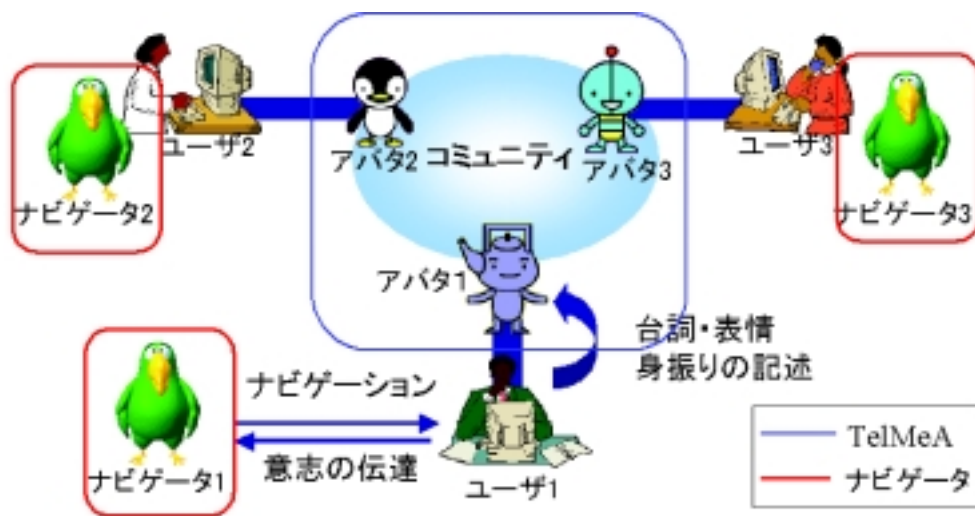


図 4.8: システム全体の概念

アバタを制御する TelMeA の利用 本研究では、図 4.8 中央のコミュニティにおけるアバタを制御するシステムとして、高橋らにより開発された、非同期型コミュニケーション支援システム TelMeA(Telecom Meeting Agents)<sup>[44]</sup> を利用する。TelMeA とは、



「非同期的な会話システムにおける話者間の会話インタフェースとして用いる、スクリプトによる振る舞いの記述が可能な animated interface agent」と定義されている。

TelMeA では、アバタの制御に Web ブラウザ上の JavaScript のコードにより制御可能な Microsoft 社の Microsoft Agent<sup>[45]</sup> を用いている。Microsoft Agent は、Windows のインタフェース上で、動画キャラクタを使用したインタラクティブなプレゼンテーションを実現する、プログラム可能なソフトウェアコンポーネント群である。Microsoft Agent は HTML 内に含めたスクリプトにより、参加者の発言、他の参加者の反応、自分のエージェントをクリックした場合の発言内容の作成、自分以外のエージェントをクリックした場合の次の発言の有無を示す。

TelMeA の特徴をまとめ、以下に挙げる。

- Web ベースの BBS
- アバタを用いたユーザの発言
- 発言に対する身振りやしぐさ、移動の付加
- Web ページ上の画像を指示しながらの会話
- 参照となる Web ページの表示
- 合成音声によるユーザの発言出力

上記の特徴を持つ TelMeA の利用は、非同期型であり、キャラクタエージェントを使用していることから、高齢者や初心者にも親しみやすいシステムであると期待される。

TelMeA の仕様 ユーザは共通の Web ページ上で、自分の代理となるアバタに対して台詞や表情・身振りを記述することによりコミュニケーションを行う。発言の際には、編集用ウィンドウで発言内容の編集を行う。以下に、発言に伴う編集の手順を示す。

1. 発言内容の記入 発言内容の文章を記述する。入力された文章はアバタによって音声と吹き出しで表現される。
2. 身振りやしぐさの付加 アバタの振る舞いを選択する。振る舞いは、喜びや悲しみなどの感情表現から、うなずきや考え込むしぐさなど多岐に渡る。
3. 移動先の付加 アバタの移動先を選択する。相手のアバタを選択し、自分のアバタが相手の隣に移動し、相手の方向を向く。
4. 参照する Web ページや画像の追加 参照となる Web ページの URL を記入すると、新しいウィンドウが表示される。また、Web ページ上の画像を選択すると、アバタがその画像を指示する。

アバタの制御は、図 4.9 に示すように、要素名 (element) を指定するタグ (tag) と、要素内容 (content) からなる要素 (element) によって指定され、それぞれの振る舞いが定義づけられる。要素名は、表 4.4 に示すように、合計 6 つから構成される。図 4.9 の例では、アバタが“こんにちは”と発話することを意味する。

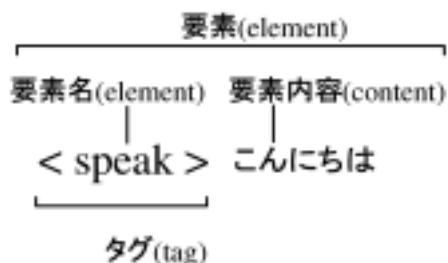


図 4.9: 要素の基本構造

表 4.4: アバタの働きを処理する要素名と内容

要素名	内容
speaking	ユーザの発言内容をキャラクタエージェントが音声で出力する
play	キャラクタエージェントの身振りやしぐさを動画で再生する
move	キャラクタエージェントが画面上の移動する
approach	他のキャラクタエージェントへ接近する
open	指定された Web ページを開く
refer	指定された画像をキャラクタエージェントが指示する

タグの処理と再生されるアバタの振る舞いの概要を図 4.10 に示す。例えば、ユーザが“くま”である場合、まず < #approach > panda 要素によって、他の参加者であるパンダに接近し、< #play > greet 要素により、“喜び”を表す振る舞いを実行する。次に < #speak > タグにより、ユーザの発言内容が音声と吹き出しで出力され、< #open > タグによって、指定された URL の Web ページを提示する。

なお、TelMeA のインタフェース画面を付録 F に示す。

アバタに利用したキャラクタエージェント 本研究では、アバタの制御に TelMeA の利用を検討したが、提案したナビゲータとあわせて実装するために、TelMeA の仕様を変更した。

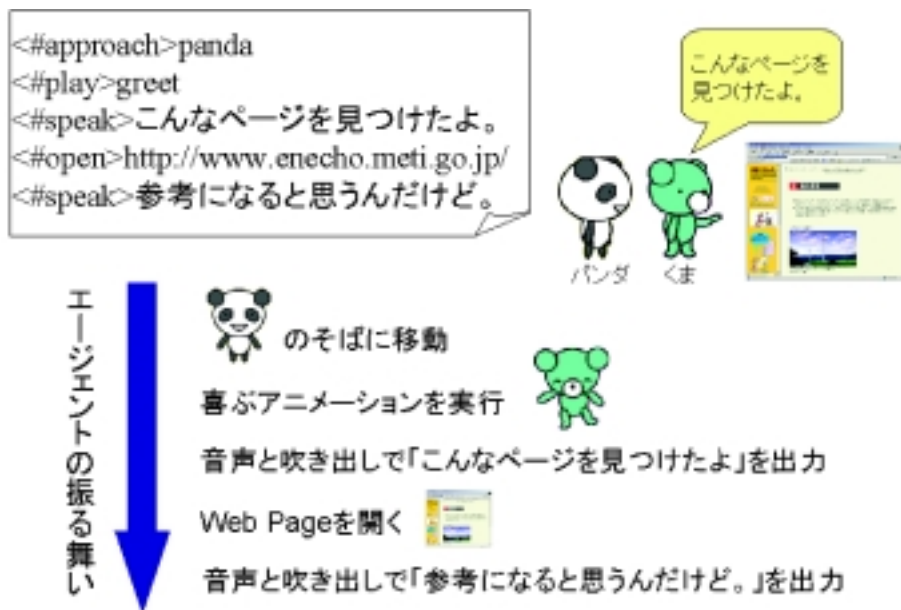


図 4.10: タグの処理とアバタの振る舞い

TelMeA ではアバタに使用するキャラクタは合計 13 体が使用可能となっていた。一方、実装するシステムでは、ユーザがアバタとナビゲータを見分けやすいように、アバタに使用するキャラクタを ATR 知能映像通信研究所が公開する 9 体のキャラクタ<sup>[46]</sup>に変更した。図 4.11 にアバタに使用したキャラクタ 9 体を示す。



図 4.11: ATR 知能映像通信研究所のアバタ 9 体

また、TelMeA では < #play > タグにより再生されるアバタの振る舞いが合計 45 種類が用意されていた。しかし、それでは選択肢が多く、使いこなすことが困難であるため、本システムでは必要最低限の振る舞いを“感情”、“しぐさ”、“指さし”、“方向”、“その他”から構成される合計 21 種類とした。要素内容とアバタの振る舞いを表 4.5 に

示す。

表 4.5: アバタの振る舞いの種類

要素内容	分類	入力ボタンの表記	アバタの振るまい
Greet	感情	喜ぶ	喜ぶ
Complain		泣く	泣く
Decline		うーん	考え込む
DontRecognize		ちが～う	首を左右に振る
Acknowledge	しぐさ	うなづく	うなづく
Hear		聞く	耳を傾ける
Blink		まばたき	まばたきする
Read		読む	紙を取り出し読む
Write		書く	紙を取り出し書く
Process		あせる	焦りながら紙を取り出し書く
GestureRight	指さし	左を指す	左を指さす
GestureLeft		右を指す	右を指さす
GestureUp		上を指す	上を指さす
GestureDown		下を指す	下を指さす
LookRight	方向	左を見る	左を見る
LookLeft		右を見る	右を見る
LookUp		上を見る	上を見る
LookDown		下を見る	下を見る
Record	その他	音楽を聴く	ヘッドフォンを取り出し音楽を聴く
Idle2		たいくつ1	楽しげな振る舞いをする (各エージェントにより異なる)
Idle3		たいくつ2	楽しげな振る舞いをする (各エージェントにより異なる)
			合計 21 種類

ナビゲータに利用したキャラクタエージェント ナビゲータには、Microsoft Agent の Peedy(ピーディ)を使用した。図 4.12 に、Microsoft Agent の Peedy を示す。なお、ナビゲータの振る舞いは表 4.6 に示すように、合計 73 種類が可能である。

表 4.6: ナビゲータの振る舞いの種類

要素内容	ナビゲータの振る舞い	要素内容	ナビゲータの振る舞い
Acknowledge	うなづく	LookLeftBlink	左を見てまばたきする
Alert	眉をつり上げる	LookLeftReturn	中立姿勢に戻る
Announce	紙を取り出して読む	LookRight	右を見る
Blink	まばたきする	LookRightBlink	右を見てまばたきする
Confused	頭をかく	LookRightReturn	中立姿勢に戻る
Congratulate	賞賛を示す	LookUp	上を見る
Decline	眉を下げ頭を左右に振る	LookUpBlink	上を見てまばたきする
DoMagic1	指示棒を取り出し構える	LookUpReturn	中立姿勢に戻る
DoMagic2	指示棒を振り煙を出す	MoveDown	下方向に飛び立とうとする
DontRecognize	耳に手をあて頭を左右に振る	MoveLeft	左方向に飛び立とうとする
Explain	手を横に広げる	MoveRight	右方向に飛び立とうとする
Gesture Down	下方向を示す	MoveUp	上方向に飛び立とうとする
Gesture Left	左方向を示す	Pleased	喜び歯を光らせる
Gesture Right	右方向を示す	Process	電卓を取り出し計算する
Gesture Up	上方向を示す	Processing	電卓を取り出し計算する (ループ再生)
GetAttention	手を振るり軽くはねる	Read	本を取りだし読む
GetAttentionContinued	手を振り軽くはねる (ループ再生)	ReadContinued	本を取りだし読む (ループ再生)
GetAttentionReturn	中立姿勢に戻る	Reading	本を取りだし読む (ループ再生)
Greet	お辞儀する	ReadReturn	中立姿勢に戻る
Hearing1	頭を左に傾ける	RestPose	中立姿勢
Hearing2	頭を右に傾ける	Sad	悲しい表情
Hearing3	頭を左に傾けまばたきする	Search	双眼鏡を覗きながら回る
Hide	羽ばたきながら消える	Searching	双眼鏡を覗きながら回る (ループ再生)
Idle1-1	呼吸をする	Show	羽ばたきながら現れる
Idle1-2	左を見てまばたきする	StartListening	耳に手をあてる
Idle1-3	右を見てまばたきする	StopListening	両手を耳にあてる
Idle1-4	上を見てまばたきする	Suggest	電球のスイッチを入れて手を挙げる
Idle1-5	下を見てまばたきする	Surprised	驚いた様子を見せる
Idle2-1	サングラスをかける	Think	あごに手をあてて考える
Idle2-2	クッキーを取り出し食べる	Thinking	あごに手をあてて考える (ループ再生)
Idle3-1	あくびをする	Uncertain	肩を上げ眉を下げる
Idle3-2	居眠りする	Wave	手を振る
Idle3-3	ヘッドフォンを出して音楽を聴く	Write	メモを取る
LookDown	下を見る	WriteContinued	メモを取る (ループ再生)
LookDownBlink	下を見てまばたきする	WriteReturn	中立姿勢に戻る
LookDownReturn	中立姿勢に戻る	Writing	メモを取る (ループ再生)
LookLeft	左を見る		計 73 種類



図 4.12: Microsoft Agent Peedy(ピーディ)

## 4.5 システム構成

本研究では、アバタを制御するシステムとしては、4.4.5 項で述べた TelMeA を利用し、その仕様を変更した。そして、提案したナビゲータを新たに開発し、アバタとナビゲータをあわせて組み込み、「シンビオコミュニティシステム」として実装した。

本節では、実装したシステムの概要を述べた後、サーバ側、クライアント側の処理の内容について述べる。

### 4.5.1 システムの概要

本システムは、アバタを介したコミュニケーションに、4.4.5 項で述べた TelMeA を利用した。そして、ネットワーク上のコミュニティにおける楽しさや親しみやすさの向上を目的に、ユーザに働き掛けるエージェントとして4.4 節で提案したナビゲータを新たに開発し、その2つを「シンビオコミュニティシステム」として実装した。

本システムは Web ベースのアプリケーションとして開発し、図 4.13 に示される、サーバ - クライアント型のシステム構成を取っている。

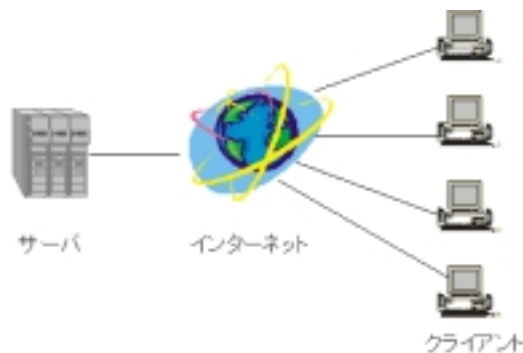


図 4.13: サーバ - クライアント間の概念

## 4.5.2 サーバ側の処理

本システムでのサーバ側の処理を図 4.14 に示す。本システムでは、ユーザの認証とユーザの発言、アバタの管理を、TelMeA のシステムにより制御している。

一方、本研究では、ユーザのアクセス状況の管理、発言履歴の取得、提案したナビゲータの管理部分を新たに開発した。

上記のサーバ側の処理には、アクセステーブル、発言テーブル、ナビゲータ言動テーブル、アバタ言動テーブルを参照している。

また、クライアント側に表示させるインタフェース画面は、利用した TelMeA の全てのインタフェースに対して改良を加えた。なお、サーバ側の開発環境は Java™2 Platform, Standard Edition SDK v1.3 (Sun Microsystems 社) を用いた。実行環境は Tomcat 3.2.4 (The Apache Software Foundation)、apache v1.3.22 (The Apache Software Foundation)、プラットフォームは Windows 2000 Professional (Microsoft 社) を使用している。

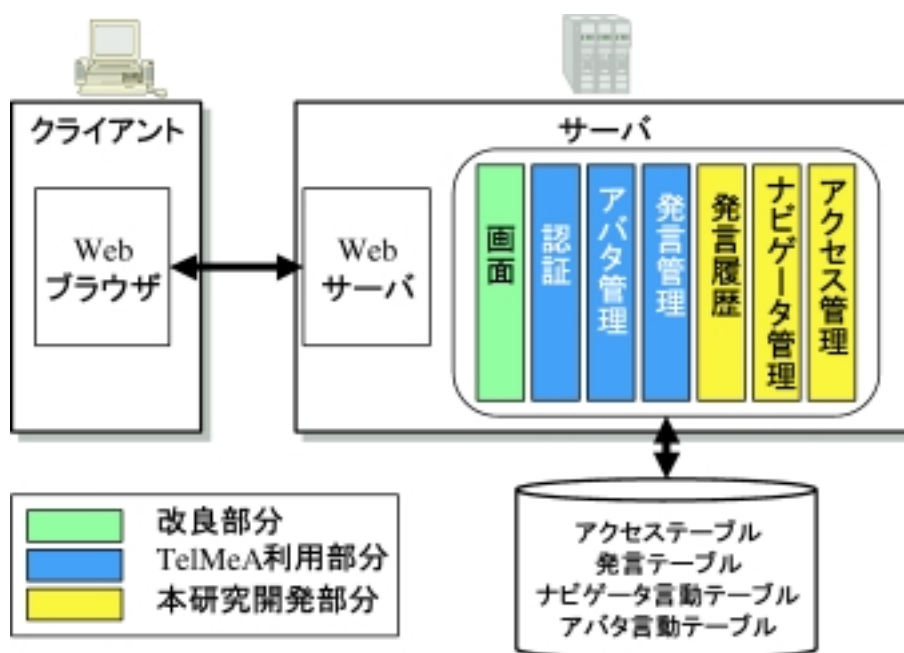


図 4.14: サーバ側の処理

### 4.5.3 クライアント側の処理

クライアント側では、Web ブラウザを通してサーバ側から送られた情報を表示する。情報の表示では、HTML に JavaScript でタグを記述することにより、ボタンが押された場合の処理や、簡単な演算処理などを Web ブラウザ上で実現している。そして、JavaScript を使用したシンビオコミュニティページを表示し、アバタとナビゲータ、両エージェントの制御やサーバとの通信を行う。なお、本システムの実装には、MS Agent 社がインターネット上に無料で公開する Microsoft Agent and localization support(コアコンポーネント)、Microsoft Agent character files(キャラクタデータ)、および音声合成エンジンをクライアント側の PC にインストールする必要がある。

次に、ユーザの認証を行うトップページからコミュニティで発言に至るまでの状態遷移を図 4.15 に示す。

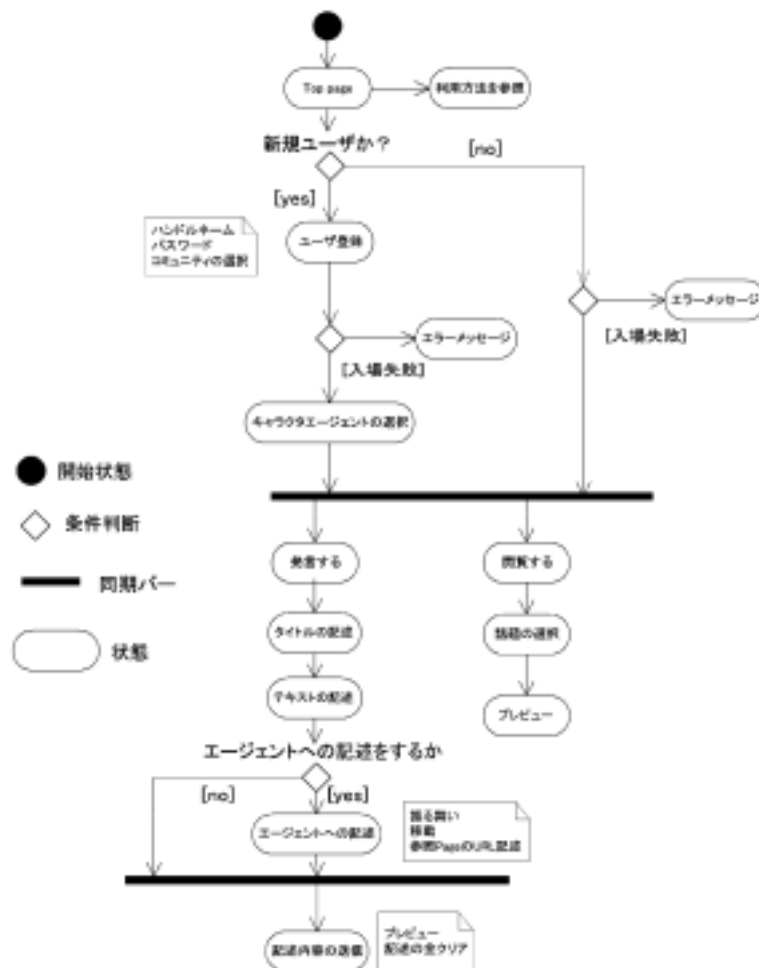


図 4.15: 入場から発言に至るまでのアクティビティ図





図 4.16: エネルギーコミュニティの画面

ユーザはネットワーク上で使用する名前(ハンドルネーム)とパスワードを入力した後、入場するコミュニティと使用するアバタを選択し、コミュニティに入場する。

次に、エネルギーコミュニティの画面を図 4.16 に示す。コミュニティページでは、画面左下側に過去の発言がトピックとして表示され、各タイトルをクリックすると、そのトピックで参加しているアバタが画面上に表示され、それぞれの発言内容が音声と吹き出しによって再生される。

画面上部の左から、発言編集用の“発言する”ボタン、ナビゲータを操作する“テーマの解説”ボタン、“情報の検索”ボタン、“ヘルプ”ボタンが並ぶ。さらに、その右側には、アバタの動作を停止させるための“ストップ”ボタンと、トップページへのハイパーリンクとして“入り口に戻る”ボタンを配置した。

アバタを介した発言 図 4.16 のコミュニティ画面左上の“発言ボタン”をクリックすると、図 4.17 に示す発言編集ウィンドウが現れる。なお、発言編集ウィンドウは、発言に最低限必要な要素を備えた“初心者向け”と付加機能を持った“上級者向け”(付録 F)の 2 つのバージョンを作成した。

発言編集ウィンドウの画面左下では、アバタの動作を入力ボタンで記入する。なお、アバタの動作表現の選択を簡便に行うために、マウスカーソルをボタン上を通過させるとアバタの動作がプレビューされるように作成した。その例を図 4.18 に示す。

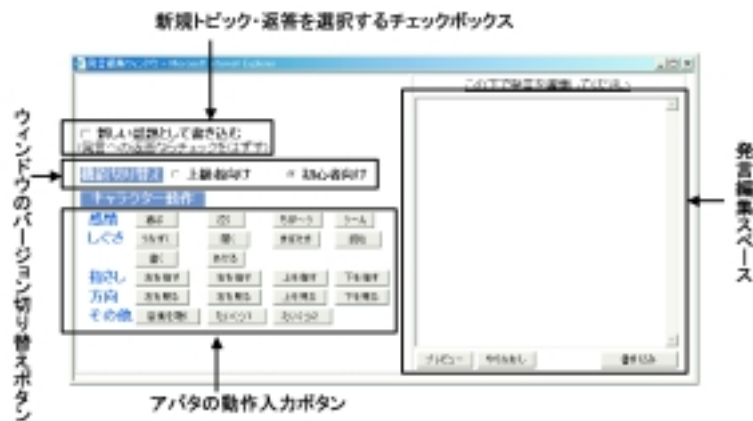


図 4.17: 初心者向け発言編集ウィンドウ



図 4.18: 動作のプレビュー

ナビゲータのヘルプ機能 4.4.2 項で述べたように、CMC に伴うユーザの心理的抵抗感に配慮し、キャラクタエージェントがユーザに肯定的な態度をとることで、コミュニティに対する親和性を高めることを期待して、ナビゲータのヘルプ機能を作成した。

ユーザが“ヘルプ”ボタンを押すと、ナビゲータが登場し、ユーザの心理状況を把握するために新たにヘルプウィンドウを提示する。ヘルプウィンドウで選ばれたユーザの返答に沿ってナビゲータの振る舞いを決定する。図 4.19 に画面例を示す。なお、ここでは、4.4.4 項で述べた操作に対するナビゲーションも併せてヘルプとして組み込んだ。

ナビゲータの情報の検索機能 4.4.3 項で提案した情報検索の支援では、話し合ってもらったテーマとして設定した (1) エネルギー問題、(2) 高齢社会問題のそれぞれに関連する検索用 Web ページを作成し、それをもとに検索機能を作成した。

ユーザが“情報の検索”ボタンを押すと、ナビゲータが登場し、検索に慣れていないユーザにも対応するために、ナビゲータが操作方法を案内する。新たに提示される検索用の Web ページでは、検索キーワードをマウスでクリックし、検索ボタンを押すだ

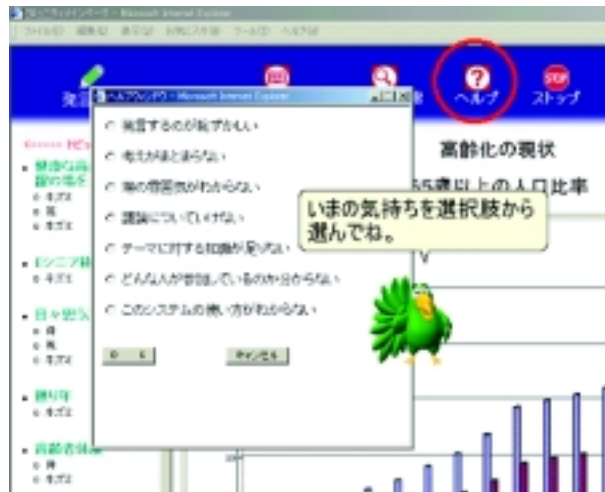


図 4.19: ナビゲータのヘルプ機能の画面例

けでインターネット上の既存の検索エンジンに検索キーワードが送られ、情報検索が実行されるように作成した。入力から、出力にいたるまでの流れを図 4.20 に示す。

なお、検索エンジンには検索結果のヒット数が比較的抑えられている、ディレクトリ型検索エンジン Yahoo!JAPAN を利用した。

ナビゲータのテーマの解説機能 4.4.3 項で提案した、話のきっかけ作りとしては、(1) エネルギー問題、(2) 高齢社会問題のそれぞれのテーマの現状をまとめた Web ページを作成し、ナビゲータが身振りやしぐさを交えながら、それを解説する仕組みとした。図 4.21 に、その画面例を示す。

なお、本システムにおけるナビゲータの身振り、しぐさ、発言内容を定義づける全シナリオを付録 E に、シンビオコミュニティのその他のインタフェース画面を付録 F に示す。



図 4.20: 情報検索の流れ



図 4.21: ナビゲータのテーマの解説の画面例

# 第 5 章 シンビオコミュニティシステムを用いた 被験者実験

本章では、第 4 章で述べたシンビオコミュニティシステムを用いた被験者実験について述べる。実験では、本システムを被験者に利用してもらい、アバタとナビゲータを用いたコミュニケーションによって、どの程度ネットワーク上のコミュニティに対する親和性を高められたか、話題やコミュニケーションに広がりが見られたか、被験者の社会の課題に対する問題意識に変化が見られたかを調べた。

以下に、実験の目的、方法、結果を述べた後、実験結果を考察し、最後に本章のまとめを述べる。

## 5.1 実験の目的

本実験では、シンビオコミュニティシステムを用いた被験者実験を行うことにより、以下の項目を調べることを目的とする。

1. アバタとナビゲータの評価 アバタとナビゲータの利用によって、どの程度ネットワーク上のコミュニティに対する親和性を高められたか。
2. 話題やコミュニケーションの広がり 異世代間、多様な立場の人々の間で、話題の広まりが見られたか。
3. テーマに対する問題意識の向上 本システムで社会の課題について話し合ってもらい、どの程度被験者の社会の課題に対する問題意識に向上が見られたか。

## 5.2 実験の方法

実験の方法を以下に示す。

実験期間 2001 年 12 月 30 日 ~ 2002 年 1 月 12 日 (2 週間)

実施形態 各被験者の自宅の PC からシンビオ社会研究会 Web サイトへアクセスしてもらう。なお、実験期間中のみ、シンビオ社会研究会 Web サイトのトップページ

に本システムを実装する「シンビオコミュニティ」Web サイトへのハイパーリンクを追加した。

## 実験条件

- (1) エネルギー、(2) 高齢社会をテーマに、異世代混合の多様な立場の被験者から構成されるコミュニティを4つ設定した。
- 各コミュニティ内の被験者同士の面識はなく、年齢・性別などの被験者の属性は伏せた状態で実験を開始した。
- 被験者の居住地はそれぞれ異なる。
- 1回数分間で良いので、毎日アクセスしてもらうように依頼した。

評価方法 実験開始前と終了後に質問紙を郵送し、アンケートに回答してもらう。

### 5.2.1 被験者

被験者の構成を表 5.1 に示す。コミュニティは、異世代の多様な立場の被験者が混合するように設定した。コミュニティの人数設定には、意見交換に適度な人数設定への配慮が必要となる。今回は、初対面の被験者同士が2週間という限られた期間で話し合うことを考慮して、一つのコミュニティに対して5人とした。ただし、実験への賛同が得られながらも、参加できなかった被験者が4人いたため、合計16人による実験となった。

表 5.1: 被験者の構成

参加コミュニティ					
エネルギー 1	高齢者 (78 歳/男性)	公務員 (54 歳/男性)	会社員 (31 歳/女性)	大学生 (20 歳/女性)	高校生 (16 歳/男性)
エネルギー 2	大学院生 (23 歳/男性)	大学院生 (23 歳/男性)	高校生 (17 歳/男性)		
高齢社会 1	高齢者 (71 歳/男性)	会社員 (24 歳/女性)	大学院生 (24 歳/男性)	高校生 (16 歳/男性)	
高齢社会 2	高齢者 (67 歳/男性)	会社員 (25 歳/女性)	会社員 (25 歳/女性)	大学生 (22 歳/男性)	

## 5.2.2 実験の手順

実験の手順を図 5.1 に示す。まず、実験開始前に被験者に実験に関する資料を郵送した。被験者には、最初に「実験前アンケート」(付録 H) に回答してもらう。次に、システムの実装に必要なファイルを「実験用インストールディスク」で、各自使用する PC にインストールしてもらう。なお、インストール作業に不慣れな被験者への配慮として、「インストール手順書」(付録 G.4) を配布した。

実験前アンケートの返信後、実験を開始してもらう。実験中は、「シンビオコミュニティ使用手順書」(付録 G.3)、「エラー対策マニュアル」(付録 G.5) を適宜参照してもらう。そして、「実験後アンケート」(付録 I) を実験最終日に届くように郵送した。被験者は実験後アンケートに回答し、返信する。

次項から、実験前、実験後のアンケートの内容を述べる。

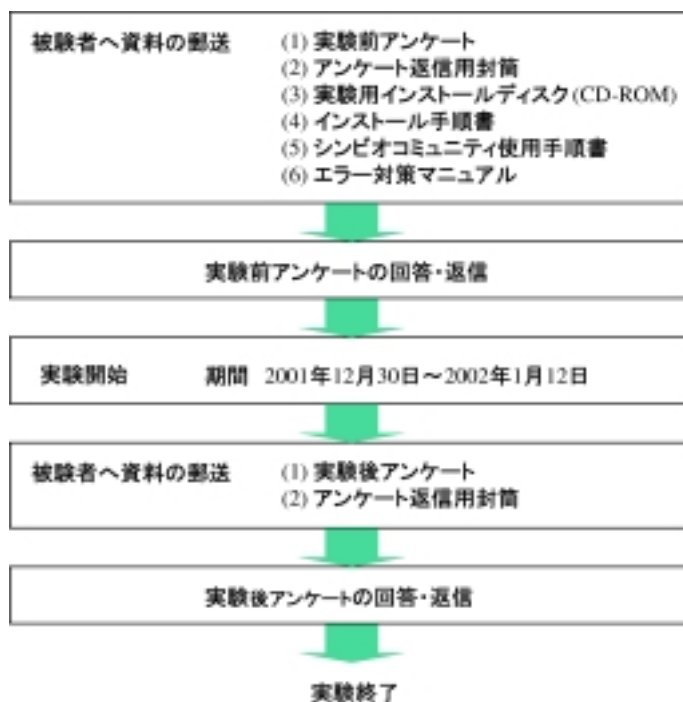


図 5.1: 実験の手順

## 5.2.3 実験前アンケート

実験前アンケートの内容について、以下に目的と方法を述べる。

フェイスシート

- 目的 被験者の属性を調べる。
- 方法 氏名、年齢、職業、自宅の通信環境、インターネット習熟度、BBS 利用頻度を回答してもらう。

#### 被験者のコンピュータに対する態度

- 目的 実験後に回答してもらうアバタとナビゲータの評価は、被験者のコンピュータに対する意識や考えによって左右されることが予想される。そのため、被験者のコンピュータに対する態度を調べる。
- 方法 川島らがコンピュータに対する態度を調べるために行った因子分析の結果<sup>[47]</sup>を利用する。コンピュータに対する態度を尋ねる 15 項目の質問について、7 段階評価の択一回答によって被験者のコンピュータへの態度が操作不安か接近願望のいずれかを推定する。

#### 課題テーマに対する問題意識・意欲

- 目的 実験前の段階で、被験者の課題テーマへの問題意識を調べる。
- 方法 被験者のエネルギーおよび高齢社会に対する意識調査を行う。テーマに対する現状の関心、意欲面での意識は 7 段階評価の択一回答と自由記述に回答してもらう。また、現状のテーマに関する知識の深さの調査には、話し合ってもらったテーマに関する知識問題を 5 題 (それぞれ 7 選択肢から 1 つを選択する) 出題した。

### 5.2.4 実験後アンケート

実験後アンケートの内容について、以下に目的と方法を述べる。

#### フェイスシート

- 目的 実験後の考察に必要となる被験者の属性を調べる。
- 方法 氏名、アクセス状況、使用したハンドルネーム、使用したアバタの種類、使用した PC の OS の種類、使用した PC の Internet Explorer のバージョンの各項目に回答してもらう。

#### アバタを介したコミュニケーションに対する評価



- 目的 アバタを使用した意見交換を行った後に、被験者がアバタに対してどのような感想を持ったかを調べる。
- 方法 アバタを使用したコミュニケーションについてどのように感じたかを、“楽しさ”や“意見表出のしやすさ”の観点から7段階評価の択一回答によって評価してもらい、あわせて自由記述に回答してもらおう。

#### ナビゲータに対する評価

- 目的 ナビゲータを使用してもらった後に、被験者がナビゲータに対してどのような評価をしたかを調べる。
- 方法 ナビゲータの各機能に対する評価や、ナビゲータが登場することによるコミュニティへの印象の変化を7段階評価の択一回答によって評価してもらい、あわせて自由記述に回答してもらおう。

#### SD法によるアバタとナビゲータに対する印象

- 目的 被験者がアバタとナビゲータに抱いた印象を調べる。
- 方法 Osgood、Suci および Tannenbaum が開発したSD法 (Semantic Differential : 意味差判別法)<sup>[48]</sup>を用いて、アバタとナビゲータに抱いたイメージを主成分分析により求める。調査に用いる評価尺度は、従来の心理学研究<sup>[49]</sup>を参照し、さらにキャラクターエージェントの導入目的である、“親しみやすさ”や“楽しさ”の要素を加え、18の形容詞対を選定した。また、アンケートに記載する際は、無作為にこれらの形容詞対の順序を入れ替えた。なお、SD法の詳細な説明は付録Jに譲る。

#### 課題テーマに対する問題意識・意欲の向上

- 目的 実験前と比較して、社会の課題について話し合ってもらった結果、どの程度テーマに対して問題意識が向上したかを調べる。
- 方法 本システムを使用してもらい意見交換してもらった後に、どの程度社会の課題に対して問題意識に変化が見られたかを7段階評価の択一回答の質問に回答してもらい、あわせて自由記述に回答してもらおう。

#### システムの使いやすさ・楽しさ

- 目的 本システムの使いやすさと使用の際の楽しさに対する評価を調べる。

- 方法 システムを使用してもらい、画面デザイン、入力インタフェースに対する評価と、使用の際の楽しさを7段階評価の択一回答によって評価してもらう。

使用してみた感想、研究に関する意見などの自由記述

- 目的 本実験に関する感想を聞く。
- 方法 実験に対する感想を自由記述してもらう。

## 5.3 実験の結果

本実験は、実験に賛同してくれた被験者に関連資料を送付した後、各被験者の自宅のPCからシンビオ社会研究会 Web サイトへアクセスしてもらった。なお、実験期間中は1回数分間で良いので、毎日アクセスしてもらうように依頼した。そのため、アクセスの回数、発言の有無は被験者によってばらつきがある。以下では、まず被験者の基本属性と各コミュニティのアクセス状況の結果を述べ、実験前と実験後に行ったアンケート結果について考察する。

なお、実験後アンケートの自由記述の一部は付録Lに譲る。

### 5.3.1 アクセス結果

結果 表5.2に、被験者の基本属性を示す。次に、各コミュニティのトピックと発言数、発言者数とアクセス数を表5.3に示す。なお、各コミュニティの全発言内容は付録Kに譲る。

結果のまとめ 被験者の属性では、全ての被験者がインターネットの習熟度を中級者以上(選択肢：基本的に使いこなせる)であると回答していることから、本実験の被験者は、普段からインターネットを利用していることがわかる。

全体のアクセス結果からは、エネルギー問題をテーマとしたコミュニティではアクセス数、発言数ともに低調であり、それに比べて高齢社会問題をテーマとしたコミュニティでは、アクセス数、発言数ともに活発な結果となった。ここからは、話し合うテーマによって話の広がりが左右されることが窺える。

本実験の全発言記録を付録Kに示す。各コミュニティの発言状況をみると、発言が低調であったエネルギー1、2のコミュニティでは、発言の内容は挨拶や自己紹介にとどまっている。また、高齢社会1のコミュニティでは具体的な問題提起がなされてい

表 5.2: 被験者の基本属性

番号	ハンドルネーム	コミュニティ	性別	年齢	職業	通信環境	習熟度*1	BBS 使用頻度
1	ネズミ	高齢社会 1	男	71	その他*2	ADSL	上級者	よく発言する
2	h s i	エネルギー 1	男	78	その他*3	アナログ回線	中級者	閲覧のみする
3	ねずみ	高齢社会 2	男	67	その他*4	ADSL	中級者	使用しない
4	侍	高齢社会 1	女	24	会社員	ISDN	中級者	よく発言する
5	Fullmoon	高齢社会 2	女	25	会社員	ISDN	中級者	たまに発言する
6	hikari	エネルギー 2	男	23	大学院生	LAN	上級者	使用しない
7	リン	高齢社会 2	女	25	会社員	アナログ回線	上級者	閲覧のみする
8	ベアー	高齢社会 2	男	22	大学生	ISDN	上級者	たまに発言する
9	ひーたん	エネルギー 1	女	31	会社員	LAN	上級者	使用しない
10	suitakazuchan	エネルギー 1	男	54	公務員	ケーブルテレビ	中級者	使用しない
11	やかん	エネルギー 1	女	20	大学生	ISDN	上級者	たまに発言する
12	鶯	高齢社会 1	男	16	高校生	ISDN	中級者	たまに発言する
13	blad	エネルギー 1	男	15	高校生	アナログ回線	中級者	たまに発言する
14	guwasi	エネルギー 2	男	23	大学院生	LAN	上級者	閲覧のみする
15	nitts	高齢社会 1	男	24	大学院生	ケーブルテレビ	上級者	たまに発言する
16	042	エネルギー 2	男	17	高校生	アナログ回線	中級者	閲覧のみする

(\*1 インターネット習熟度 \*2\*4 無職 \*3 IT 講習アドバイザー)

るが、発言者に偏りがみられる。それに比べて、発言数が最多であった高齢社会 2 では、各参加者の会話がかみ合い、活発に話し合いが行われた。

### 5.3.2 コンピュータに対する態度の調査 (実験前)

結果 調査には、川島らがコンピュータに対する態度を調べるために行った因子分析の結果<sup>[47]</sup>(表 5.4)を利用した。表 5.4 の 1~9 の質問項目では、操作不安の因子負荷量が高く、10~15 の質問項目では接近願望の因子負荷量が高くなっている。そこで、表 5.4 に示す質問項目と因子負荷量を用いて、各々の被験者のコンピュータに対する態度を分類する。

表 5.4 の例を参照にして、16 名全被験者のコンピュータに対する操作不安・接近願望を求めた。図 5.2 に調査結果をまとめ、各々の被験者のコンピュータに対する接近願望と操作不安を示す。

結果のまとめ 図 5.2 に示すように、人によって差はあるが、いずれの被験者も操作不安が負、すなわちコンピュータに対する不安があまりなく、接近願望が正、すなわち、コンピュータに対する接近願望がある、との結果となった。これより、本実験に参加した被験者は、コンピュータに対して何らかの関心を持っていると判別された。

表 5.3: 各コミュニティにおけるアクセス状況

コミュニティ	トピック	発言したユーザ名 (発言回数)	発言数	発言者数	アクセス数
エネルギー 1	無題	his(3)	3	3	10
	はじめまして	やかん (1)	1		
	はじめまして	blad(1)	1		
	計		5		
エネルギー 2	はじめまして	guwasi(1)	1	4	19
	はじめまして	his(1)、0 4 2 (1)	2		
	どうもはじめまして	0 4 2 (1)	1		
	皆様は …	guwasi(2)、hikari(2)	4		
	遅くなりました	hikari(1)	1		
計		9			
高齢社会 1	健康な高齢者に活躍の場を。	ネズミ (2)、鳶 (1)	3	3	43
	E シニア構想	ネズミ (1)	1		
	日々思うこと。	侍 (1)、鳶 (1)、ネズミ (1)	3		
	廻り年	ネズミ (1)	1		
	高齢者体験	侍 (1)、ネズミ (1)	2		
	ボランティア	ネズミ (1)	1		
	気功太極拳	ネズミ (1)	1		
	「有難う」の一言	ネズミ (1)	1		
	計		13		
高齢社会 2	始めまして	Fullmoon(3)、リン (3)	6	4	32
	生活の場は …	リン (2)、Fullmoon(1)、ベアー (1)	4		
	はじめまして	ベアー (1)	1		
	皆さんは …	ベアー (4)、Fullmoon(4)、リン (2)	10		
	しっかりと …	Fullmoon(2)、ベアー (1)、リン (2)	5		
	高齢化が進む中での共生社会 について思うこと	ねずみ (1)	1		
	計		27		
合計		104	14	104	

表 5.4: 川島らによるコンピュータに対する態度の因子分析結果

質問番号	質問項目	因子負荷量	
		操作不安	接近願望
1	人が見ている前でコンピュータを操作すると恥をかきそうだ	0.84	-0.28
2	コンピュータの前に座っただけでとても緊張してしまう	0.80	-0.17
3	コンピュータを使うのは不安だ	0.77	-0.18
4	コンピュータと聞いただけでもうお手上げの状態である	0.77	-0.28
5	コンピュータに慣れていないので使うのをためらう	0.73	-0.11
6	まちがいをするのが怖くてコンピュータを使うのをためらう	0.71	-0.10
7	コンピュータを使用するとき操作を誤って何かを壊しそうな気がする	0.71	0.05
8	コンピュータのキーボードを見るとうんざりする	0.66	-0.26
9	違うキーを押したいせつな情報を消してしまうのが恐ろしい	0.65	-0.09
10	コンピュータについてもっと知りたいと思う	-0.29	0.77
11	コンピュータを操作している人を見ると早くそなりたいと思う	-0.04	0.69
12	これからの社会ではコンピュータについて何も知らないことは恥ずべきことだ	0.16	0.66
13	将来的にコンピュータを使う可能性がある	-0.31	0.41
14	コンピュータについて何も知らないと思われても平気だ	0.30	-0.63
15	コンピュータの利用は得意な人に任せておけばよい	0.21	-0.69

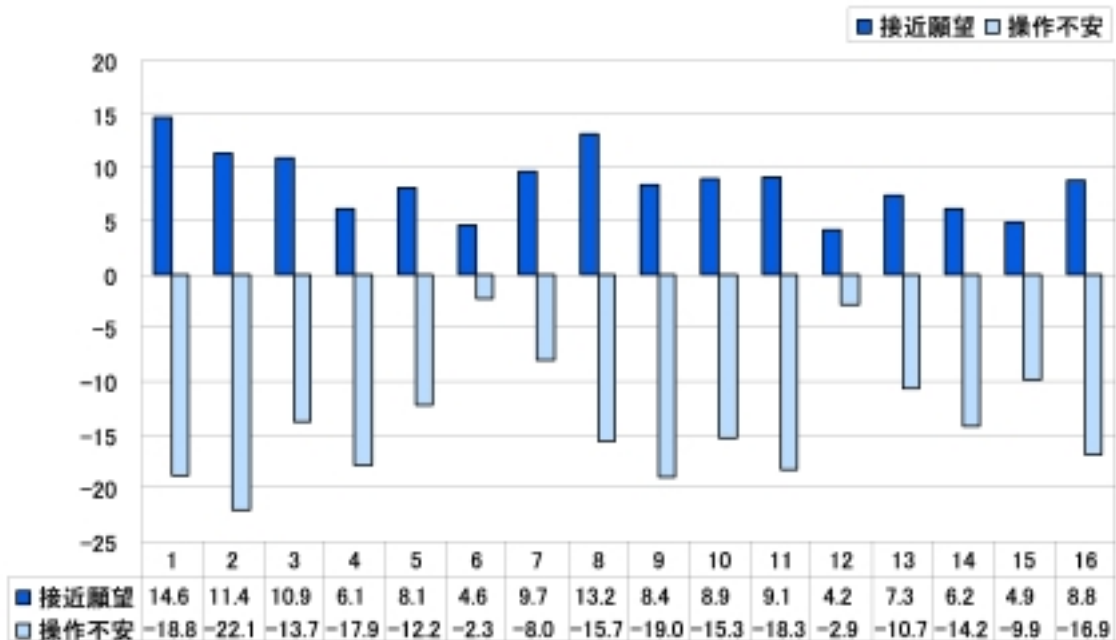


図 5.2: コンピュータに対する態度

### 5.3.3 課題テーマに対する問題意識・意欲の調査(実験前)

結果 実験前の時点で、2つの課題テーマに対する問題意識・意欲を調べた。エネルギー1、2の被験者にはエネルギー問題について、高齢社会1、2の被験者には高齢社会問題について尋ねた。その平均値と標準偏差の結果を表5.5に示す。

次に、被験者の課題テーマに対する関心度を調べるために、テーマに関する知識を問う問題を5題出題した。エネルギーに関する知識問題の内容を表5.6に、高齢社会に関する知識問題の内容を表5.7に、その正答数の結果を表5.8に示す。

最後に、現状のテーマに対する興味や関心、問題意識について寄せられた被験者の自由記述を表5.9、表5.10に示す。

表 5.5: テーマに対する問題意識・意欲

質問内容	コミュニティ (サンプル数)	評価点	
		平均	標準偏差
テーマについて話し合う頻度 (+3:非常にある ~ -3:全くない)	エネルギー 1 (5)	0.0	2.0
	エネルギー 2 (3)	-1.7	0.6
	高齢社会 1 (4)	-0.5	2.1
	高齢社会 2 (4)	-0.3	1.3
	平均	-0.5	1.6
テーマについての今後の関心度・意欲 (+3:非常に思う ~ -3:全く思わない)	エネルギー 1 (5)	0.4	1.9
	エネルギー 2 (3)	0.3	2.1
	高齢社会 1 (4)	1.3	1.0
	高齢社会 2 (4)	1.3	0.5
	平均	0.8	1.4
テーマについて皆で話しあう必要性 (+3:非常に思う ~ -3:全く思わない)	エネルギー 1 (5)	1.6	0.9
	エネルギー 2 (3)	2.0	1.0
	高齢社会 1 (4)	1.8	0.5
	高齢社会 2 (4)	1.8	1.3
	平均	1.8	0.9

結果のまとめ 表5.5の「テーマについて話し合う頻度」では、エネルギー、高齢社会ともやや低い結果(平均 -0.5)となった。これより、被験者の普段の生活の中では、エネルギーや高齢社会の問題についてあまり話し合う機会が少ない様子が窺える。

次に、「テーマについての今後の関心度・意欲」では、エネルギー問題よりも高齢社

表 5.6: エネルギーに関する知識問題の内容

質問番号	質問内容
1	日本の電力構成で一番多くの電力を供給している電力源は何ですか。
2	一定量を発電する際に、二酸化炭素を最も多く排出する電力源は何ですか。
3	世界の主要国で原子力発電の電力構成が最も大きい国はどこですか。
4	エネルギートリレンマとは、 エネルギー安定供給、 環境保全と、あと何を指して言いますか。
5	現在の日本の最大石油輸入先国はどこですか。

表 5.7: 高齢社会に関する知識問題の内容

質問番号	質問内容
1	世界の国で一番平均寿命が長い、長寿の国はどこですか。
2	一般に、新聞やテレビのニュース、政府の統計などで使われる高齢者とは何歳以上の人を指しますか。
3	高齢者が日本の人口の4人に1人をしめるのはだいたい何年からと予測されていますか。
4	介護保険の保険料負担は何歳以上の国民が加入しなければなりませんか。
5	健康保険法の改正により2001年1月1日より高齢者医療負担が変更となりました。高齢者が外来診察を一回受診した際にはどれくらいの負担が必要ですか。

表 5.8: テーマに関する知識問題の正答数

コミュニティ	番号	職業 (年齢)	正答数	コミュニティ	番号	職業 (年齢)	正答数
エネルギー 1	9	会社員 (31)	3	高齢社会 1	1	その他 (71)	4
	10	公務員 (54)	3		15	大学院生 (24)	4
	13	高校生 (15)	2		5	会社員 (25)	3
	2	その他 (78)	1		12	高校生 (16)	3
	11	大学生 (20)	1	高齢社会 2	3	その他 (67)	4
エネルギー 2	14	大学院生 (23)	5	7	会社員 (25)	4	
	16	高校生 (27)	3	4	会社員 (24)	3	
	6	大学院生 (23)	2	8	大学生 (22)	2	

表 5.9: 実験前のエネルギー問題に対する関心・問題意識の自由記述

番号	感想
2	燃料電池の実用化について関心あり。
6	石油の寿命が毎年のように延びていることで、石油が有限な資源であるという意識が人々の頭の中から消えかけているのではないだろうか。その結果いつまでたっても石油に依存する発電方法が大きな割合を占め、クリーンな発電方法がなかなか実現にたどり着けないのではないか。また限りあるエネルギーの有効活用という点にも非常に関心がある。たとえばごみ焼却場で発生する熱をどのような形で有効利用するかなど。
9	仕事柄とても興味を持っており、また育児においてもその必要性を十分に感じている。しかし、エネルギー問題=将来の不安 不幸、となるような次世代教育は望ましいといえない。現実を知るとはとても大切。今後は親世代がどこまで知識して行動するかなど、年代別にもっと関心を集める方法を考え、実行する必要があると思う。
10	1 エネルギーに関心がないわけではない。ただ、IT とか他にもっと知りたいこと、やりたいことがあるため、そこまで力がまわらないという感じである。2 エネルギーで最も興味のある分野は太陽電池である。もう少し、変換効率が良くなり、採算が合うようになればと思い、この分野だけは、新聞等でも必ず目を通している。
11	特になし 理由 授業で聞く程度の知識や情報しかなく、自分自身の周りにもそのような問題を話題にして話をするという人がいないため
13	後 4.50 年で石油がなくなるといわれている今日、欠かせない資源である石油がなくなった場合、人々の生活はどうなるのか非常に危惧している。あと、原子力発電に代わるクリーンなエネルギーを実用化することも不可欠だと思う。
14	あまり興味がない。切迫した問題だという実感が薄い。エネルギー問題改善に向けた技術的な話を耳にすることは多々あるが、いまいちピンと来ない。
16	エネルギーに対する問題点、懸念は以前から把握しており、今も少なからず認識しているつもり。最近では昔にも増して、エネルギーに対する懸念が高まっているようで、もっと問題に対する意識を高めなければならないと思っている。

会問題に対して、今後テーマについてさらに深く知りたいと思う傾向がみられ、やや関心があることが窺える。

「テーマについて皆で話し合う必要性」では、エネルギー、高齢社会とも高い結果(平均 1.8)となった。上記点をまとめると、テーマについて皆で話し合うべきであるとの意識はあるものの、現状ではあまり話し合っていないと判別される。

一方、表 5.8 に示すように、テーマに関する知識を問う問題では、テーマ別に問題を出題したので単純に比較はできないが、高齢社会問題に対する正答率が比較的高く、エネルギー問題に対する正答率はばらつきがあった。

次に、表 5.9、表 5.10 の自由記述を考察すると、高齢社会問題に対する被験者の感想では、全ての被験者が何らかの問題意識を持っているのに対し、エネルギー問題に対する被験者の感想では、興味や関心を持っている人と無関心な人に、結果が 2 派に分かれた。

以上をまとめると、エネルギー 1、2 の被験者は高齢社会 1、2 の被験者よりもテーマに対する関心がやや低いと判別される。



表 5.10: 実験前の高齢社会問題に対する関心・問題意識の自由記述

番号	感想
1	1 健康高齢者の社会に貢献できる環境と役割を決めるとともに、その機会を提供することが必要と考える。2 国が年金制度充実を検討する必要がある。3 財源は企業の付加価値税を考える必要があると思う。累積赤字の会社が従業員に高額給与を支給し、事業を継続させているにもかかわらず、何年間も所得税を納めていないのは問題を感じる。
3	誰もが長生きしたいと願う。そこには「まだまだやりたいことがある。まだまだ多くの事を知りたい。また多くの人と会いたい。」と人は限りない欲求心を持ち続けている証であろう。この思いは肉体的に衰えが現れようと変わることがない。長寿を祝い、また長寿国日本と素晴らしいことの一つとして長寿が語られている。その通りであるが、反面制度的な観点から、少子高齢化が進み、高齢者が社会負担となっている様にも言われている。社会負担になろうなんて誰も考えてはいない。若い世代に負担をかけなくても済むように制度の改革は出来ないものか？と考えさせられる。併せて、より重大で深刻なのは少子化問題であろう。老いも若きも共にこの問題に取り組まなければならない。一世帯あたりの子供の出生率が1.2%台に下がっている事に危惧の念を抱く。少子化傾向に歯止めをかけるためには育児が十分に出来る環境作りを努めること、子供を産み、育てることが出来る年代の方々に、もっと将来を見据えてほしい。さもなければ、高齢化社会が抱える問題をより深刻なものに拍車をかけることになる。
4	日本では、どちらかという若い世代向け社会だと思う。老いる事を恥じたり、マイナスイメージで表現する。普段高齢者を関わる事がほとんどないので、どんな事を楽しみにされ、困られているのかの情報を得ることができない。老いとだんだん社会における自分の位置が端っこに追いやられるイメージがある。どんどん発展していく技術は、世の中を豊かにしていくが、それを利用し、自分の生活に役立て、使いこなすには人を選ばせてしまっている印象がある。
5	自分の親のことを考えてしまうと、他人事ではないが、国の制度に不満を感じる。高齢者の方にどのような形で家の外とつながりを持たせて、生き甲斐を見つけていくかが大切と思う。
7	高齢社会問題について、常に他の現代社会における問題課題とは解決手法などが異なるものだと意識している。その相違の理由は、高齢という事象が個人単位で発生し、解決がそこで求められるからである。つまり、国・自治体などの政策だけでなく、個人が、またはその個人により近いところで多くの処置、解決が見られるものだと認識している。そのため、興味・関心がない人にとっては、この課題意識は非常に低いものだと推測する。私自身は自分の将来を考えると、非常に興味深い課題であり、自分の将来だから、自分で設計しなければならず、いろいろと考えねばならないと思っている。
8	現在それでさえ高齢社会が問題になっていて、今後さらに増加する高齢者をどうやって保護していくかということが問題となっているのに、少子化だけでなく、フリーター人口の大幅増加や、就職しても1,2年で止める人が増えてきている。どんどん状況が悪化してきているように思う。それでさえ減少している働き手(高齢者を支える人々)にプラスして、いまの若い層がこんな感じでは、本当にこの先高齢社会を迎えるにあたって、非常に危機感を感じる。実際に自分の周りでも就職一年未満で止めた人が想像以上に多いのが現実である。
12	中学時代にボランティア学習で高齢者施設に行った経験から、高齢者を介護するヘルパーの必要性を強く感じている。
15	高齢者が体力的・精神的に働くことが出来ないものなのかどうか？また、出来るならば、どのような配慮を行うべきなのか。

#### 5.3.4 アバタを介したコミュニケーションに対する評価 (実験後)

結果 表 5.11 に、アバタを介したコミュニケーションに対する評価の平均値と標準偏差を示す。次に、表 5.12 にアバタを介したコミュニケーションに対する自由記述を示す。

結果のまとめ 以下に、各質問項目と自由記述の結果をあわせてまとめる。

- 発言や閲覧の楽しさ アバタを使用した発言 (平均 1.2) や閲覧 (平均 1.7) は、被験者にとってやや楽しいと評価された。また、自由記述ではアバタの使用が「本当に会話しているようで楽しい」「新鮮だ」「面白い」との感想が寄せられた。
- BBS と比較した意見表出のしやすさ 平均値は 0 に近く (平均 0.1)、文字のみの BBS と比較して、アバタを使用することで意見が表出しやすいと感じる人も感じない人もいることが示される。また、自由記述からは「文字のみの掲示板よりも変化があって非常に良い」「口語調でうまくコミュニケーションがとれる」との意見がある一方で、「面倒だ」「煩わしい」などの否定的な意見が多くみられた。
- 発言を効果的に伝えるための役立ち感 評価は各コミュニティによりばらつきがある。自由記述では、「自分の意見を客観視することが可能となった」との意見があり、身振りやしぐさを交えたコミュニケーションによって、自分の発言を効果的に伝えられたと感じる人がいる一方、合成音声システムの音声出力に対する不満や、アバタの身振りやしぐさの選択肢が不足しているとの指摘が多かった。
- 相手の発言内容の理解のしやすさ 評価は 0 に近い (平均 0.4)。自由記述では、他の参加者のキャラクタが身振りやしぐさを交えながら表示されることで、相手の発言が分かりやすかったかどうかという観点の回答よりも、キャラクタの楽しさを評価した被験者が多かった。

#### 5.3.5 ナビゲータに対する評価 (実験後)

結果 表 5.13 に、ナビゲータに対する評価の平均値と標準偏差を示す。次に、表 5.14 にナビゲータに対する自由記述を示す。なお、ナビゲータの各機能に対する感想は付録 L に譲る。

結果のまとめ

表 5.11: アバタを介したコミュニケーションに対する評価

質問内容	コミュニティ (サンプル数)	評価点	
		平均	標準偏差
キャラクタを使った発言の楽しさ (+3:非常に楽しかった ~ - 3:全く楽しくなかった)	エネルギー 1 (5)	1.5	0.6
	エネルギー 2 (3)	1.3	0.6
	高齢社会 1 (4)	0.8	1.3
	高齢社会 2 (4)	1.3	1.0
	平均	1.2	0.9
他の参加者の発言を閲覧する楽しさ (+3:非常に楽しかった ~ - 3:全く楽しくなかった)	エネルギー 1 (5)	1.8	0.5
	エネルギー 2 (3)	1.3	0.6
	高齢社会 1 (4)	1.0	1.4
	高齢社会 2 (4)	2.5	0.6
	平均	1.7	1.0
文字のみの BBS と比較した意見表出のしやすさ (+3:非常に思う ~ - 3:全く思わない)	エネルギー 1 (5)	0.2	0.8
	エネルギー 2 (3)	-0.3	0.6
	高齢社会 1 (4)	-0.5	1.7
	高齢社会 2 (4)	1.0	0.8
	平均	0.1	1.1
発言を効果的に伝えるための役立ち感 (+3:非常に思う ~ - 3:全く思わない)	エネルギー 1 (5)	0.8	0.5
	エネルギー 2 (3)	0.3	1.2
	高齢社会 1 (4)	-0.3	1.5
	高齢社会 2 (4)	1.8	0.5
	平均	0.7	1.2
相手の発言に対する理解の促進 (+3:非常に思う ~ - 3:全く思わない)	エネルギー 1 (5)	0.4	0.5
	エネルギー 2 (3)	0.0	1.0
	高齢社会 1 (4)	-0.3	1.5
	高齢社会 2 (4)	1.3	1.0
	平均	0.4	1.1

表 5.12: アバタを介したコミュニケーションに対する自由記述

番号	感想
1	1. キャラクタの声がよくない。(もっとかわいい方がよい) 2. 文字の読解力不足で意味の通じにくい言葉があった。(例 若い方 わかいほう、心を籠(こ)めて 心をかごめて 3. キャラクタを通して発言を聞き読むというのは良いアイデアだと思うが、発言のとき行を変えると言葉が途切れるのでそのあたりを考えた書き方が必要であった。
2	合成音声は聞きとりづらいが、ジェスチャを付け加えられるは大変面白い。
3	キャラクタを活用する余裕がありませんでした。
4	こういった発言の仕方の掲示板は初めてでした。もっと声の種類があればよりキャラ別にした意味がでてくるとおもう。キャラが発言したけれどすごくかたい。(テーマにもよるが)
5	微妙な日本語のニュアンスが違うので、あともう少し表現できればいいなと思った。キャラクタがせっかく違うので、音声も違ってほしかったです。
6	自分がさせたい動作がなかったのでちょっと残念です。
7	自分の発言を客観視することが可能になった。またキャラクタの存在で、口語調にうまくコミュニケーションがとりやすい、やわらかい口調になったと思う。
8	文字だけの文章をひたすら書いて、文字だけの返事がひたすら返ってくるという、文字のみの一般的な掲示板よりも、このように発言と同調するようなキャラクターがありそれとともに書き込むという方式の方が、書き込んでいるほうも見ている方も楽しいし、変化があって非常に良いのではないかと思った。ただ、パソコンに不慣れな人にとっては、文章だけのほうが分かりやすくて楽といえば楽だと思う。
9	-
10	一つは楽しいと思った。もう一つは一つのテーマを話すときにそれがまともなテーマであるほどわずらわしく感じた。
11	面白かったが、面倒くさく感じることもあった。
12	本当に会話しているような気分になって楽しかった。
13	実用的な表情やしぐさが少なかったため、それほど効果的に言いたいことが伝えられなかった。
14	限られた動作のみで表現しようとするとなかなかその時の感情表現に合ったものがない。(もしくは使いこなせてない)でもないとしても動かすのはそれなりに楽しい。
15	表現方法がワンパターンだったため使いづらかった。・テーマがテーマだけに感情をそれほど使わずにコミュニケーションを行えるような気がする。
16	キャラクタのしぐさに相応したせりふが表示されるというのは体験したことがなかったので新鮮に感じた。

表 5.13: ナビゲータに対する評価

質問内容	コミュニティ (サンプル数)	評価点	
		平均	標準偏差
口調の適切さ (+3:非常に適切だった ~ - 3:全く適切ではなかった)	エネルギー 1 (5)	0.8	0.4
	エネルギー 2 (3)	-0.7	1.2
	高齢社会 1 (4)	1.3	1.5
	高齢社会 2 (4)	1.3	0.5
	平均	0.8	1.1
情報の検索機能の役立ち感 (+3:非常に役立った ~ - 3:全く役立たなかった)	エネルギー 1 (5)	-0.8	1.5
	エネルギー 2 (3)	-1.0	1.7
	高齢社会 1 (4)	0.8	1.0
	高齢社会 2 (4)	1.3	1.3
	平均	0.1	1.6
テーマの解説機能の役立ち感 (+3:非常に役立った ~ - 3:全く役立たなかった)	エネルギー 1 (5)	0.4	1.3
	エネルギー 2 (3)	-0.7	1.5
	高齢社会 1 (4)	-0.3	1.0
	高齢社会 2 (4)	1.0	1.6
	平均	0.2	1.4
ヘルプ機能の役立ち感 (+3:非常に役立った ~ - 3:全く役立たなかった)	エネルギー 1 (5)	-0.8	1.3
	エネルギー 2 (3)	-1.0	1.7
	高齢社会 1 (4)	-0.5	2.1
	高齢社会 2 (4)	0.0	0.8
	平均	-0.6	1.4
コミュニティに対する印象の変化 (+3:非常に変わった ~ - 3:全く変わらなかった)	エネルギー 1 (5)	0.2	1.3
	エネルギー 2 (3)	0.3	0.6
	高齢社会 1 (4)	-0.3	1.5
	高齢社会 2 (4)	1.3	0.5
	平均	0.4	1.1

表 5.14: ナビゲータに対する自由記述

番号	感想
1	楽しいアクセスできる効果はある。
2	問答がかぎられているようで物足りない。
3	存在については楽しい。しかし用語の読みを音声変換が十分でない部分があった事が気になる。声の質をもう少し柔らかくできたらと願う。
4	私がサイトを見る利用することに不慣れな初心者だと案内役は非常に役立つと思う。(ウィルスにやられたときの駆除方法などの説明なんかはとても役立つ) 一度内容を知った後、同じように登場し、話し出すのは少しまどろっこしいと思う。
5	親切であったがもう少し早くしゃべってほしかった。何かあったら聞ける受付嬢のような存在。
6	ピーディがいろんな機能を持っていたこと自体知らなかったので、なんとも言えないが、ある程度パソコンに対しての経験がある人にはワードやエクセルのいるかのヘルプみたいで少々邪魔な存在に感じます。
7	画面展開して反応があると自らも発言意欲が促進される。
8	ただ閲覧して意見を述べるだけ掲示板だと固いイメージがあるが、このようにキャラクターが出てきていることでその印象が和らぎ、一般の人にも比較的入り込みやすいのではないかと思った。また、自分に働きかけてくるのも興味をひくし、親しみやすさにもつながると思う。
9	-
10	冗長すぎて、聞いてもらえない。この程度の情報であれば文字情報のほうが早く伝えられると思う。
11	アクセスすると毎回出てきたが、毎回同じ説明だったので最後のほうはもういいと思った。
12	分からないところも教えてくれるし、親しみを感じた。
13	ある程度好感が持てたが、声がそっけなかったりするため、何回か見ると表示するのを止めてしまった
14	決まった動作を毎回されるとうっとおしい。
15	必要なときだけ働きかけてほしい。
16	5でも述べたが、利用者(すなわち自分)の興味は引けた。口調からは親近感を感じ、ヘルプなどの機能では頼りがいも感じた。

- 口調の適切さ ネットワーク上のコミュニティに対する親和性の向上を目的に、ナビゲータの口調はややくだけた口語表現で作成したが、被験者にはナビゲータの口調はやや適切である(平均 0.8)と評価された。自由記述(表 5.14)では、「口調からは親近感を感じた」との意見がある一方で、ナビゲータの発話速度の遅さが指摘されている。
- 情報の検索機能の役立ち感 各コミュニティにより評価にばらつきがみられる。評価の高さは、意見交換が活発であった高齢社会 2 から、意見交換が低調であったエネルギー 1 へと順に並んでいることから、あまりアクセスしなかった被験者には、使用する機会がなかったことで、全体の評価が低かったことが窺える。自由記述(付録 L)からは「キーワードが一覧にしてあったので関連するものがはっきり分かり次々と検索できる」「発言に入る前に頭の整理が出来た」との意見がある一方、「もう少し検索の仕方を工夫すればよかった」との指摘があった。また、

インターネット熟練者には、「キーワードが指定されていることで逆に不便さを感じた」との意見もあり、一度も使用していない被験者も多かった。

- テーマの解説機能の役立ち感 テーマの解説機能では、身振りやしぐさを交えてナビゲータが約1分間テーマの現状を解説する。自由記述(付録L)からは「どのようなことを発言すればよいかわからなかったのでトピックをまとめていてくれたのがよかった」との意見がある一方で、解説の途中でナビゲータの語りに飽きた被験者や、使用しなかった被験者が多数を占めた。
- ヘルプ機能の役立ち感 評価はやや低く(平均 -0.6)、ヘルプ機能によってユーザがネットワーク上のコミュニティに参加する際に感じる心理的抵抗感への対処が難しいと示唆された。なお、被験者の半数はこの機能を使用しなかった。使用した被験者の自由記述(付録L)からは、「ヘルプ機能では頼りがいを感じた」「詳しく書かれていて分からないところなど解決できた」との回答がある一方で、「答えの問答が画一的」との指摘があった。
- コミュニティに対する印象の変化 評価はやや肯定的(平均 0.4)であったが、被験者によって評価が2派に分かれた。肯定的な被験者の自由記述(付録L)では、「文字を読んで内容を理解するより、ピーディ(ナビゲータ)というキャラが話すことで頭に入ってきやすかった」「ピーディの存在のおかげで発言しやすくなった」「何か発言しなければいけないと思った」「コンピュータの存在は認めてもそれに近づこうとしない人もピーディによって考え方を変えていくのでは」「皆が同等なコミュニティでは、擬似的であれ、中心的存在は必要であるから」などの意見が寄せられた。しかし、「決まった動作を毎回されるとうっとおしい」「毎回同じ説明だったので最後のほうはもういいと思った」などのように、煩わしさを指摘する意見も多かった。

### 5.3.6 SD法によるアバタとナビゲータに対する印象の調査(実験後)

**結果** アバタとナビゲータに対して被験者が抱いた印象を、SD法を用いて調べた。各形容詞対について7段階尺度(かなり、比較的、やや、どちらでもない、やや、比較的、かなり)の評定を、肯定的な形容詞が高くなるように+3から-3までに数値化した。表5.15に、アバタとナビゲータに対する印象を表した形容詞対の平均値と標準偏差を示す。また、図5.3に、各形容詞対の平均値の折れ線グラフを示す。

次に、この結果から主成分分析を行い、主成分得点を求めた。表 5.16 に、アバタとナビゲータの印象を表す形容詞対の因子負荷量を示し、アバタとナビゲータの印象の主成分分析結果の散布を図 5.4 に示す。

表 5.15: アバタとナビゲータの印象を表す形容詞対の平均値と標準偏差

形容詞対 (-3 ~ +3)		アバタ評価点		ナビゲータ評価点	
否定的 (-)	肯定的 (+)	平均	標準偏差	平均	標準偏差
親しみにくい	親しみやすい	1.81	1.56	1.88	1.09
冷たい	暖かい	2.19	0.98	1.50	1.21
感じのわるい	感じのよい	1.94	0.85	1.31	1.40
優しくない	優しい	2.06	0.77	1.19	0.91
嫌いな	好きな	2.13	0.81	0.81	1.17
はげしい	おだやかな	1.81	1.05	0.69	1.08
機械的な	人間的な	0.94	1.61	0.38	1.36
強情な	素直な	1.56	1.09	0.13	1.26
うるさい	うるさい	0.69	1.08	-0.38	1.02
暗い	明るい	1.81	1.28	1.69	1.25
楽しくない	楽しい	2.06	0.93	1.56	0.81
不愉快な	愉快的な	2.00	0.89	1.00	1.15
つまらない	面白い	1.69	1.01	1.00	1.41
退屈な	興味深い	0.81	1.52	0.88	1.45
消極的な	積極的な	0.56	0.89	1.50	1.10
無用な	有用な	0.94	1.00	1.25	1.29
頼もしくない	頼もしい	0.13	1.02	1.06	1.39
弱気な	強気な	0.06	0.77	0.38	0.96

結果のまとめ 表 5.15、図 5.3 に示した平均値から、アバタに対する印象をみると、全ての形容詞の項目の値が正となった。特に“暖かい”、“優しい”、“好きな”、“楽しい”、“愉快的な”の形容詞が平均値 2.0 以上、標準偏差 1.0 以下であり、比較的多くの被験者に、アバタが親しみやすく楽しい印象を与えたと判別される。一方、ナビゲータに対する印象では、“親しみやすい”(平均 1.9) から“うるさい”(平均 -0.4) まで、項目によってややばらつきがみられた。

各被験者の各形容詞対に対する値から主成分分析を行った結果、表 5.16 に示すように、固有値が 1 以上の因子が計 5 つ求められた。そこで、負荷量の絶対値が大きい(因



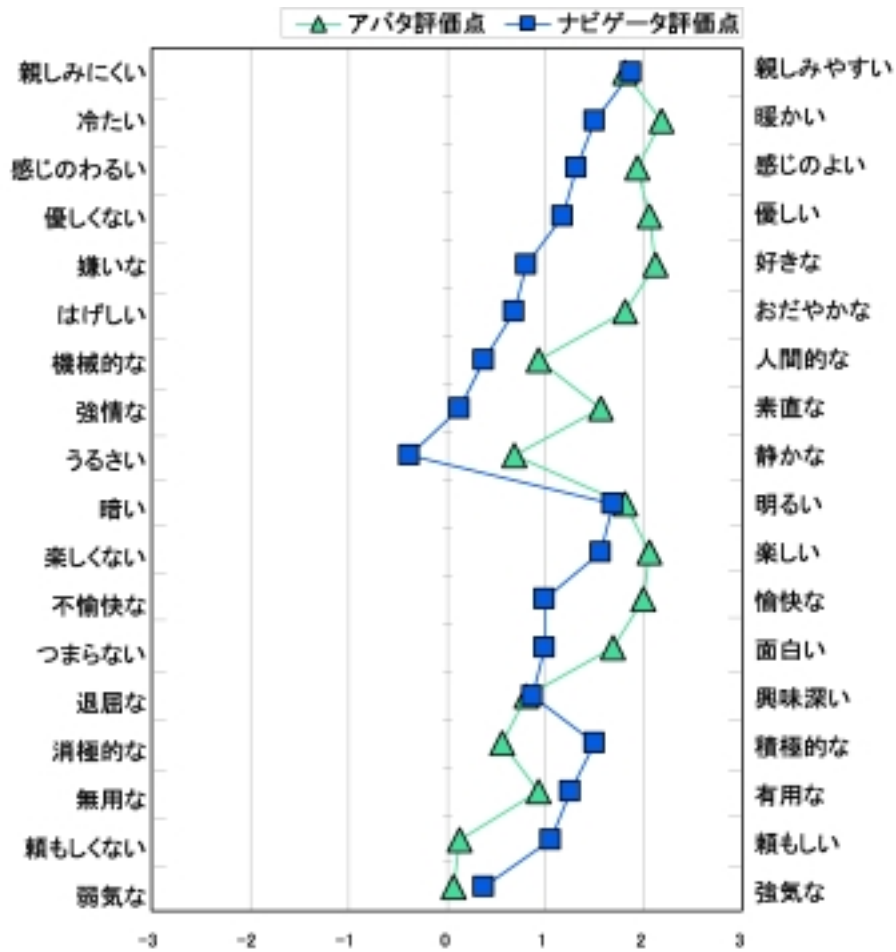


図 5.3: アバタとナビゲータの印象を表す形容詞対の平均値

表 5.16: アバタとナビゲータの印象を表す形容詞対の因子負荷量

分類	形容詞対 (否定的 - 肯定的)	因子負荷量				
親和性	感じの悪い - 感じのよい	0.858	0.187	0.402	0.415	-0.444
	優しくない - 優しい	0.844	-0.199	0.386	0.205	0.139
	冷たい - 暖かい	0.773	-0.111	-0.018	0.023	-0.114
	嫌いな - 好きな	0.770	0.166	-0.072	-0.021	0.075
	親しみにくい - 親しみやすい	0.423	0.095	-0.161	-0.177	-0.258
エンターテインメント性	つまらない - 面白い	0.797	0.246	-0.233	0.006	0.129
	不愉快な - 愉快的な	0.742	0.176	0.155	0.043	0.278
	暗い - 明るい	0.738	-0.006	-0.425	-0.302	-0.101
	楽しくない - 楽しい	0.720	0.214	-0.621	0.414	-0.267
	退屈な - 興味深い	0.174	0.473	0.402	-0.168	0.164
活動性	はげしい - おだやかな	0.701	-0.481	0.249	0.330	-0.018
	強情な - 素直な	0.617	-0.371	-0.118	-0.232	0.124
	機械的な - 人間的な	0.570	-0.261	0.033	0.050	-0.160
	うるさい - 静かな	0.375	-0.238	-0.203	0.283	0.706
有用性	頼もしくない - 頼もしい	0.026	0.858	0.267	-0.419	-0.110
	無用な - 有用な	0.437	0.690	-0.287	-0.224	0.092
	弱気な - 強気な	-0.244	0.631	-0.146	-0.113	-0.174
	消極的な - 積極的な	0.002	0.586	-0.210	0.515	0.014
固有値		6.685	2.933	1.485	1.288	1.095
累積寄与率		0.371	0.534	0.617	0.688	0.749

(因子負荷量 0.65 以上は太字)

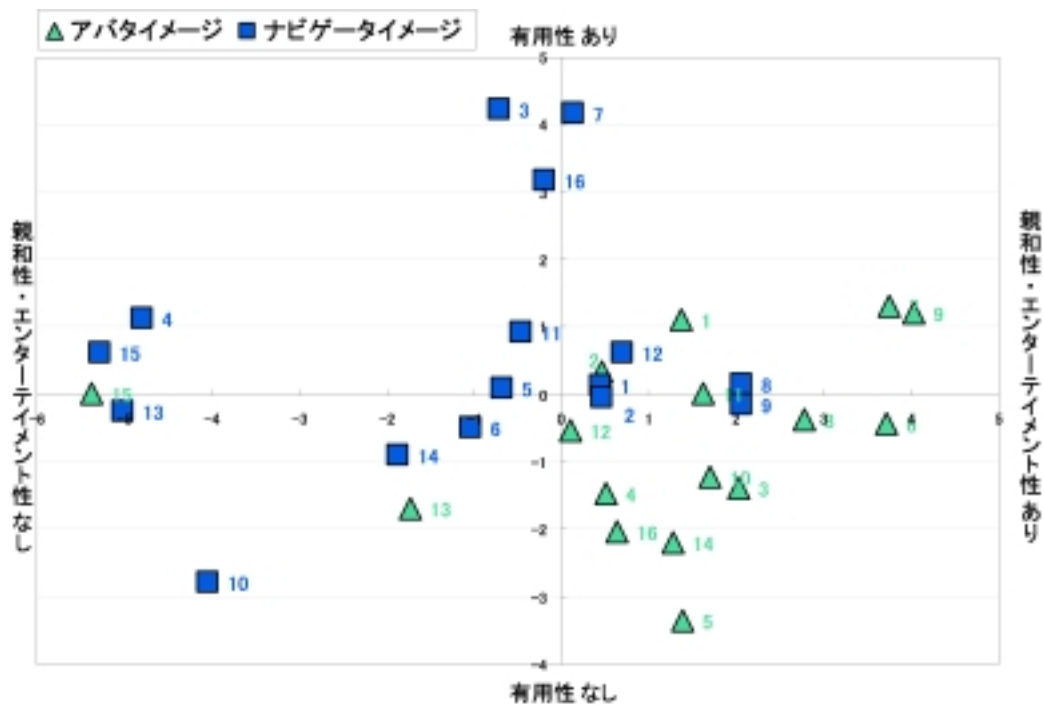


図 5.4: アバタとナビゲータの印象の主成分分析結果

子負荷量 0.65 以上) 形容詞対を含む第 1 因子 (寄与率 35.8%) と第 2 因子 (寄与率 16.4%) による分析が妥当と判断した。

第 1 因子では、絶対値の大きい形容詞対を多く含むため、各形容詞対をまとめて「親和性」、「エンターテインメント性」、「活動性」、「有用性」と名付けて解釈した。その結果、第 1 因子では、「親和性」と「エンターテインメント性」に強く支配されており、第 2 因子では、「有用性」に強く支配されていることが判別された。

次に、各被験者のアバタとナビゲータに対する印象の主成分得点を求めた。アバタとナビゲータの印象の主成分分析結果 (図 5.4) をみると、アバタに対しては、「親和性」「エンターテインメント性」の印象を抱いた被験者が多いことが判別される。一方、ナビゲータに対しては、ややばらつきはあるものの、被験者が「親和性」よりも「有用性」の印象を抱いたことが判別される。

以上の点から、アバタとナビゲータがそれぞれ違う印象を持つキャラクターエージェントとして被験者に認識されたことが確認された。

### 5.3.7 課題テーマに対する問題意識・意欲の調査(実験後)

結果 表 5.17 に、テーマに対する問題意識の変化の評価の平均値と標準偏差を示す。次に、表 5.18 に、ネットワーク上の場でキャラクターを用いて社会の課題について話し合う意義に関する自由記述を示す。

表 5.17: テーマに対する問題意識の変化

質問内容	コミュニティ (サンプル数)	評価点	
		平均	標準偏差
テーマに対する今後の関心度・意欲 (+3:非常に思う～ - 3:全く思わない)	エネルギー 1 (5)	1.4	1.1
	エネルギー 2 (3)	1.0	2.0
	高齢社会 1 (4)	1.3	1.0
	高齢社会 2 (4)	2.3	1.0
	平均	1.5	1.2
テーマについてみんなで話しあう必要性 (+3:非常に思う～ - 3:全く思わない)	エネルギー 1 (5)	1.8	0.8
	エネルギー 2 (3)	1.0	2.6
	高齢社会 1 (4)	1.8	1.0
	高齢社会 2 (4)	2.8	0.5
	平均	1.9	1.3
意識の変化 (+3:非常に変わった～ - 3:全く変わらない)	エネルギー 1 (5)	-1.2	0.4
	エネルギー 2 (3)	-1.7	1.5
	高齢社会 1 (4)	0.5	1.3
	高齢社会 2 (4)	1.3	0.5
	平均	-0.3	1.5
ネット上で社会の課題について話し合う場の必要性 (+3:非常に思う～ - 3:全く思わない)	エネルギー 1 (5)	0.6	1.5
	エネルギー 2 (3)	0.7	2.1
	高齢社会 1 (4)	2.0	0.8
	高齢社会 2 (4)	2.5	1.0
	平均	1.4	1.5

#### 結果のまとめ

- テーマに対する今後の関心度・意欲 評価はやや高く(平均 1.5)、被験者がテーマについて、今後さらに深く知りたいと思う傾向が示された。

表 5.18: ネットワーク上の場でキャラクターを用いて社会の課題について話し合う意義についての自由記述

番号	感想
1	よほどテーマを絞った話し合いでないと意見がかみ合わないと思う。キャラクタはもっと気軽に発言してもらうように誘導しないと面白いだけに終わる。
2	社会の課題となると常に特定の人、特定の場でしか話し合えないのが現状。インターネットもその特定の場にしか過ぎないが、更に広がる可能性は有りそう。ピーディはもっと多様な機能が付け加われば良いのだが。
3	インターネット上で社会の課題について話し合うことは、非常に重要なことである。ITの普及で提供されている情報をワンウェイで収集するだけでは、積極的な課題解決は難しい。この話し合いにキャラクタを代理にたてることは、インターネット上の話し合いを容易にさせることになるが、参加する人の性格や好みでキャラクタの選択ができないと効果は薄れる。
4	常日頃考えているテーマならもっといろんな話ができたかもしれない。今回テーマが私にとって少し縁遠いものだったから、話題が出しにくかった。キャラが話すというのは字面では区別しにくい個性のようなものが出せるので、暖かみ、人間味を感じた。社会の課題についての話し合いだと鋭い意見も出そうだけどキャラ付きだときつく書けないからやや遠まわしに書いてしまうかも。
5	時間を気にする必要がないのでいろんな人が参加できてよいと思う。キャラクタが動くので話しやすいし聞きやすい。ただやはり文章だけでは分からない微妙な人間の表現が知りたいと思った。
6	インターネット上で話し合うことについてまったく知らない人々と意見交換できるのはよいが、目と目を見て会話をしないので、人と人の結びつきが薄くなっていくように感じます。キャラクタの存在は、文字ばかりの掲示板に比べて親しみやすく暖かく感じます。
7	ネット上だと自分を意識せず発言できるので、多くの意見が出る。ただ顔色はうかがえないため、話の進め方は難しいが、そこにはキャラクタで表現することで、十分カバーできると考えられる。
8	これから先必要なことだと思うし、そういった場があれば非常にいいと思う。キャラクターについても、上記のように、ガチガチに硬いイメージを与えず、一般の人々にも参加しやすくして親しみもてるようにするには有用な方法だと思う。
9	ユニークでよい
10	まじめにテーマに取り組むほど、エネルギーと時間を費やすことになる。そのような手間暇かけてこのような掲示板に発言することは既成のメディア(新聞の投書欄など)に投書することに比べて効果が弱いように思う。容易に発言したくないし、ともかく何か発言するというようなことは、やりたくない。
11	インターネット上での話し合いというのは、今回のように子供から高齢者まで参加でき、世代を超えて話し合えるのでよいと思う。キャラクタについては、話し合う相手が知り合いかそうでないかによると思う。知り合いなのにキャラクタを通すと、逆にぎこちなくなるかもしれない。
12	非常に重要なことであると思うし、ピーディのような案内役が存在すると参加者も増えていいと思う。
13	インターネット上で課題を話し合うのはいいと思うが、インターネットでの話し合いは極度にかしこまった状態になるか、あまりに率直に意見を出しすぎて罵倒か中傷のし合いになる可能性が大きい。今までも新しい議論の場を提供すると言っているんな人が失敗してきた。そうならないように新しい工夫が必要だ。
14	話題が盛り上がりればよいが、無理にやってもなかなか盛り上がらない。キャラクタで雰囲気は変わるけど、同じ分かった動作では盛り上げるのは難しいかも。
15	社会の課題を話し合うのは大切であるが、今回のコミュニティでは誘導されている部分が多く感じた。
16	こんな時代だからこそ、こういう討論できる場所は重宝されるべき。話し合いを通じて個々の意識も高まるし、知識も深まるだろう。キャラクタの使用については、そのような話し合いの場の堅苦しいイメージを払拭してくれる効果が期待でき、気軽に入れるようになるかも。その意味で必要だと思う。

- テーマについて皆で話し合う必要性 評価は比較的高く (平均 1.9)、特に意見交換が活発だった高齢社会 2 で評価が高かった。これより、今回の実験で他の参加者と交流できた被験者は、テーマについて皆で話し合う必要性を認識したことが窺える。
- テーマに対する意識の変化 評価はやや低く (平均 -0.3)、各コミュニティにより評価にばらつきがみられる。評価の高さは、意見交換が活発であった高齢社会 2 から、意見交換が低調であったエネルギー 1 へと順に並んでいることから、あまりアクセスしなかった被験者には、意識の変化が見られず、逆に積極的にアクセスし、他の参加者と交流できた被験者は意識の変化が見られたと推定される。
- ネット上で社会の課題について話し合う場の必要性 評価はやや高く (平均 1.4)、ここでも評価の高さは、意見交換が活発であった高齢社会 2 から、意見交換が低調であったエネルギー 1 へと順に並んでいることから、他の参加者と意見交換できた被験者は、インターネット上で社会の課題について話し合う場の必要性を感じたことが窺える。また、自由記述では、「インターネット上での話し合いは、今回のように子供から高齢者まで参加でき、世代を超えて話し合えるのでよいと思う」「話し合いを通じて個々の意識も高まるし、知識も深まるだろう」などの肯定的な意見が半数以上を占め、否定的な意見はエネルギー 1、2 のコミュニティの被験者に見られた。

### 5.3.8 システムの使いやすさ・楽しさ (実験後)

結果 表 5.19 に、システムの使いやすさ・楽しさの評価の平均値と標準偏差を示す。

#### 結果のまとめ

- 画面デザインの分かりやすさ 評価はやや高い (平均 1.4)。本システムの画面デザインは、ユーザに提示される情報量を必要最低限に絞って設計した。その結果、被験者にとって比較的分かりやすい画面デザインであると評価された。
- 入力操作の分かりやすさ 評価はやや低く (平均 0.5)、入力操作に伴う操作の負担がやや高かったことが窺える。また、表 5.12 の自由記述に示されるように、「入力操作が面倒」「アバタの表現の適当な選択肢がない」などの指摘があった。

表 5.19: システムの使いやすさ・楽しさの評価

質問の概要	コミュニティ (サンプル数)	評価点	
		平均	標準偏差
画面デザインの分かりやすさ (+3:分かりやすい ~ - 3:分かりにくい)	エネルギー 1 (5)	1.0	1.2
	エネルギー 2 (3)	1.3	0.6
	高齢社会 1 (4)	1.3	1.5
	高齢社会 2 (4)	2.0	0.0
	平均	1.4	1.0
入力操作の分かりやすさ (+3:簡単 ~ - 3:困難)	エネルギー 1 (5)	0.4	1.1
	エネルギー 2 (3)	0.0	1.7
	高齢社会 1 (4)	0.3	2.2
	高齢社会 2 (4)	1.3	1.7
	平均	0.5	1.6
シンビオコミュニティの楽しさ (+3:非常に楽しかった ~ - 3:全く楽しくなかった)	エネルギー 1 (5)	-0.6	0.5
	エネルギー 2 (3)	0.3	2.1
	高齢社会 1 (4)	0.8	1.5
	高齢社会 2 (4)	2.0	1.4
	平均	0.6	1.6

- シンビオコミュニティの楽しさ 各コミュニティにより評価にばらつきがみられる。評価の高さは、意見交換が活発であった高齢社会 2 から、意見交換が低調であったエネルギー 1 へと順に並んでいることから、あまりアクセスしなかった被験者には、楽しく感じられず、逆に積極的にアクセスし、他の参加者と意見交流できた被験者は楽しかった評価したことが窺える。

## 5.4 実験結果の考察

本節では、前節のアンケート結果に基づいて実験結果の全体を考察し、今後の検討課題を述べる。

話題やコミュニケーションの広がり 実験結果では、高齢社会をテーマとしたコミュニティの意見交換が活発であり、エネルギーをテーマとしたコミュニティでは意見交換が低調であった。一方、被験者のテーマに対する関心や意欲を実験前アンケートの結果から考察すると、高齢社会問題に対する意識や関心はエネルギー問題よりやや高

く、被験者にとって高齢社会問題が身近なテーマとして認識されている現状が窺えた。

そのため、今回のテーマではエネルギー問題よりも高齢社会問題が身近な話題であり、比較的話しやすいテーマとして被験者に受け入れられた結果、高齢社会のコミュニティの意見交換が活発になったと考察される。

今後、エネルギー問題をより身近なテーマとして受け入れてもらうには、例えば、生活に密着した環境問題のテーマと結びつけ、より具体的で生活と密着したテーマを設定し、話しやすい意見交換の場を作るような工夫が必要であると考察される。

テーマに対する問題意識の向上 本実験では、ネットワーク上のコミュニティで社会の課題について自由に意見交換してもらい、参加者の課題に対する問題意識が向上することを期待した。実験結果では、高齢社会2のコミュニティが最も意見交換が活発であり、次いで高齢社会1、エネルギー2と並び、エネルギー1のコミュニティにおける意見交換が最も低調であった。

そこで、コミュニティの意見交換の差に着目し、実験前後の問題意識の変化を各コミュニティ別に比較して考察する。比較には、実験前後に同じ内容の質問をした「テーマに対する今後の関心度・意欲」(5.3.3項)「テーマについて皆で話し合う必要性」(5.3.7項)(表5.5、表5.17)の2項目について考察する。

実験前後の「テーマに対する今後の関心度・意欲」をコミュニティ別に比較した結果を図5.5に示す。次に、実験前後の「テーマについて皆で話し合う必要性」をコミュニティ別に比較した結果を図5.6に示す。

結果では、「テーマに対する今後の関心度・意欲」「テーマについて皆で話し合う必要性」とともに、意見交換が最も活発だった高齢社会2の被験者の評価が向上した。一方、他のコミュニティでは、評価にばらつきがみられる。

これより、社会の課題について普段あまり話す機会のない人も、ネットワーク上のコミュニティで意見交換することで、テーマに対する意識に変化がみられることが示唆される。

アバタの評価 5.3.4項で述べた、アバタを介したコミュニケーションに対する評価では、「アバタを使用した発言」や、「他の参加者の発言を閲覧する楽しさ」に対して肯定的な評価が得られた。また、5.3.6項で述べた、SD法によるアバタとナビゲータの主成分分析結果では、アバタに対して「親和性」「エンターテインメント性」の印象を抱いた被験者が多いことが判別された。これより、アバタの導入により、ネットワーク上のコミュニティに対する「楽しさ」や「親しみやすさ」の促進の可能性が示唆される。



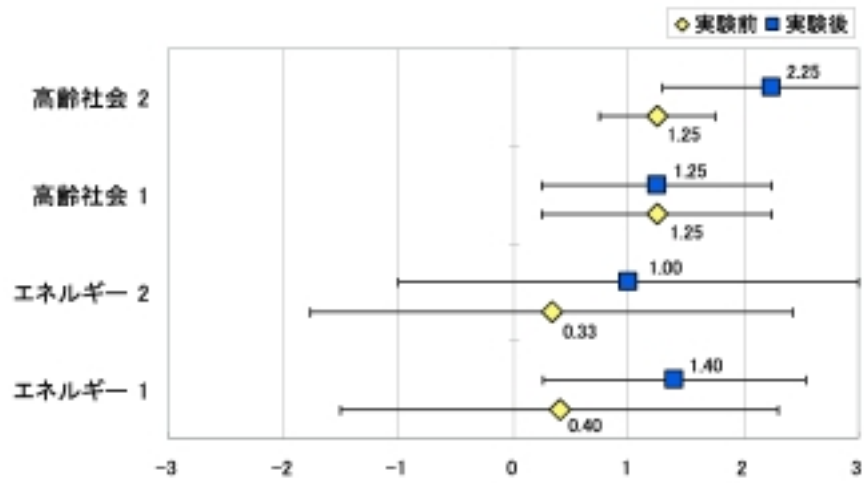


図 5.5: 実験前後の「テーマに対する今後の関心度・意欲」に対するコミュニティ別の比較

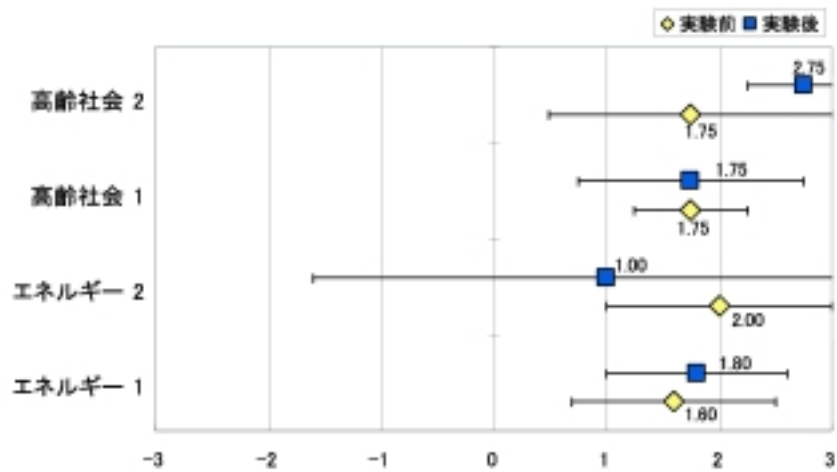


図 5.6: 実験前後の「テーマについて皆で話し合う必要性」に対するコミュニティ別の比較

一方、意見表出のしやすさや役立ち感に対する評価や自由記述からは、各被験者により評価のばらつきがみられた。

課題点としては、特に音声出力に対する不満が多かったことが挙げられる。今回の実験で用いた音声合成エンジン(付録 G)は、インターネット上で無料で公開されているフリーソフトを用いたため、音声合成の性能が低かった。しかし、合成音声の技術は日々向上しており、今後、人間の発話に近い発声のできる合成音声エンジンの開発が期待される。

ナビゲータの評価 5.3.5 項で述べた、ナビゲータの各機能に対する評価では、どの項目も平均値が 0 に近く、ナビゲータに対する役立ち感は被験者により評価にばらつきがみられた。また、自由記述からは、アバタと同様に音声出力に対する不満や、ナビゲータの各機能を使用しなかった被験者が多くみられた。

一方、SD 法を用いたナビゲータに対する印象では、ややばらつきはあるものの、被験者がナビゲータに対して「親和性」よりも「有用性」の印象を抱いたと判別された。これは、ナビゲータがシステムに定義付けられた通りの動作や発言しか行わないのに対し、アバタの発言や身振りは、ネットワークを介して人が表現していることが一因であると考察される。

本研究では、ネットワーク上のコミュニティに対する親和性を高めるためにナビゲータを設計して導入した。しかし、被験者はナビゲータの存在に対して、親和性よりも有用性を求めたことが窺える。被験者の自由記述からも、ナビゲータの有用性に関する否定的な意見が多かったことから、本システムのナビゲータによって、ネットワーク上のコミュニティに対する親和性を向上させることは難しいと考察される。今後の課題としては、以下の点が挙げられる。

- ナビゲータの役割をさらに明確化する。その際には、ナビゲータの性格をより個人的なものに変更し、さらに各ユーザの状況に対応できるエージェントを設計して、親和性の向上を目指す場合と、ナビゲータの機能性を向上させて有用性を増すことで、ユーザに頼られる役割を追求する場合が検討される。
- 本実験の全被験者は、日常的にコンピュータを使用し、コンピュータに対する操作不安がなく、接近願望がみられた。今後、あまりコンピュータに対して親しみがない被験者を用いて実験を行い、ナビゲータに対する評価を調べるのが検討課題として挙げられる。

- 音声合成システムの発話の不自然さが、被験者に違和感を感じさせ、親和性を阻害する要因として挙げられる。合成音声の技術は日々向上しており、今後、人間の発話に近い発声のできる合成音声システムの開発が期待される。

以上の結果を、以下にまとめる。

1. ネットワーク上のコミュニティにおける話題やコミュニケーションの広がり、課題テーマの設定に結果が左右されることが判別された。
2. ネットワーク上のコミュニティにおける意見交換が、参加者の課題テーマに対する意識に変化を与える可能性が示唆された。
3. 本システムのアバタの利用により、ネットワーク上のコミュニティに対する「親しみやすさ」や「楽しさ」を向上させる可能性が示唆された。
4. 本システムのナビゲータの利用では、ネットワーク上のコミュニティに対する親和性の向上は実現できなかった。

上記の結果から、以下の点が分析される。

まず、1.、2. については、ネットワークを介したコミュニケーションによって、社会の課題に対する個人の問題意識を向上させるためには、適切なテーマを設定し、話しやすい意見交換の場を作る工夫が重要であることがわかった。

次に、3.、4. のアバタとナビゲータの印象の違いについては、ナビゲータがシステムに定義付けられた通りの動作や発言しか行わないのに対し、アバタの発言や身振りは、ネットワークを介して人が表現していることが一因であると推察される。

4. の理由としては、親和性の向上を目的にナビゲータを設計したが、被験者はナビゲータの役割に対して有用性を求めたことが挙げられる。社会の課題について話し合う場にキャラクタエージェントを導入することは、キャラクタエージェントに対する参加者の評価に左右されるが、今後、ユーザに直接働き掛ける存在として開発したナビゲータの評価を向上させるためには、ナビゲータの親和性、有用性の役割を明確化させ、再設計することが検討課題として挙げられる。

## 5.5 まとめ

本章では、第4章で述べたシンビオコミュニティシステムを被験者に利用してもらい、その効果と被験者の評価を調べた。

実験の目的は、(1) アバタとナビゲータの評価、すなわち、アバタとナビゲータを利用することによって、どの程度ネットワーク上のコミュニティに対する親和性を高められたか、(2) 話題やコミュニケーションの広がり、すなわち、異世代間、多様な立場の人々の間で、話題の広まりがみられたか、(3) テーマに対する問題意識の向上、すなわち、このシステムで社会のいろいろな課題について話し合ってもらったことが、どの程度社会の課題に対して問題意識が向上するかを調べることである。

評価方法は、アンケート調査を利用した。また、アバタとナビゲータの評価では、SD法を用いて各被験者がアバタとナビゲータに対して抱いた印象を調べた。

実験結果より、次の点がわかった。

- ネットワーク上のコミュニティにおける話題やコミュニケーションの広がりには、課題テーマの設定が重要であることが示された。
- ネットワーク上のコミュニティにおける意見交換が、参加者の課題テーマに対する意識に変化を与える可能性がある。

また、アバタとナビゲータの評価では次の点がわかった。

- アバタの利用により、ネットワーク上のコミュニティに対する「親しみやすさ」や「楽しさ」を向上させる可能性がある。
- ナビゲータの利用では、ネットワーク上のコミュニティに対する親和性の向上は実現できなかった。

ナビゲータの親和性の向上が実現できなかった理由は、(1) 親和性の向上を目的にナビゲータを設計したが、被験者はナビゲータの役割に対して有用性を求めたこと、(2) 音声合成システムの不自然さが被験者に違和感を感じさせたことが挙げられた。

社会の課題について話し合う場にキャラクタエージェントを導入することは、キャラクタエージェントに対する参加者の評価に左右されるが、今後、ユーザに直接働き掛ける存在として開発したナビゲータの評価を向上させるためには、(1) ナビゲータの親和性、有用性の役割を明確化させて再設計すること、(2) 人間の発話に近い発声のできる合成音声システムの開発が検討課題として挙げられた。

## 第 6 章 結論

本研究では、インターネットを活用し、複雑化した社会の課題について「情報を提供・解説し、広く社会の中で交流出来る場」を提供するために、WWW 上にキャラクタエージェントを用いた親しみやすい相互交流の場を構築し、その評価を調べた。

第 2 章では、社会の課題について意見交流してもらおう意義について述べた後、意見交流の一つの手段としてインターネットの利用に着目した。次いで、利用者に親しみやすく、発言を生起させるような仕組みとして、キャラクタエージェントの従来研究を展望した。そして、どの世代の利用者にも使いやすく、見やすいと感じる Web サイトを設計し、ユーザの興味や関心を引く意見交流の場を提供することを本研究の目的とした。

第 3 章では、Web サイトの見やすさ、使いやすさに着目し、高齢者パソコン団体へのインタビュー調査を行った後、本研究における Web アクセシビリティを検討した。次いで、本研究が具体的な構築対象とするシンビオ社会研究会 Web サイトをアクセシビリティの観点から分析し、認知性と情報の構造の 2 点に着目してシンビオ社会研究会 Web サイトの再構築を行った。そして、再構築した新しい Web サイトとこれまでの旧 Web サイトを比較するために、合計 65 人の被験者による Web アクセシビリティ評価実験を行った。その結果、改良の際に着目した「操作のわかりやすさ」「構成のわかりやすさ」の 2 点では、比較的大きな評価点の向上がみられた。しかし、アクセシビリティの向上がみられた一方で、Web サイトの「親しみやすさ」や「好感度」の不足が今後の課題として挙げられた。

第 4 章では、ネットワーク上のコミュニケーションについて考察した後、ユーザの興味を引きつけ、コミュニティにおける楽しさや親しみやすさを向上させることを目的に、アバタ、すなわち自分の代理となるキャラクタエージェントと、利用者を案内するナビゲータとしてのキャラクタエージェントを導入した「シンビオコミュニティシステム」を構築した。提案したナビゲータは、ネットワーク上のコミュニティに対する親和性の向上を目的に、(1) ユーザの心理状況に応じたナビゲーション、(2) 会話に行き詰まった場合のナビゲーション (情報検索への支援、話のきっかけ作り)、(3) 操作に対するナビゲーション、の 3 つの役割を検討した。そして、話し合ってもらおうテーマを、(1) エネルギー問題、(2) 高齢社会問題として、話題の広まりを期待した。

第5章では、構築した「シンビオコミュニティシステム」を用いて、異世代の多様な立場の人々を対象に被験者実験を行った。実験では、キャラクタエージェントを使用することにより、どの程度ネットワーク上のコミュニティに対する親和性を高められたか、話題・コミュニケーションに広がりが見られたか、社会の課題に対する問題意識に変化が見られたかを調べた。実験の結果から、以下のことがわかった。

- ネットワーク上のコミュニティにおける意見交換が、参加者の課題テーマに対する意識に変化を与える可能性が示唆された。
- ネットワーク上のコミュニティにおける話題やコミュニケーションの広がりには、課題テーマの設定が重要な要素となる。
- アバタの利用により、ネットワーク上のコミュニティに対する「親しみやすさ」や「楽しさ」を向上させる可能性が示されたが、ユーザに働き掛けるナビゲータの設計には、ユーザに対する役割を明確化させる必要がある。

以上より、本研究をまとめると、社会の課題をテーマとした話し合いの場に、アニメーションとして合成されたキャラクタエージェントを用いることは、利用者によって賛否が分かれることが確認された。しかし、実験結果からは、普段あまり話すこともない相手と、個人の属性を越えた交流によって、社会の課題について話し合うきっかけを提供できる可能性が示された。これより、本研究は、CMCを用いた社会的合意形成の一つの在り方として新たな方法を提示した。

なお、本実験は16人の被験者を対象に、2週間の実験結果を考察したが、今後さらに大規模、かつ長期間に渡る実験の実施が検討課題として挙げられる。

また、その際には、今後の研究の発展に向けて、以下の課題点が挙げられる。

- 参加者に話しやすいと感じさせる意見交換の場の検討
- 初心者や高齢者にも使いやすいインタフェースの検討
- 有用性・機能性のあるキャラクタエージェントの検討

## 謝 辞

文系出身の私を研究室に迎え入れ、ヒューマンインタフェースという学問分野に導いて下さった吉川榮和教授に深く感謝いたします。吉川教授には、研究科に入学した当初からご指導して頂き、2年間にわたって研究に対する心構えを教えて頂きました。また、本研究を進める際には、研究テーマの設定から、研究会での助言、論文の執筆にいたるまで、常に熱心で的確なご指導をして頂きました。ここに感謝の意を表します。

Web アクセシビリティ評価実験のデータ解析では鋭いご指摘を頂き、また、本論文のプリントアウトにいたるまでご面倒をおかけした下田宏助教授に深く感謝いたします。

情報学に疎い私にも、技術的な指導をわかりやすくして頂き、また、初めての学会発表時にもお世話になった石井裕剛助手に深く感謝いたします。

研究科に入学した当初より、研究会資料の書き方から、研究の進め方、論文執筆にいたるまで、常にアドバイスをして頂き、様々な苦勞をおかけした博士課程1回生の伊藤京子氏に深く感謝いたします。

研究を進めるにあたり、良き相談相手となって下さった博士課程3回生の山本倫也氏に感謝いたします。

システム構築に協力してくれた修士課程1回生の越智和弘君、実験データの解析に協力してくれた鮫島良太君、実験に参加してくれた新田和弘君、そしてネオサイエンス棟とともに何度も徹夜した小林隆君に感謝いたします。

研究を進める上で何かとお世話して頂いた谷友美秘書、吉川万里子秘書に感謝いたします。

非同期型コミュニケーション支援システム TelMeA を快く提供して頂いた、ATR 知能映像通信研究所の高橋徹氏に感謝いたします。

本研究で実施した実験に参加して頂き、調査に協力して下さった80人近い被験者のみなさまに感謝いたします。

最後に、2年間にわたる研究室での学生生活を共に過ごした吉川研究室の学生のみんなに感謝します。

## 参考文献

- [1] 内閣府：平成 13 年度版 高齢社会白書, 財務省印刷局 (2001).
- [2] 総務省：平成 13 年度版 情報通信白書, ぎょうせい (2001).
- [3] S.R.Hiltz, K.Johnson, M.Turoff : Experiments in group decision making, Communication process and outcome in face to face versus computerized conferences, Human Communication Research, Vol. 13, pp. 225-252 (1986).
- [4] 西尾 章治郎, 岸野 文郎, 塚本 昌彦, 山本 修一郎, 石田 亨, 川田 隆雄 : 岩波講座 マルチメディア情報学 12 相互の理解, 岩波書店 (1999).
- [5] 長澤 光太郎, 宮崎 俊哉, 松浦 正浩 : 公共政策における新しい合意形成のあり方, 三菱総合研究所 所報, 第 37 号, pp. 50-65 (2000).
- [6] 川口 晃, 中田 圭一, 古田 一雄 : 立場表明のための視覚的インタフェースを用いた電子会議システムの開発, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2001 論文集, pp. 565-568 (2001).
- [7] 古田 一雄 : 社会的合意形成のモデルと支援環境, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2001 論文集, pp. 565-568 (2001).
- [8] 池田 謙一 : ネットワーキングコミュニティ, 東京大学出版会 (1997).
- [9] 長尾 確 : マルチモーダルインタフェースとエージェント , 人工知能学会誌, Vol. 11, No. 1, pp. 32-40 (1996).
- [10] 竹内 勇剛, 片桐 恭弘 : ユーザの社会性に基づくエージェントに対する同意反応の誘発, 情報処理学会論文誌, Vol. 41, No. 5, pp. 1257-1266 (2000).
- [11] B.Reeves, C.Nass : The Media Equation, Cambridge University Press (1996).
- [12] 石塚 満 : マルチモーダル擬人化エージェントシステム , システム制御情報学会誌 , Vol. 44, No. 3, pp. 128-135 (2000).



- [13] Commue3D, <http://www.commue.com/> (2002年2月1日現在).
- [14] 内藤 剛人, 松田 晃一 : エージェント指向仮想社会の構築 - PAW -, 日本バーチャルリアリティー学会論文誌, Vol. 4, No. 2, pp. 399-406 (1999).
- [15] 3D-IES, <http://www.3d-ies.com/> (2002年2月1日現在).
- [16] 芥子 育雄, 黒武者 健一, 佐藤 亮一, 河村 晃好, 清水 仁, 宮川 晴光, 伊藤 愛, 松岡 篤郎, 竹澤 創, 紺矢 峰弘 : デジタル情報家電のインタフェースエージェント技術の開発 , シャープ技報, 第 77 号 (2000).
- [17] Yasuhiko Kitamura, Teruhiro Yamada, Takashi Kokubo, Yasuhiro Mawarimichi, Taizo Yamamoto, Toru Ishida : Interactive Integration of Information Agents on the Web, Matthias Klusch, Franco Zambonelli (Eds.), Cooperative Information Agents V, Lecture Notes in Artificial Intelligence 2182, Berlin et al. Springer-Verlag, pp. 1-13 (2001).
- [18] 田村博 編 : ヒューマンインタフェース, オーム社 (1998).
- [19] シンビオ社会研究会, <http://sym-bio.energy.kyoto-u.ac.jp/sym-bio/index.html> (2002年2月1日現在).
- [20] 黒須 正明, 伊東 昌子, 時津 倫子 : ユーザ工学入門, 共立出版 (1998).
- [21] Jakob Nielsen : ウェブ・ユーザビリティ, エムディエヌコーポレーション (2000).
- [22] 古瀬 敏 : デザインの未来 環境・製品・情報のユニバーサルデザイン, 都市文化社 (1998).
- [23] 神崎 正英 : ユニバーサルHTML/XHTML, 毎日コミュニケーションズ (2000).
- [24] Web Content Accessibility Guidelines 1.0, <http://www.w3.org/TR/WCAG10/> (2002年2月1日現在).
- [25] 東京大学社会情報研究所 : 日本人の情報行動 2000, 東京大学出版会 (2001).
- [26] 福田 健太郎, 高木 啓伸, 前田 潤治, 浅川 智恵子 : アクセシビリティ向上のための Web コンテンツトランスコーディングシステム, 電気情報通信学会技術研究報告, Vol.101, N0.263, pp. 31-36 (2001).

- [27] Effective Web Design Considerations For Older Adults : Microsoft (1999).
- [28] 伊藤 京子, 神月 匡規, 吉川 榮和 : 知識の共有と相互交流の広場としての「共生社会づくり」の場を提供する WebSite の設計と構築 その 2 : より親しみやすい相互交流の場へ, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2001 論文集, pp573-576 (2001).
- [29] W3C HTML Validation Service, <http://validator.w3.org/> (2002 年 2 月 1 日現在).
- [30] W3C CSS Validation Service, <http://jigsaw.w3.org/css-validator/> (2002 年 2 月 1 日現在).
- [31] 仲川 薫, 須田 亨, 善方 日出夫, 松本 啓太 : ウェブユーザビリティアンケート評価手法の開発, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2001 論文集, pp. 421-424 (2001).
- [32] 大串 健吾, 中山 剛, 福田 忠彦 : 画質と音質の評価技術, 昭晃堂 (1991).
- [33] 高橋 徹, 武田 英明, 西田 豊明 : Interface Agent を用いたテレコミュニケーション支援システム, インタラクション' 99 論文集 , pp. 97-104 (1999).
- [34] 山末 英嗣, 石井 裕剛, 下田 宏, 大西 輝明, 宮沢 龍雄, 吉川 榮和 : 知識の共有と相互交流の広場としての「共生社会づくり」を考える Web Site の構築, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2000 論文集, pp. 53-56 (2000).
- [35] 小林 博司 : 科学技術と社会-コンセンサス会議の経験から, 第 12 回ヒューマン・マシン・システム研究夏季セミナーテキスト, pp. 35-53 (2001).
- [36] Fish,R.S., Kraut,R.E.and Chalfonte B.L. : The Video Window System in Informal Communications,Proc.of CSCW'90, pp. 1-11 (1990).
- [37] 爰川 知宏 : 組織におけるインフォーマル情報共有モデルとその支援に関する考察, 情報処理学会論文誌, Vol.40, No.1, pp. 264-272 (1999).
- [38] 間瀬 健二, シドニー・フェルス, 江谷 為之, アルミン・ブルーダリン : インタフェース・エージェントに関する基礎検討, 情報処理学会研究報告, No.69, pp. 55-60 (1996).

- [39] 筒井 貴之, 石塚 満 : キャラクタエージェント制御機能を有するマルチモーダル・ブレゼンテーション記述言語 MPML, 情報処理論文誌, Vol.41, No.4, pp. 1124-1133 (2000).
- [40] 神月 匡規, 伊藤 京子, 吉川 榮和 : より親しみやすいネットワークコミュニケーションの場としての Web Site の設計と構築, ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol.3, No.5, pp. 5-10 (2001).
- [41] 神月 匡規, 伊藤 京子, 石井 裕剛, 吉川 榮和 : 高齢者と介護を知る Web サイトの設計と構築に向けて, ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol.2, No.5, pp. 49-54 (2000).
- [42] 介護医療・予防研究会 : 高齢者を知る辞典, 厚生科学研究所 (2000).
- [43] 京都大学大学院エネルギー科学研究科エネルギー社会・環境科学専攻 : エネルギー社会システム計画 (関西電力) 講座教育・研究成果最終成果報告書, pp.35-38 (2001).
- [44] 高橋 徹, 武田 英明 : TelMeA:非同期コミュニティシステムにおける Avatar-like エージェントの効果と Web ベースシステムへの実装, 電子情報通信学会論文誌, D-I, Vol.J84-D-I, No.8, pp. 1244-1255 (2001).
- [45] Microsoft Agent Home Page, <http://www.microsoft.com/msagent/> (2002年2月1日現在).
- [46] MS Agent data by ATR MI&C, <http://www2.mic.atr.co.jp/agent/> (2002年2月1日現在).
- [47] 鎌原 雅彦, 宮下 一博, 大野木 裕明, 中澤 潤 : 心理学マニュアル質問紙法, 北大路書房, pp.152-153 (1998).
- [48] 岩下 豊彦 : SD 法によるイメージの測定, 川島書店, (1983).
- [49] 末永 俊郎 : 社会心理学研究入門, 東京大学出版会, (1987).