

Title	アウェアネス支援に基づくリアルタイムなWWWコラボレーション環境の構築
Author(s)	中川,健一; 國藤,進
Citation	情報処理学会研究報告 : グループウェア, 97(105): 19-24
Issue Date	1997-11
Type	Journal Article
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/3405
Rights	<p>社団法人 情報処理学会, 中川健一/國藤進, 情報処理学会研究報告 : グループウェアとネットワークサービス, 1997(105), 1997, 19-24. ここに掲載した著作物の利用に関する注意: 本著作物の著作権は(社)情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。 The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof. All Rights Reserved, Copyright (C) Information Processing Society of Japan.</p>
Description	

アウェアネス支援に基づくリアルタイムな WWW コラボレーション環境の構築

中川 健一 國藤 進

{nakagawa, kuni}@jaist.ac.jp

北陸先端科学技術大学院大学

概要

本稿では、WWW上でのリアルタイムなコラボレーションを実現する手法について述べる。WWWにアウェアネスを導入することでクライアント間でのリアルタイムな存在の確認や動作の連携が可能になる。協調作業の基盤として、WWWをプレゼンテーションやセミナーに応用した利用方法を提示する。また発表者にとって多彩な表現力をもたらすツールや参加者からの有効な反応や指示を受け付けることができるツールを開発し、運用結果で指摘された項目を反映する。

An awareness supported method to construct the environment for realtime collaboration in WWW

Kenichi Nakagawa Susumu Kunifuji

{nakagawa, kuni}@jaist.ac.jp

Japan Advanced Institute of Science and Technology, Hokuriku

Abstract

The paper describes the method to construct the environment for realtime collaboration in WWW (World Wide Web). Supporting an awareness in WWW, All clients are able to get their presence and behavior each other. The paper shows how to use WWW collaboration for presentation and seminar. We have developed interactive tools and the system are reflected some ideas and opinions through experimental use.

1 はじめに

近年のインターネットの普及にともない、多くのグループウェアがWWWとの統合や、電子メールとの連携を行っている。しかし、現状ではスケジュール管理や文書管理を目的としたデータ蓄積型グループウェアが主体であり、またリアルタイム系では音声や映像通信などコミュニケーション機能を重視しており、グループでのリアルタイムに行われる協調作業を対象とするシステムはまだ研究段階にある。

そもそもWWWは情報共有が目的であり、コラボレーションに必要なプロセスのひとつであるアウェアネス [1] に関する機能が備わっていないことに原因がある。そこで本研究ではWWWにおけるアウェアネスの意味を再考察し、新たな支援ツールを構築することで、WWW上でのコラボレーションを可能とする環境を構成する手法について述べる。本稿ではリアルタイムな協調作業として、プレゼンテーションやセミナーを対象とし、効果的な作業を行えるツールの開発と、システムの評価を行う。

プロセス	説明	WWW
コプレゼンス	同じ場所に	同じ URL
↓	集合する	を参照
アウェアネス	存在動作	不可能
↓	に気付く	
コミュニケーション	円滑な会話	プラグイン
↓		ヘルパー
コラボレーション	協調作業	不可能

表 1: コラボレーションに至るプロセス

2 研究の背景と目的

2.1 研究の背景

Java や JavaScript などの記述言語の登場により、WWW は情報共有を目的とする単なるアプリケーションから、OS に相当する基盤へと変化した。現在では WWW をターゲットとした開発が盛んに行われている。分散、協調処理を必要とするグループウェアにとってもネットワークを透過にする環境を提供する WWW には魅力があり、優れたグループウェアの登場が期待される。

一方、CSCW の研究においてはアウェアネスと呼ばれる概念に注目が集まっている。協調作業に至るまでのプロセスは、表 1 に示すようにコプレゼンス、アウェアネス、コミュニケーション、コラボレーションの 4 段階に階層化される [2]。

WWW にプロセスを適用すると、コプレゼンスとは、同じ URL の参照を意味する。また WWW 上でのコミュニケーションは、チャットや音声や映像などのデータ形式をサポートするプラグインやヘルパーアプリケーションが既に提供されている。しかしながら、WWW にはアウェアネスに関する機能が欠けている。アウェアネスとは同じ場所に居合わせた人々が他人の存在や動作に気づく段階である。すなわち、複数の利用者が同一の WWW ページに接続しても、クライアント同士で互いの存在に気づくことや、動作を知ることはできない。例えば、オンラインショッピングサイトで混雑具合やある商品に行列が並んでいることなどをリアルタイムに確認する方法が確立されていない。つまり現状の WWW は基本的に孤独な単独作業であり、協調作業に向いていない。

2.2 研究の目的

そこで本研究の第一の目的は、WWW にアウェアネス機能を追加し、リアルタイムなコラボレーションを可能とする環境を構築することである。

第二の目的は具体的な協調作業としてプレゼンテーションとセミナーをテーマとし、効果的なツールの開発を行う。一方的な伝達のみならず双方向に利用する多彩な表現力や適切な意志疎通が可能な機能を追加する。

2.3 従来研究との比較

WWW にアウェアネスを導入する試みはランカスター大のアウェアネスプロトコルに関する研究 [3] があった。HTTP と独立にアウェアネス情報や個人情報を送信するプロトコルを設定し、ユーザーの接続状況を 2 次元や 3 次元に表示する手法について述べている。

しかし、上記文献では動作に関するアウェアネスが考慮されておらず、また具体的に応用した協調作業が示されていない。さらに Java では HORB や RMI など分散オブジェクト通信技術により、開発者でさえプロトコルを意識する必要がなくなっている。よってアウェアネス情報の設定のみ行う。

3 システムの設計と構成

本研究の協調環境は、図 1 に示すように利用者が通常使用している WWW 環境に「アウェアネス支援」「コミュニケーション支援」「コラボレーションツール」の部分を追加して構成する。

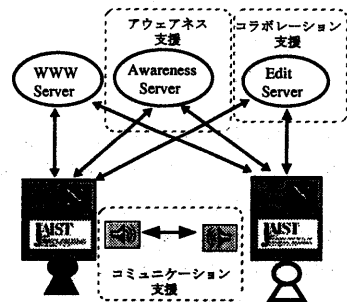


図 1: 協調システムの構成

本システムは、特定のブラウザや WWW サーバーや OS に限定されないことと、既存の WWW 環境に変更を要しないことを考慮して設計する。よって WWW サーバーとは独立にアウェアネスサーバーを設置し、アウェアネス情報を通信する。アウェアネスサーバーを通して、任意のクライアントの状態を全クライアントに通知が可能となるので、サーバーの拡張により、プレゼンテーションのための情報なども送受信が可能である。またコラボレーション支援を独立にし、共同執筆目的のエディタサーバー、共同描画目的のペイントサーバーなどを各種用意し、協調作業に合わせて環境の切り替えを容易に行うこともできる。

3.1 アウェアネス支援

3.1.1 WWW アウェアネスの提案

WWW の利用者が、お互いの存在と動作を確認できる要素の設定と仕組みを用意する。これを WWW アウェアネスと定義し、存在のアウェアネスと、動作のアウェアネスで構成する。

3.1.2 存在の WWW アウェアネス



図 2: 存在のアウェアネス

現在 WWW で使うプロトコルである HTTP では、オブジェクト単位にコネクションを確立するため、ページの離脱を感知できず、サーバー側でさえも正確な接続状況が確認できない。ましてやクライアント側では、他のマシンの接続状態の認知など不可能である。そこでアウェアネスサーバーを導入し、同一 WWW ページまたは、同一 WWW サーバへの接続と切断を Java アプレットからの情報送信によってリアルタイムに検出し通知することで、クライアント同士での存在の確認を可能とする。ユーザ情報はホスト名か IP アドレスとする。アプレットの制限と入力の手間を省くために、ログイン名や個人情報の要求は行わない。

3.1.3 動作の WWW アウェアネス

マルチユーザーに対応した WWW を考察すると、共有すべき操作とは、同一 WWW ページの参照、ページのスクロール、マウスポインタの移動、テキストの入力動作が挙げられ、お互いの作業状況をリアルタイムに確認できることが求められる。また操作結果、すなわちページの移動、検索結果の表示なども連携する必要がある。この仕組みは、アウェアネスサーバを経由して URL 情報やポインタ位置を伝達することで行う。

3.2 コミュニケーション支援

本システムは基本的にセミナーのような対面環境を想定しているため、コミュニケーションツールを必要としない。しかし、遠隔授業などの分散環境への応用も考慮して、マルチメディア情報も追加して送信可能な設計とする。ただし、会話用のツールは、ブラウザ標準で付属していたり、既に数多く普及しているもので、十分代用できる。

3.3 コラボレーションツール

3.3.1 赤ペン (指摘) アウェアネス

WWW での入力作業といえば従来ではテキストフォームや Java によるテキストエリアへの文書の入力か、Java によるキャンバスへの線画の書き込みなど特定領域しか対象でなかった。しかし、プレゼンテーションを想定すると、OHP に直接ペンで上書きをするような WWW ページ画面全体に対してのオーバーレイ描画が要求される。さらに協調作業への適用を考察すると、質問者からの指摘や添削、修正要求として WWW ページへの書き込みを行うような、すなわち、赤ペンによる赤入れに相当する機能が必要である。描画結果の保存は必要とせず、文字列や自由な線画の描画が求められる。描画作業は全クライアントで連動し、お互いの状況の確認と、意志伝達も可能とする。これを赤ペンアウェアネスと呼称する。

指摘のための入力は、表示に関しては全員が共有できるが、操作に関しては競合を防ぐことと指摘者を識別するために色により個人と記入オブジェクトを区別する方法を使う。赤色以外も使用することを考慮して、指摘アウェアネスとも呼ぶ。

4 システムの実装

設計に基づき協調システムのプロトタイプを作成した。本システムはユーザーが現在使用しているWWW環境を変更することなく、アウェアネス機能を付加する形で利用する。以下にシステムの技術的側面と使用方法について説明する。

4.1 WWW アウェアネス

WWWアウェアネスの機能は、JDK1.0.2によってサーバー側はJavaアプリケーション、クライアント側はJavaアプレットで作成した。使用にあたって必要な準備は以下の2つだけである。

1. まずWWWサーバーが動作しているホストでアウェアネスサーバーを起動する。
2. 次にアウェアネスアプレットのあるWWWページに利用者がブラウザでアクセスする。

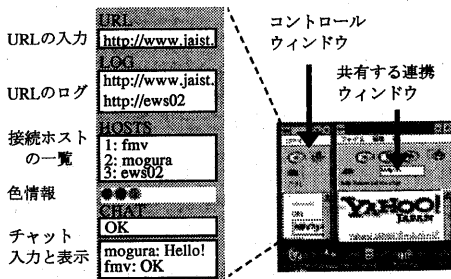


図 3: WWWアウェアネスコントロールウィンド

接続後、コントロールウィンドウと連携される共有ウィンドウが表示される。まずシステムを構成するWWWサイトへの接続状況がリアルタイムに表示される。セミナーであれば参加者が準備完了になったことを意味し、また分散環境であれば、相手の接続が確認できるため、待ち受けに利用することができる。

次にコントロールウィンドウにURLを入力することで全クライアントの共有ウィンドウに指定WWWページが表示され、連携が行われる。この操作は一人による一方的なものではなく、全参加者が対等に操作できる。

4.2 赤ペンアウェアネス

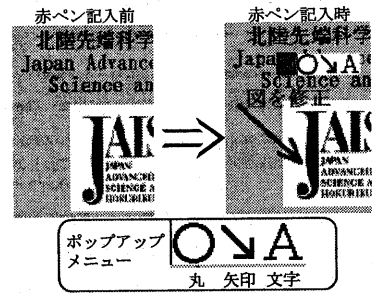


図 4: 赤ペン機能

JavaScript1.2によって赤ペン機能を記述した。丸、矢印、文字をWWWページにオーバーレイして自由な位置に描画することが可能である。オブジェクトの選択は共有ウィンドウ上でのポップアップメニューで操作する。描画した丸や矢印は任意の位置に動かすこともできる。

描画作業を連動可能とするネットワーク機能はJavaで実装する。JavaScriptとの連携はLive Connectを使用しており、情報伝達の順序を図5に示す。またユーザーはWWWアウェアネス機能によって指定された色で識別される。表示に関しては全てのクライアントに対して同等に行われるが、他人が入力したオブジェクトに対しては消去や移動を不可能とすることで操作の競合を防ぎ、入力者の区別をする。

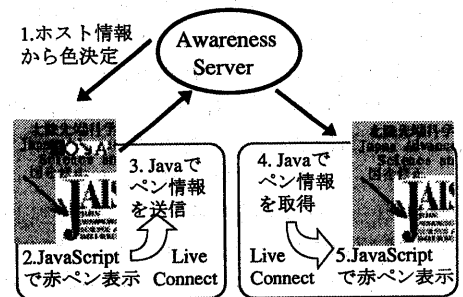


図 5: LiveConnectによるアウェアネスの伝達

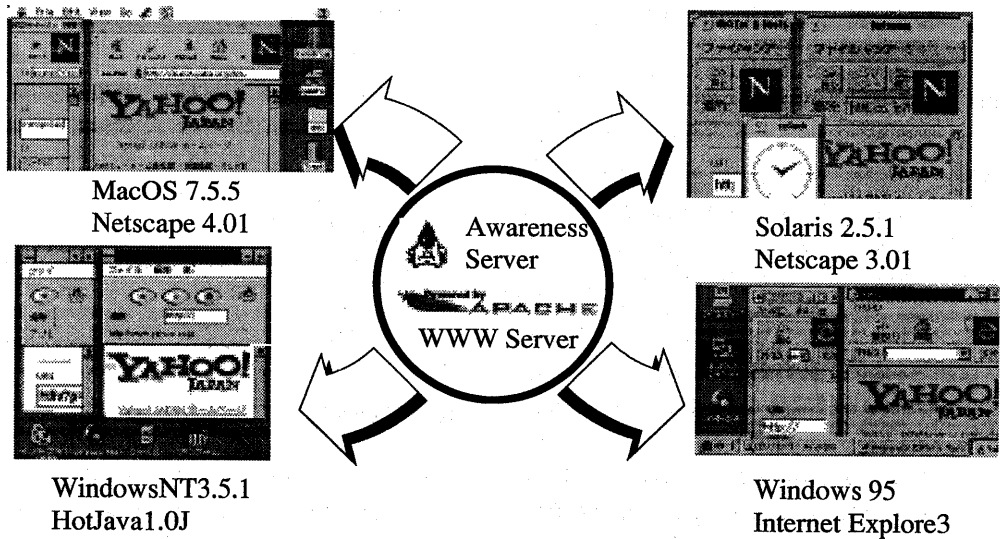


図 6: 異機種間での WWW の連携

5 予備的実験と評価方針

5.1 WWW プレゼンテーション

WWW アウェアネスと赤ペンアウェアネスを支援することで新しい形態のセミナーやプレゼンテーションが可能となった。以下に WWW で行うことの利点と、本システムの特徴について述べる。

- 従来セミナーでは投影機材として、OHP が主流であった。また最近では液晶プロジェクタや背面式のスクリーン投影機を利用して、プレゼンテーション専用アプリケーションや WWW によるコンピュータの出力画面を使って発表を行う形式が増えてきた。しかし、本システムでは特別な投影機材を必要としない。ネットワークに接続した人数分のパソコンのみ揃えばセミナーが可能となる。
- 会議室やミーティングコーナーなど発表の場にまで各机にコンピュータが整備されている環境は現状では少ないかもしれないが、今後一層の普及によりマシンの浸透が期待される。そもそも、本システムならば、会議室に行かなくとも、各自が普段利用している作業机で、セミナーを行うことが可能である。

- OHP に比較してプレゼンテーション専用アプリケーションでは、動きや多彩な装飾で表現力を増しているのが特徴である。しかし WWW でも、作成の労力がかかるが、gif アニメーションや Java アプレットにより専用アプリケーション以上の表現力がある。
- 最近では多くの研究論文や資料文書が WWW で公開されている。発表時にアクセスして見せて、説明を行うことは効果的である。デモプログラムの配布も行われているし、アプレットにより WWW 上で即時実行も可能である。
- ネットワークを通して離れた地点でも同一の資料が参照できる点は有効である。遠隔協同授業は大学生以上を対象とした研究レベルの話ではない。実際、あるテレビの教育番組で、都会と自然の多い地域をビデオ通信と WWW で接続し、小学校の授業で、環境を比較するセミナーを行う試みがあった。
- ただし、従来型の WWW を使った遠隔授業では次のページに移動する際に「ページの下のボタン (またはアンカー) を押して下さい」と言葉で逐一指示をしなければならないのが面倒と感じた。本システムの WWW ページのリアルタイム連携を利用すれば、わずらわしさを解決できる。

5.2 運用で得られた結果と指摘

本システムを6名が参加したセミナーで実際に使用した。システムの導入前には、通常のWWWと背面式投影機の組み合わせで何度かセミナーを行っていたので比較を行う。また数名の被験者でデモを行うなどして所感に基づいた評価も行っている。以下は運用で得られたことや、指摘を参考にシステムを改良した点などについて述べている。

- 本システムは図6に示すように多くのプラットフォームとブラウザで動作確認ができています。このような異機種間への対応がNetMeetingやNetscape ConferenceのWWW連携と比較した優位点である。またDX4/100MHzのAT互換機やSparcStation5/85MHzなど比較的非力なマシンでも軽快に動作している。
- 本システムでは通常のWWWページの表示のみならず、図6に示すようにCGIによる検索結果の表示も連携が可能である。共同検索ツールとして使うには機能が不足しているかもしれないが、共同授業における調べ学習で利用する基礎システムとして応用が期待できる。
- 従来型のWWWでも関連URLへ接続して説明することはできるが、発表者からの一方的な行為である。本システムを初めてセミナーで運用した際、参加者の方から研究内容に関連したURLがあると指摘を受け、さらに参加者の方から即座にWWW連携を用いてURL先へ接続して見せて頂く反応があった。このことから、従来一方的であったセミナーで参加者からの効果的なインタラクションがもたらされ充実した意見の交換が可能となったことが示された。
- また、システムを公表して被験者がすぐ操作してみせたことから、本システムが簡易に操作できるインターフェースであることが示された。URLを逐一入力するのは負担であるので、入力URLのログ機能を追加しログの選択操作からも連携を可能とした。
- アウェアネスサーバーは、WWWサーバーと同一でないホストでも独立で動作させることを可能とした。セキュリティ対策でWWWサーバー上での操作が禁止されている場合に有効である。

- 分散環境でのコミュニケーション機能としてコントロールウィンドウにはチャット機能も含めた。機能の追加はアウェアネスアプレットとサーバーの簡単な拡張で作成できた。
- 赤ペンに関しては当初コントロールウィンドウを独立に表示し操作していたが、より自然な操作感を目指して共有ウィンドウ上での操作に変更した。具体的には操作メニューのポップアップ化、ドラッグによる記入済みオブジェクトの移動へとインターフェースを改良した。

6 おわりに

本稿では、WWWアウェアネスの提案と導入によりWWWでのリアルタイムな協調作業が可能となる手法と、セミナーへの応用について述べた。プロトタイプの実用結果からマルチプラットフォームでの利用が可能であることや、参加者からのインタラクションの効果があることが示された。

今後はより簡単なページの移動操作やプレゼンテーションでの表現力を増すために、ページ切り換え時のスライドアニメーションや発表原稿のためのコンテンツ作成ツールを用意したい。WWWで問題になるセキュリティに対しては、接続ホストや赤ペン操作に制限を設ける対応を検討する。

またセミナー以外のコラボレーションも対象とする。アウェアネス環境を基盤とし、リアルタイムな共同執筆による知的生産活動で効果があるか検証することを予定している。

参考文献

- [1] 松下温, 岡田謙一: コラボレーションとコミュニケーション, 共立出版, (1995).
- [2] 斉藤孝文, 佐藤基: 仮想環境を実現するネットワーク・プラットフォーム, 情報処理学会誌, Vol.38, No.4, p.294 (1997).
- [3] Kevin Palfreyman: *A Protocol for User Awareness on the World Wide Web*, CSCW Workshop Papers, pp.130-139 (1996).
- [4] 池端裕子, 安達理: Javaを用いたWWWページ上での自由度の高い統合型協同作業支援システム: UniversalCanvas, 情報処理学会グループウェア研究会, 22-8, pp.43-48 (1997)