

ユニバーサルデザインをモデル化した Web 型グループウェア

吉 井 誠^{†1} 山 原 茂^{†2}
三 輪 昭 生^{†3} 山 北 次 郎^{†4}

情報化社会の中でグループウェアの利用による情報共有の必要性が高まっている。特にウェブ型グループウェアは特定の使用環境に依存しないため普及が進んでいるが、実用面では必ずしも誰でも情報発信及び情報共有ができるようになっていない。そこでユニバーサルデザインという概念を用いて、アクセシビリティとユーザビリティに重点をおいたグループウェアにおけるインターフェースを研究し、有効性を評価する。

The Web-Based Groupware with Universal Design

MAKOTO YOSHII,^{†1} SHIGERU YAMAHARA,^{†2} AKIO MIWA^{†3}
and JIRO YAMAKITA^{†4}

It become important to share information by groupware in information-intensive society. The web-based groupware spread because of independent from user's environment. But it isn't enough to achievement for information sharing. In this paper, we will present an evaluation of the groupware that was made as the universal-design with accessibility and usability.

1. はじめに

IT の進展は、経済活動の効率化、日常生活の利便性の向上によって、我々の生活の向上に大きく貢献している。一方、初心者、障害者や高齢者にとっては、情報通信手段に対するアクセス機会や情報通信技術を習得する機会についてさまざまな不平等が存在している。そこで、ユニバーサルデザインを確保することの必要性が挙げられている¹⁾。

情報社会の進展に伴い、コミュニケーションの必要性が高まっている。グループウェアはコミュニケーションを支援する IT として注目されている。グループウェアは個人向けの IT ではなく個人より集団向けの IT である。いかにしてグループの生産性を向上させるかについて、技術的な側面だけでなく、ユーザビリティの側面からも研究されている²⁾。

また近年、Web コンテンツのユニバーサルデザイン化が進んでいる。特に、公共団体のホームページのユ

ニバーサルデザイン化が推進されている。ホームページと Web 型グループウェアは、Web ブラウザを使って利用する点で共通している。ホームページでは情報を発信する側が固定であるが、Web 型グループウェアでは受発信する側の双方が変動する。このため、Web 型グループウェアのユニバーサルデザイン化は、ホームページのユニバーサルデザイン化よりも多くの課題がある。また、市販されている製品はパソコンを使いこなせる健常者中心の設計で、可能性のある問題について十分な考慮をされていないこと等が言われている。

本研究では、Web 型グループウェア開発においてユニバーサルデザインに配慮することを提案する。ユニバーサルデザインに配慮することで Web 型グループウェアをより多くの人が使えようになることを目指し、その指針を設定する。また評価項目を検討し、評価することで、改善することを目指している。本報告ではその発表 1 回目とし、概念を中心にまとめる。

2. 関連技術

2.1 グループウェア

グループウェアは CSCW (Computer Supported Cooperative Work) の実現に技術面から貢献するツールやシステムのことである^{3)~5)}。すなわち共通の作業を行っているか、または共通の目標を持つ人のグループを支援し、共有の環境へのインターフェースを提供するコンピュータベースのシステムがグループウェア

†1 岡山県立大学大学院、有限会社アイ・エス・ティ
Graduate School of Okayama Prefectural University,
IST Co.,Ltd.

†2 北陸先端科学技術大学院大学
Japan Advanced Institute of Science and Technology

†3 岡山県工業技術センター
Industrial Technology Center of Okayama Prefecture

†4 岡山県立大学
Okayama Prefectural University

表 1 時間と空間によるグループウェア分類
Table 1 The type of groupware by time and location.

	リアルタイム	非リアルタイム
対面	電子会議室 黒板型ワークステーション	-
分散	分散会議システム 分散エディタ メディアスペース	電子メール ワークフロー 情報フィルタリング

である。ポイントとして3点あげられている。

- 作業または目標が共通であること
- 共有の環境を提供すること
- コンピュータベースであること

グループウェアの対象は「グループ」であり、少人数で目標の一致した協調作業を行うチームをさす場合が多い^{(6)~(8)}。一般にいわれるグループウェアの分類について述べる^{(8)~(10)}。リアルタイム型とは作業者全員が同時に作業する形態のことで、反対に作業者がそれぞれ独立した時間に作業する形態を非リアルタイム型と呼ばれる。対面型とは作業者全員が同じ部屋で作業する形態を支援するグループウェアであり、反対に作業者が地理的に分散して作業する形態を支援するグループウェアは分散型と呼ばれる。以上の組み合わせによる4タイプに分類される⁽³⁾。時間と空間により分類したグループウェアの例を表1に示す。

非リアルタイム・分散型グループウェアは、次のように分類される⁽¹¹⁾。

- C/S(クライアント/サーバ)型グループウェア
- Web(ウェブ)型グループウェア

C/S型グループウェアはサーバだけでなく、クライアントとなるコンピュータ側にも専用のソフトをインストールして使用する。クライアントソフトウェアを社員のクライアントに配布するという非常に負荷の大きな導入前作業が必要である。

一方Web型グループウェアは、サーバにのみソフトウェアをインストールすれば、クライアント側はブラウザを使ってグループウェアを使い始めることができるため、導入コストも安く、作業も軽微である特徴を持っている。インターネットが普及した現在では、大半の社員が自宅や会社からブラウザを使ってインターネット上のホームページを閲覧しているため、ユーザーは使い慣れた直感的なインタフェースでシステムを利用することができるため、導入しやすい。またブラウザも限定しないシステムを用いれば、通常使用者が慣れているブラウザを用いることができるため、非常に多くの人間が使用できるグループウェアとなる。

本報告では最も普及しやすく、汎用性の高い非リアルタイム・分散型のWeb型グループウェアを研究対象とする。

2.2 情報化のユニバーサルデザイン

一般にユニバーサルデザインは、「多様なニーズを持つユーザに、公平に満足を提供できるように商品(製品、サービス、環境や情報)をデザインすること」とされている⁽¹²⁾。ユニバーサルデザインについては、様々な解釈があるが、誰もが商品を使え、その便益を享受できるようにデザインすることとする。ユニバーサルデザインの実現には、個々のニーズの特性を明確にしてデザインすることが最も重要である。それにはユーザと利用状況を十分に理解することが不可欠である。さらに使いやすいだけでなく、コスト、安全性、美しさなどを含めた総合的な検討が必要である。

定義の中に含まれている「多様なニーズを持つユーザ」とは、アクセシビリティ(近づけること、利用できること)やユーザビリティ(使いやすさ、わかりやすさ)のニーズの多様性に焦点を当ててとらえたユーザのことである。これらのニーズは心身機能の状態(加齢や障害などによるもの)により非常に幅が広い。また使用時の状況(周囲の人々への影響や使用者の状況等)や社会的な要素(使用言語、生活様式等の文化的側面や、性別・年齢・年収といった属性から分析を行うデモグラフィック的な要素)もニーズの多様性に影響している。「公平に満足を提供」とは、多様なニーズを持つユーザの誰もが商品を使え、その「操作性」、「有用性」、「魅力性」に関する満足を得られるようにすることである。

また近年、情報分野において、ユニバーサルデザインの研究が盛んになってきている^{(13),(14)}。障害者・高齢者によるITの利用は、情報の送受信、活用によって社会生活への参加や自立の促進につながる。ユニバーサルデザインに配慮した開発を行う場合、障害者、高齢者の抱える問題は多様であり、重度も様々である。ユニバーサルデザインのアプローチはすべての問題に対応しきれない。身体の感覚機能や運動機能が全く失われている場合、あるいはそれに近い場合は、代替手段を検討する^{(15),(16)}。

身体の機能がある程度残っている場合は、残っている機能を活用して足りない部分を補完する事を考える。

アクセシビリティとは「何かに人間や道具が接触でき、利用や操作が可能な状態」を指す。これは、モノ、サービス、情報等様々な対象について定義する事が可能である。JISにおける情報アクセシビリティが定義されており、JIS X 8341⁽¹⁷⁾では「高齢者・障害者等配慮設計指針—情報通信における機器、ソフトウェア及びサービス」において、高齢者・障害者が、情報通信機器、ソフトウェア及びサービスを支障なく操作又は利用できる機能」と定義されている⁽¹⁸⁾。

表 2 ユニバーサルデザインでの Web 型グループウェアの問題点

Table 2 Problem of web-based groupware on U.D.

項目	内容
余分な記号・文字が含まれている	表示される文字以外にもプログラム上必要な表記としての記号などを読み上げる場合があり、その結果記載されている内容がわかりにくくなっている。
全ての情報を読み上げられない	図形表示などではその代替テキストが用意されていない場合や、それらが必要な情報になっている場合が多く、必要な情報が読み出せない。またフレームが存在した場合、コンテンツそのものが読めない場合もある。
文字が判読しにくい	健常者の見た目のきれいさを追求することにより、文字や背景のコントラストが十分にとれていない場合があり、その結果必要な情報が判読しにくくなっている。
入力デバイスが自由でない	マウスが使用できないユーザや、通常のキーボードを使用できないユーザへの対応ができない場合がある。
文字の大きさを変えられない	文字を図形化されている場合はサイズの変更ができなくなっている。また拡大文字を表示するブラウザなどを使用した場合に、表示のバランスが崩れてしまい、ソフト自体が使用できなくなる。
構造が整理されていない	音声ブラウザや文字ブラウザなどで表示する場合、構造を明確に単純化する必要があるが、十分に配慮されていない場合があり、その結果内容が理解できない。
共用できる便利なツールが揃っていない	コンテンツを準備、管理する者は、ホームページ管理者に限定する者となるのが原則である。このため、グループの誰でもが遠隔でコンテンツを作成して提供するにはあまり便利なツールが揃っていない。
コンテンツの時系列的変化を記録できない	コンテンツの時系列的変化（変更履歴）を、管理する機能が少ない。
情報変化を知らせる機能がない	コンテンツが変更された事をユーザーに対し、リアルタイムに知らせる機能を持ったものが少ない。

2.3 Web アプリケーションのユニバーサルデザイン

Web アプリケーションとは、HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) を主要な通信プロトコルとするアプリケーションである。HTTP は、通常 Web で使われるプロトコルであるため、Web サーバ上で動くアプリケーションは Web アプリケーションである。もともと、Web は HTML で表記された静的なページを、ネットワークを通して配信するための仕組みとして考えられてきた。Web アプリケーションは、動的なページを作る仕組みとして広く使われてきた。主な特徴を下記にまとめる。

- ほぼ、あらゆるクライアントマシンが、何らかの Web ブラウザを持つと仮定してよい。従って、各プラットフォームに対応したクライアントを開発する必要がない
- ユーザは、複数のアプリケーションを同じ操作感 (look and feel)、つまり Web ページをブラウズするのと同じインタフェースで操作できる。このため、ユーザ教育のコストを削減できる
- 各層が独立しているので、それぞれのモジュールを独立して修正、改良できる

Web アプリケーションは、利用者には Web と同じように扱われるため、Web と同様にアクセシビリティとユーザビリティを要求される。従って Web アプリケーションを作成する場合は、ブラウザ上に表示する内容を、Web におけるユニバーサルデザインと同様な配慮が必要である。また Web アプリケーションとして、Web ブラウザ上で情報を閲覧するだけでなく、入

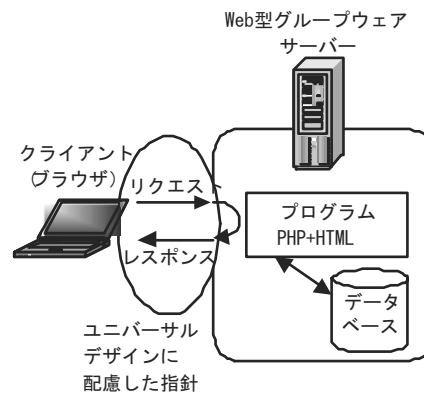


図 1 システム概念図

Fig. 1 System Conception.

力においても配慮が必要である。利用するブラウザの種類も特定しないのが一般的である。

ブラウザの中には音声ブラウザや拡大文字で閲覧する場合もあり、現在市販されている Web 型グループウェアは対応できていないものが多い。

現在市販されている一般的な Web 型グループウェアにおいて、Web のユニバーサルデザインと併せた観点での問題点を表 2 に示す。

3. システムの概念

3.1 Web 型グループウェアのユニバーサルデザイン化

本章では、我々の考えるユニバーサルデザインの

表 3 「えーじゃろーが」の指針

Table 3 The guideline of "A-Jaroga".

ユニバーサルデザインの 7 原則	具体的な指針	備考
原則 1 公平な使用への配慮 (公平性)	一般的なブラウザで利用可能 Flash を使用しない Java を使用しない HTML 標準タグのみで操作可能	W3C 規格対応ブラウザであれば操作可能
原則 2 使用における柔軟性の確保 (自由度)	文字サイズの自由な選択が可能 表示色の自由な選択が可能 音声ブラウザに対応 HTML の標準機能で対応	ブラウザ側の機能で対応可能にする
原則 3 簡単で明解な使用方法の追求 (単純性)	単純な文字と線で構成 専門用語を使わない 不要な画像を表示しない HTML の標準機能で対応	ユーザレベルに合わせた画面構成を提供 各機能はシンプルな構成
原則 4 あらゆる感覚による情報への配慮 (分かりやすさ)	横スクロール不使用 縦スクロールの制限 一画面内での操作タグの個数制限	情報が可能な限り 1 画面内に収まる
原則 5 事故の防止と誤動作への受容 (安全性)	データ更新前に確認機能を付加 文字サイズを重要度で変更 HTML の標準機能で対応	誤動作を明示できる構成 誤動作しないわかりやすい表現の使用 構成要素は一般的なブラウジング操作のみ
原則 6 身体的負担の軽減 (体への負担の少なさ)	単純な文字と線で構成 不要な情報をなくし、シンプル表示 不要な画像の非表示 反復操作を使用しない	使用ブラウザを幅広く選択
原則 7 使いやすい使用空間と条件確保 (大きさ・広さ)	表示サイズの自由 操作と動作をリンクさせる	

Web 型グループウェアの概念について述べる。

システム概念図を図 1 に示す。図 1 のうち、直接ユーザーが触れる機能に対しユニバーサルデザインが必要となる。従って、クライアントからグループウェアサーバへ送られるリクエスト及びグループウェアサーバからプログラムの結果としてクライアントへ送られるレスポンスにおいて、ユニバーサルデザインが求められる。Web 型グループウェアをユニバーサルデザインに配慮するため、ユニバーサルデザインの 7 原則¹⁴⁾を参考にし、指針を設定した。

原則 1 公平な利用

特別な配慮を必要としない人、高齢者、障害者(視覚障害者、聴覚障害者、上肢機能障害者など)がいつでも同等に利用可能であり、魅力的であること。

原則 2 利用における柔軟性

使用するブラウザの種類(一般のブラウザ、音声ブラウザ、テキストブラウザ)を制限しないこと。スクリプトやプラグインに依存しないこと。

原則 3 単純で直感的な利用

操作説明を必要としない直感的な利用ができること。表示したい画面までのリンク数が最小となること。

原則 4 認知できる情報

重要な情報は、テキストによる提供もしくはテキストと併用した提供をすること。情報の重要度が認知できること。

原則 5 失敗に対する寛大さ

誤操作を起こしにくいデザインであること。入力操作には確認機能を設け、失敗を抑制すること。

原則 6 少ない身体的な努力

操作ボタン、スクロール、操作手順を考慮し、少ない操作で目的が達成できること。

原則 7 接近や利用のためのサイズと空間

使用者の使いやすいコンテンツの大きさ、ブラウザの大きさで十分操作できること。

これらの概念に基づいて構築するユニバーサルデザインに配慮した Web 型グループウェアのシステムを「えーじゃろーが」と命名する。これは岡山弁で「いいでしょう(同意を求めるときに用いる)」の意味で、より多くの人に使っていただける気持ちを込めたものである。表 3 に「えーじゃろーが」の指針を示す。

「えーじゃろーが」の指針はユニバーサルデザインの 7 原則に従い、Web 型グループウェアとして必要な要求事項を満たす物とする。

3.2 プロトタイプの作成

今回の「えーじゃろーが」という概念に基づいたプロトタイプを、表 4 の環境にて作成した。

プロトタイプ作成用プログラム言語として PHP を採用した。理由として、以下の 4 点を記す。

- サーバの負荷が少ない
- 記述が簡潔で、修正が容易である



図 2 典型的な「えーじゃろーが」モデルの表示
Fig. 2 Display of prototype "A-Jaroga" model.

- クライアント側のブラウザを柔軟に選択出来る
- プロトタイプ作成時は実験環境が大規模でない

PHP は、各機能をクラス化し、動的に変わる HTML および、データベースアクセスに利用する。画面構成と直接関係ない部分は、別途ファイルを作成し、include 等で、関連づける。クラス定義のファイルには、クラス、関数などに必ずコメントをつける。グローバル変数の使用は、使用しない。以上の条件に基づき、プロトタイプを作成した。

実際に作成したプロトタイプの画面を図 2 に示す。図 2 は「えーじゃろーが」の概念に基づいて作成したものを、Internet Explorer 上で表示した物である。今回作成、評価を行うのはユーザーがログインした段階で表示される画面であるが、他のページについても基本的には同じ概念に基づいて作成されている。

プロトタイプで作成した図 2 は標準的な画面設定と位置づけるが、CSS の設定により表示画面は選択することが可能であり、ユーザーは用途に応じた最適な設定を選択できる物とする。

3.3 評価

本報告では前述したプロトタイプの画面において、アクセシビリティの観点より評価を行う。

表 4 プロトタイプ制作環境
Table 4 Prototype system elements.

推奨環境	推奨バージョン
OS	Linux
Web Server	Apache1.3
記述言語	HTML4.01
スタイルシート	CSS2.1
プログラム言語	PHP4.3
データベース	PostgreSQL7.0

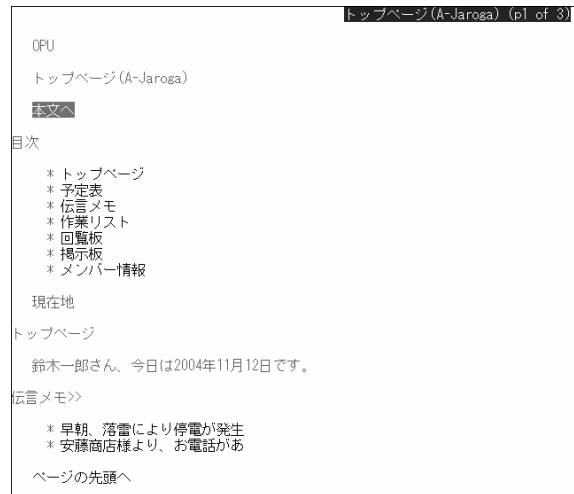


図 3 図 1 を lynx で表示させた結果
Fig. 3 Display of Fig.1 by lynx.

本報告での評価項目として、指針における評価とソースコードの解析を実施した。Web 型グループウェアを使用する様々なブラウザにおいて適正に表示されることを「えーじゃろーが」の指針による評価として実施する。また Web 型グループウェアは Web アプリケーションであるため、プログラムが表示しようとするコンテンツが Web コンテンツの指針にどの程度適合するかを判断するため、ソースコードによる評価を実施した。

3.3.1 指針における評価

今回作成したプロトタイプに対して、表 3 に示した指針に合わせた評価を行った。評価結果を表 6 に示す。また指針における評価に調査した際に使用したツールを、表 5 に記す。

音声での読み上げ、及びテキスト表示において、評価を実施した。一般的な画面をウェブブラウザで表示した場合と、テキストブラウザで表示した場合、音声ブラウザで読み上げる場合の情報を比較し、提供される情報に差異がないことを確認した。

表 5 評価に使用したツール及びブラウザ
Table 5 Browser and tools for evaluation.

評価ツール及びブラウザ
Firefox Ver.1.0.1 Windows 版 (Mozilla Foundation)
Netscape Ver.7.1 Windows 版 (Netscape Communications Corporation)
Internet Explorer Ver.6 Sp2 Windows 版 (Microsoft Corporation)
Safari 1.3 Mac 版 (Apple Computer)
ホームページリーダー Windows 版 V3.01 (日本 IBM)
Lynx for Win32. Version 2.8.5

表 6 指針に沿った評価結果

Table 6 Evaluation result by the guideline of A-Jaroga.

ユニバーサルデザインの 7 原則	具体的な指針	結果
原則 1 公平な使用への配慮 (公平性)	一般的なブラウザで利用可能 Flash を使用しない Java を使用しない HTML 標準タグのみで操作可能	使用したブラウザ全てで正常に表示 ソースコードで確認 ソースコードで確認 使用したブラウザ全てで正常に操作可能
原則 2 使用における柔軟性の確保 (自由度)	文字サイズの自由な選択が可能 表示色の自由な選択が可能 音声ブラウザに対応 HTML の標準機能で対応	文字が可変であるブラウザにて評価 スタイルシートの選択により対応可能 読み上げと表示内容で差異が無い ソースコードで確認
原則 3 簡単で明解な使用方法の追求 (単純性)	単純な文字と線で構成 専門用語を使わない 不要な画像を表示しない HTML の標準機能で対応	- 配慮は行っているが未評価 - 配慮は行っているが未評価 - 配慮は行っているが未評価 ソースコードで確認
原則 4 あらゆる感覚による情報への配慮 (分かりやすさ)	横スクロール不使用 縦スクロールの制限 一画面内での操作タグの個数制限	画面・表示の各サイズによる 画面・表示の各サイズ及び表示内容による -
原則 5 事故の防止と誤動作への受容 (安全性)	データ更新前に確認機能を付加 文字サイズを重要度で変更 HTML の標準機能で対応	- 配慮は行っているが未評価 - 配慮は行っているが未評価 ソースコードで確認
原則 6 身体的負担の軽減 (体への負担の少なさ)	単純な文字と線で構成 不要な情報をなくし、シンプル表示 不要な画像の非表示 反復操作を使用しない	- 配慮は行っているが未評価 - 配慮は行っているが未評価 - 配慮は行っているが未評価 - 配慮は行っているが未評価
原則 7 使いやすい使用空間と条件確保 (大きさ・広さ)	表示サイズの自由 操作と動作をリンクさせる	文字が可変であるブラウザにて評価 - 配慮は行っているが未評価

: 対応, : 条件により対応, x : 対応不可能, - : 未評価 (ユーザビリティ評価で予定)

図 2 に示したプロトタイプ画面を、テキストブラウザで表示した結果を図 3 に示す。

図 3 の結果より、欠けた文字もなく、また代替テキストがあったため、一般的なブラウザと音声ブラウザ、テキストブラウザとの間で情報の差異は発生しなかった。また図 3 より、スクリプトやアプレットに依存した Web アプリケーションに多く見られる [spacer] や [BUTTON] 等がないため、音声ブラウザでも不要な情報を提供しないことがわかった。

表 6 より、指針に設けた内容の内、アクセシビリティに関する部分において、評価済項目のほとんどの条件を満たしていることがわかった。表 6 中に示した条件により対応可能になっている項目については、動作する環境 (ディスプレイのサイズ、実際に表示するサイズ等) により、完全には対応できない場合があることがわかった。使用する環境によっては、必ずしも対応しきれない場合が存在する。未評価の項目においては、ソースコードやブラウザでの表示内容による評価だけでなく、実際に使用した場合のユーザビリティ評価が必要であり、評価方法も含め検討するため、今回の評価項目には含めていない。

3.3.2 ソースコードの解析

作成したプロトタイプを、Web として評価が可能である以下の規格に基づいて評価を行った。

- Web Content Accessibility Guidelines 1.0¹⁹⁾

- Section 508 Standards²⁰⁾
- JIS X 8341-3 高齢者・障害者等配慮設計指針 - 情報通信における機器、ソフトウェア及びサービス 第 3 部: ウェブコンテンツ¹⁷⁾

評価を行う為、LIFT for Macromedia Dreamweaver version2.2 日本語版 (以下、LIFT と記す) を使用した。LIFT では各ガイドラインに基づき、自動的又は任意にアクセシビリティについて調査を行い、問題箇所を指摘する。評価結果を表 7 に示す。今回の評価では、図で示したプロトタイプ画面について、LIFT で自動テスト (LIFT 自身が持っているデータによって、各ガイドラインに適合するか判断するモード) を使用した。全ての規格において若干の不適合箇所が発見された。

3.4 考察

指針による評価結果において、表 6 の結果より、今回評価を行ったアクセシビリティに関する項目についてはほぼ達成できていることがわかった。最初に打ち立てた指針に従い、プロトタイプを作成した結果であり、プログラム計画段階でアクセシビリティを念頭に

LIFT は米国 UsablNet Inc. の商標または登録商標です。Macromedia 及び Dreamweaver は、Macromedia.Inc の米国及びその他の国における商標又は登録商標です。

表 7 ソースと構造における評価結果
Table 7 Evaluation result by LIFT.

	自動テスト不適合項目数
WCAG1.0 level1 ¹⁹⁾	2
WCAG1.0 level2 ¹⁹⁾	2
Section 508 ²⁰⁾	3
JIS 必須項目 ¹⁷⁾	3
JIS 推奨項目 ¹⁷⁾	1

置くことで、十分配慮できたものを作成することができることを証明した。また今回のあらゆる感覚による情報への配慮に関する縦及び横スクロールが条件により対応できるということは、ユーザー側の使用環境が多岐にわたるため、対応が完全でないことを示した。しかし配慮を行うことによって、使用しやすい環境へ近づけることは必要であり、より改良が望まれる。未評価の項目においては、ユーザビリティ評価の項目として、評価方法も含めて検討しながら、試験を継続する予定である。

ソースコードの解析による評価結果において、表7の結果より、不適合箇所が発見された。発見された不適合箇所の内容について、意図的に ALT 属性に説明を加えていなかったため不適合箇所として計上される誤認識も含まれる。ツールによる評価の難しさを意味しており、今後評価において新しいツールの必要性がある。今回の結果は現在市場に出ている Web 型グループウェアと比較した場合、不適合箇所は著しく少なく²¹⁾、実際の使用においては多くの問題を解決できていると考える。

4. ま と め

本報告ではユニバーサルデザインに配慮した Web 型グループウェアという概念を「えーじゃろーが」という指針として設けた。指針に基づいて試作した Web 型グループウェアの画面をアクセシビリティの面から評価を行い、検討を行った。Web 型グループウェアを開発する際のユニバーサルデザインへの配慮を行う際には今回の指針が参考になると思われる。

現在市販されている Web 型グループウェアの多くはアクセシビリティの面で配慮が十分とはいえない^{21),22)}。配慮を行っていくため Web のアクセシビリティのような指針が必要であり、今回指針を示した「えーじゃろーが」を取り入れることが可能になる。ユニバーサルデザインに配慮したグループウェアになることで、より多くの人々がグループウェアを通じて情報共有が可能になるものと思われる。

評価項目において本報告ではアクセシビリティの面からのみ行ったが、グループウェアとして利用する場合、ユーザビリティの面からの評価が必要である^{2),23)}。

従って今後はユーザビリティのテストの評価項目を検討しながら、試験を実施していく。

また今回の指針では現在 Web 型グループウェアの問題点として掲げた物のうち、共用できるツールが少ない、コンテンツの時系列的変化を記録できない、情報変化を知らせる機能がないなどの問題点がまだ解決できていない。今後はこれらの問題点についても解決するための方法を検討しなければならない。

本研究は Web アプリケーションとして最も情報の共有化が必要であるグループウェアに焦点を当てて、検証を行った。Web アプリケーションにおいてユニバーサルデザインに配慮できるモジュール等を検討し、グループウェア以外の Web アプリケーションにおいても容易にユニバーサルデザイン化が可能になるような展開をしていきたい。

謝辞 本研究において、ご協力いただいた安藤秀男氏に謹んで感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) Bettye Rose Connell, Mike Jones, Ron Mace, Jim Mueller, Abir Mullick, Elaine Ostroff, Jon Sanford, Ed Steinfeld, Molly Story, and Gregg Vanderheiden, "The Principles of Universal Design, Version 2.0," http://www.design.ncsu.edu/cud/univ_design/princ_overview.htm, 1997.
- 2) 黒須正明, "特集 ユーザビリティ・エンジニアリング," 情報処理学会誌, vol. 44, no. 2, pp. 121-168, February 2003.
- 3) 垂水浩幸, "グループウェアとその応用," 共立出版, 2000.
- 4) 國藤進, 加藤直孝, 門脇千恵, 敷田幹文, "知的グループウェアによるナレッジマネジメント," 日科技連, 2001.
- 5) 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科, "ナレッジサイエンス," 紀伊國屋書店, 2002.
- 6) Grudin, J., Groupware and Social Dynamics : Eight Challenges for Developers, Communications of the ACM, Vol. 27, No. 1, pp. 92-105, 1994.
- 7) Grudin, J. and Poltrock, S., CSCW, Groupware and Workflow : Experiences, State of Art and Future Trends, The Fifth European Conference on Computer Supported Cooperative Work (WCSCW'97) Tutorial Notes, Vol. 1, 1997.
- 8) 石井裕, CSCW, コンピュータを用いたグループワーク支援の研究動向, コンピュータソフトウェア, Vol. 8, No. 2, pp. 14-26, 1999
- 9) Ellis, C. A., Gibbs, S. J., and Rein, G. L. : GROUPWARE : Some Issues and Experiences, Communications of the ACM, Vol. 34, No. 1, pp. 39-58, 1991.

- 10) 石井裕, CSCW とグループウェア協創メディアとしてのコンピューター, オーム社, 1994.
- 11) ITMediaEnterprise, 間隙を突いた Web 型グループウェア, <http://www.itmedia.co.jp/enterprise/articles/0501/18/news004.html>
- 12) 日本人間工学会, ユニバーサルデザイン実践ガイドライン, 共立出版, 2003.
- 13) 石田優子, “ウェブ・ユーザビリティ & アクセシビリティ・ガイドライン,” 毎日コミュニケーションズ, 2003.
- 14) 関根千佳, 「誰でも社会」へデジタル時代のユニバーサルデザイン, 岩波書店, 2002.
- 15) Jeffrey Zeldman, “Designing with Web Standards,” 毎日コミュニケーションズ, 2004.
- 16) Rachel Andrew, Chris Ullman, and Crystal Waters, *Fundamental Web Design and Development Skills*, glasshaus Ltd, Birmingham, UK, 2002.
- 17) 日本工業標準調査会, “JIS X 8341-3 高齢者・障害者等配慮設計指針 - 情報通信における機器, ソフトウェア及びサービス - 第 3 部: ウェブコンテンツ,” 日本規格協会, 2004.
- 18) アライド・ブレインズ, “Web アクセシビリティ JIS 規格完全ガイド,” 日経 BP 社, 2004.
- 19) Wendy Chisholm, Gregg Vanderheiden, and Ian Jacobs, “Web Content Accessibility Guidelines 1.0,” <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>, 1999.
- 20) “Section 508 Standards,” <http://www.section508.gov/index.cfm?FuseAction=Content&ID=12>.
- 21) 吉井誠, 山原茂, 三輪昭生, 稲葉多吉, “「ユニバーサルデザインのグループウェアの開発」,” 第 9 回岡山県リサーチパーク研究・展示発表会要旨集, p22, January, 2005.
- 22) 吉井誠, “ユニバーサルデザインを取り入れたグループウェアの開発,” @ベンチャー OKAYAMA ベンチャービジネスプランコンテスト発表資料, November, 2004.
- 23) ヤコブ・ニールセン, “ユーザビリティ エンジニアリング原論,” 東京電機大学出版局, 2002.