

平成18年度
研究開発成果報告書

ユビキタスネット社会を実現するための
VIIC 基盤技術に関する研究開発

委託先： (株)SOBA プロジェクト

平成19年4月

情報通信研究機構

平成18年度 研究開発成果報告書

(地域中小企業・ベンチャー重点支援型)

「ユビキタスネット社会を実現するための VIIC 基盤技術に関する研究開発」

目 次

1	研究開発課題の背景	2
2	研究開発の全体計画	6
2-1	研究開発課題の概要	6
2-2	研究開発の最終目標（平成19年11月末）	9
2-3	研究開発の年度別計画	11
3	研究開発体制	12
3-1	研究開発実施体制	12
4	研究開発実施状況	13
4-1	VIIC ポータルサイトを実現するための SOBA フレームワーク機能改良拡張に関する研究開発	14
4-1-1	研究開発の内容	14
4-1-2	実施状況	14
4-1-3	まとめ	19
4-2	SOBA フレームワークを応用した VIIC ソフトウェアに関する研究開発	21
4-2-1	研究開発の内容	21
4-2-2	実施状況	21
4-2-3	まとめ	28
4-3	VIIC ポータルサイトと関係する Web アプリケーション・サーバに関する研究開発	29
4-3-1	研究開発の内容	29
4-3-2	実施状況	29
4-3-3	まとめ	35
4-4	VIIC ポータルサイトにおけるユーザ情報管理システムに関する研究開発	36
4-4-1	研究開発の内容	36
4-4-2	実施状況	36
4-4-3	まとめ	38
4-5	VIIC ポータルサイトの汎用的なシステム構成や運用等に関する研究開発	39
4-5-1	研究開発の内容	39
4-5-2	実施状況	39
4-5-3	まとめ	42
4-6	総括	42
5	参考資料・参考文献	44
5-1	研究発表・講演等一覧	44

1 研究開発課題の背景

注) 本章の後尾に、本報告書の文中に出てくる用語の補足説明をまとめて示した。

(1) 情報通信技術の普及（施策、浸透、今後の見込み）

社会資本としての情報通信技術の敷設面では、国の施策として世界最高水準のインターネット環境を形成するという目標はすでに 2003 年時点でのインターネットの導入実績から達成されたことが公表されている（「e-Japan 戦略」の成果による）が、ネットワーク環境を利活用する点では低調な傾向であることが明らかとなり、諸課題が顕在化したとして認識されている。

IT の利活用に重点がおかれた「元気・安心・感動・便利」社会の実現を目標とする施策（e-Japan 戦略 II）では、医療、食、生活、中小企業金融、知、就労・労働、行政サービスの 7 つの分野で先導的に IT を利活用・推進することで、情報通信技術を使った効果的な社会基盤作りが模索している状況である。2004 年 8 月現在で DSL、ケーブルインターネット、光ファイバの実利用率がそれぞれ 33%、12%、8.9%に留まるというデータが報告され、今後のさらなる進展が望まれる（参照：総務省／ユビキタスネット社会の実現に向けた政策懇談会共著、「よくわかる u-Japan 政策 2010 年ユビキタスネット社会実現のための工程表」）。

(2) ユビキタス社会の実現

情報通信インフラの整備が急速に普及した結果、インターネット環境にアクセスすることは日常的に行う生活スタイルとして身近になっているが、今後もさらに情報通信技術の進展が見込まれる。デジタルデバイド解消に向けて有線環境や無線環境の整備が施策として掲げられており、2010 年までには国民の 100%が高速または超高速のネットワーク環境を利用可能な社会となることが目標にされている。まさに、「いつでも、どこでも、何にでも、誰でも」利用できるユビキタスネット社会の実現は、現実味を帯びてきたことが実感できるような現状である（参照：総務省、「u-Japan 推進計画 2006」）。

今後の施策（u-Japan 政策）としては、次の三つの基本軸が示されている。

- (a) ブロードバンドからユビキタスネットへ
- (b) 情報化促進から課題解決へ
- (c) 利用環境整備の抜本的強化

本研究では、これらの基本軸のそれぞれに対して寄与できる技術開発であるものとして考えられるが、特に項目 (b) の社会的課題解決を図る手段の一つとして、有力な基盤技術になると期待できる。

(3) ビジュアルコミュニケーション市場の拡大

身近に利用できるネットワーク環境が普及するにともない、リッチメディアコンテンツである映像音声等のストリーミングデータを送受信しあうことによる新たなコミュニケーションスタイルが注目されている。視覚性を重視したコミュニケーションスタイルであり、「ビジュアルコミュニケーション」と呼ばれている分野である。

ビジュアルコミュニケーションのシステムとしては、テレビ会議や Web 会議として一部で利用されているが、現状の国内におけるビジュアルコミュニケーション市場は図 1.1 で示される規模で推移するとして調査報告されている（参照：シードプランニング社、「2007 年版 テレビ会議／Web 会議の最新市場と HD 化動向 ―映像コミュニケーションの製品動向及び市場の将来性～ 調査報告書」）。国内市場は、2006 年で 220 億円、4 年後の 2010 年には約 2.4 倍の 518 億円の規模に拡大するとして予測されている。この市場拡大の傾向は、

光回線等のインターネット環境が普及する傾向との相関があるとして分析されている。

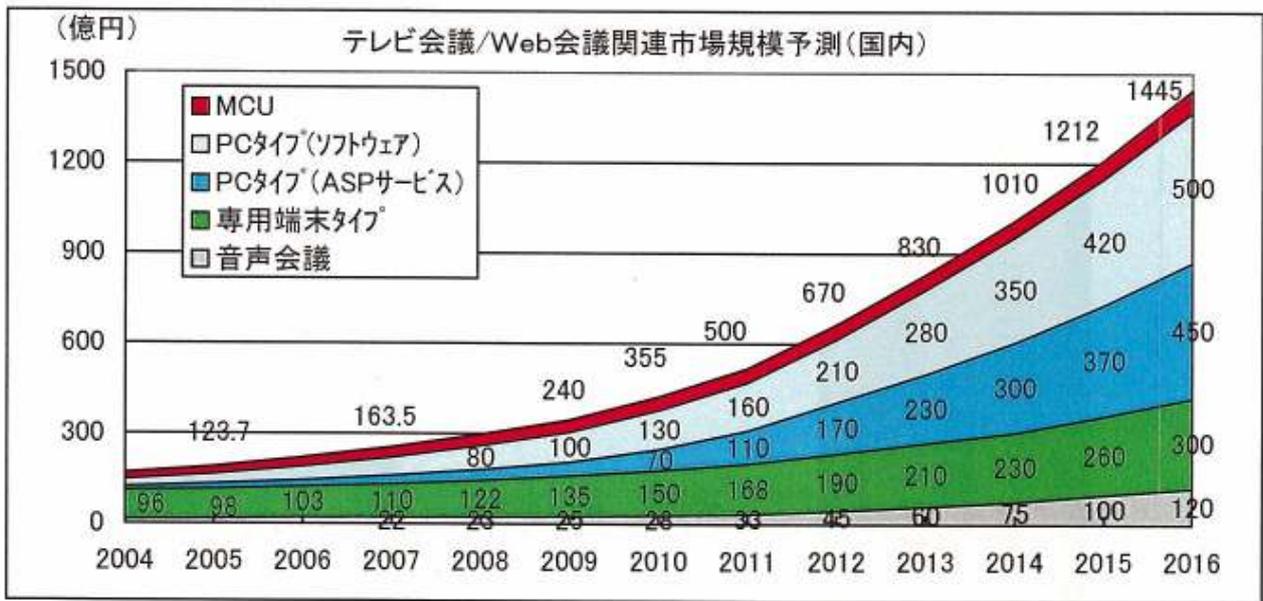


図 1.1 ビジュアルコミュニケーション市場規模の予測 (国内)

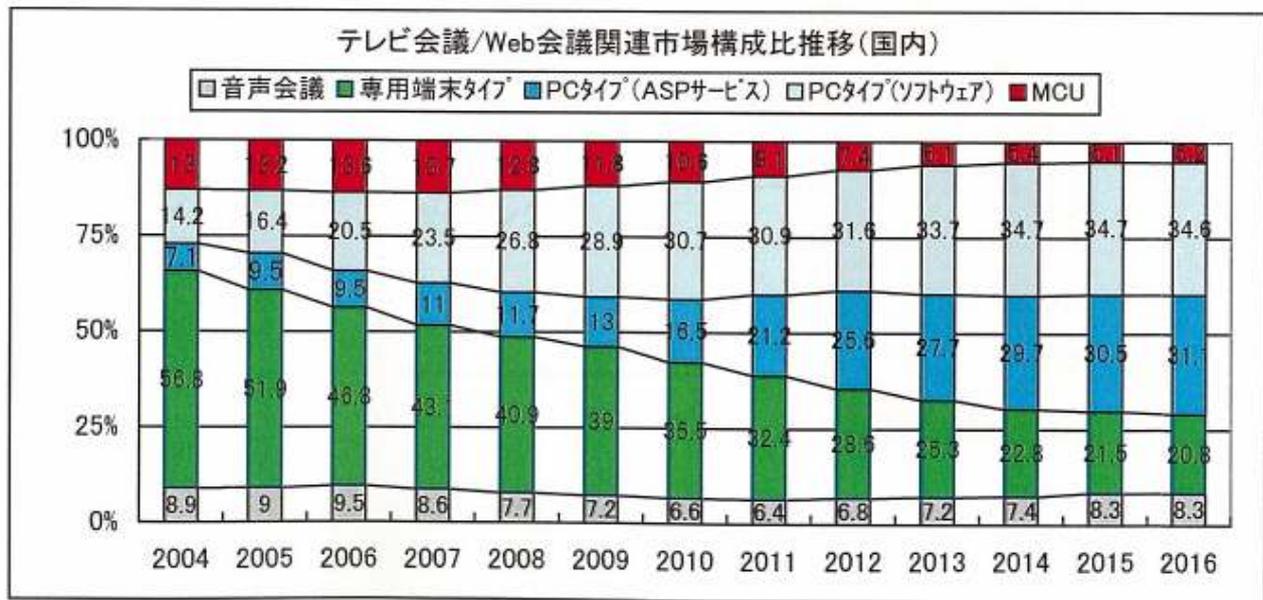


図 1.2 ビジュアルコミュニケーション市場における関連機器構成比の推移予測 (国内)

また、図 1.2 は、国内のビジュアルコミュニケーション市場における関連機器に関する構成比の推移が調査されたものである。2005 年では専用端末タイプの機器が 98 億円、2010 年には 150 億円の規模として安定成長するが、パソコンタイプの機器の利用が急速に広まり、専用端末タイプの構成比は 2005 年で 52% の割合から、2010 年には 35% 程度の割合に低下すると予測されている。

今後は、ビジュアルコミュニケーション市場の拡大が急激に進むことが考えられる。その中心となるインフラとしては高速通信網が前提であり、その情報通信インフラを有効に活用する基盤的技術としては、ビジュアルコミュニケーション手段を提供するためのソフトウェア基盤技術が必要とされることが十分に見込まれる。本研究ではこの分野における先導的な技術確立を目指し、VIIC 基盤技術として取り組んでいる状況にある。

(4) 本研究開発課題の位置づけ

当社が独創的に推進する研究開発プロジェクトは、ユビキタスネット社会の実現に向けて貢献し、日本、京都発の、ICT 分野における世界標準となるソフトウェア基盤技術の確立を目指す構想の一環に位置づけられる。

情報通信インフラが整備される一方で、通信インフラの利活用が進まないのは、ブロードバンド環境を利用するための基盤的なソフトウェア技術が確立されていないことが一つの原因であると指摘できる。

ネットワークで利用される代表的なソフトウェアは、Web ブラウザ、ブログ、電子メール、SNS、掲示板やチャットなどがあり、現在多くの人に利用されている。これらのコミュニケーション手段はいずれも時間的には非同期型のコミュニケーションスタイルが特徴的であり、ネットワークの向こう側にいる人とは必ずしも実時間でやりとりする手段ではなく、匿名性を有する利用も可能である点もまた特徴的である。

しかしながら、現実の社会では、対面を重視したビジネススタイルをとるケースも多く、人と人の直接の対話によるコミュニケーションの重要性が、ビジネスの現場では声高に指摘されていることは周知の通りである。

本研究では、ネットワークの向こう側にいる人が「見えるコミュニケーション技術」の確立を目指すものである。「価値創発」の起因となるものと考えている。

いつでも、どこでも、だれにでも、誰とでも、どれとでもつながるネット社会構造の実現に向けて、ICT 分野の研究開発領域を進展し、現時点でいまだに技術の確立と普及が一般に至っていないフロンティア（未開拓の分野）の中でもとりわけ、双方向によるビジュアルコミュニケーションに関する手法やシステム基盤技術に関して研究開発に挑む。

同時に、本プロジェクトの研究開発成果は、特定の業種や業界・領域に留まることなく、一般に幅広く利用されることも狙いとし、技術の普及や促進に関する活動も視野に入れている。

【用語の補足説明】

(1) SOBA

「ソーバ」と呼ぶ。Session Oriented Broadband Applications の略。ネットワーク上のセッションを各種情報が共有される場として、または共有空間と意味づけた上で、そのセッションの概念を特徴的に有したネットワーク・アプリケーションを総称したものが SOBA である。

(2) SOBA フレームワーク

SOBA の枠組みを規定するソフトウェア基盤が、SOBA フレームワークである。SOBA フレームワークは、ブロードバンド環境を有効に活用するためのソフトウェア基盤技術であり、P2P 方式を応用したネットワークを構成する。

(3) SOBA プロジェクト

SOBA プロジェクトは、京都大学数理解析研究所・財団法人京都高度技術研究所研究開発部長兼任の中島教授を研究リーダーとし、2001 年に産学連携（オムロン株式会社および NTT コムウェア株式会社）による研究共同体として発足。翌年、2002 年度に SOBA プロジェクトが文部科学省に提案した研究課題（科学技術振興調整費 産学官共同研究の効果的な推進プログラム）が採択され、2004 年度までの 3 年間にわたり産学官連携による研究開発協同体として活動してきた。2005 年 3 月に SOBA プロジェクトは予定した研究開発を終了し、研究成果として SOBA フレームワークの技術確立を成し遂げた。

SOBA プロジェクトは、超高速・広帯域通信網を有効に利活用するための包括的なソフトウェア基盤に関わる技術開発と提供を持って豊かな社会生活に貢献することを思想する組織である。

(4) VIIC

「ビック」と呼ぶ。Visual Interactive Information and Communications の略。ここでは主にビジュアル（視覚に訴えるもの）を重視した双方向による情報伝達に関する手法や手段の総称、あるいはその概念として用いる。

(5) VIIC ポータルサイト（または、VIIC モール）

双方向を重視したビジュアルコミュニケーションのための空間や場所を集約的に提供するための Web サイト。インターネットにおけるビジュアルコミュニケーション空間への入り口や表玄関にあたる。特に、ネットワーク上における仮想的な遊歩道空間を構築した場合には、VIIC モールとも表現することができる。

VIIC ポータルサイトは、さまざまな VIIC セッションの集合によって形成される。VIIC セッションについては次に説明する。

VIIC ポータルサイトは、既存のポータルサイトや Web サイトにおけるショッピングモール (Yahoo、楽天、価格.COM など) に対して、ビジュアルコミュニケーションをベースに用いた電子商取引等を実現する、次世代の仕組みやシステムにあたる。一般にインターネット上のポータルサイトやモールは、各種情報提供の場所や複数の店舗が集まった商店街への入り口である。個人が個別の店舗を出展する場合に比べて、ポータルサイトに店舗を構える場合、一般消費者が複数の商品を数ある店舗から所望の商品や物品を探すことができる。ポータルサイトには、人も集まりやすく、複数の店舗で共通のユーザインターフェースが統一されているため、一般消費者は利用しやすい (例：楽天、ヤフーショッピング)。

(6) VIIC セッション

VIIC セッションは、SOBA テクノロジーによって構築されるネットワーク上の情報共有スペースを仮想空間上の不動産（土地や建物）、部屋あるいは場所と見立てたものを意味する。

(7) VIIC フレームワーク

VIIC の概念をインスタンス化した基本的な枠組みであり、ソフトウェア基盤技術である。VIIC フレームワークは、ミドルウェアに位置づけられる SOBA フレームワークを基盤技術に用いて、その機能を改良や拡張した ITC 分野における新たなソフトウェア基盤技術。

(8) ビジュアルコミュニケーション

音声やカメラ映像などのリッチメディアにより、視覚に訴えるコミュニケーション (対話) のこと。ビジュアルコミュニケーションの代表的な例はテレビ会議システムが挙げられるが、この例に限らず、さまざまな利用形態があり、また模索されている。ビジュアルコミュニケーションの市場は今後インターネットの普及に付随して、急速に拡大することが見込まれる。2010 年には 510 億円の市場と見られている。

2 研究開発の全体計画

2-1 研究開発課題の概要

※本提案課題の実施初年度となる平成17年度委託業務実施計画書に記載した内容に即して記述する。

本研究開発課題では、双方向によるビジュアル指向のコミュニケーション手段を実現すること、またビジュアルコミュニケーションを重視するシステムを実現することを目的とする。ここでは、双方向によるビジュアルコミュニケーションのことを総称してVIIC（ビク：Visual Interactive Information and Communications）と表現し、VIICに関する研究開発を推進する。

VIICを活用するシステムとしては、ネットワーク上にVIICポータルサイトを構築するための技術に関する研究開発を行い、実用的にはインターネット上における既存の電子商取引ポータルサイトに対して、双方向の実時間ビジュアルコミュニケーション空間の概念を有する次世代型のポータルサイトを実現することが目標である。

本研究では、当社の保有するコア技術に位置づけられる、ソフトウェア基盤であるSOBA（Session Oriented Broadband Applications）フレームワークを応用・利活用することで、ユビキタスネット社会における新たなソフトウェア基盤技術の確立に向けた開発を行う。同時に、技術開発の成果は、可能な限り早い段階で事業化を試み、ICT（Information and Communications Technology）分野における新たな市場を創出することも重要な研究開発の取り組みにおける目標の一つに掲げる。

本研究開発を通じて、情報通信インフラを有効に活用するための技術提供により、デジタルデバイドの解消や高齢者にも優しい社会的共通資本と位置づけられるシステムの提供やサービス提供を行って参りたい。

本研究開発を進めることで技術確立を達成した際には、特に、対面によるコミュニケーションを重視した利用シーンで幅広く利活用されるサービス提供の概念に変革を与える可能性を秘めていると考えている。対面重視のコミュニケーションが重要になる状況は、医療分野、行政分野、教育分野、商業分野など多くの分野で挙げることができ、また各分野におけるユーザからの要望も強い。

医療分野では、遠隔医療を支援するシステムが望まれており、遠隔診断による救急救命率の向上が期待されている。ネットワークを介して実時間で患者の状態を把握するためには、ビジュアルな情報が重要であり、映像や各種計測データを情報共有する枠組みが求められ、双方向によるビジュアルコミュニケーションが可能なソフトウェアの開発が必要とされている。

行政分野では、電子政府や行政窓口の電子化が進められているが、利用者は必ずしもコンピュータを利用できるとは限らず、機能が豊富で煩雑なソフトウェアよりも、シンプルなソフトウェアが望まれる場合が多い。電子化された各種事務手続きを行う際には、利用者が手続きの進め方に戸惑うことも多いと予想される。そのような場合には、窓口担当者と直接映像や音声でやりとりしたいというニーズもあり、双方向によるビジュアルコミュニケーション手段が有効である。直接、担当者の顔を見て事務手続きを進めることができるので、利用者が安心感を得ることになり、情報弱者にも優しいシステムの構築が実現できる。

教育分野では、近年、e-Learningに関するシステムについての技術開発や導入が進展している。効果的な学習では、テキストや音声・映像を活用する場合も多い。しかし、これ

らの教材に限らず、直接相手とのやりとりが重要な状況もあり、英会話の習得が典型例である。また、ひきこもりの児童や生徒の数も少なくなく、あるいは諸事情により学外で生活せざるを得ない境遇にある状況もあり、ネットワークを利活用した教育も模索されている。生涯教育も重要視されており、豊かなコミュニケーションによる効果的な学習や教育をはかるために、双方向によるビジュアルコミュニケーションが重要視されている。

商業分野では、商品等の購入後で、アフターサービスの窓口は現在電話による対応が主に行われているが、音声による互いのやり取りは状況状態等の説明も煩わしい場合もあり、ネットワークを介して直接相手と映像によるコミュニケーションを実現したいという要望も強い。コールセンター業務のサービス向上として、ビジュアルコミュニケーションの利用が望まれている。

ソフトウェア開発分野では、海外の技術者と直接やりとりすることも可能となり、ソフトウェア開発にあたり、リモートでペアプログラミングも可能となる。共同作業が実現できるため、プログラム開発で、要件定義、基本設計、詳細設計、実装、テスト、運用、保守等々の作業効率が向上し、ソフトウェアの生命サイクルを包括的に支援するシステムの実現が可能になると思われる。

その他の様々な分野でも、双方向のビジュアルコミュニケーションは今後もますます重要であることが予想され、ブロードバンド環境を利活用した各分野におけるアプリケーションの開発が促進されるものと思われる。

本研究は、ICT 分野における双方向のビジュアルコミュニケーションをはかるための基盤技術の開発を行うため、技術が確立した際には、多くの分野や業種で幅広く利用されることが十分に期待でき、間近にせまったユビキタスネット社会の実現に多く寄与できるものと見込こむ。

現時点では、本研究開発によって得られた成果を利用した製品・サービス等については、主に次の三つの情報サービス提供を検討している。

(1) 製品サービス名： VIIC ポータルサイトにおける「土業向け相談支援サービス」

(2) 製品サービス名： VIIC ポータルサイトにおける「対面販売支援サービス」

(3) 製品サービス名： VIIC ポータルサイトにおける「各種相談窓口支援サービス」

いずれも、製品サービスのコンセプトは、「対面重視による双方向ビジュアルコミュニケーションをベースに持つ次世代のポータルサイト」を構築・提供することである。

以下に順を追って、これら三つのサービスについて概説する。

(1) 製品サービス名： VIIC ポータルサイトにおける土業向け相談支援サービス

今日では社会の高度化に伴って、ビジネスシーンに限らず、個人が社会生活を営む上でも、各分野・領域の専門家と直接相談したい・する機会も多々生じている。税理士、弁護士、弁理士、労務士、建築士、医師、教師、各種コンサルタントなど、専門家や識者と直接のコミュニケーションを図りたい状況も多く発生する。しかしながら、各種専門家自体の数も限られており、面会・面談するまでの手続き等も煩わしく、一般者にとっていつでも気軽に専門家のもとに足を運ぶことは難しい。一方で専門業を営む者にとっても、近年の情報通信インフラの普及に伴い、ネットワーク環境を有効に利用し、業務を効率化、拡大化または生産性向上等を図りたいという要求・要望も強い。

ここでは、このような専門性を有する業務を行うサービス事業者と、そのサービスを受ける利用者との間を仲介し、本研究開発の成果によるビジュアルコミュニケーション手段を提供することによって土業向けの相談等を支援するサービス等について事業化をはかることを検討する。

現在の日本における各専門の資格者数に関しては、税理士は約 6.8 万人、行政書士は 3.8

万人、弁護士は約 2 万人、司法書士は約 1.8 万人、公認会計士は約 1.5 万人、社労士は 1.4 万人、弁理士は約 5 千人、他、である。

将来的には、このサービスを利用することによって、弁護士や税理士と相談したり、掛かり付けの医者に病状や治療に関する相談を行ったりすることが職場や在宅の環境からネットワークを介して手軽に可能になると見込まれる。

(2) 製品サービス名： VIIC ポータルサイトにおける対面販売支援サービス

現存する多くのポータルサイトでは、電子商取引として家電、書籍、音楽 CD・DVD、チケット、パソコンや周辺機器等々の物品を販売提供する事業やサービスがほとんどを占めており、店舗の販売員や営業マンと直接やり取りしながら商品等を選定する形態はほとんどない。また、技術的にも実現するまでには至っていないのが現状である。

実社会では、アパート、マンションや一戸建て等の不動産物件の選定、自動車や機器等のリースやレンタル、ブライダルや旅行等の計画立案などの際に、販売員や営業担当者と同面し、相談しながら各種サービスや商品の購入、問い合わせ等を行いたい状況も多く存在する。

ここでは、店舗の販売員や営業担当者と同面を重視しながら、ビジュアルコミュニケーションによる手段を提供することで、物品等の販売を支援するサービスに関する事業について取り組むことを考えている。

本サービスによって販売員の顔がみえることになるため、ネットショッピングに不慣れな一般消費者にとっては安心感を得ることもできる。また、Web ブラウザ等による煩雑な操作（商品検索など）を強いられることなく、情報弱者にも優しいサービス提供が実現できると思われる。

(3) 製品サービス名： VIIC ポータルサイトにおける各種相談窓口支援サービス

パソコンや家電の取り扱いや修理等の相談、企業のコールセンターにおける相談、行政窓口での税金や保険料等の支払い手続きに関する各種事務手続きの相談など、今後さらに身近になるネットワーク環境を効果的に活用しながら、各種の相談を行うシーンも拡大すると予見できる。

ネットワークを介して遠隔環境でも、手軽に各種の相談窓口担当者とビジュアルに（視覚に訴えるやりとりで）コミュニケーションをはかることが望まれるさまざまな状況を想定し、相談窓口に関わる業務を支援するサービス提供を検討する。

本プロジェクトに取り組むことによって、以上のようなサービスを提供・展開することで、在宅を余儀なくされる一般消費者や情報弱者も簡単にブロードバンド環境、ICT を活用することが可能となり、豊かで質の向上した社会生活を実現することに寄与できるものと考えている。

これらに類する他の情報サービスや事業は、多くの業種業界でニーズはあるものの、現在のインターネット上で見受けることができず、普及するまでには至っていないと思われる。本プロジェクトは上述のサービス事業を実現することによって、本格的なユビキタスネット社会を間近に見据え、いつでも、どこでも、だれもが手軽に身近に簡単に使うことができる、次世代のビジュアルコミュニケーション市場の開拓・創出、さらには新たな雇用拡大等への貢献に取り組んで参りたい。

2-2 研究開発の最終目標（平成19年11月末）

※本提案課題の実施初年度となる平成17年度委託業務実施計画書に記載した内容をそのまま以下に示す。

本研究開発プロジェクトは、2年間にわたる活動を想定し、開発フェーズを大きく初期段階（約6ヶ月間）、中期段階（約1年間）そして最終段階（約6ヶ月間）の三つに分けて推進する。

初期段階では、基本的技術の開発と確立を行う。ソフトウェアを開発・完成し、そのソフトウェアを用いた実証実験を試みることで、ソフトウェアの動作等に関する評価・検証を行う。

中期段階では、プロトタイプとして完成したソフトウェアを用いて基本システムの構築を実現し、そのシステムの試験運用を行う。またサービス提供を試みる。本システムの実証的実験を通じて、ソフトウェアの機能やシステム全体構成等について検証し、諸機能の改良や機能拡張などを検討する。

最終段階では、サービス提供・事業化に向けて、ソフトウェアの品質面を重視し、商品としての水準を確保し、本サービスに関わるシステムを完成する。また、事業化に向けて鋭意サービス提供を試みる。

以上の開発フェーズを踏むにあたっては、本研究開発の課題を大きく五つに分けて取り組み、以下に示すサブテーマについて計画的に技術開発を行う。本研究開発課題に取り組むために設定された期限となる平成19年11月末までの間で技術を確立する。技術確立にあたっては、多くの業種・業界で利用されることを想定し、ソフトウェアの基盤技術性・汎用性を考慮した開発を行う。

【サブテーマ1】

VIICポータルサイトを実現するためのSOBAフレームワーク機能改良拡張に関する研究開発

- (1) VIICポータルサイトを実現するための技術分析を行うこと
- (2) VIICポータルサイトを実現するための技術設計を行うこと
- (3) VIICポータルサイトを実現するための実装を行うこと
- (4) VIICポータルサイトを実現するためのテストを行うこと
- (5) VIICポータルサイトを実現した場合の運用について検討すること

以上のVIICポータルサイトに関する検討・考察を踏まえて、SOBAフレームワーク機能改良や機能拡張を行う。

【サブテーマ2】

SOBAフレームワークを応用したVIICソフトウェアに関する研究開発

- (1) VIICソフトウェアに関する技術分析を行うこと
- (2) VIICソフトウェアに関する技術設計を行うこと
- (3) VIICソフトウェアの実装を行うこと
- (4) VIICソフトウェアのテストを行うこと
- (5) VIICソフトウェアを使用したシステムの運用について検討すること

特にVIICポータルサイトを実現するためのVIICソフトウェアに関する機能として、動画コンポーネント、音声コンポーネント、音楽コンポーネント、アプリケーション共有コンポーネント等を用意する。

【サブテーマ 3】

VIIC ポータルサイトと関係する Web アプリケーション・サーバに関する研究開発

- (1) VIIC ポータルサイトを実現するための Web アプリケーション・サーバに関する技術分析を行うこと
- (2) VIIC ポータルサイトを実現するための Web アプリケーション・サーバに関する技術設計を行うこと
- (3) VIIC ポータルサイトを実現するための Web アプリケーション・サーバに関する実装を行うこと
- (4) VIIC ポータルサイトを実現するための Web アプリケーション・サーバに関するテストを行うこと
- (5) VIIC ポータルサイトを実現するための Web アプリケーション・サーバに関する運用について検討すること

特に VIIC ポータルサイトを汎用的に利用する機能として、課金コンポーネント、キャッシュレジスタコンポーネント、ショーケースコンポーネント、ファイル転送コンポーネント、ワークフローサポートコンポーネント、メモコンポーネント、クレジットコンポーネントなどを用意する。

【サブテーマ 4】

VIIC ポータルサイトにおけるユーザ情報管理システムに関する研究開発

- (1) ユーザ情報管理に関して技術分析を行うこと
- (2) ユーザ情報管理に関して技術設計を行うこと
- (3) ユーザ情報管理を行うソフトウェアを実装すること
- (4) ユーザ情報管理を行うソフトウェアをテストすること
- (5) ユーザ情報管理システムに関する運用について検討すること

特に、VIIC ポータルサイトを管理するための機能としては、ポータルサイトの訪問者を分析、商品の出展、アクセス数の把握、セキュリティポリシーの設定（アクセス禁止 IP アドレス設定など）などの仕組みを用意する。

【サブテーマ 5】

VIIC ポータルサイトの汎用的なシステム構成や運用等に関する研究開発

- (1) VIIC ポータルサイトシステムのソフトウェア基盤技術に関して分析すること
- (2) VIIC ポータルサイトシステムのソフトウェア基盤技術に関して設計すること
- (3) VIIC ポータルサイトシステムのソフトウェア基盤技術として実装すること
- (4) VIIC ポータルサイトシステムをテストすること
- (5) VIIC ポータルサイトシステムの運用について検討すること

ここでは、多種多様な業種が VIIC ポータルサイトに店舗を構えるための、ワークフローやオーサリング機能等を用意する。現実世界の店舗経営者が VIIC ポータルサイトに簡単に店舗を構築できる汎用的な仕組みについて検討する。

2-3 研究開発の年度別計画

金額は非公表

研究開発項目	平成 17 年度 (17 年 12 月から)	平成 18 年度	平成 19 年度 (19 年 11 月まで)	計	備 考
【研究開発課題名】 ユビキタスネット社会を実現するための VIIC 基盤技術に関する研究開発	基盤的技術に関する 検討考察、研究開発	基本システム構築 と試験運用、試験的 サービス提供	本システム動作検 証・機能等改良、 情報サービス提供		
【サブテーマ 1】 VIIC ポータルサイトを実現するための SOBA フレームワーク機能改良拡張に関する研究開発	—	—	—	—	
【サブテーマ 2】 SOBA フレームワークを応用した VIIC ソフトウェアに関する研究開発	—	—	—	—	
【サブテーマ 3】 VIIC ポータルサイトと連携する Web アプリケーション・サーバに関する研究開発	—	—	—	—	
【サブテーマ 4】 VIIC ポータルサイトにおけるユーザ情報管理システムに関する研究開発	—	—	—	—	
【サブテーマ 5】 VIIC ポータルサイトの汎用的なシステム構成や運用等に関する研究開発	—	—	—	—	
間接経費					
合 計					

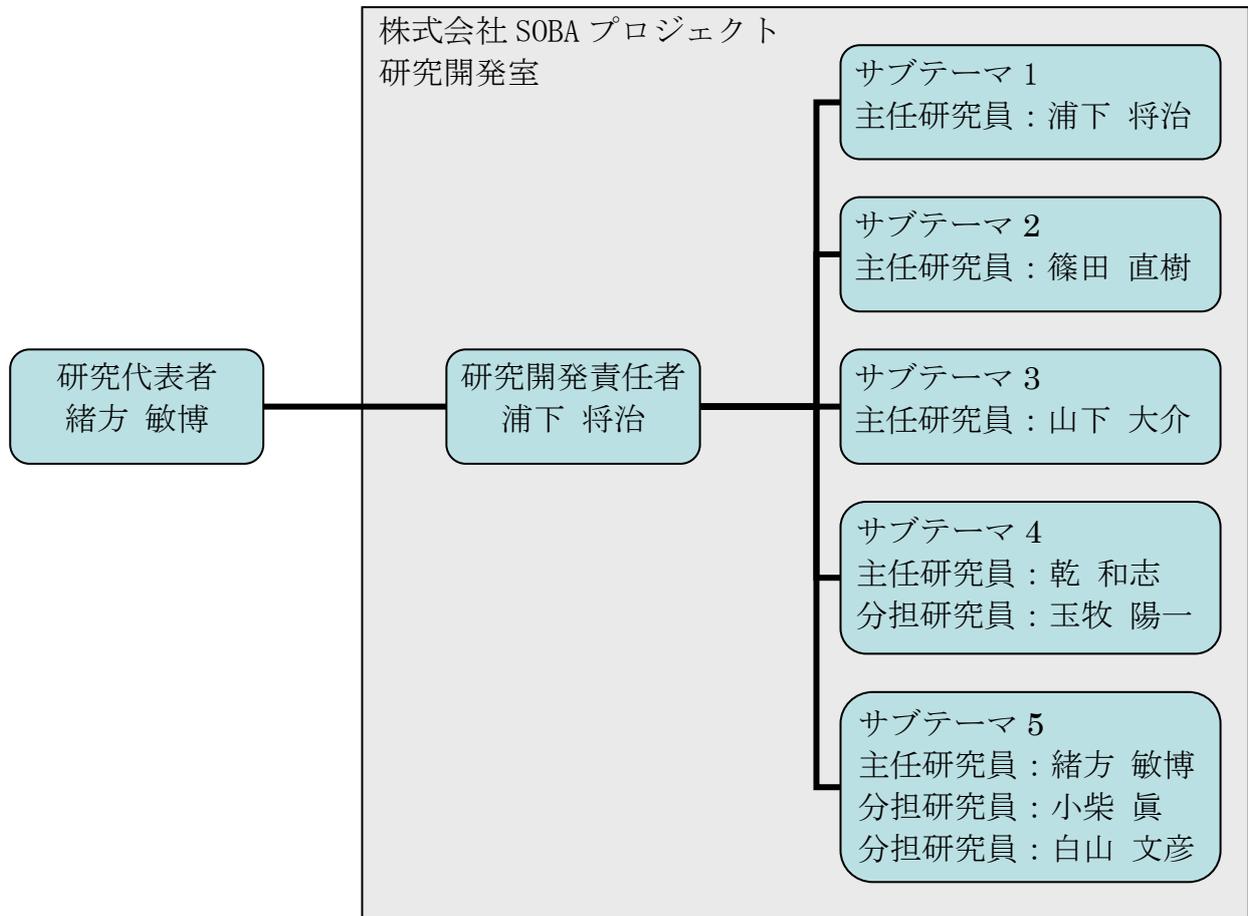
注) 1 経費は研究開発項目毎に消費税を含めた額で計上。また、間接経費は直接経費の30%を上限として計上(消費税を含む)。

2 備考欄に再委託先機関名を記載

3 年度の欄は研究開発期間の当初年度から記載。

3 研究開発体制

3-1 研究開発実施体制



【サブテーマ 1】VIIC ポータルサイトを実現するための SOBA フレームワーク機能改良拡張に関する研究開発

【サブテーマ 2】SOBA フレームワークを応用した VIIC ソフトウェアに関する研究開発

【サブテーマ 3】VIIC ポータルサイトと関係する Web アプリケーション・サーバに関する研究開発

【サブテーマ 4】VIIC ポータルサイトにおけるユーザ情報管理システムに関する研究開発

【サブテーマ 5】VIIC ポータルサイトの汎用的なシステム構成や運用等に関する研究開発

4 研究開発実施状況

平成 18 年度における研究開発の実施内容としては、VIIC 基盤技術の確立に向けた開発を進め、基本的なシステムの構築と試験運用を行った。また本システムを利用し、試験的にサービス提供を開始した。なお、すでに商用サービスの取り組みに着手した。

VIIC ポータルサイトを構築する際の中心的な技術としては、ビジュアルコミュニケーションを柔軟に実現することができるソフトウェア基盤の SOBA フレームワークを活用し、VIIC ポータルサイトで利用することになる VIIC ソフトウェアについて技術開発を進めた。

VIIC ポータルサイトのシステムを実現するためには、様々な技術課題を解決する必要があるが、本研究開発の課題に取り組むにあたっては、以下の 5 つのサブテーマに分けて研究開発を計画的に遂行している。

- (1) VIIC ポータルサイトを実現するための SOBA フレームワーク機能改良拡張に関する研究開発
- (2) SOBA フレームワークを応用した VIIC ソフトウェアに関する研究開発
- (3) VIIC ポータルサイトと関係する Web アプリケーション・サーバに関する研究開発
- (4) VIIC ポータルサイトにおけるユーザ情報管理システムに関する研究開発
- (5) VIIC ポータルサイトの汎用的なシステム構成や運用等に関する研究開発

VIIC 基盤技術におけるこれら 5 つのサブテーマの位置づけは、図 4.1 のアーキテクチャの概要図で示される。次節で、これらの 5 つのサブテーマについて順に研究開発を実施した内容を示す。

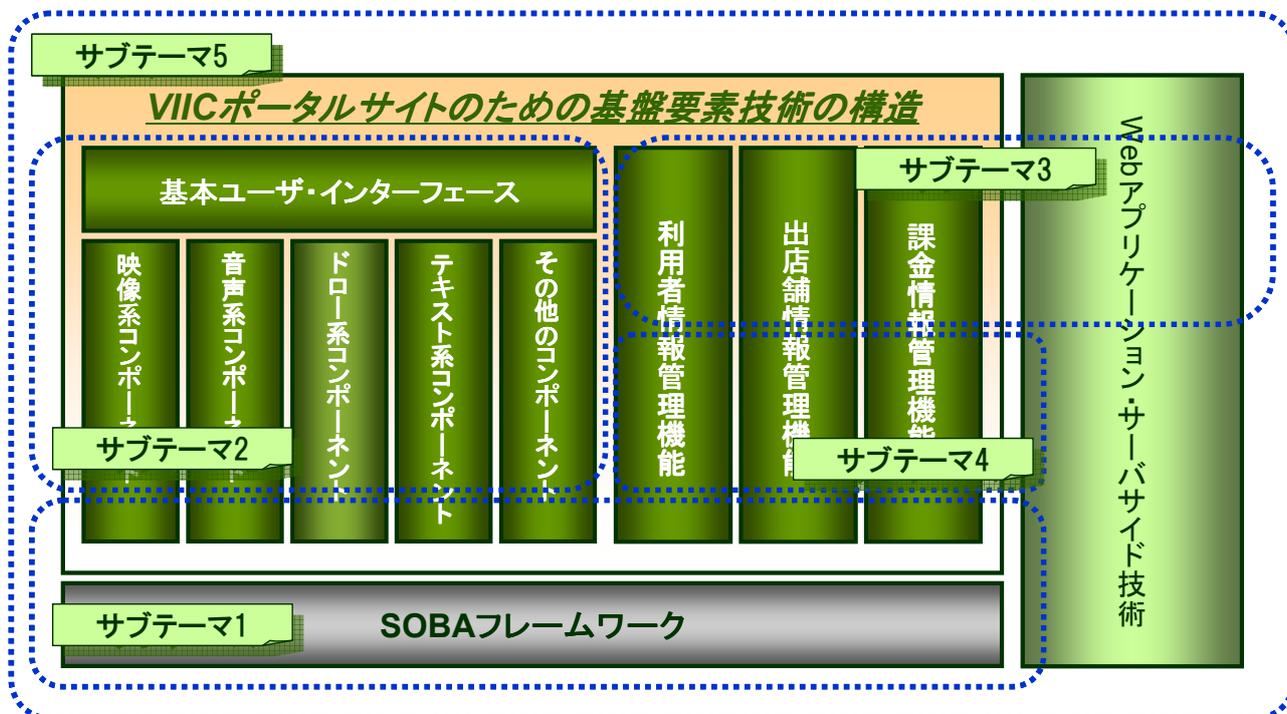


図 4.1 VIIC 基盤技術要素と各サブテーマとの関係

4-1 VIIC ポータルサイトを実現するための SOBA フレームワーク機能改良拡張に関する研究開発

4-1-1 研究開発の内容

本サブテーマは、VIIC 基盤技術の構成要素として根幹的なレイヤに位置づけられる機能を主な対象とする。手元の情報端末である PC の情報コンテンツ（映像、音声、画像や各種ドキュメントなど）を複数の相手と情報共有するための基本機能を提供する、ビジュアルコミュニケーションソフトウェア基盤である SOBA フレームワークの有する諸機能について発展的に技術の研究開発を進めた。主な研究開発の内容は次の通り。

- (1) 主要なビジュアルコミュニケーション手段を提供するコンポーネントの機能に関する研究
- (2) VIIC ポータルサイトのための VIIC セッションに関する研究
- (3) VIIC ポータルサイトを構築する際に必要となる SOBA フレームワークの機能面の改良拡張に関する研究

4-1-2 実施状況

4-1-2.1 はじめに

対面を重視したコミュニケーション手段の中で、映像情報の活用は実際の利用シーンで重要な位置づけをしめることになると考えられる。ネットワークの向こう側にいる相手の顔が見えることで安心感が得られるとなると、コミュニケーションを中心とするサービスの付加価値は向上するので、対面でのやりとりが重要視されるビジネスシーンで特に効果的である。また、サービスを提供する者に対する信頼感を増すことができる手段にもなる。

従来は、通信帯域が狭いネットワーク環境であったため高解像度の映像を送受信することは困難であったが、近年ブロードバンド環境でインターネットが利用できる状況になったため、高解像度の映像を送受信することがストレスなくできるようになった。また、映像メディアを扱うためのハードウェアとしての PC の性能も高くなり、安価な Web カメラや USB カメラ、家庭用のビデオカメラである DV（IEEE1394/DV 端子接続）カメラなども手軽に PC に接続可能であり、DV カメラの高画質な映像（720×480 ピクセル、30fps）が楽しめる。

ここでは、高解像度の映像がビジュアルコミュニケーション手段を提供する際の主要な機能であり、実用面からのユースケースの検討結果からも要求度は高いため、高解像度の映像を送受信する機能に関して研究開発を重点的に進めた。VIIC 基盤における映像コンポーネント技術を確立することが主な目的である。

4-1-2.2 現状分析

P2P を応用した通信方式をとるコミュニケーション基盤技術である SOBA フレームワークは、コンピュータネットワークにおける通信路の確立、通信時のセキュリティの確保、情報共有空間の生成、PC のリソース情報の取得と情報の送受信など、ネットワーク・アプリケーションとして必要とされる様々な基本機能を備え持つことでコミュニケーションの手段を提供するソフトウェア構造になっている。

図 4-1.1 は、SOBA フレームワークの構造を示す。この図で、ここではリソースサービスの機能に関して研究開発を行っており、VIIC ソフトウェアとして求められる技術要件からの開発である。なお、同図で、赤線で囲ったモジュールを中心に機能の改良等を行った。

映像を中心としたコミュニケーションを図るためには、ソフトウェアの基本的な性能として定性的には次の要件が挙げられる。

- (1) きれいでなめらかな動画を表示すること
- (2) 会話が自然にできること
- (3) より簡単な環境設定ができること

これらの要件に対して、従来の SOBA フレームワークにおける問題点は次の通り技術的に分析することができる。図 4-1.2 には、リソース層における技術的課題の概要とその対策結果の概略を示す。

(1) の要件に対しては、取り扱えるカメラの映像は USB 接続タイプの Web カメラなどに対応したリソースのアーキテクチャであったため、カメラ映像の解像度は低く、送受信時のフレームレートは抑えられた仕様であり、SOBA フレームワークで利用できるカメラデバイスは限られていた。動画の送受信に関する技術課題である。

(2) の要件に対しては、音声の送受信に関する技術課題であり、動画の解像度を上げると PC の CPU 性能によってはソフトウェアによる送受信データのコーデック処理の負荷による影



図 4-1.1 SOBA フレームワークの構造 (図中の赤線の範囲が主な改良箇所)

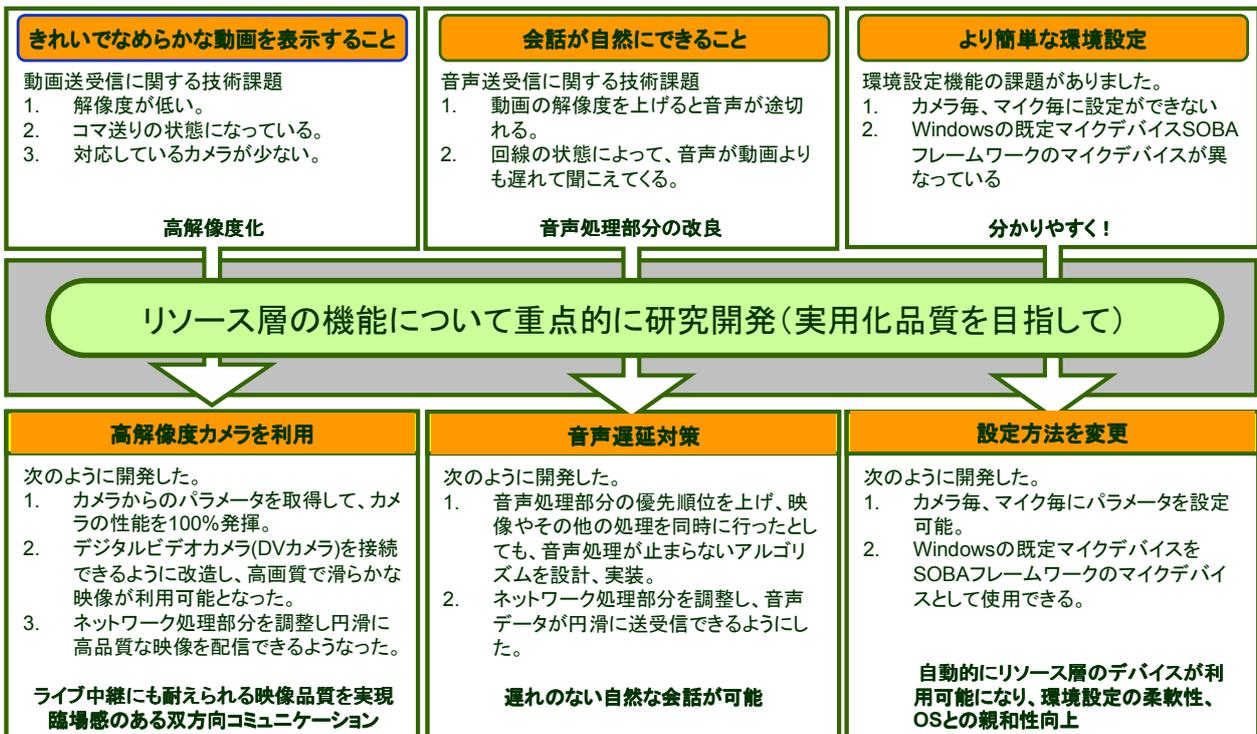


図 4-1.2 リソース層における技術的課題の概要とその対策結果の概略

響で、音声の途切れ現象が生じるケースが見られ、実用性の点で問題となる。また、音声の途切れが発生する状況としては、ネットワーク上の通信がベストエフォート型の環境の場合にデータの遅延による影響も考えられる。通信回線の状態に影響しないアルゴリズムが要求される。動画の送受信の際には、映像と音声の時間軸の同期が必要であるが、既存の問題として音声は動画より遅れて到達するという技術的課題を有していた。

(3)の要件は、ソフトウェアにおけるユーザインターフェースの問題でもあり、パソコンに不慣れな利用者でも直感的に操作ができる仕様が求められる。既存技術の問題としては、カメラデバイスやマイクデバイスの任意の設定が煩雑であり、所望のデバイスの選択利用が柔軟にできないアーキテクチャに問題があった。

これらの技術的課題に対して、実用化品質を目指して、リソースレイヤーの機能面、性能面について発展的に技術開発を行った。

4-1-2.3 リソース部の構造設計

(1) ソフトウェアの動作環境

ここでは、OSとしてWindowsを主な対象として開発を進めた。Windowsにおける映像のリソースを扱うために必要なコンポーネントは「DirectX 9.0以降」および「FFmpeg Ver. 0.4.8」である。

DirectXは、マイクロソフト社が提供するマルチメディア処理用のAPI群であり、2次元グラフィックスや3次元グラフィックスを扱うコンポーネント、オーディオを扱うためのコンポーネント、各種オーディオやビデオファイルの再生や作成に関するコンポーネント群などから構成されている。本研究では、映像処理のために「DirectShow」のコンポーネントを主に利用する。

FFmpegは高速な動画エンコーディングを提供するパッケージである。動画のエンコーディングやコーデック変換をするffmpegモジュール、動画再生をするffplayモジュール、動画配信のためのサーバであるffserverモジュールなどによって構成されており、また、核となる動画処理エンジンとなるlibavcodecはライブラリとして利用できる柔軟性を持ったフリーソフトである。本研究では、主にMPEG4の動画データを扱うためにFFmpegを利用する。

USB接続によるカメラ、あるいはIEEE1394接続によるカメラは、対応するカメラドライバによってWindowsのOSがそれらの映像デバイスを自動的に認識する構造になっているが、DirectXが提供するマルチメディア操作のためのAPI群を利用し、そのAPIを通して取得できるMPEG4のデータを処理できるようにSOBAフレームワークのリソース部における構造を再構築することで、高画質の映像情報を扱うことができるフレームワークを実現することとした。

(2) 外部仕様

SOBAフレームワークはマルチプラットフォーム対応のアーキテクチャとなっているが、ここではWindowsのOSを対象にした映像コンポーネントのパフォーマンス向上を主眼として、SOBAフレームワークにおけるリソース部の機能強化を行っており、主には次の項目について設計と実装を行った。

(a) カメラ検出

PCに接続されたカメラの種類、画像サイズ、フレームレートなどのパラメータをカメラデバイスがあらかじめ所有する属性情報から取得することができるように設計し、カメラ情報検出機能を向上させた。

(b) デジタルビデオ (DV) カメラ対応

従来は、USB接続カメラの扱いに限られていたが、IEEE1394接続のDVカメラを利用できる仕様として、映像コンポーネントの機能を充実させた。高解像度映像であるSD

(Standard Definition) 品質の送受信が可能となる。なお、現時点では HD (High Definition) 品質には対応していないが今後の検討課題である。

(c) デフォルト時のサウンドデバイスの自動取得

Windows のシステムが自分自身で規定するマイクデバイスを SOBA フレームワークで使用する音声入力デバイスとする仕様とした。PC のシステム環境から自動的にサウンドデバイスを取得する設計である。なお、この仕様に基づく際の注意点としては、SOBA フレームワークで使用するマイクデバイスを任意に変更する場合は、Windows システムであらかじめ設定されている既定のマイクデバイスを変更することになる。

(d) 音声遅延対策アルゴリズム

高解像度の映像を送信した時や通信回線の帯域状況の影響を受けて、送信相手への音声データが映像データよりも遅延して到着する技術的問題を抱えていた。この問題を回避するため、音声データの処理スレッドの優先順位を変更する仕様とし、新たにアルゴリズムを考えることで音声遅延対策を実現した。

(3) 詳細設計

前項(2)の外部仕様に対する、SOBA フレームワークのリソース部における詳細設計は次のとおりに行った。これらの設計に従って実際に実装した。

図 4-1.3 は、リソース部の配信部 (クライアント) および送信部 (サーバ) に関するクラス間の関連図である。映像 (Video)、音声 (Audio) およびメディアファイル (Media) のデータを取り扱うことができる構造となっており、データの送受信機能が実現されている。

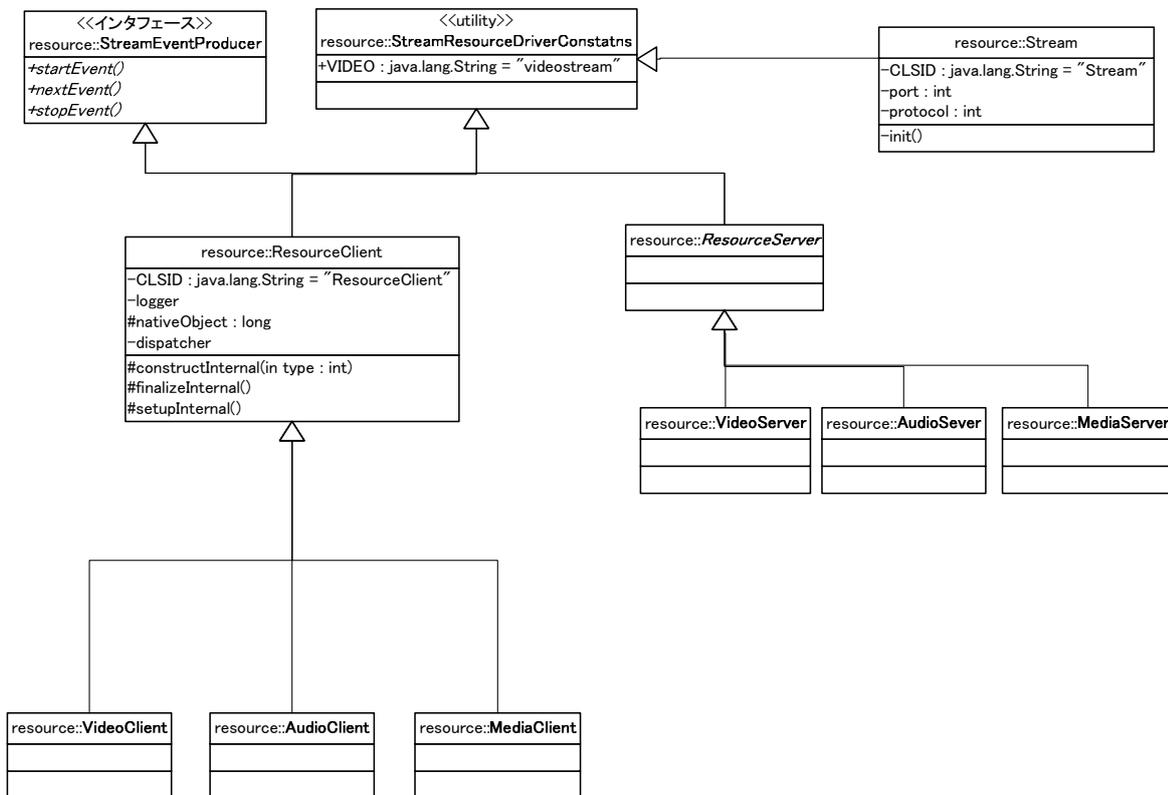


図 4-1.3 リソース部の配信部および送信部に関するクラス間の関連図

図 4-1.4 は、映像等のキャプチャーデバイスとそのデバイスファイルから映像等の情報を取得する機能に関する主なクラス構成を示す。PC に接続されたカメラデバイスから、デバイス名、画像サイズやフレームレート等の情報が取得することができる。これらの情報

をコントロールすることで高画質の映像を送受信できるフレームワークが規定される。

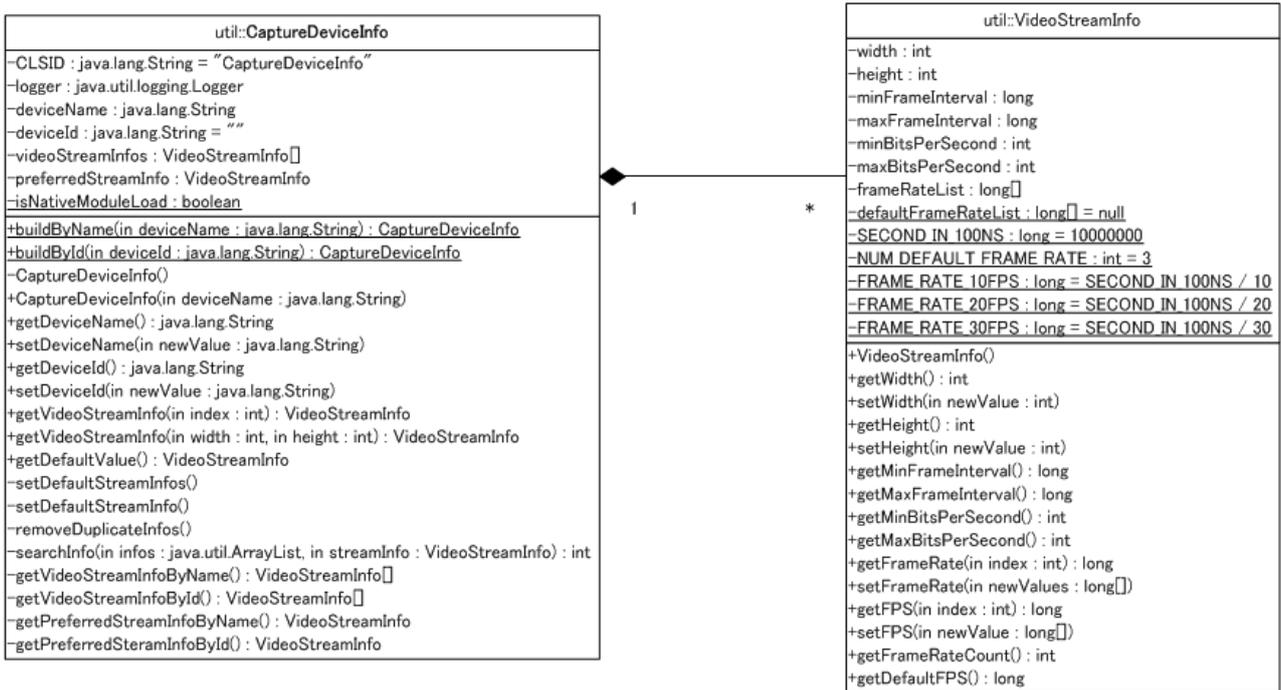


図 4-1.4 デバイスファイルからの情報取得関連のクラス

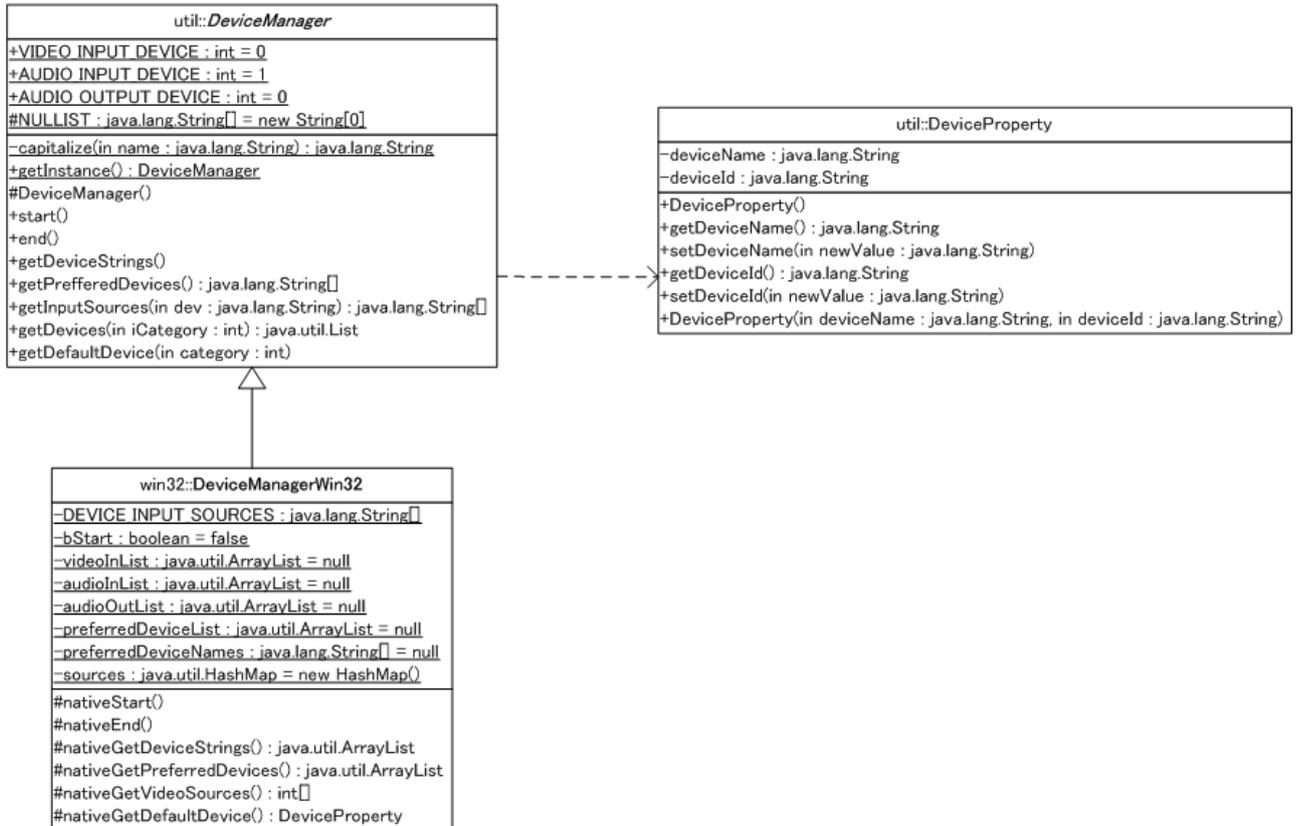


図 4-1.5 映像等のデバイス管理の関連クラス図

図 4-1.5 は、映像等のデバイスを管理するためのクラス関連図を示す。デバイスファイルの管理機能が DeviceManeger クラスによって提供される。

なお、図 4-1.3 から図 4-1.5 で示されるクラス関連図として設計された SOBA フレームワークにおけるリソース部は、図 4-1.6 の概念図で示される。この図で示される通り、リソースマネージャが、カメラ、マイク、ディスプレイやスピーカーなどの任意のデバイスファイルを開くことができる構造になっている。ここでは、特に音声や映像デバイスの性能が実用化品質の水準となるように、機能面の強化を進めることができた。

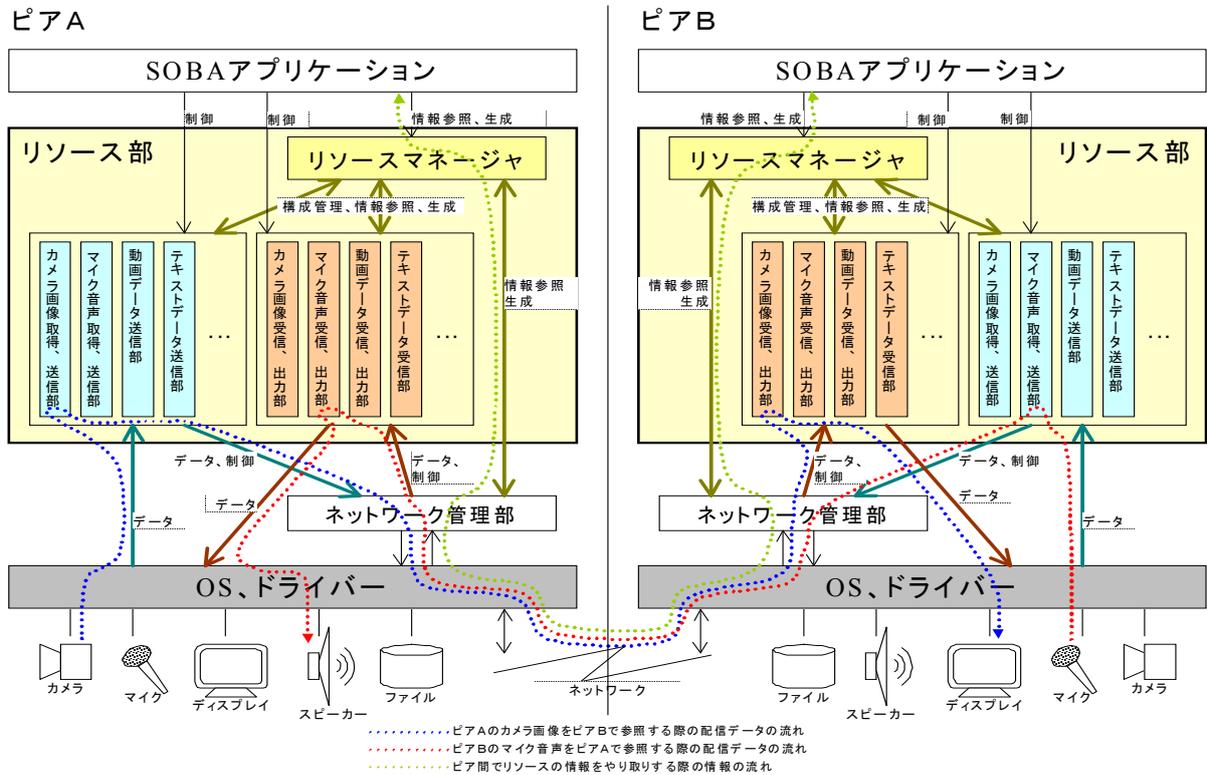


図 4-1.6 SOBA フレームワークにおけるリソース部の構造設計

4-1-3 まとめ

ビジュアルコミュニケーション手段の中で中心的な役割となる映像コンポーネントの機能強化に関する技術開発を重点的に行った。実用化品質を目指して、SOBA フレームワークリソース層の性能を向上するための技術を開発することができた。このため、次の技術的要求を満たすことが可能となった。図 4-1.2 には本研究課題を実施した内容の成果概要がまとめられている。

(1) 高解像度カメラが利用可能

カメラ固有のパラメータ情報から、カメラの性能を 100%発揮できる仕様として再設計したため、高画質で滑らかな映像の送受信が可能となり、ライブ中継にも耐えることができる映像品質が確保できる。特に DV カメラの映像が手軽にネットワークを介して送受信できる機能が実際に実現されており、ビジュアルコミュニケーションを支える技術として、サービス品質の向上に寄与することができた。

(2) 音声遅延への対策

ストリーミングデータの処理においてプロセスの優先順位制御を行う独自のアルゴリズムを検討し、これを採用することにより、優先的な音声処理を施すことが可能となった。これにより音声データがネットワークを介して送受信される際のデータの滞り状態が回避できるようになったため、音声の著しい遅延状況を改善することができる結果が実際に得られた。ネットワークを介して隔てた相手と双方向で自然な会話を実現できている。

(3) リソースデバイスの簡易的な設定を実現

リソース層のフレームワークによって、自動的に PC 環境のリソースデバイスが認識できる機能として構造設計を行ったため、環境設定に関する柔軟性と OS との親和性を向上することができた。

結論的には、ビジュアルコミュニケーションのための要素技術の中で重要となるリソース部（映像音声の送受信）の機能に関して既存の問題点（データ配信、遅延）に取り組んだことで、映像や音声等のデータ送受信に関する処理機能の品質が向上した。主要な課題を解決できたことにより、90%程度の研究開発の達成度と見積もる。

残された課題としては、ソフトウェアとしてのセキュリティ面の確保に関わるものであり、現時点では検討が十分ではないので、次年度に取り組む予定である。

4-2 SOBA フレームワークを応用した VIIC ソフトウェアに関する研究開発

4-2-1 研究開発の内容

本サブテーマでは、対面重視型の双方向コミュニケーション専門ポータルサイトを実現する際の VIIC ソフトウェアに関して研究開発を行った。主には次の四つのポイントから検討し、技術開発を進めた。

- (1) VIIC ポータルサイトにおける店舗モデルに対する技術要件
- (2) VIIC ソフトウェアの機能設計
- (3) 直感的なソフトウェアが可能なユーザインターフェース
- (4) VIIC ソフトウェアにおけるビジュアルコミュニケーション手段を提供する情報共有コンポーネント

4-2-2 実施状況

4-2-2.1 はじめに

VIIC ポータルサイトは、対面によるコミュニケーションが重要視されるビジネススタイルをコンピュータネットワークの空間上で実現できる仕組みを総合的に提供するものである。医者、教師、税理士、弁護士や経営コンサルタントなど、専門性を有する職業を担う人々が手軽にネット上で店舗を構え、相談や意見を交わす消費者とのコミュニケーション空間を提供するシステムの構築を目指す。

ここでは、VIIC ポータルサイトにアクセスした利用者がネットワークの向こう側にいる人とのビジュアルコミュニケーション手段を提供するための VIIC ソフトウェアに関する技術要件について中心的に検討した。

映像・音声情報を取り扱うための仕組み、自分自身のネットワーク環境に応じた設定のための仕組みなどをソフトウェアの基本機能として提供することで、ビジュアルコミュニケーション手段が実現できることになる。VIIC ソフトウェアとして重要な基本機能となるマルチメディアデバイスを活用するアプリケーションの設計や開発等について以下に述べる。

4-2-2.2 マルチメディア利用の構造設計

(1) マルチメディアデバイスのセットアップ

ビジュアルコミュニケーション手段を中心とするソフトウェアとしては、映像デバイス（Web カメラや DV カメラ）や音声デバイス（マイクやヘッドセット）がどのような利用者にとっても簡単に利用できるようになるソフトウェアの設計が望まれる。カメラ・音声デバイス（以下、「AV デバイス」と呼ぶ）を利用するための仕組みやその設定手順について検討した結果を述べる。

(a) 基本仕様

AV デバイスの環境設定は、対話形式で質問に答えながら各種パラメータを設定するやり方である「ウィザード」方式を採用することを考え、ウィザードによるインターフェースに関する設計を行った。ウィザードは複雑なアプリケーションソフトの機能設定や操作を簡便に行う機能となる。ここでは、ウィザードを呼び出すタイミングは、以下の三つのパターンを想定する。

- ケース 1) ソフトウェアのインストール後、初回起動時（セットアップウィザード）
- ケース 2) OS のスタートメニュー項目に含められた当該設定ツールの起動時
- ケース 3) アプリケーション使用中での、当該設定ツールの起動時

ケース 1 の初回起動時のウィザードは、特に「セットアップウィザード」と呼ぶ。この場合の基本的な設定手順として、まずネットワークの接続環境設定から始め、次に VIIC ソフトウェアを利用するために必要な AV デバイスに関する環境設定を順番に一通り行う。カメラの設定からマイクの設定へと移行し、順に進める。

ケース 2 または 3 の際には、カメラやマイク等の複数の AV デバイスを任意に登録することが可能とするが、標準で使用する AV デバイスを少なくとも一つだけは利用者が選定するものとし、アプリケーションの利用中はその選択したデバイスを使用するものとする。

各デバイスの詳細な環境設定については、複数のデバイスが一覧表示される画面（標準で使用するデバイスを選択するための画面）とは別になる仕様とし、デバイスの詳細なパラメータの設定値が使い回せるようにウィザードを設計した。

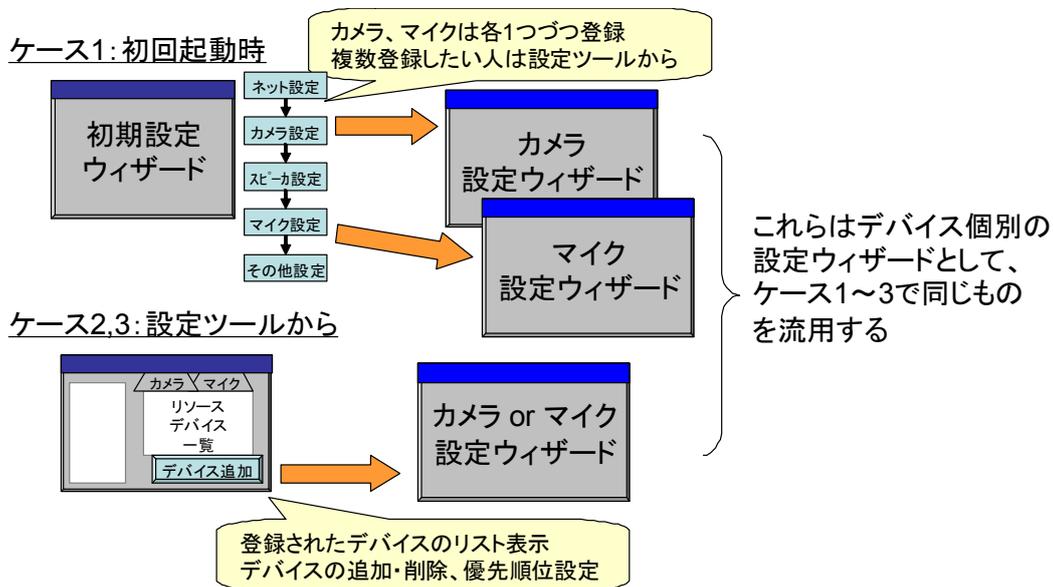


図 4-2.1 環境設定ウィザードの呼び出し

(b) セットアップウィザードの画面遷移

1) ネットワーク設定

セットアップの最初は、ネットワーク環境の設定を行う(図 4-2.2)。主にファイアウォール環境(プロキシサーバなど)に関連する設定とネットワークの通信回線帯域に関する設定である。通信回線の状態については自動判別モードと手動で設定するモードを用意する。自分自身が利用できるネットワーク環境の状態に応じた設定は、マイクやカメラなどのストリーミングデータを適切に送受信するために重要な項目の一つである。この設定をもとに AV デバイスのパラメータ設定がより適切に選択できることになる。

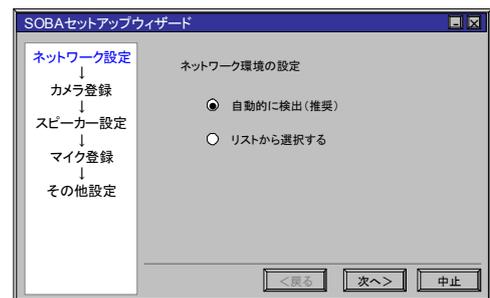


図 4-2.2 ネットワーク設定

2) カメラ登録

ネットワーク設定の次は、カメラデバイスの登録である(図 4-2.3)。まずカメラデバイスの

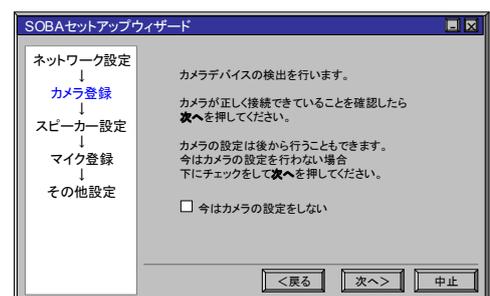


図 4-2.3 カメラ設定

検出をはじめるとユーザに通知することによって、USB カメラを PC に接続することを促し、あるいはカメラがすでに接続されているかどうかの確認を行う。カメラの登録をスキップしたい場合には、そのためのチェックボックスを設けて、登録操作をスキップできるようにも対応する。続いて、「次へ」のボタンを押すとカメラデバイスを設定するためのウィザード（AV デバイス設定ウィザードの一つ）が開始する。この画面遷移等の手順については、以降の項で述べる。

3) スピーカー設定

カメラデバイスの設定を終えると、スピーカーの設定に移る（図 4-2.4）。スピーカーの設定は音声デバイスの登録の前の段階で行う必要がある。スピーカーの設定を開始することをユーザに通知することで、スピーカーやヘッドセットなどが接続されているかどうかの確認を促すことになる。また、チェックボックスをチェックすることでスピーカーの設定をスキップしたい場合にも対応している。続いて、「次へ」のボタンを押すと、スピーカー設定ウィザード（AV デバイス設定ウィザードの一つ）が開始する。このスピーカー設定ウィザードの画面遷移は、以降の項で述べる。

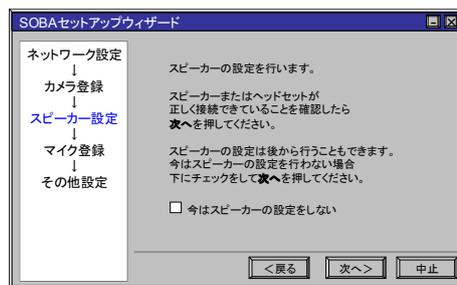


図 4-2.4 スピーカー設定

4) マイク登録

スピーカーの設定が完了すると、マイクデバイスの登録に移る（図 4-2.5）。ユーザにマイクを検出するための通知を行うことで、マイクが接続されているか確認を促す。またチェックボックスをチェックすることでカメラの登録をスキップしたい場合にも対応する。「次へ」のボタンを押すと、マイクデバイス設定ウィザード（AV デバイス設定ウィザードの一つ）が開始する。マイクデバイス設定ウィザードの画面遷移については、以降の項で述べる。

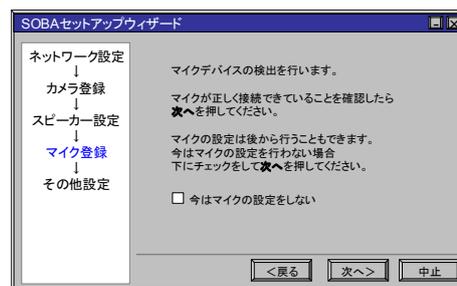


図 4-2.5 マイク設定

5) その他の設定

その他の設定としては、将来的に機能設定を拡張する際に用意するものであり、新たなマルチメディアデバイスの対応に備える仕様である。ソフトウェアの機能が拡張される場合に、セットアップが必要な項目が追加される画面構成である。なお、現在のソフトウェア仕様では、その他の設定が必要となる機能は設けられていないため、前段のマイクデバイスの登録が終わった時点で、セットアップウィザードは一通りの動作を完了する。

(c) カメラデバイス設定ウィザード

1) カメラデバイスの検出

まず、カメラデバイスの検出を行う。自動的に検出されたカメラデバイスの数に応じて（0 個の場合、1 個の場合、および 2 個以上の場合）、それぞれに対応した画面が表示される（図 4-2.6）。すでにアプリケーションの環境設定に登録されたデバイスは検出されない仕組みである。なお、セットアップウィザードからカメラデバイス設定ウィザードが呼び出されるときは、「戻る」のボタンでカメラ登録のための初期画面に戻ることができる。「中止」のボタンは「スキップ」と表示され、押すとスピーカー設



検出デバイスが0個(左)、1個(中央)、複数(右)の場合
 図 4-2.6 カメラ設定ウィザード

定へ進むものとする。デバイスを再検出する操作を行った際に、検出されたデバイスが0個の場合にはウィザードは終了する。一つ以上のデバイスが見つかったとき、その中から一つを選んで次の画面に進む。

2) 設定モード選択

検出された一つのカメラデバイスについての設定を行う画面である(図 4-2.7)。基本的な設定内容だけを行う「簡単設定」と詳細な情報を任意に設定するための「カスタム設定」のどちらかを選択し、次に進む。

3-1) 簡単設定

簡単設定(図 4-2.8)では、スライダーによる操作だけで行うことができる仕様である。ネットワークの環境設定ですでに通信帯域がわかっているため、データを送信するための上限となる転送速度が決まる。これにより、映像のフレームレートと解像度とのトレードオフによって、画質重視の設定にするのか、滑らかな動画を重視する設定にするのかを調整することができる。プレビューの画面を設けることで、ユーザにとっては実際の使用感を確かめられる仕様とする。

3-2) カスタム設定

カスタム設定(図 4-2.9)では、映像のフレームレートや解像度などのパラメータを個別に設定することができる。先に設定を済ませたネットワークの環境設定に依存しないパラメータの細かい調整が可能である。ただし、許容される通信帯域を超えるような設定を行う場合には、警告メッセージをユーザに提示し、不適切な設定を回避、確認するインターフェースの仕様とする。設定値を反映したプレビュー画面によって、現在設定しようとしている映像の状態を確かめられる仕様とする。



図 4-2.7 設定モード選択



図 4-2.8 カメラの簡単設定



図 4-2.9 カメラのカスタム設定

(d) スピーカー設定ウィザード

1) スピーカーの検出



検出デバイスが 0 個 (左)、1 個 (中央)、複数 (右) の場合
 図 4-2.10 スピーカー設定ウィザード

まず、スピーカー（音声出力デバイス）の検出を行う。検出された音声出力デバイスの数（0 個の場合、1 個の場合および 2 個以上の場合）に応じて、それぞれに対応する画面が表示される（図 4-2.10）。すでにアプリケーション環境として登録済みのデバイスは検出されない。なお、セットアップウィザードから呼び出されたときは、「戻る」のボタンでスピーカー設定の最初の画面に戻り、「中止」ボタンは「スキップ」と表示され、押すとマイク登録へ進むものとする。検出 0 個の場合ウィザードは終了する。1 個の場合または複数見つかったうちから一つを選んだ場合は次の画面へ進む。

2) デバイス選択とボリューム調整

検出された音声出力デバイスについて（複数のデバイスがある場合は順番に）、図 4-2.11 の設定画面を表示する。この画面では、「テスト音声の再生」ボタンを押して実際にサンプル音声ファイルをデバイスに出力して試聴することができるものとする。また、「ボリューム調節」ボタンを押すと PC の OS (Windows®) が所持しているボリュームコントローラーが起動して、音声のボリュームが調節できるものとする。すでに設定されたシステムの音声出力デバイスを標準として使用する場合は、「このデバイスを使用する」にチェックし、次に進む。他にもデバイスがある場合は「次のデバイスを試す」をチェックし、別のデバイスを試すことができるものとする。「戻る」のボタンで直前のデバイスに戻ることもできる。なお、現在の画面が最後の音声出力デバイスであれば「次のデバイスを試す」は表示されない。

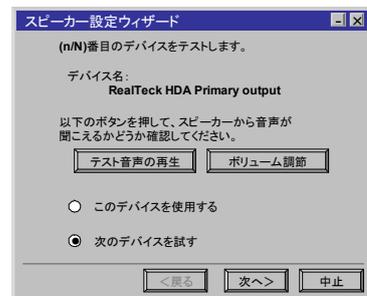


図 4-2.11 デバイス選択とボリューム調整

(e) マイクデバイス設定ウィザード

1) マイクデバイスの検出

まずマイクデバイスの検出からはじまる。検出されたマイクデバイスの数（0 個の



検出デバイスが 0 個 (左)、1 個 (中央)、複数 (右) の場合
 図 4-2.12 マイク設定ウィザード

場合、1 個の場合および 2 個以上の場合) に応じて、それぞれに対応する画面が表示される (図 4-2.12)。すでにアプリケーション環境として登録済みのデバイスは検出されない仕様である。なお、セットアップウィザードから呼び出されたときは、「戻る」のボタンでマイク登録の最初の画面へ戻り、「中止」ボタンは「スキップ」と表示され、「次へ」を押すとマイク設定へ進むものとする。

デバイスの再検出を行ったとき、デバイスが検出されなかった場合にはウィザードは終了する。1つ以上のデバイスが検出されたときは、その中から所望の一つを選んで、次の画面に進む。



2) マイクのテスト

検出された一つのマイクデバイスについて、入力されるマイクボリュームの調節と動作確認を行う (図 4-2.13)。「マイクボリュームの調節」ボタンを押すと PC の OS (Windows®) が所持するボリュームコントローラーが起動し、マイク入力のボリュームを調節できるものとする。

マイクが正しく接続されており、ボリュームの設定が適切ならば、ユーザがマイクに向かってしゃべるとボリュームインジケータが動作する。このインジケータによってユーザはマイクの正常な動作を確認することができる。

図 4-2.13 マイクテストウィザード

(2) 映像音声コンポーネントの構造設計

ビジュアルコミュニケーションシステムで中心的な情報共有ツールは、双方のカメラ映像とマイク音声を送受信する機能を提供する映像音声コンポーネントである。映像音声コンポーネントを利用したソフトウェアツールの使い勝手が、VIIC ポータルサイトにおける利便性を左右することになると考えられる。

ここでは、個別のビジネススタイルに応じたソフトウェア画面のレイアウトをカスタマイズできるようにするため、映像コンポーネントの GUI を工夫し、カスタマイズオプションを設ける仕様について検討した。VIIC ソフトウェアにおけるビジュアルコミュニケーションツールの一つとして「VideoMeeting ツール」の開発を行い、想定されるビジネス形態に適用できるような GUI の仕様について述べる。

(a) ユーザーパネルの縦方向への配置

これまでに開発した VideoMeeting ツールは、各ユーザ自身のパネルが画面全体の上側で左から右への横方向に固定配置される仕様であったが、画面構成の柔軟性を向上するため、上から下への縦方向に映像が配置できるような仕様として設計することで、カスタマイズ性を向上させた (図 4-2.14)。

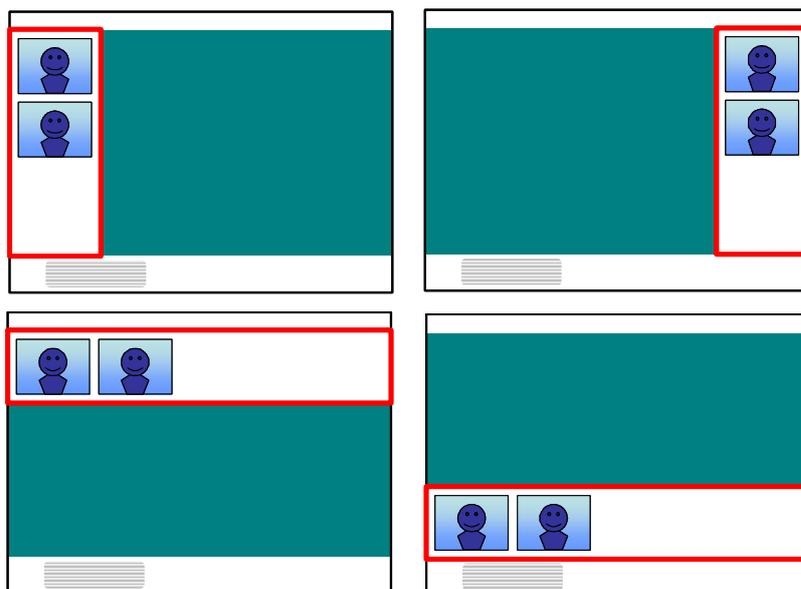


図 4-2.14 ユーザーパネルの配置パターン

また、上下の配置だけでなく左右の画面の縁に配置できるように変更することも可能とするパネルのレイアウトを実現した。

なお、ユーザーパネルの縦横方向の指定は、VideoMeeting ツールの動作を規定する設定ファイルに属性値（プロパティ）として記述することで行い、明示的な記述がない場合は横方向のレイアウトとして設定される。

(b) コントロールパネルのポップアップ

初版の VideoMeeting ツールでは、ユーザーパネルの下部にボリュームコントロールやカメラ&マイクのポーズボタンなどを配したコントロールパネルが一体化した仕様（図 4-2.15 の左）になっていたが、画面の視認性・操作性の向上のため、ユーザーパネルにマウスカーソルを重ねたときに、コントロールパネル部分が現れるポップアップ表示方式の仕様として設計した（図 4-2.15 の右）。ポップアップ表示にすることで、VideoMeeting ツールの表示面積を小さくできるレイアウトが可能になり、画面全体で必要とされるその他のツールが利用できる作業領域が確保できることになる。

なお、コントロールパネルのポップアップ表示を行う設定にするかどうかは、VideoMeeting ツールの環境設定を行うためのコンテキストファイルにプロパティとして記述する。もし記述がない場合は、旧バージョンのコントロールパネルレイアウトの仕様を採用される。



図 4-2.15 コントロールパネルの改良（ポップアップ方式）

(c) ユーザーパネルの三段階リサイズ

旧版の VideoMeeting ツールでは、任意のユーザーパネルのカメラ映像の表示部分のサイドに設けられた拡大ボタンをダブルクリックすることで約 1.5 倍の画面サイズに拡大することができたが、画面サイズを拡大した利用パターンが多いことから、カメラ映像のサイズが一括で三段階に拡大切り替えが可能な仕様として設計を行った。また、映像コンポーネントの操作性を向上するため、次節で述べるカメラ映像のポップアップ表示を実装し、ポップアップ状態で任意の画面にリサイズできる機能として拡張した。なお、パネルの三段階切り替えサイズは、当該ツールの環境設定ファイルの一つであるリソースプロパティファイルに記述されており、簡単な修正と再設定で変更可能である。

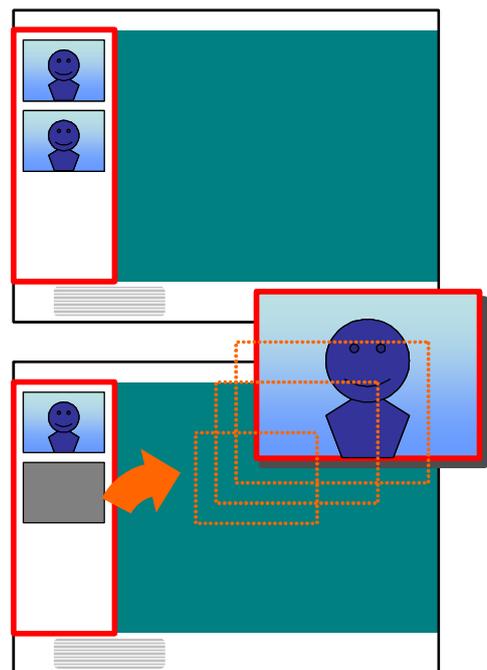


図 4-2.16 カメラ映像のポップアップ表示

(d) カメラ映像のポップアップ表示

旧版の VideoMeeting ツールは任意のユーザーパネルの映像表示部分をダブルクリックで約 1.5 倍の

サイズに固定的に拡大する仕様であったが、任意のサイズに拡大表示できるように、画面をポップアップ表示する方式に改良した（図 4-2.16）。このポップアップウィンドウは、画面の移動やサイズの変更が自由にできる仕様であり、所望のレイアウトができる。この画面は前面に配置する仕様とし、他のアプリケーションが同時に起動している時でも一回の操作で Z-オーダーの切り替えを行うことができる。再度カメラ映像部分をダブルクリックすると、VideoMeeting ツールのもとの画面位置に戻すことができる仕様である。

4-2-3 まとめ

ここでは、ビジュアルコミュニケーションを行うための基本機能を提供する映像音声共有ツールに関するソフトウェアの研究開発を行った。家庭用の DV（IEEE1394 対応）カメラの映像も手軽に送受信することが可能となった。

開発計画に対する達成度は 100%と見積もる。

ただし、PC に不慣れな利用者を指向したソフトウェアインターフェースに関する技術的工夫・改良が必要不可欠であり、次に挙げられるものが次年度の主な課題と考えている。ソフトウェアとしてのカスタマイズ性の向上に関する内容である。

1) 退席モード

相手に一時退席中を示すモードを追加する。カメラ映像やマイク音声は一時配信停止。

2) 注目機能

相手に自分への注目を促す視覚効果（点滅表示など）を発動できる機能の実装。

3) ポップアップウィンドウの移動

ポップアップ中にカメラ映像部分をドラッグしてポップアップウィンドウを移動できるようにする（現在は名前ラベル部分をドラッグすることでしか移動できない）。

4 店側からのレイアウト指定

現在は各種レイアウトの指定はローカルの設定ファイルで行うことになっている。これを各店舗が独自のレイアウトを指定し、訪問客側にそれが反映されるような仕組み。

5) 動的なレイアウトの変更

現在はレイアウトの指定はフレームワークの起動時にローカルの設定ファイルに基づいて決定される。これを動的に変更できる仕組み。

4-3 VIIC ポータルサイトと関係する Web アプリケーション・サーバに関する研究開発

4-3-1 研究開発の内容

本サブテーマは、VIIC ポータルサイトのシステムを提供するための Web アプリケーション・サーバサイドに関する全般的な要素技術開発の内容を対象にする。主に次の項目について研究開発を進めた。

- (1) Web アプリケーション・サーバサイドのシステム構成
- (2) VIIC ポータルサイトの技術要件
- (3) 実運用における技術課題の考察と解決

以下では、サーバサイドの技術開発について、基本システムおよびアプリケーションのアップデートシステムの構築に関して説明する。

4-3-2 実施状況

4-3-2.1 システム構成

VIIC ポータルサイトを実現するための現実的なシステム構成について検討した。図 4-3.1 は、VIIC ポータルサイトを提供するための基本的なシステム構成の概略図である。同図で示す通り、当該システムは大きく分けて二つのモジュールから構成する仕様として設計した。以下に、それぞれのモジュールについて概説する。

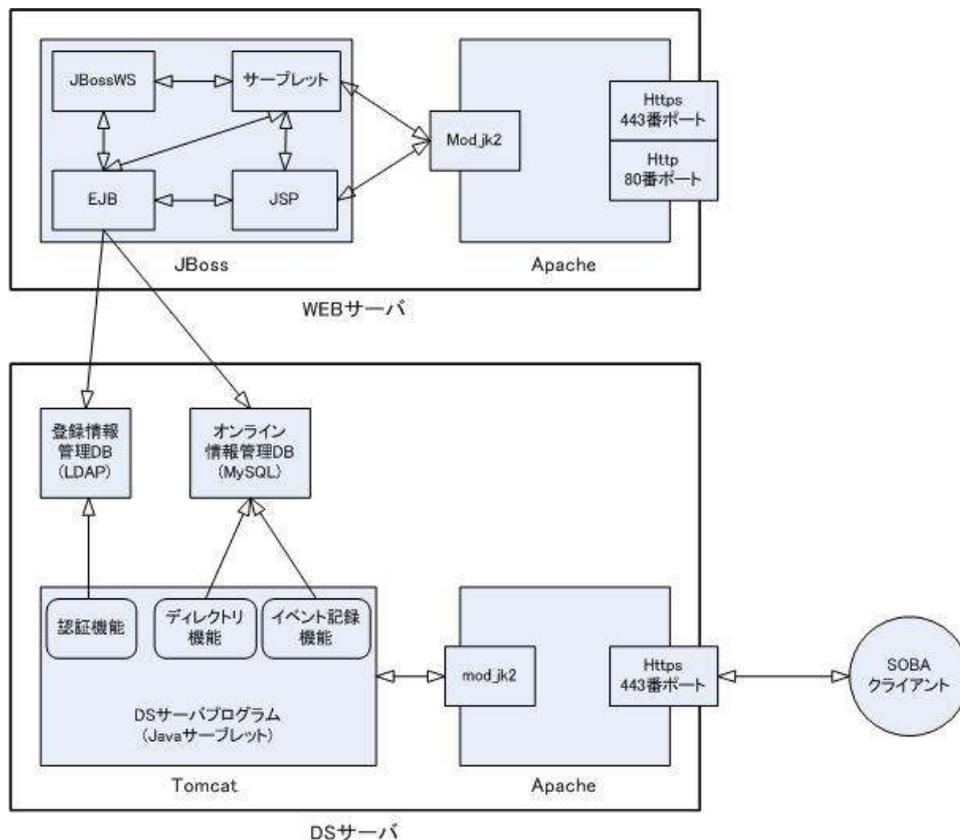


図 4-3.1 VIIC ポータルサイトにおけるシステム構成の概略図

(a) Web サーバ・モジュール

本研究課題に取り組むことで実現を目指す VIIC ポータルサイトは、インターネット環境を利用できるユーザが普段もっとも多く利用するアプリケーションである Web クライアントである Web ブラウザを利用することを前提とするシステム構成として実現することを考えた。ユーザからみて当該システムにアクセスする際のフロントエンドに位置するアプリケーションが Web ブラウザであり、ユーザは Web ブラウザを通じ、VIIC ポータルサイトで提供されるさまざまなビジュアルコミュニケーションのサービスを楽しむことができる仕組みである。

Web ブラウザを通してユーザからの要求を受ける側の仕組みが、Web サーバである。Web サーバサイドのシステム構成をどのように構築するのが主要な技術的課題であるが、基本的には、Web ブラウザ上でビジュアルコミュニケーションの状態や情報を確認・閲覧できる仕組みと、ビジュアルコミュニケーションを行う際には簡単に VIIC ソフトウェアである SOBA クライアントを制御する仕組みから成り立っている。クライアントサーバシステム方式と P2P 方式を連係させた、ハイブリッドなシステム仕様をここでは考えた。

Web サーバサイドのアプリケーション技術では、Apache および JBOSS のモジュールを利用し、開発した。

(b) ディレトリサービス (DS) サーバ・モジュール

DS サーバはユーザ情報の管理に関するサービスを行うものであり、「認証機能」、「ディレトリ機能」および「イベント記録機能」の三つの機能をもつ。

1) 認証機能

ユーザの ID とパスワードによるユーザのアクセス認証の他、事前に登録された端末以外からのアクセスを拒否するための端末認証の機能を提供する。

2) ディレトリ機能

SOBA クライアントから以下の三つの情報を登録することができる。また、ユーザ登録時に与えられたスコープ内（同じグループの属性など）の情報を検索できる。

- ・ ユーザ情報 … クライアントを起動したユーザの情報
- ・ ピア情報 … クライアントと接続するための情報
- ・ セッション情報 … セッションの情報やセッションに参加するための情報

3) イベント記録機能

DS サーバは、クライアントが送信したイベントの時刻とともに記録できる。記録できるイベントは六種類があり、「SOBA クライアントの起動」、「SOBA クライアントの終了」、「セッション作成」、「セッション参加」、「セッション脱退」、「セッション終了」が存在する。

(c) サーバ構成の冗長化について

将来、VIIC ポータルサイトの利用者が増加した際に、サーバ全体を冗長化できるように、DS を Web サーバとは単独で動作できるように切り離れた。これにより、Web サーバは既存の冗長化技術を利用できるようになった。

4-3-2.2 アップデートシステム

(a) はじめに

ビジュアルコミュニケーションの手段を提供する VIIC ソフトウェアの SOBA クライアントは、相手と通信するためのソフトウェアであるので、お互いのソフトウェアのバージョンの整合性を確保する必要がある。バージョンの違いによっては、ソフトウェアの動作の不具合を生じることにもなるので、常に最新のソフトウェアの状態を保つような仕組みとす

る方が、コミュニケーションツールとしてのバージョン管理では都合がよい。

ここでは、VIIC ポータルサイトと連動して利用することになる、VIIC ソフトウェアの SOBA クライアントのバージョンを管理するための、アップデートシステムに関して研究開発を行った。

アップデートシステムは、SOBA クライアントのアプリケーションが更新されたとき、更新の必要のあるファイル群を置き換えることで、常に最新の状態で SOBA クライアントが利用できることを保つ仕組みである。その仕組み・機能自体は、特定のアプリケーションだけに依存したツールとしてではなく、汎用的に複数のアプリケーションの更新に対応した構造を持つシステムである。現時点では、「SOBA CITY Client」と「SOBA mieruka Client」の二つのクライアントアプリケーションが、このアップデートシステムの機能を利用できるように組み込まれている。SOBA CITY Client ソフトウェアは、SOBA CITY システムで利用するためのクライアントサイドのアプリケーションであり、SOBA mieruka Client は、SOBA mieruka システムで利用するためのアプリケーションである。なお、SOBA CITY システムと SOBA mieruka システムについては、以降の 4-5 節で言及する。

PC に導入した SOBA クライアントがその後でバージョンアップされた場合に、自動的にアップデート内容の確認と自分自身の更新が行われるため、ソフトウェアの安定性向上と手動によるインストールの負荷の軽減ができることで、一般のユーザにとっては運用管理コストの低減につながることになる。

(b) システム構成

図 4-3.2 は、アップデートシステムの概略構成である。SOBA クライアントとアップデートサーバとの間で、アップデートに関する情報のやり取りが行われる構造である。

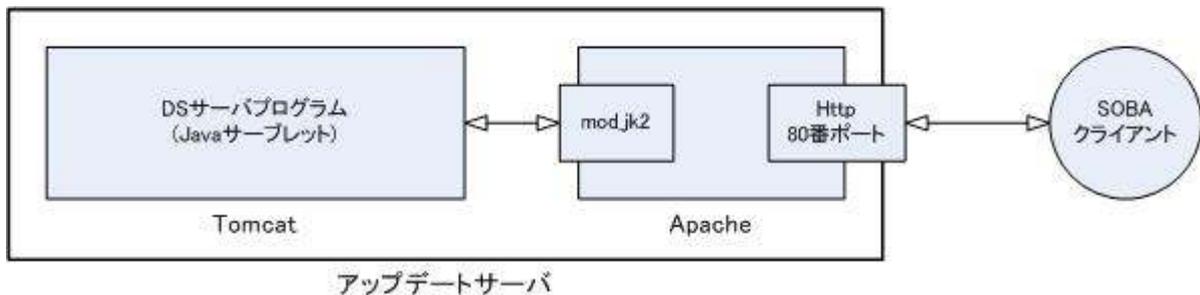


図 4-3.2 アップデートサーバの概略図

アップデートサーバの中身は、世界で最も利用されている Web サーバである Apache および DS サーバプログラムが動作する Tomcat で構成されている。DS サーバは、当該システムにおけるユーザ情報を管理する機能を提供するものである。これについては次節の 4-4 で言及する。

SOBA クライアントとアップデートサーバとの通信形態は、クライアントからサーバに対してポーリン

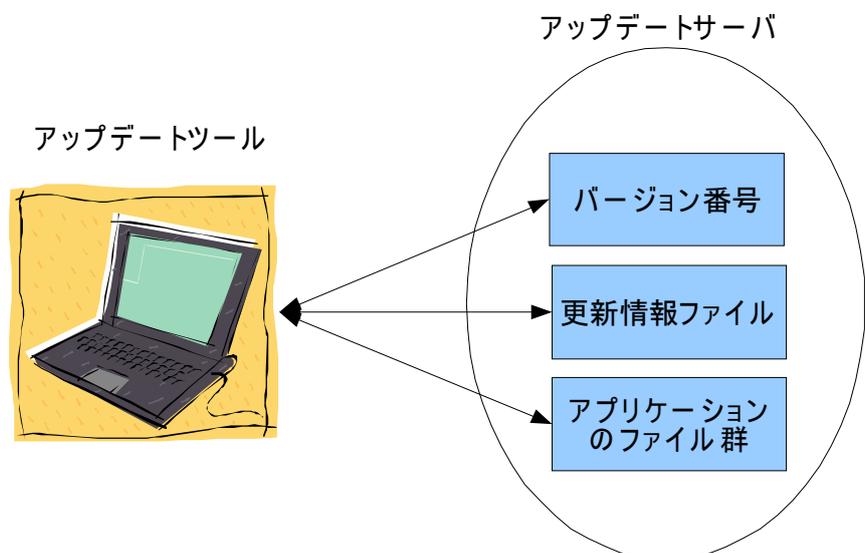


図 4-3.3 アップデートツールとアップデートサーバとの関係

グする方式であり、必要十分な即時性と情報の正確性を確保できるような機能を実現している。

クライアントのソフトウェアを更新する際には、アップデートサーバにおける情報として主に次の三つのデータが必要となり、アップデートサーバによってサービス提供される。

- 1) アプリケーションの最新版のバージョン番号
- 2) コンピュータにインストールされているアプリケーションと最新版との差分情報を含んだファイル
- 3) 最新版のアプリケーションのファイル群

(c) 更新処理の内容

図 4-3.4 は、アプリケーションのバージョンを更新する処理の流れを示す。

アプリケーションが起動する際の初期プロセスにおいてアップデートツールが自動的に起動する。

アップデートツールが起動するとすぐに、アップデートサーバにアプリケーションのバージョン情報に関する問い合わせを行い、ファイルの更新が必要かどうかの判断が行われる。

更新の必要がある場合には、更新内容が書かれた情報ファイルをダウンロードし、それにしたがって更新するファイルをダウンロードする。

更新するファイルをすべてダウンロードしたら、ダウンロードしたファイルで既存のファイルを上書きによって更新処理が行われる。

最後に、ファイル更新後の後処理が行われ、アプリケーションの更新が終了する。以下の節で、各ステップにおける処理について概説する。

(d) 更新の検出

アプリケーションの最新バージョンの番号は、アップデートサーバに対して、アプリケーションごとに割り当てられた URL に GET リクエストを送信することで取得できる。アップデートツールは、取得した最新のバージョン番号と、すでにクライアント側にインストールされているアプリケーションのバージョン番号とを比較し、インストール済みのものよりも新しい場合は、ファイルの更新処理に移行する。更新処理が必要ない場合には、アップデートチェックの処理のプロセスは終了する。

アップデートツールの設定によっては、アプリケーションの更新が必要であることが検出されたときには、更新通知をユーザに知らせるダイアログボックス (図 4-3.5) を画面に表示し、更新を実行するかどうかをユーザの判断に任せることもできる。

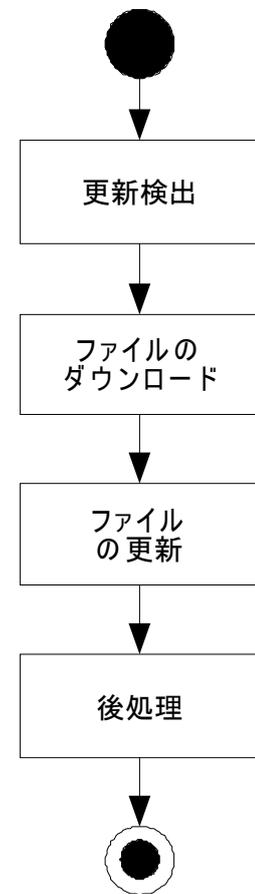


図 4-3.4 更新処理フロー

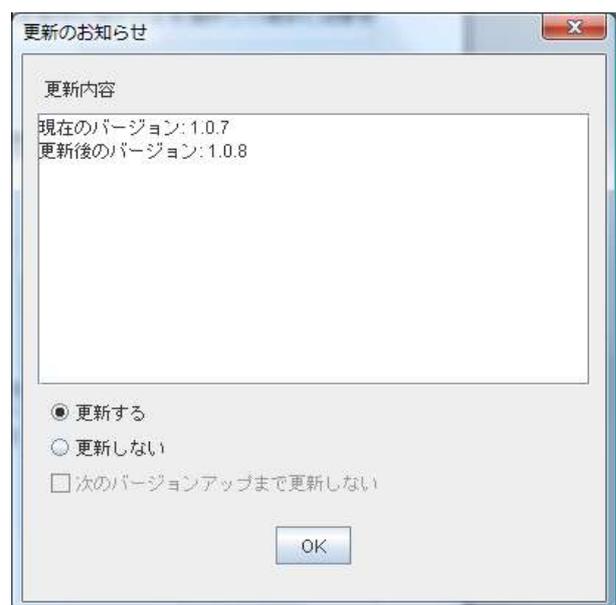


図 4-3.5 更新通知ダイアログボックス

アップデートの更新処理では、必須の更新データと必ずしも更新を要しないデータとの二種類があり、ユーザが必須の更新を実行しないことを選択した場合には警告を出す仕様とした。

(e) ファイルのダウンロード

更新を開始すると、まずアップデートツールはアップデートサーバから更新内容が書かれたファイル（更新情報ファイル）をダウンロードする。更新の内容は現在インストールされているアプリケーションのバージョンによって異なり、現在のバージョンに応じた更新情報ファイルを取得する。

更新情報ファイルをダウンロードした後、アップデートツールはそれに書いてあるファイル群を更新作業用のディレクトリにダウンロードする。

(f) ファイルの更新

更新するファイルをすべてアップデートサーバから作業用のディレクトリにダウンロードすると、インストール済みのファイルの更新を開始する。更新はダウンロードしたファイルを既存のファイルに上書きするだけである。インストール済みのバージョンに存在しないファイルは単に追加される。古いファイルを上書きする場合、古いファイルは一時的にバックアップ用のディレクトリに退避する仕組みとした。

更新の途中でエラーが発生した場合は、バックアップ用のディレクトリに退避させた古いファイルを元の場所に戻すことによって、以前のバージョン状態に復旧処理を行って終了する。

すべてのファイルが正常にコピーされた際には、バックアップ用のディレクトリに退避させておいたファイル群はすべて削除される。

(g) ファイル更新後の後処理

アプリケーションのバージョンの更新は、更新の必要があるファイルをコピーするだけで完了されないものがあるので、ファイルの更新を行った後にクライアントのプログラムを実行する必要がある場合がある。ファイル更新の後処理として必要な情報管理は次の内容であり、クライアントの実行時の最後に処理される。

- ・ レジストリにあるアプリケーションのバージョン番号の更新
- ・ インストール情報にあるバージョン番号の更新

なお、実行する処理は、更新するファイルの一覧と合わせて更新情報ファイルの中に記述されている。

(h) エラー発生時の処理

アプリケーションのバージョンを更新する途中で何らかの理由によりエラーが発生した場合には、更新処理を中断し、次のアップデートツールが起動したときに処理を再開する仕様とした。

更新が再開したときの処理内容は、図 4-3.4 で示した各ステップのどの時点でエラーが生じたかによって異なる。更新の検出段階やファイルのダウンロードの途中の段階でエラーが発生した場合は、警告メッセージを出して更新処理がエラー終了する。ファイルの更新中にエラーが発生した場合は、エラー発生直前までに更新したファイルを元のファイルに戻してからエラーメッセージを出して更新処理は終了し、次の更新実行時にはファイルのダウンロードの処理段階をスキップし、ファイルの更新から改めてやり直す手順を踏む。

(i) 更新データの作成と管理

アップデートツールを使ってアプリケーションのバージョンを更新するために、アップデートサーバ側で準備する情報とその作成・管理の方法については次の通りである。

アップデートサーバには、図 4-3.3 で示した三種類のファイル情報（バージョン番号情報、更新情報ファイル、アプリケーションのファイル群）があり、アプリケーションが更新する度に、最新版の「アプリケーションのファイル群」と「更新情報ファイル」が追加され、「バージョン番号」が更新される。

1) アップデートサーバ上のファイルの配置

アプリケーションの新しいバージョンを作成すると、新たに作成したアプリケーションのファイル群と更新情報ファイルをアップデートサーバに追加する。追加する場所を図 4-3.6 に示す。サーバのルートの下にアプリケーション名にもとづくディレクトリがあり、その下にバージョン毎のディレクトリがあるので、ここに新しいバージョン番号のディレクトリを作る。そしてその下にアプリケーションのファイル群と更新情報ファイルを置くディレクトリがある。



図 4-3.6 アップデートサーバ上のファイル配置

例えば SOBA mieruka Client のバージョン 1.0.1 用のアプリケーションのファイル群と更新情報ファイルの場所は下記の URL で表される（注：以下の URL に示す文字列“server-domainname”は、たとえば、update.soba-project.com などのドメイン名を意味する。以下、全て同様である。）。

<http://server-domainname/mieruka/1.0.1/files>

<http://server-domainname/mieruka/1.0.1/update-info>

2) アプリケーションのファイル群の作成

アプリケーションの新しいバージョンを作成するとき、合わせてアップデート用のファイルのセットを作成する。このファイルの構成はアプリケーションをインストールしたときに作られるものと同じである。

3) 更新情報の作成

更新情報ファイルは以下の情報を含む XML ファイルである。

- ・ 更新するファイル名のリスト
- ・ 追加するファイル名のリスト
- ・ 削除するファイル名のリスト
- ・ 更新終了後に実行するコマンドのリスト

更新情報ファイルは過去のすべてのバージョンに対してひとつずつ用意する。ファイルの作成は、プログラムを使って自動的に行っている。

4) アップデートツールに通知するバージョン番号の修正

アップデートツールはアプリケーションのバージョンを確認する際に次の URL にアクセスする。

<http://server-domainname/application-name/version/latest>

ここで、application-name にはアプリケーションの名前にもとづく文字列が入る。

4-3-3 まとめ

VIIC ポータルサイトを提供する Web アプリケーション・サーバサイドの基盤的技術に関する開発を行い、ビジュアルコミュニケーションソフトウェアとの連動が可能な基本的システムが実現できた。

現在、同システムを構築し、試験的運用サービスを行っている。いくつかのシステムソフトウェアの不具合が存在することを認識しており、計画に対する開発状況の達成度は90%程度と評価する。

システムの動作検証が不十分であるので次年度ではシステム全体の動作品質向上に取り組む一方で、VIIC ポータルサイトとしての店舗構成など実用的なサイトコンテンツが今後の課題である。

特に、クライアントソフトウェアを管理するシステムについては、ユーザが直接利用するアプリケーションソフトであるため、当該システムの品質に係る問題であり、今後の課題としては次の2点を挙げるができる。

1) 信頼性の向上

アプリケーションの更新はネットワークを経由して行うので、予期できないトラブルに見舞われることも多い。また、アプリケーションを使用する人々のネットワーク環境もさまざまであり、セキュリティソフトの誤認によってデータの通信が遮断されサーバに接続できずに更新できないケース等が考えられる。

このようなトラブルが生じたときに一般のユーザ自身が自分で解決することは困難である。理想的には、正しく設定されたネットワーク内からは必ずアップデートサーバに接続できること、接続に失敗した場合にはその原因を特定することで、ユーザに通知することができればよいと考えるが、ネットワーク環境に適応したアルゴリズムの検討を行い、システムとしての安定性、信頼性の向上が必要である。

2) 更新方式改良による安定性の向上

現在のアップデートツールはアプリケーションの起動時に実行し、更新処理の必要性が判断された場合にはすぐに更新処理が開始するという手法である。このため、アプリケーションを長時間にわたって使用している際に、アプリケーションの更新が必要とされる状況であるにもかかわらず、更新処理を実行することができない場合も生じるため、ソフトウェアが不安定な動作に陥る要因となるおそれがあり、更新方式を工夫する必要がある。

アプリケーションが動作している最中でも、同時並行的に自動的に更新情報を入手し、常に最新のアプリケーションのバージョン管理ができるようなアルゴリズムを検討することで、システムの安定性の向上をはかる予定である。

4-4 VIIC ポータルサイトにおけるユーザ情報管理システムに関する研究開発

4-4-1 研究開発の内容

本サブテーマでは、VIIC ポータルサイトシステムにおけるユーザ情報の管理機能について検討する。主に、次の項目に関して研究開発を行った。

- (1) VIIC ポータルサイトにおけるユーザ情報の技術要件
- (2) ユーザ情報管理システムの設計と実装
- (3) ユーザ情報管理システムの構築

以下では、VIIC 基盤技術で主要な要素技術の一つに位置づけられる、ユーザ情報に関する管理やその構造設計について考察した結果を述べる。

4-4-2 実施状況

4-4-2.1 ユーザ情報を管理する方式

双方向で映像や音声、あるいは任意のアプリケーションのデータや資料を共有しながらビジュアルコミュニケーションを行う際には P2P (Peer to Peer) による通信方式が有効であり、P2P 方式の通信形態を応用した情報共有のためのミドルウェアである SOBA フレームワークを利用するとビジュアルコミュニケーションのためのシステム構築の開発は効率的である。

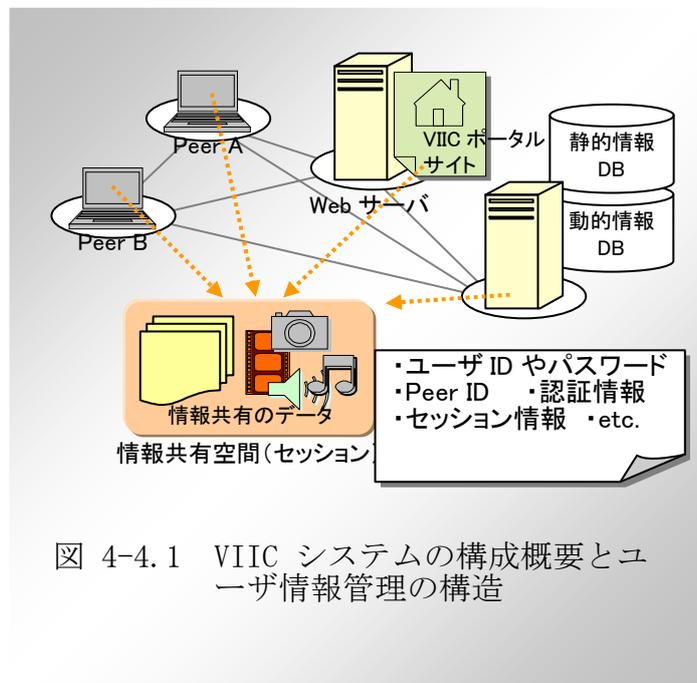
しかしながら、P2P による通信方式を採用する場合には、ネットワークを介して通信するユーザの端末情報やユーザ自身の属性情報などの、ユーザに関する各種情報を扱うための仕組みや構造の設計・管理が CSS (Client Server System) による通信方式に比べて煩雑になってしまう問題がある。

このため、ここでは双方で情報を共有するデータの通信方式は P2P の形態を取り、ユーザに関する情報の管理は CSS の形態を取ることを考えた。CSS 方式と P2P 方式を組み合わせたハイブリッド構成によるユーザ情報管理である。

図 4-4.1 は本研究における VIIC システムにおけるユーザ情報管理の構成概念図であり、この図に示す本システムのユーザ情報等を管理する構造については次節で説明する。

4-4-2.2 ユーザ情報管理の構造

図 4-4.1 は、端末の Peer A と Peer B、Web サーバおよびディレクトリサービス・サーバから構成されており、ユーザに関する情報の管理は、ディレクトリサービス・サーバによって行われる。ディレクトリサービスでは、ユーザ ID やパスワード、グループ ID、アドレス帳などのユーザ情報は静的情報 DB に保管・管理される。また、情報共有空間のセッション状態に関する情報やユーザの公開共有情報等の時間的に変動する情報は、動的情報 DB



に保管・管理する構造として設計を行った。

情報共有のデータは Peer A と Peer B との間で直接送受信され、ユーザの情報に関するデータはディレクトリサービス (DS) ・サーバと任意の端末の Peer との間でやりとりされる構成である。

DS サーバは以下のシステム構成を取る。

- ・静的情報管理 DB
複数台の LDAP で構成される。DS サーバに対し、情報の格納・取得・更新機能を提供する。
- ・動的情報格納 DB
複数台の DB で構成される。DS サーバに対し、情報の格納・取得・更新機能を提供する。

静的情報管理 DB および動的情報格納 DB は、SOBA フレームワークや既存のオープンソースで提供されている技術等を利用することで実現した。

4-4-2.3 ユーザに関する基本情報

DS サーバで扱うユーザの情報には、DS サーバ上の静的情報管理 DB で管理される「静的情報」と、クライアントが自由に公開・削除する「動的情報」の二種類がある。それぞれのユーザ情報は文字列と文字列の連想リストで扱われる。

静的情報は次のデータから構成され、DS サーバ上の静的情報管理 DB に保持される。

- ・ID 【キー="id", 値:1~10000 の長さを持つ文字列】
- ・名前 【キー="name", 値:1~255 の長さを持つ文字列】
- ・公開範囲 【キー="scope", 値:グループ ID のリストの文字列表現】
この情報を検索するためのグループを指す。
- ・変更可能ユーザ 【キー="privileged", 値:ユーザ ID のリストの文字列表現】
この情報を変更できるユーザの一覧を指す。
- ・その他、クライアントが自由に使用できる部分

動的情報は次のデータから構成され、DS サーバ上の動的情報格納 DB に保持される。

- ・ID 【キー="id", 値:1~10000 の長さを持つ文字列】
- ・名前 【キー="name", 値:1~255 の長さを持つ文字列】
- ・所有者 ID 【キー="owner", 値:ユーザ ID】
この情報を公開したユーザのユーザ ID を指す。
- ・公開範囲 【キー="scope", 値:グループ ID のリストの文字列表現】
この情報を検索するためのグループを指す。
- ・変更可能ユーザ 【キー="privileged", 値:ユーザ ID のリストの文字列表現】
この情報を変更できるユーザの一覧を指す。
- ・有効期間 【キー="expire", 値:64 ビット非不整数の文字列表現】
この情報を検索可するための有効期間を指す。
- ・その他、クライアントが自由に使用できる部分

4-4-2.4 ユーザの管理

任意のユーザに関しては、DS サーバによって静的情報管理 DB 上で「ユーザ」、「ピア」および「グループ」の情報を管理する。

ユーザの情報は以下の通り。

- ・ユーザ ID
次の形式: ユーザ ID = 「ユーザ名」@「ドメイン」。ただし、「ユーザ名」、「ドメイン」は、最大 255 の長さの文字列とする。
- ・パスワード
- ・ユーザ名

- ・所属グループ ID 一覧
- ・情報通知ユーザ ID 一覧（このユーザが通知を有効にしたいユーザの一覧）

ピアの情報は、以下を含む。

- ・ピア ID
- ・ピア証明書

グループの情報は、以下を含む。

- ・グループ ID
- ・グループの名前

上記の他に、DS サーバの静的情報管理 DB 内では、アクセス制限のための情報が保持される。

図 4-4.2 は、ユーザ環境とディレクトリサービス (DS) ・サーバ環境との対応関係を示したシステム構成の概略を示す。DS サーバによるユーザ情報は、ASP サービスとして提供される。

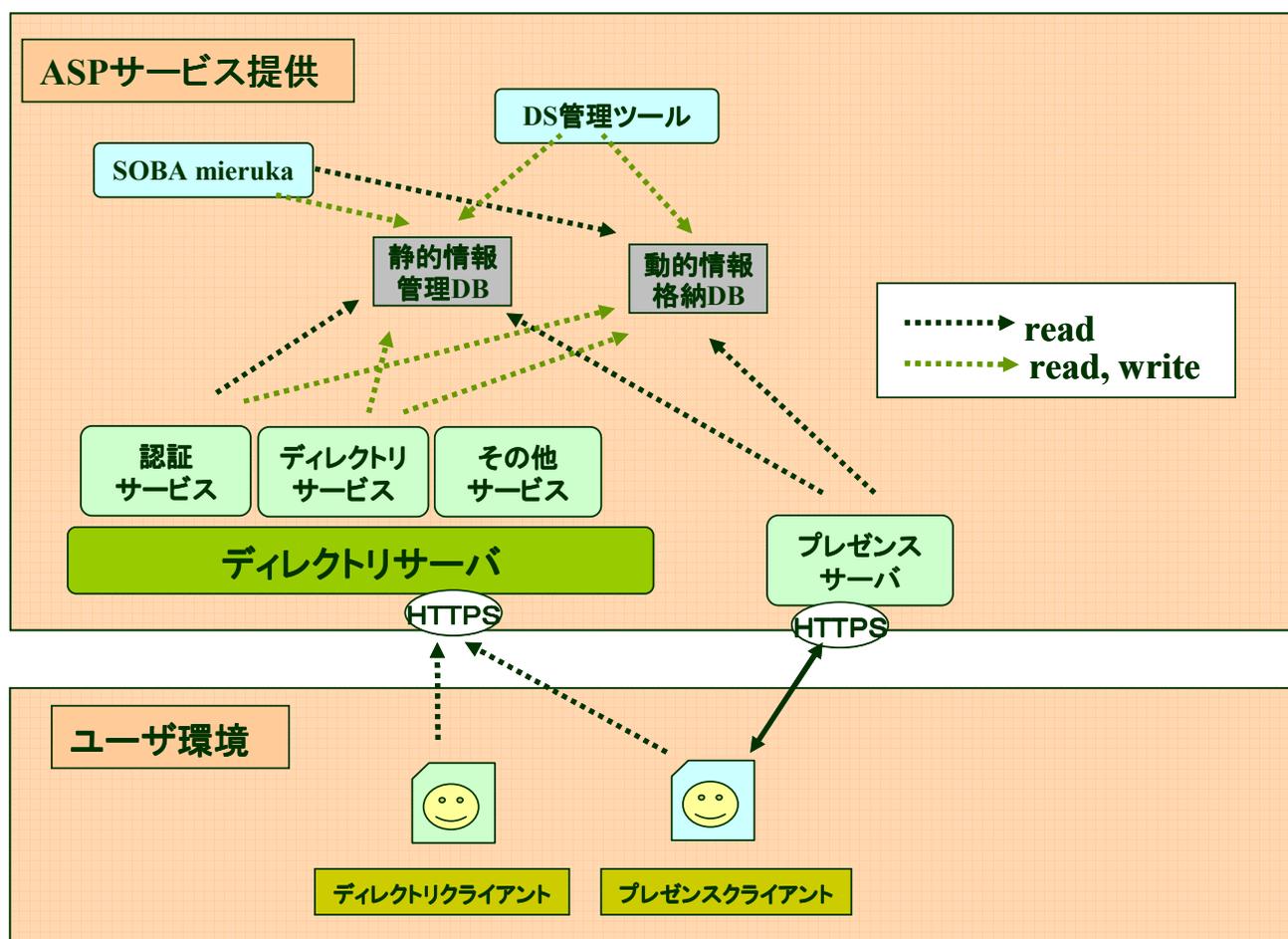


図 4-4.2 ユーザ情報管理システムの構成概略

4-4-3 まとめ

ユーザ情報を扱うための基本機能となるユーザの登録管理処理や状態遷移処理等の仕組みを実現し、実際にシステムの構築ができた。予定したシステム開発状況としては、達成度は100%と評価できる。

今後は、VIIC ポータルサイトにおける利用者（一般ユーザ、店舗ユーザ）のための管理設定機能やユーザ情報取得機能、課金処理機能等を開発する必要がある、これが技術的課

題である。

実用性の考察が不十分（ユースケースの検討など）であるため、次年度での問題解決では、実際に利用される見込みのある現場に関して調査検討を踏まえた上で、これを考慮した技術開発を指向する計画である。

4-5 VIIC ポータルサイトの汎用的なシステム構成や運用等に関する研究開発

4-5-1 研究開発の内容

本サブテーマでは、VIIC ポータルサイトのシステムに関する技術について考察を行っている。VIIC ポータルサイトのシステムを構築するにあたって、主に次の項目に挙げる視点から検討し、研究開発を行った。

- (1) VIIC ポータルサイトにおけるシステムのモデル化
- (2) システムの構成・運用に関する技術研究
- (3) システムの構築と実証的運用実験

4-5-2 実施状況

4-5-2.1 はじめに

ネットワークを介して手軽に双方の利用者が映像や音声を届け合って、双方向性を重要視したビジュアルコミュニケーションを行うための手段を提供するシステムを構築するためには、それぞれの企業・組織、家庭等で導入された情報通信インフラとしてのネットワーク環境に適応・利用できるシステム構成であることが必要である。

システム構築における技術課題としては、ネットワークのセキュリティを確保・向上するために導入されているファイアウォール環境に柔軟に対応することが一つの技術要件である。

ここでは、ファイアウォールを隔てた環境にある PC の端末間で各種情報のデータを送受信するための通信経路の確立に関して重点的に検討し、データの送受信に関する手法について研究開発を進めた。また、他のサブテーマに取り組むことによって得られた VIIC 基盤の要素技術を駆使することで、VIIC ポータルサイトのシステム構築に関して研究開発を行った。

4-5-2.2 ファイアウォール環境と P2P

本研究課題では、コミュニケーション基盤技術として SOBA フレームワークをコアのエンジンに利用しているが、PC のリソース（映像・音声や各種ファイル）を効率良く情報共有することが可能となるように、端末間の通信方式は P2P（Peer to Peer）の形態をとっている。データの共有手段としてはクライアントサーバシステム（CSS）の方式に比べて P2P の方式が合理的な手法の一つとなる一方で、P2P の通信方式はネットワークのセキュリティ環境によっては制限を受けるので、ネットワークのセキュリティを脅かさない通信路の確保等の工夫を要する。ネットワークのセキュリティを確保するためにファイアウォールが設置されたネットワーク環境下では、一般的にファイアウォールを隔てた端末同士の P2P による直接の通信は許可しないというセキュリティポリシーで管理されている場合が多い。

ファイアウォール環境下でも仮想的に P2P による通信路を確保する仕組みを得るためには、ファイアウォールから出て行く通信路として多くの場合で許可されている Web サーバ

への通信ポート（80 番、443 番）を利用し、ファイアウォールの外側に位置するインターネット上などに P2P のデータを中継するための手段を設ける必要がある。その手法やシステム構成に関してはこれまでに検討・考察を行っており、図 4-5.1 の上図に、従来版のシステム構成を示す。

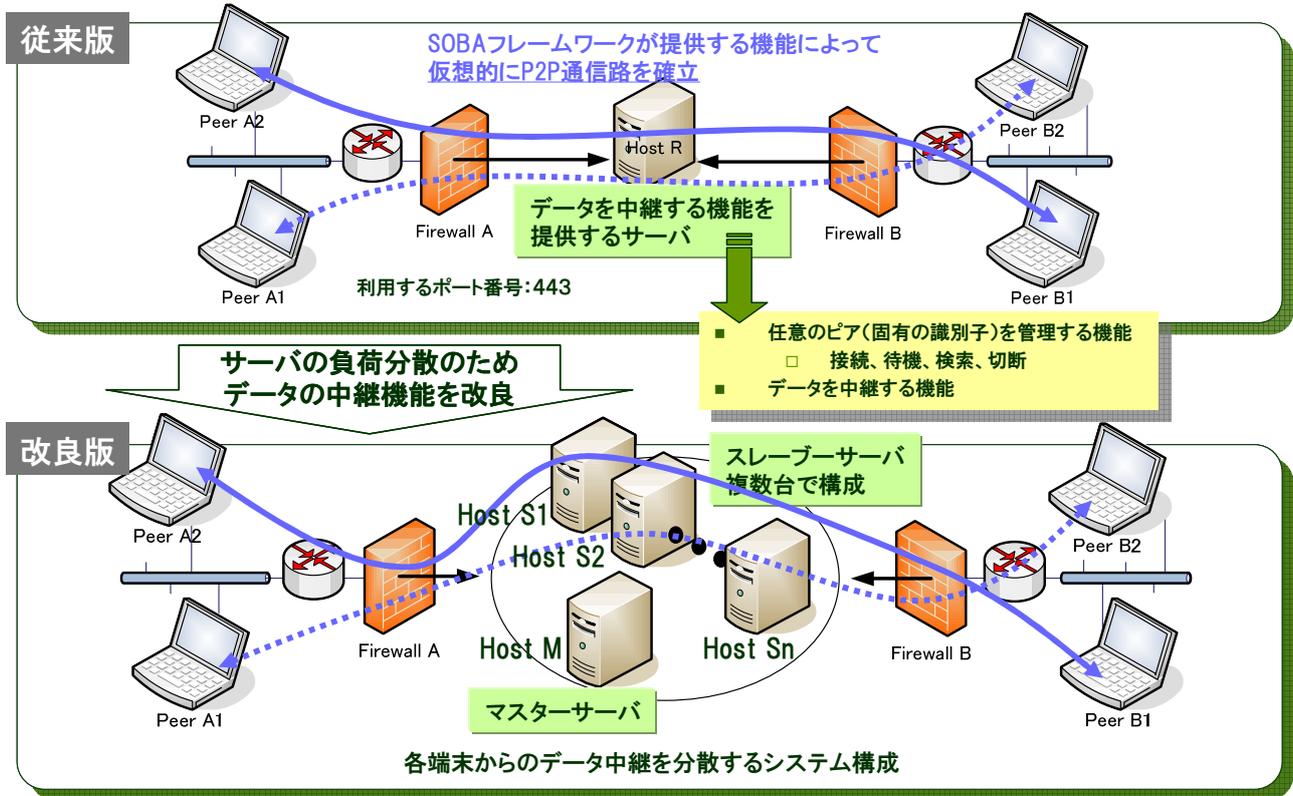


図 4-5.1 ファイアウォール環境下における仮想的な P2P 通信確立

同図で Host R はデータの中継するための機能を提供する。これをここでは「中継サーバ」とよぶ。中継サーバを利用することで、端末の Peer A1 と端末の Peer B2 との間のデータが橋渡しされ、Peer A1 と Peer B1 との間で P2P の通信が仮想的に確立することが可能となる。

通信のために利用するポートは 443 番であり、HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Security) の経路を使用する。なお、データは暗号化されて通信される。

しかしながら、このようなシステム構成では任意の端末からの接続要求を Host R が一手に引き受けることになるため、端末のノード数が増加した場合には、データの中継する処理の負荷が集中する問題が生じてしまうことは避けられない。この問題を解決するため、ここではデータ処理の負荷分散を行う仕組みについてさらに考察を深め、図 4-5.1 の下図に示すシステム構成を考えた。次にその手法等について述べる。

4-5-2.2 P2P 中継するデータの分散手法

図 4-5.1 の上図で Host R によるデータの中継処理は、大きく二つの処理に分けることができる。コマンド制御処理とデータ中継処理である。コマンド制御処理のプロセスでは、任意の Peer からの接続要求に応じて、通信相手の状態管理（存在確認、待機、接続開始、接続終了など）にしたがって、通信路の確立機能を提供する。データ中継処理のプロセスでは、通信元と通信先との対応関係を管理しながら、双方からのデータを橋渡しする機能を専用的に提供する。

コマンド制御処理とデータ中継処理とは、独立したプログラムのプロセスとして切り分けることが可能であるので、この処理の独立性に着目し、物理的に別々のホスト上で稼働

するサーバプログラムとして動作させることを考えた。図 4-5.1 の下図で Host M は通信経路を制御するコマンド処理を担うマスターサーバとして、また Host S1 や Host S2 などの複数で構成されるホスト群はデータ中継のための通信処理を担うスレーブサーバとして構成する設計とした。

マスターサーバは任意の端末 (Peer) からの接続要求を受け取り、ある端末に対してデータを中継する必要が生じた際にその端末が利用するスレーブサーバを複数のホストの稼働状況を考慮して通信経路を選定するという手法を取る。

データを中継するサーバが動作するホストは、稼働状況に応じて増大することができるので、スケーラビリティ性を有するシステム構成となる。ホストの台数に応じて、Peer から送られてくるデータの中継処理を分散することができるので、特定のホストに負荷が集中する状態を回避することが可能となる。

4-5-2.3 システム構築と実証的運用サービス

実際に図 4-5.1 のシステム構成についてシステムの設計・実装を行った。本研究開発の成果を集約した初版の VIIC ポータルサイトとなる、「SOBA CITY (ソーバ シティ)」と呼ぶ名称の Web サイト (<http://city.soba-project.com/>) を構築し、すでに平成 17 年度 (2006 年) 3 月に一般公開を行った。このシステムを実証的に運用することで、VIIC ポータルサイトとしての基幹・基盤的システムとして動作確認・検証等を行い、機能面の不具合や評価等を行っており、今後もシステム改良を進めて行く予定である。



★アクセスはこちら。
<http://mieruka.soba-project.com>
<http://city.soba-project.com>

または

SOBA mieruka

SOBA CITY : 無償版 VC会議システム (2006年 3月公開)
 SOBA mieruka : 有償版 VC会議システム (2006年12月公開)

図 4-5.2 VIIC ポータルサイトシステムの構築例

また、平成 18 年度の開発成果を反映したシステムとして、「SOBA mieruka (ソーバ ミエルカ)」と呼ぶ Web サイト (<http://mieruka.soba-project.com/>) を構築し、平成 18 年度版 VIIC ポータルサイトの位置づけで、平成 18 年 (2006 年) 12 月に一般公開を果たした。SOBA mieruka は、ASP サービスによるビジュアルコミュニケーションの場を提供する Web 型テレビ会議システムの一つに位置づけられるが、このサービスは有償によってユーザに提供するものであり、実証的にサービス提供を行うことでビジネス化を段階的に行うことを意図

している。図 4-5.2 は、SOBA mieruka の Web サイトの画面であり、同図の右は VIIC ソフトウェアの画面を示している。

4-5-3 まとめ

VIIC ポータルサイトを構築するにあたってシステムの設計や運用に関して検討・考察を行った。特に技術的課題として重要な問題の一つと考えられる、サーバのデータ処理の分散化に関する手法について検討し、研究開発を進めた。そのシステムを試作・構築し、動作検証等を行った。

具体的なシステム開発としては、サブテーマ 1 からサブテーマ 4 の研究課題を実施することを通じて得られた技術成果を活用することで、“SOBA mieruka (ソーバ ミエルカ)” と呼ぶシステムの構築を行い、その一般公表(報道発表)を平成 18 年 12 月現在で行った。

試験的運用サービスを経て、本報告書の執筆現在で、有償サービスとしての提供に踏み切っており、本研究成果を活用したビジネス化を進めている。

実際に本システムのサービス提供を進めながら、同システムの動作検証および機能面の評価確認等を進めている。これらの考察・検討結果は次年度となる平成 19 年度における技術開発に積極的に反映する計画である。本サブテーマの研究開発の達成度は 100%と自己評価する。

ただし、本システムの動作不具合やソフトウェアの操作性向上に関する問題等をすでに認識しており、使い勝手の良い実用的なシステムとして動作品質向上に重点的に取り組みながら、次年度での問題解決を図って行く予定である。

4-6 総括

平成 18 年度における研究開発の実施状況としては、本提案課題に対するこれまで(平成 17 年 12 月から平成 18 年度)の研究開発に取り組んだ結果・成果を踏まえて、さらに研究開発を推進することができ、基盤的技術の確立およびその技術を利用した当該システムの構築・実現を行うことができた。

図 4-6.1 は、本提案課題における研究開発全体の実施状況の概要を示したものである。この図の中央が、平成 18 年度の研究開発の成果を集約することで、一般に公表(平成 18 年 12 月)することができた、「SOBA mieruka (ソーバ ミエルカ)」と呼ぶシステムである。このシステムは、VIIC ポータルサイトとしての平成 18 年度バージョンに位置づけられる。このシステムは、試験的運用を経て、すでに商品サービスの段階に入っており、ASP サービス提供に着手した状況である。本報告書の作成現在で、本システムによるサービスの利用を望むユーザとの契約手続きが進行しており、事業化の一步を踏み出そうとしている状況である。

図の右側に示す斜線部が平成 19 年度で取り組む研究開発の領域に位置づけられる。本委託業務の終了をむかえる平成 19 年 11 月までには、当初に立案した本提案課題を解決することで、VIIC ポータルサイトの実現に向けて取り組み、本研究開発による成果を活かしたサービス提供等の事業展開、サービスインを進めて参りたい。

全体的な研究開発実施の状況は、当初の計画通り進めることができたことと自己評価しており、技術的な検討課題が残されたものの、達成度は 90%以上と見積もる。

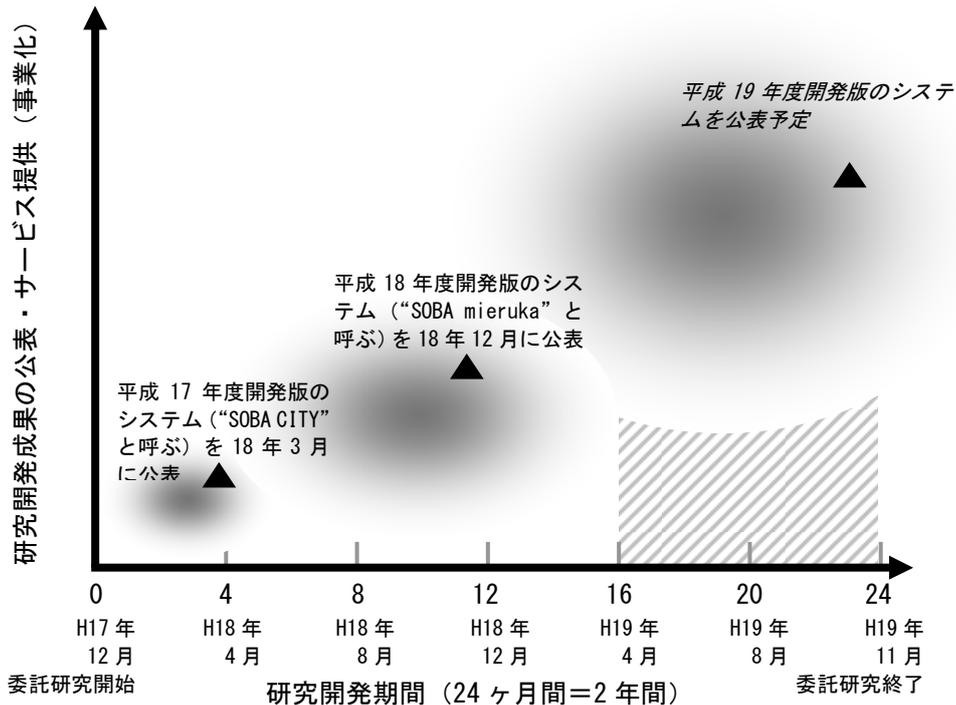


図 4-6.1 本提案課題における研究開発の実施状況と今後の計画

今後の課題として、多くの利用者に対してより実用的なサービスの提供と早期のサービスインを果たすためには、当該サービスにかかるマーケティングリサーチの重要性を認識している。

次年度の平成 19 年度では該当する分野および周辺分野等におけるマーケティングリサーチについても行うと同時に、その結果を踏まえて利用者の視点（ニーズ、ウォンツ）から必要とされる現実的な機能面に重きを置いた技術の研究開発を進める計画である。

主な技術的課題は、次の項目を挙げることができ、これらの問題解決を図って行く予定である。

- VIIC ポータルサイトのコンテンツに関して実用面から検討
- 操作性の向上による VIIC ソフトウェア（または、別称 VIIC アプリ）の見直し
- デザインやユーザインターフェースの改良
- Web サイトと VIIC アプリとの関係に関する通信手段の安定化（プロトコル等の再検討）
- 情報共有空間のセッションに関する不具合対策
- ディレクトリサービス機能の拡張とシステム構築
- SOBA フレームワークの機能改良や機能拡張
- 課金ができる仕組みの導入
- ソフトウェアのインストールやバージョンアップの仕組み
- VIIC システム全体の容易な導入（インストールのスク립ト化など）
- ネットワーク経由でのクライアントアプリのアップデートなど
- 多様な動作環境への対応について検討（Linux, MacOSX、携帯機器等への対応）
- バックエンドで構成するサーバ群の動作性能向上について検討
- 商用ポータルサイトとしてのモデル化と基本機能について調査検討など
- 本システムにおけるセキュリティ確保の視点からの検討や構造設計など

5 参考資料・参考文献

5-1 研究発表・講演等一覧

【学会講演発表】

- [1] 緒方敏博、浦下将司：「VIIC 基盤技術に関する研究開発 ―P2P データ中継の分散化手法―」、電子情報通信学会 2007 年総合大会、B-7-57、2007. 3
- [2] 緒方敏博、玉牧陽一：「VIIC 基盤技術に関する研究開発 ―ユーザ情報管理の構造―」、電子情報通信学会 2007 年総合大会、B-7-172、2007. 3

【報道発表】

報道メディア窓口宛（新聞社および Web 系メディア）への報道発表文の投稿による公表は次の通り、

- [1] 平成 18 年 12 月 18 日付け、「SOBA mieruka（ソーバ ミエルカ）の ASP サービス開始のお知らせ」
- [2] 平成 19 年 3 月 27 日付け、「SOBA フレームワーク バージョン 3 のライセンス販売開始のお知らせ」

【報道発表後の記事掲載メディア（平成 19 年 3 月 31 日現在）】

■ 新聞メディア（全 4 件）

- 平成 18 年 4 月 4 日 日経産業新聞 朝刊 19 面
- 平成 18 年 12 月 19 日 日経産業新聞 朝刊 17 面 ベンチャー
- 平成 19 年 3 月 28 日 日経産業新聞 朝刊 29 面 ベンチャー
- 平成 19 年 3 月 29 日 日刊工業新聞 朝刊 34 面 中堅・中小・ベンチャー

■ 雑誌（全 1 件）

- 平成 18 年 6 月 YOMIURI PC 2006. 7 月号 P.103
「NEWS & REPORT -Trend- 産官学協同開発のテレビ会議 SOBA CITY 無料で開設」

■ ネットテレビメディア（全 1 件）

- 平成 18 年 9 月 15 日、パソコンテレビ Gya0[ギャオ]、ニュース番組“NEWS Gya0”（金曜 21:30～放映）

■ ネットメディア（全 12 件）

平成 18 年 12 月 20 日

ITPro

<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20061220/257451/>

アスキービジネス

<http://ascii-business.com/news/0612/061220soba.html>

平成 18 年 12 月 20 日

Venture Now

http://www.venturenow.jp/news/2006/12/22/1313_013953.html

キーマンズネット

<http://www.keyman.or.jp/3w/prd/63/20016863/>

Presentation.jp

http://www.presentation.jp/prjp/p_news/backnumber2006.html

平成 18 年 12 月 26 日

japan. internet. com

<http://japan.internet.com/busnews/20061226/3.html>

平成 19 年 3 月 28 日

@IT (3/28)

<http://www.atmarkit.co.jp/news/200703/28/soba.html>

ZDNet Japan

<http://japan.zdnet.com/news/software/story/0,2000056195,20346037,00.htm>

japan. internet. com [Web ビジネス]

<http://japan.internet.com/busnews/20070328/5.html>

YAHOO! JAPAN ニュース [テクノロジー]

(※ japan. internet. com 配信記事の引用)

<http://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20070328-00000012-inet-inet>

Infoseek 楽天ニュース [コンピュータニュース]

(※ japan. internet. com 配信記事の引用)

<http://news.www.infoseek.co.jp/comp/internet/story/28internetcombu05/>

平成 19 年 3 月 31 日

CNA Report Japan 3/31 号

<http://cnar.jp/home/CNAarchive/CNA20070331.pdf>