

君を感じるインターネット

—超次元コラボレーションブラウザ「Antwave」という提案—

A feeling Internet – The next collaboration browser “Antwave”

井上 恭輔

Kyosuke INOUE : c-kyoro@tsuyama-ct.ac.jp

小野琢也，山下桂司，野田昌宏，岡田 正，寺元貴幸

Takuya ONO , Keishi YAMASHITA , Masahiro NODA , Tadashi OKADA , Takayuki TERAMOTO

津山工業高等専門学校 情報工学科

〒708-8509 岡山県津山市沼624番地1号

Tsuyama National College of Technology / 624-1 Numa, Tsuyama-City, Okayama, Japan 708-8509

【 概要 】

この瞬間、全世界で何億という人間がインターネットにアクセスしている。しかし今日までのウェブブラウジング（ネットサーフィン）において、同時にインターネットへアクセスしているはずの他者の行動を感じることはできなかった。本発表では行動共有という概念をもとに、他人を感じることをコンセプトに開発を行っている、あたらしいウェブブラウザシステムの提案を行う。このウェブブラウザシステムを「Antwave」（アントウェーブ）と呼び、コンセプトの実現のために開発・実装を行ったエクストラリンク、ナブスターシステムなど諸機能に関する解説も併せて行う。また、Antwaveを用いて実現されるビジネスモデルについても紹介を行う。ただし、本システムは実用を前提としたコンセプトモデルであり、このままの形での実運用を想定したものではない。

1. はじめに

今、この時この瞬間、全世界で何千、何万という人間がインターネットにアクセスしている。しかし今日までのウェブブラウジング（ネットサーフィン）において、インターネットへ同時にアクセスしているはずの他者の行動を感じることはなかった。掲示板やブログの書き込みで、他人の存在を確認することは可能であるが、その瞬間にネット世界を探索しているであろう他人の動きや気配を感じることはなかったし、ブラウジング中に誰かと「ばったり出会う」ということもなかった。

これは、インターネットを利用する最も一般的なツールであるブラウザが、あくまでインターネットという非常に膨大な情報の中から、要求された情報を取り寄せるものという固定観念の上に成り立ち、情報を欲するクライアントとしての存在でしかなか

ったことが最大の原因であると考えられる。現在のインターネットは概念的に突き詰めれば、情報を欲するクライアント（利用者）と情報を提供するサーバの二者の関係でしかなく、他の利用者との関係性というものは本質的に意味を持たなかった。それ故に、今日のネット社会は冷たく、無機質なヴァーチャルの世界を脱することができずにいるのが現状である。

そこで私たちはネット上で他の利用者の行動を感じ取って判断を下したり、従来のような情報の共有だけでなく、行動の共有という概念を持って他者とコミュニケーションを取ることが可能な新しいウェブブラウザ・システムの開発を行っている。「Antwave」（アントウェーブ）と名付けたこのシステムの最大の目標は、ウェブブラウジングに人と人が触れ合うぬくもりを演出することにある。本稿で

は、Antwave のコンセプトと、それを実現するために開発した各種ウェブコラボレーション技術、および実装した機能についての紹介を行うとともに、システムの応用例やビジネスモデルに関連した提案を行う。

2. 背景

2.1 インターネットとコミュニケーション

インターネットはあくまで公衆 IP 通信網であり、それ自体は情報を伝達するメディアとしての存在でしかない。しかしパソコンとブロードバンド回線が広く一般家庭にまで普及し、一家に一台から一人一台へ、さらにはブラウザホンで各個人が常にオンラインに置かれるようになった今日の状況下で、「インターネット＝ウェブ」という認識が一般的であると言えることができる。

ティム・バーナーズ・リー氏により開発された WWW (World Wide Web) はもともと、研究者間での知識ベースを共有するために生み出されたものである。つまり、文書化された情報を共有・転送・閲覧する仕組みに他ならない。その基本スタイルは現在に至るも姿を変えてはいない。しかし、ウェブの爆発的な普及により誰もが簡単に情報を発信できるようになってきてからは、「ウェブに置かれた情報によって他人とコミュニケーションを取る」という使い方が可能になり、普及してきた。CGI などによる動的な Web 利用、すなわち利用者の送信した情報を即座にウェブに反映させることが可能になってからは、掲示板や日記、チャットなどのインタラクティブなウェブの利用が可能になった。ウェブでの情報発信に関する技術的な垣根を排除したブログは、近年爆発的な普及傾向にあり、Wiki、SNS(Social Networking Site)などの普及も相まって「ウェブブラウジングにおいて他者とコミュニケーションを取る」という機会や需要は今後ますます増加するものであると考えられる。

2.2 ネットコミュニケーションの問題点

だが、本来ウェブと他者間コミュニケーションはまったく違うコンセプトであり、同一に考えられるものではない。ところが現在では社会の要求にあわ

せ、ウェブ本来の姿は変えないまま、肥大化した他者間コミュニケーションというコンセプトを無理に取り入れ、見かけ上だけで実現しようとする傾向にあるとは言えないだろうか。

掲示板やブログの書き込みによって、自分以外の利用者がインターネット上に存在することを確認することができる。しかしその書き込みはサーバに蓄積された、他のユーザによって書き込まれた情報を共有したものに他ならない。つまり、書き込みが決して他者なのではなく、それは単なる情報に過ぎないのである。このため、書き込みなどの意識的なアクションを起さない閲覧者の動きを読み取ることはできないし、逆に作文なくして、ネット上で他人に自分の存在や意思・行動を表現することはできない。これはウェブやブログといったものだけでなく、メールやチャット、IP 電話といったインターネットコミュニケーション全般に言えることでもある。人と人のつながりを深め、より円滑なコミュニケーションを形成するための手法として SNS が誕生しているものの、その本質は現時点では「閉じたインターネット」でしかない。当初は、利用者範囲が限定された繋がり深いネットコミュニティであったかもしれないが、ある程度の時間が経過すれば利用者はねずみ講の原理で肥大化し、もはやソーシャル(社会)としての機能は停止・発散してしまい、既存のインターネットと本質的に代わりのないレベルにまでに崩壊してしまうという問題がある。

2.3 問題の本質

他者を断片的に確認することはできても、今、そこにいるであろう他の利用者を感じることはできない。これがインターネットの現状ではないだろうか。万能のコミュニケーション媒体としての役目を求められるウェブは、本来、他者とのコミュニケーションを考慮して開発されたものではない—この矛盾が、今日のネット社会に理想と現実の“歪み”を生じさせ、「冷たく無機質なネット社会」というイメージを一般に与える結果になってしまっている。どんなに既存のコミュニケーションツールを持って他人と繋がっている錯覚を感じようとも、今、ウェブブラウジングをしているあなたは、あくまで“ひとり”であることに違いはない。このように、今日のネット

社会で、人は無意識のうちに孤独に包まれているのである。

3. 「行動共有」の提案

3.1 コミュニケーションにおける「動き」の意味

現状のインターネットを脱し、他の利用者を感じることが可能な WWW を実現するためには、ウェブ自身に「利用者」という概念を導入する必要がある。そもそも「他者を感じる」とは一体どういう事だろうか。現実のコミュニケーションでは口調・表情・吐息や身振り、果ては雰囲気・存在感といった、さまざまな「動き」から相手を感じることが可能である。つまり、「コミュニケーションは『動き』というコンテキストの上に成り立っているのではないか？」と我々は考えた。何気ない振り舞いの一つ一つにも文字情報として表現できないシニフィエが隠されているのではないだろうか。

3.2 コンセプト

現在のウェブは「情報共有」という発想をもとに成り立っている。そこで私たちは情報共有に加え、新たに「行動共有」という発想をウェブに導入することで、利用者間の「動き」の情報を相互に交換し、より他者を感じることができる新しいウェブブラウジングスタイルが実現できないだろうか考えた。この発想を元に、我々は以下の3つの具体的な方向性を設定した。

①ブラウザの相互接続

現時点で世界中に広く普及した WWW のインフラをすべて置き換えることは現実的に不可能であるし、特別な通信路・デバイスを用いるとコストの面からも普及の妨げとなる。また、現状でインターネット上に蓄積された情報は非常に価値あるものであり、有効に活用すべきである。そこでインターネットとユーザのインタフェースである「ブラウザ」を新しいコンセプトで提唱することにより、ユーザから見たインターネット世界を「他者を感じる」ものに演出する。具体的には今までスタンドアロンであったブラウザ自身を相互に接続し、情報を交換することで②や③にあげるコンセプトをサーバレスモデルで実現する。

②「行動」の情報化と共有

ブラウジングにおいて発生する様々なユーザの行動を共有することで、他者とのコラボレーションを実現する。

③「行動」のフィードバック

蓄積された「行動」の情報をフィードバックし、新しいサービスを実現する。

3.3 コンセプトモデルとしての実装

我々はこれらの発想を実現するコンセプトモデルとして「Antwave - 超次元コラボレーションブラウザ」を開発した。Antwave は現実での利用を想定して開発されたコンセプトモデルであり、そのままの形での運用を提案するものではない。しかしコンセプトを実現するために搭載した諸機能は、すべて一連の設計思想に基づいたものであり、また現在の情報技術をもって実現可能であるものを選択した。

4. システムの概要

4.1 Antwave の概要

Antwave は行動共有という発想に基づいて設計・開発された「ブラウザ」である(図1)。その位置づけとしては、Microsoft 社の Internet Explorer や Mozilla Foundation の Firefox と同じである。しかし、Antwave はあくまでウェブブラウジングを「より便利に、楽しく演出」することを目標としたブラウザであり、現在広く普及したブラウザを置き換えてしまおうというものではない。現在、ブラウザは非常に多くの種類があるものの、それらの違いは既存のブラウジングスタイルにおける機能性の違いであり、本質的なウェブに対するコンセプトやアプローチの違いではない。Antwave は独特の世界観をもって、ユーザに対し新しいブラウジングスタイルを提案するものである。情報を入手するという目的に関して議論するならば、Antwave より優秀なブラウザは多く存在する。その上で、Antwave はあくまでユーザの選択する、ウェブ利用法のひとつの手段として提供されるべきものであると考えている。

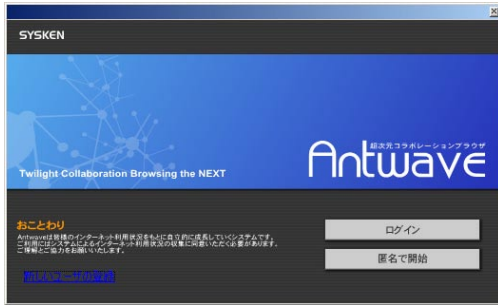


図1 Antwaveの起動画面

4.2 グリッドブラウジング

Antwave が提唱するのは、「グリッドブラウジング」というブラウジングスタイルである。従来のブラウザの役目は、ユーザの要求に応じて、スタンドアロンにサーバからデータを取得し、表示することであった。しかしこれでは、一連のアクションの最初の取っ掛かりである「ユーザの要求」が行われないうち、ブラウジングを行うことができない。ユーザの要求に応じてプログラムが動作するのは、本来至極当然のことであるとはいえ、それはユーザに対し何らかの意思の決定を要求することになる。つまり「こんな情報がほしい」という明確な意思を持っていないと、望んだ情報にたどりつくことができない。

だが、誰もが経験のあるように、ウェブを利用するすべての場合において、明確な目的意識があるとは限らない。時には暇つぶしや、新しいネタを求めてウェブを巡回することもあるであろう。こういう状況下でウェブを巡回する場合、ユーザ自身のスキルによって単位時間に会うことができる情報の価値には大きな違いが出る。それは、情報に出会うにいたるアクションが利用者の判断に依存しているためである。これが30分でネットに飽きてしまう人間と、ネットさえあれば何時間でも時間を潰せる人間の違いではないだろうか。

ウェブの巡回を行動という観点でとらえ、知的な振る舞いをもってユーザをナビゲートすることは可能である。しかし、一人の利用者の行動範囲というのはごく限られたものでしかなく、その利用者の行動範囲を超えた新しい発見を提供することはできな

い。そこでブラウザ同士を P2P(Peer to Peer)でつなぎ、ユーザの行動の情報を共有することで、選択肢の幅を個人の範囲を超えたものにするを可能にしている。ブラウザ自身が相互に、かつ有機的に接続し、逆に人間をナビゲートしてくれるようなブラウジングスタイルを、我々は「グリッドブラウジング」と名付けた(図2)。

グリッドブラウジングはグリッドコンピューティングにヒントを得た発想で、各々のブラウザで発生した個人の行動情報を、ネットワークで接続されたブラウザ間で共有し、全体として仮想的な知的ブラウジング・ナビゲーションシステムを形成する。グリッドブラウジングの世界では、ナビゲーションに関連する一連のアクションがユーザスキルに必ずしも依存しなくなる。グリッドブラウジングはシステム全体の利用者の行動を集積・統計・共有化し、全利用者に対しフィードバックする仕組みである。フィードバックされる内容は、実際のユーザの行動に基づいたものであり、特にユーザスキルの乏しい初心者にとって、有益な道しるべとなることを期待している。

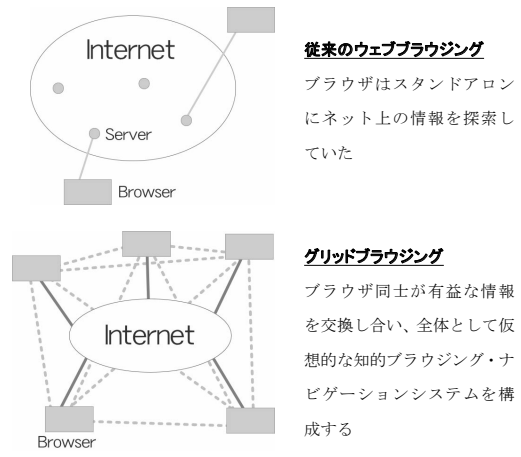


図2 従来のブラウジングとグリッドブラウジング

4.3 エクストラリンク

星の数ほどあるウェブサイトの中から、どのようなページを選んで遷移していくかということは、その利用者のネットスキルや個性に他ならない。Antwave ではシステム利用者のページ遷移の履歴情

報を、滞在時間とともに時間的な流れに基づき蓄積・共有することができる。もし、ある利用者が訪れたページが、他の利用者が昔に辿ったウェブブラウジングの軌跡（ページ遷移の履歴）に位置するならば、後は Antwave が指示してくれるナビゲーションに従ってマップに表示された移動候補ページをクリックしていただくだけで、先人の足跡を追ってウェブブラウジングを楽しむことができる。図3はAさんが[Google][プロコン][サイエンスZERO][プロコン放送分]と遷移した足跡を、ポスターを見て[16th][プロコン]と訪れたBさんが追隨した例である。矢印の方向は遷移方向を示し、矢印の太さの変化は滞在時間の変化を表す。

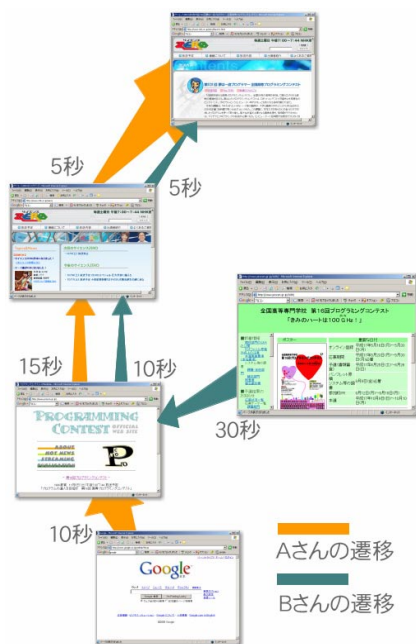
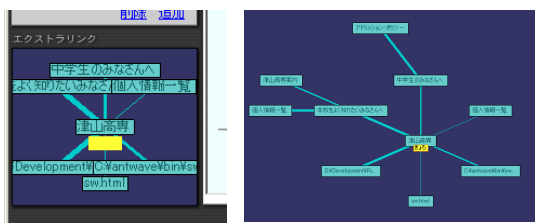


図3 エクストラリンクの例

ここで、たくさんのユーザの軌跡が集まってくると、あるページから次のページへの選択（移動）の可能性は自然と大数法則によって丸められ、いままで固体としてしか存在しなかったウェブページ間に、閲覧者の動きに基づいた「道」を形成するに至る。我々はこの道を「エクストラリンク」と名付けた。エクストラリンクは閲覧者のページ遷移という行動に基づき、動的に生成されるリンクである。リンク

を通った利用者の数によって、太いリンクや細いリンクなど、さまざまな評価値のリンクが生成される。さらにそのリンクの評価値は固定ではなく、刻一刻と変化し、成長を続ける。エクストラリンクはあくまでユーザの動きに基づき生成されるリンクなので、ハイパーリンクの表現範囲を超えたリンクを生成可能である。つまり、一方向的なハイパーリンクであっても、人の流れとしてエクストラリンク上では道が形成される。エクストラリンクは人の動きをもって、ページ間の関連性を示したリンクであると考えることができる。

Antwave ではこのエクストラリンクを可視化し、ユーザにナビゲーション補助としてサービスを提供する。これにより、ネット上のウェブページ間に太い道（多数のユーザが通過したポピュラーな道）や獣道（マニアックな選択肢）といったものが表現可能となる。先人が見つけたおいしい獲物（有益な情報）への道筋に、まるで蟻が列を成すかのように、エクストラリンクを形成することができる。エクストラリンクは、「人が歩けば、そこに道ができる」という発想をインターネットに導入したアイデアである。Antwave では、人の流れが多い王道を順に2点、もっとも最近人が通ったばかりの足跡を1点、それぞれ対象ページから進んだリンクと対象ページへやってきたリンク、合計6点を提示し、ユーザにナビゲーション補助を提供する(図4(1))。また、表示スケールを拡大し、対象ページからリンクされたページのもつリンクを、2階層にわたり広域表示させることも可能である(図4(2))。エクストラリンクを使えば、とりあえず人の流れが多い方へと「人任せ」にネットを探索して進むことも可能になる。また足跡を追えば「とりあえず前の人に付いていってみよう」といった使い方も可能である。



(1) エクストラリンクマップ (2) 広域表示の例

図4 エクストラリンクマップ

GoogleのPageRankがそのサイト固有の情報の重要度をリンク数から評価するのに対し、エクストラリンクでは人の動きがリアルタイム反映され形成されるため、時事的なネタに対してはPageRankよりもはるかに早いレスポンスを実現することができる。これは言わば現実世界における「人だかり」のようなものであり、エクストラリンクを用いればネット上で「やじうま行為」を行うことも可能である。エクストラリンクの先に必ず有益な情報があるという確信がないということも、人任せ的な人間味のある面白さであると考えている。

さらに、Antwaveのエクストラリンクマップ上のページを他Antwaveユーザが閲覧中の場合、閲覧中のユーザ名をマップ上に表示させることも可能である。利用者の好みなどの、自分のお気に入りのページでよく見かけるユーザがいた場合、そのユーザは自分と気が合う人間である可能性が高い。Antwaveではエクストラリンクマップ上に表示されているユーザに対し、ショートメッセージを送ることも可能である。SNSのようなプロフィールを基にした出会いではなく、ユーザの行動を基にした新しい出会いのスタイルを提供することができる。もちろん個人を特定できる状況でしか遷移情報を提供できないのではなく、匿名で遷移情報をやり取りすることも可能である。しかし、遷移情報をまったく提供しない状態でエクストラリンクを利用することはできない。そこに関してはギブ・アンド・テイクの原則に基づいている。

ハイパーリンクを最初の原始的の小規模ナビゲーション、検索エンジンを第2の発展的大規模ナビゲーションとするならば、エクストラリンクという発想は時間軸上のウェブ利用者の動きに基づいた、第3の超次元（別レイヤ）的ナビゲーションと位置づけることができる。エクストラリンクはウェブブラウジングに新しい可能性を提案するものであると考えている。

4.4 キーワードリンク

キーワードリンクは、エクストラリンクの発想を検索に用いるキーワードに適用した機能である。インターネットから上手に情報を入手するためには、目的とする情報に関連するキーワードを見極め、

的確に絞り込んでいくことが必要である。しかし、絞り込みキーワードを入力して検索範囲を狭めていくとき、なかなか的確なキーワードが浮かばないことがある。特に調べる対象が専門とする分野でない場合などは、ボキャブラリが乏しく、状況はさらに厳しくなる。

キーワードリンクでは、過去にAntwaveユーザが使用した検索キーワードを蓄積し、キーワード間に同時に使用された頻度に基づく関連性のリンクをエクストラリンク同様に生成する。ユーザはAntwaveの検索ボックスに大まかな検索キーワードを入力するだけで、あとはAntwaveにより提示される、関連した絞り込みワードを選択していただくだけで検索範囲を狭めていくことができる（図5）。この機能を用いれば、なかなか目的の情報にたどり着くことができない初心者や、あまり明確な意思を持っていない「暇だからとりあえず〜について知りたいな」という人でも、最初の糸口さえ入力してしまえば、後はキーボードにひとつも触れることなくウェブブラウジングを楽しむことが可能である。

このように、キーワードリンクを用いれば、検索においても、先人の知恵を借りながら利用することが可能になる。Antwaveでは現時点で検索エンジンにGoogleを使用しているものの、キーワードリンクは検索エンジンに関係なく生成されるため、原理的には他の検索エンジンへの対応も容易に可能である。

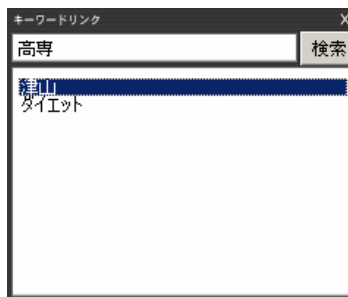


図5 キーワードリンク・ナビゲータ

4.5 シェアブラウザ

Antwaveではブラウザ自身がつながったという特徴を生かし、よく知ったユーザー同士でより高度なコラボレーションを行うことが可能である。シェアブ

ブラウザは、複数のコミュニケーション相手と1つのブラウザウィンドウを共有することができるサービスである。つまり、表示されているページのアドレスや文字サイズ、デザインはおろか、スクロール位置やマウスポインタの動きまでも共有し、遠隔地の知り合いとまったく同じ画面を見ながらウェブブラウジングを楽しむことが可能となる。今まではメッセージャーなどでリアルタイムに会話を行いながら、情報ソースとなるウェブページのアドレスを交換し、おのおのがページを参照することで知識の共有化・コミュニケーションを図っていた。しかしこの方法では「このページの“この部分”」といったような細かいコミュニケーションを取ることは難しく、また、ページの情報量が多い場合は、相手が読み終えるのを待たなければならないので、短時間に目的とした知識を共有することが困難である。

Antwaveの実現するシェアブラウザは、言わば現実世界で一冊の本を友人と一緒に読むようなものであると考えることができる。シェアブラウザの画面上には、参加人数分のマウスポインタがユーザ名とともに表示され、各マウスポインタはその所有者のマウスポインタの動きにリアルタイムに同期して動く。また、表示ページにフリーハンドで簡易的な書き込みを行うことも可能なので、マウスで目的の情報をぐるぐると囲みながら「ここだよ！」と伝えることも可能である。さらに、マウスポインタの表示カーソルは、ショートカットキーで切り替えることが可能となっている。表示カーソルを場面によって「喜び」「悲しみ」「怒り」などに切り替えることによって、情報ソースから自分が受けた感情を文章化することなく、即座にコミュニケーション相手に伝えることが可能となる。この機能を「エモーション」と呼んでおり、フリーハンド書き込みと組み合わせることにより、作文を行うことなく多彩な意思表示が可能となる。

図6は実際のシェアブラウザの動作画面である。自分のマウスポインタに加え、コミュニケーション相手のマウスポインタも同時に表示されている。また、マウス右下にはユーザ名、エモーションも同時に表示される。マウスの座標はブラウザウィンドウ左上端からの相対座標で扱われるため、使用環境下でのウィンドウの位置、サイズに関係なく、マウス

位置情報を共有することができる。

従来型のインターネット概念である情報共有という視点で見れば、表示ページアドレスとフリーハンドの書き込み内容を共有すれば事は足りる。しかし、それだけでは相手を感じることは現実に難しい。Antwaveが従来型の共有ホワイトボードと違うのは、今、書き込みを行おうとしている相手の動きを確認することができるという点である。従来型の共有ホワイトボードでは書き込まれた内容（書き込まれた結果）だけを共有するのに対し、Antwaveでは相手のマウスポインタの動作を認知することが可能なので、書き込んでいるという動作をも共有することができる。



図6 シェアブラウザの動作画面

シェアブラウザ機能は、ブラウザ間の相互通信にハイブリッドP2Pを用いる。ブラウザ間（ピア間）のランデブは後述するサブスターシステムに搭載された仲介ネームサービスによって行う。ユーザはま

ず、シェアブラウザルームを開設し、ナブスターシステムにその旨を通知する。このとき、ルームへの入室パスワードを設定することも可能である。ナブスターシステムには、現在開設されているシェアブラウザルームが記憶されており、ユーザはその情報を参照してルームを構成しているシェアブラウザネットワークに参加することが可能となっている。現時点では1ルームあたりの最大接続ノード数を8ノードに制限しているが、これは通信性能の限界ではなく、あまり多くのユーザで1つのブラウザを共有すると、ブラウジング動作の収集が付かなくなってしまうという問題への配慮からである。シェアブラウザはあくまで親密なユーザ間のコミュニケーション手段であり、大人数での利用を想定したものではない。

実際に使用すると、相手のマウスポインタの動きという、一見コミュニケーションに意味を成さないとされる情報を共有することで、格段に相手の存在を感じやすくなるのが理解いただけるかと思う。Antwaveでは、専用ハードウェアや大規模な仕掛けではなく、このような小さな配慮を組み合わせることによって一種の仮想現実感を演出している。

4.6 その他のブラウザ機能

Antwaveはひとつの技術やコンセプトを実装するだけのテストモデルではなく、実現性を考慮した1つのソリューションモデルとしても機能するように意識して開発している。そのため、既存の技術や機能の中から有用であると考えられるものを積極的に搭載し、実用利便性を高めるようにしている。

図7は実際のAntwaveの動作画面である。2ページ表示を採用し、左端にはオンラインブックマーク、グループリスト、エクストラリンクマップが並ぶ。インスタントメッセージ(IM)とキーワードリンクは独立したウィンドウで操作できる

インスタントメッセージ機能

Antwaveではユーザ間コミュニケーションの手段として、簡易的なIMを搭載している。ユーザはIMを用いることにより、文字ベースの意思疎通を行うことができる。また、エクストラリンクで出会った初対面ユーザともIMを用いてコミュニケーションを取ることができる。AntwaveのIMは従来のよう

に独立した形ではなく、ブラウジングを補助するという目的のため、ブラウザと融合する形で実装されている。そのため、ブラウジング時に用いるコミュニケーションに関しては高いパフォーマンスを示す。

グループリスト

Antwaveでは、知り合った他のAntwaveユーザをグループリストに登録することができる。グループリストでは他のユーザの状態を確認することができる。また、この機能はIMと連動して動作させることもできる。

オンラインブックマーク

Antwaveは「お気に入り」をローカルではなく、ネットワーク上に保存している。そのため、自宅と学校・会社など利用するコンピュータ筐体が変わる場合でも、同一のブックマークを使用することができる。また、現在、オンラインブックマークに関しても、エクストラリンク的手法を用いて新しいサービスを提供できないか研究中である。

タブブラウザ機能・マウスジェスチャー機能

Antwaveもブラウザである以上、一般的にブラウザに求められる一通りの機能を実装するように心がけた。ブラウザはタブブラウザとして機能し、ナビゲーション操作にはマウスジェスチャーを用いることも可能である。ただし、従来の情報共有的インターネット概念に基づくRSSリーダ機能などは、設計思想に反するため、あえて排除した。



図7 Antwaveの動作画面

4.7 ナブスターシステム

Antwave は前述のとおり、実用性と実現性を考慮してハイブリッド P2P モデルを採用している。Antwave システムにおいて、エクストラリンクの集積・統計やユーザ管理、シェアブラウザの仲介ネームサービスなどの、ホスト的なサービスを提供するのがナブスターシステムである。

ナブスターシステムは、旧来のような UNIX 上で動作する専用のサーバソフトウェアとして実現されているのではなく、すべて PHP で記述されており、Web サーバ上に設置するだけで動作可能なサーバサイドスクリプト群で構成されている。これは、Antwave をできるだけ特別な資源を必要とせず運用できるように配慮したためである。ナブスターシステムは Web サーバさえあれば動作するため、運用に高機能な専用サーバを設置する必要はなく、月額数百円の格安レンタルサーバ上でも運用可能である。また、ナブスターシステムには、Web ブラウザからアクセス可能なグラフィカルな管理コンソールが付属しているため、専門的な知識がないエンドユーザでも、設置から維持・管理・運用までが可能となっている (図 8)。

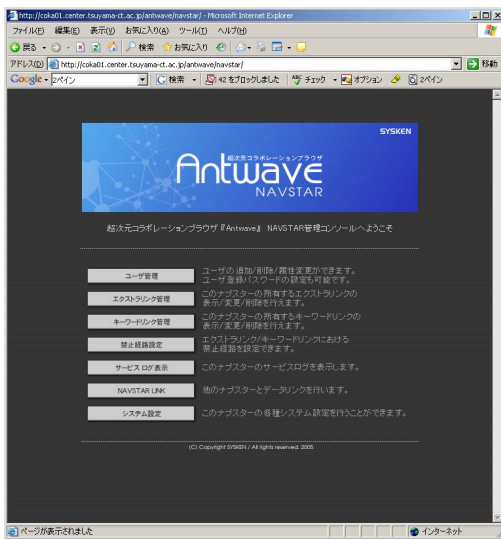


図 8 ナブスター管理コンソール画面

これにより、ナブスターシステムを学校や会社、部活やサークル、家庭などの様々な小規模コミュニ

ティーで自立的に運用することが可能となる。旧来の SNS やメッセージングサービスが中央集権的手法を持って運用されているのに対し、Antwave は地方分散的なシステム運用形態を提案する。つまり、ある程度閉鎖的な小規模コミュニティが、相互につながりあって大きなコミュニティを形成するスタイルである。利用者はあくまで小規模なコミュニティに帰属意識を持ちながら、広く他のコミュニティとも接点を持つことができる。今日までのインターネットはすべての情報を集中的かつ等価的に扱うことが一般的であった。だが、何億人というインターネットユーザに対し、デフォルトスタンダードを求めるとするのが無理な話である。現実の世界では、国による文化の違い、年代層による価値観の違いや、地域による風習の違いや方言などが必ず存在する。つまり、思考にある種の「偏り」が存在するほうが、より現実味のある状態にあると考えることができる。

ナブスターシステムを小規模コミュニティで自立的に運用することで、エクストラリンクはその小規模コミュニティの思考に合ったように、偏った成長をとげる。たとえば情報技術の猛者たちによって構成されるコミュニティのエクストラリンクは、IT 分野に偏って形成されるであろうから、IT を生業とする利用者にとっては有益で居心地がよいものになるであろう。一方、ゲームや漫画、アニメといったサブカルチャーに精通した人間によって構成されるコミュニティでは、当然そちらの方向性に合うようにエクストラリンクが成長する。これらはいい意味での相乗効果を生み、より有益な情報にたどり着く機会を増やすことになる。

さらに、ナブスターシステム同士は、ナブスターリンクという機能によってエクストラリンクの相互接続を行うこともできる。これにより、自分の所属するコミュニティを意識した状態で、未知の分野の情報を得ることも可能になる。ただし、ナブスターリンクは、すべての場合において有益な機能ではない。ナブスターリンクは言わば「エクストラリンクの平滑化」であり、せっかく成長した偏りをならしてしまいう危険性も持ち合わせている。ナブスターシステム運用者は、ナブスターリンクの利害を十分に考慮した上でこの機能を使用する必要がある。

4.8 ナブスターサーチ

Antwave を使用する時、接続するナブスターを選択する必要がある。しかしどのナブスターが自分の思考にあったものなのか判断しかねる場合が出てくるであろう。旧来のネットコミュニティでは、そのコミュニティの思考をプロフィールという形で提示し、ユーザはプロフィールを読んで自分にあったコミュニティを選択する形をとっていた。しかし参加してみると、実際のコミュニティはプロフィールに記載されたものとかげ離れていたり、荒廃してしまっているということもよくある。

Antwave には、利用者の思考に合ったナブスターを検索する機能である「ナブスターサーチ」が搭載されている（図9）。ナブスターサーチでは「行動共有」の原則に則り、プロフィールなどの情報共有的手法によるナブスターの選定を行わない。ナブスターサーチは、ユーザがよく訪れるサイトを5つまで入力することができる。検索ボタンを押すと、ナブスターサーチは登録されている全ナブスターに対し、ユーザの入力したページに関して形成されているエクストラリンクを評価する。エクストラリンクの評価値がもっとも大きいナブスターがそのユーザの思考に合ったナブスターであると判断する。



図9 ナブスターサーチ

ナブスターと Antwave の通信は、内部的にすべて XML 化されている。そのため、ナブスターの提供するエクストラリンク等の大数統計サービスを、他のアプリケーションから利用することも容易に可能となっている。

5. Antwave を用いたビジネスモデル

Antwave はあくまで「ブラウザ」であり、既存のインターネット資源をそのまま利用することが可能である。そのため、アカデミックな領域だけでなく、ビジネス的な領域においても比較的有效性があるのではないかと考えている。

現在はブラウザ戦争と呼ばれるほど、数多くのブラウザが登場し、壮絶なシェア争いを繰り広げている。しかし、どのブラウザも基本的には機能が同じで、使いやすさや多機能性などで差別化を図っている。しかしその差もどんどん埋まっていく傾向にあり、現存するブラウザは機能的にすでに飽和状態にあるといえることができるかもしれない。Antwave は既存のブラウザとは違い、「行動共有」という設計思想に基づき、他のユーザとのコラボレーションを念頭において開発された新しいコンセプトのブラウザである。現時点では各機能が未熟な状態であるが、機能的な整備を進めていけば、現存の飽和したブラウザ業界への1つの新しいアプローチとして十分に機能するであろうと期待している。

また、Antwave には Yahoo! や Goo、livedoor などに代表されるポータルサイトからの需要が期待できる。ポータルサイトはいかに View を稼ぐかが勝負であり、自社のポータルがトップページとして表示されるオリジナルのブラウザを求めているものと予測される。事実、世界でファーストビューに設定されていることが最も多いポータルは MSN であり、これは IE が独占的なブラウザのシェアを保有していることに起因する。また、Google がオリジナルにブラウザを開発しているというニュースも記憶に新しいかと思う。ユーザを使い慣れたブラウザから離し、オリジナルのブラウザに移行させるためには、オリジナルのブラウザにそれ相応のインパクトなり、新機能なり、魅力が必要になってくる。Antwave の実現する新しいウェブブラウジングの世界は、その魅力を秘めたものであると考えている。また、ポータルサイトの多くが SNS を運用しているように、ポータル主導でナブスターサービスを提供すれば、既存の SNS に置き換わる新しい「出会い」を提供するシステムに発展する可能性もある。

その他、ナブスターサービスを ASP 方式で提供す

るなど、さまざまなビジネスモデルを考えることができる。Antwave のコンセプトはその方向性として、多彩な可能性を秘めたシステムであると認識している。

6. 今後の課題

Antwave はあくまでコンセプトモデルであり、このままの形での実運用を想定したものではない。そのため、各機能にはまだまだ多くの問題が残されている。

ブラウザとしての機能充実

まず、ブラウザとしての基本機能を、しっかりと充実させていくことが必要であると考えている。タブブラウザ、マウスジェスチャー、ブックマークなどの、一般的にブラウザに要求される一通りの機能は実装しているが、どれも実用レベルに達したものではない。Antwave を実際に広く運用するためには、既存のブラウザ程度の安定性と機能性を網羅した上で、エクストラリンク等のオリジナルな諸機能を搭載していくことが必要であると認識している。

ただし、これは決して難しいことではなく、現在すでにユーザサイドでも高機能なブラウザが開発されていることから見ても、必ずしも技術的に難しいことではないと考えられる。

エクストラリンクのルール設定

良質なエクストラリンクを設定するためには、エクストラリンクを有用なルールを持って、不要や冗長なリンクを整理することが必要である。たとえば、同じアドレスでも GET や POST で渡される内容によって表示内容が変わるページもある。また、ポップアップが表示されるページや、自動的に移動されるページなども存在する。どういう状況下で、どういうリクエストが発生した場合、ページの同一性をどう見るのか、というルールを煮詰めていく必要があると認識している。

POST データ、フレームへの対応

現在の Antwave は POST で渡されるデータやフレームに対応できていない。これは、開発期間を短縮するためブラウザ表示部に IE の提供するコンポーネントを採用しているため、そのコンポーネントの提供するページ移動イベントが、POST データやフレームに対応していないためである。この事項に

関しては早急に対応したいと考えており、具体策としては通信される HTTP のヘッダ情報を解析し、処理を加えることを考えている。

ハイブリット P2P システムのウエイト調整

Antwave の本来の設計思想から言えば、サーバから完全に独立して動作するピア P2P システムでの実装のほうが適していると考えている。現在、ナブスターへの依存性が高いのは、我々の単なる P2P に対する技術力不足に起因する部分が多い。今後は研究を進め、エクストラリンクなどの管理を含めナブスターに依存している機能を P2P へ移行していく予定である。システムの実現性を考えた場合、処理が集中するナブスターシステムへの依存性を可能な限り排除する必要がある。

ただし、ビジネスモデルを絡めた話になると、サーバ依存な部分があったほうが都合の良い場合もある。Antwave のスタイルとしては、今後もナブスターへの依存性を極力排除したハイブリット P2P システムを求めていきたいと考えている。

知的自立動作

Antwave には危険や有害なサイトへ続くエクストラリンクを遮断するために、禁止経路を設定することが可能な機能を搭載している。しかし、現時点で禁止経路は、人力による固定的なアドレススペースの評価でしかなく、常に成長を続けるエクストラリンクを完全に制御することは難しい。そこで、ある程度知的な自立動作を持って、エクストラリンクを管理する機能を搭載していきたいと考えている。

7. おわりに

Antwave の実現する新しいブラウジングスタイルは、インターネットに新しい利用法を提案できるものであると考えている。現時点では、まだコンセプトを具現化しただけの段階であるため、今後も研究を進めつつ、Antwave のコンセプトの有用性を実際に社会に問えるレベルに高めていきたいと考えている。具体的には、このシステムをさらに実用性の高いものとし、Antwave のコンセプトにより実現したシステムを、ぜひ広く一般の方々の手元に届けることができるように精進していこうと考えている。その方法論としても、このまま個人の趣味の領域で開

発を続けていくことは、規模的にも少し難しいものがあると考えられるので、ビジネス的な方面からのアプローチや、情報処理推進機構(IPA)の実施している未踏ソフトウェア創造事業への応募なども視野に入れて開発を行ってきたい。

また、Antwave という形だけにこだわるのではなく、視点を変えた新しいネットワークコミュニケーションのあり方について研究を重ね、その成果をフィードバックした新しいコンセプトやシステムを提案していこうと考えている。願わくは、他人を思いやり、相互に感じることできる、温かみを持った新しいインターネット社会の創造に貢献できれば幸いである。

謝辞

まず、プログラミングシンポジウムへの参加の機会を与えてくださった豊橋科学技術大学情報工学系梅村恭司教授に感謝申し上げます。また、本作品を生み出す機会を与えてくれた全国高等専門学校プログラミングコンテストの審査員各位ならびに運営関係者各位・参加者の皆様に御礼申し上げます。

コンセプトの立案に有意義な助言やアドバイスを加えてくれた岡田研究室のメンバーと、一緒に開発を行ってくれたチームメンバー、そして、ご指導くださった岡田正教授および寺元貴幸講師に感謝の意を表する。

参考文献

- 1) JXTA のすべて -P2P Java プログラミング-
Brendon J. Wilson (著), 倉骨 彰 (翻訳), 佐野 元之 (翻訳)
日経 BP 社 ; ISBN: 4822281566 ; (2003/03/11)
- 2) Visual Basic ではじめるネットワークプログラミング超入門
ソケタン製作委員会 (著)
毎日コミュニケーションズ ; ISBN: 4839917523 ; (2005/03)
- 3) @IT : Insider .NET
<http://www.atmarkit.co.jp/fdotnet/>
- 4) DOBON.NET
<http://dobon.net/>
- 5) MySQL クイックリファレンス
<http://www.bitscope.co.jp/tep/MySQL/quickMySQL.html>

6) P2P basic

<http://homepage3.nifty.com/toremoro/p2p/p2p.html>

7) IT 用語辞典 e-Words

<http://e-words.jp>

【動作環境】

■Antwave

Windows2000/XP が動作し.NET Framework が動作可能な PC

■NAVSTAR

HTTPD サービス・PHP・MySQL が提供されている Web サーバ



井上 恭輔 (学生員)

平成 13 年(2001) 津山工業高等専門学校入学

現在情報工学科 5 年 情報処理学会学生員

電子情報通信学会学生員



岡田 正 (正員)

昭和 46 年(1971) 津山工業高等専門学校卒業 平成

元年(1989) 学術博士 平成 9 年(1999) 情報工学科

教授 情報処理学会 電子情報通信学会 など



寺元 貴幸 (正員)

平成3年(1991) 長岡技術科学大学大学院工学研究

科修士課程修了 工学修士 平成13年(2001) 津山工

業高等専門学校情報工学科講師 情報処理学会 電

子情報通信学会 計算工学会 人工知能学会 など

【共同研究開発者】

野田 昌宏 (情報工学科 5 年)

小野 琢也 (情報工学科 4 年)

山下 桂司 (情報工学科 3 年)