

3 アクセシブル・ブラウザの開発と評価

1．研究の背景

これまでに本研究プロジェクトで制作したコンテンツを含めて、多くの教育用コンテンツが公開されている。授業の中に、教育用コンテンツ等を効果的に活用することで、分かりやすい授業を行うこと、あるいは、障害のある子どもの情報教育を推進することが重要な課題になっている。このためには、障害のある子どもが、Web 上のコンテンツを利用しやすい環境を整備する必要がある。

本研究では、現状でニーズが高いと考えられた上肢の運動障害のある子どものためのブラウザ（ここでは「アクセシブル・ブラウザ」と呼ぶ。）の開発を行った。

研究の開始当初から、実際に学校で利用できる「実用的」なツールの提供を視野においた。すなわち、開発されたブラウザを研究所の Web ページより配布して、障害のある児童生徒の情報教育を推進するためのツールとして提供することである。

2．研究の経過

本研究は、教育用コンテンツ班の一部として、平成 14 年度と平成 15 年度の 2 年間で行われた。具体的には、1 つのスイッチで Web ページの閲覧可能にするアクセシビリティ機能を有するブラウザの試作である。このブラウザには、教員が授業の評価や、分析を可能とするように学習履歴を記録させる機能を付けてある。子どもによって、選択されたボタン、あるいは、閲覧された Web ページの URL、画面遷移等を秒単位で利用履歴を収集することを可能とした。

平成 14 年度は、全体の基本となるベースモジュール設計、URL 入力モジュール、オートスキャン機能モジュール、HTML 構文解釈モジュール、お気に入り画面モジュール、ログ書き出しモジュールについて、基本設計、詳細設計、プログラミングを行った。

平成 15 年度は、試作システムについて、研究協力者との協議会を開催して、試作システムの改善の方策と今後の活用について検討した。それらの検討結果を踏まえて、研究所の Web ページからの配布のための最終の改善作業を行った。

3．研究の成果

障害のある子どもの情報教育を推進するために、現状で、ニーズが高いと考えられた運動障害のある子どものためのアクセシブル・ブラウザ「パッソ・ア・パッソ」の開発を行った。また、研究所の Web ページから配布可能としたことが、重要な成果であると考えている。

教育的なツールの開発には、形成的評価と呼ばれる開発手法を用いることが良いとされる。これは開発・評価・改善のループを継続しながら、優れた実用的なツールを提供しようとする考えである。

今回は、研究期間が限られた枠組みの中で行われた結果、開発・評価・改善の手続きが1度だけ行われたにすぎず、この手法を完全に行うことができなかった。Web で公開することで、今後、ユーザからの改善意見等が提案されることになる。さらに、Web のコンテンツは年々、新しい技術を応用しながら進化を続けているため、本研究成果を実りのあるものにするために、形成的評価手法を用いた継続的な開発研究が必要と考えている。

なお、本研究課題に関連して、既に行われた発表等は本ページの最後に記した。

4．報告書の内容

4.2.1 アクセシブル・ブラウザの開発 - 肢体不自由のある子どものためのアクセシビリティ機能を有する Web ブラウザ「パッソ・ア・パッソ ver.1」の開発 - (棟方哲弥・船城英明・中村 均) は、アクセシブル・ブラウザ「パッソ・ア・パッソ」の各モジュールの機能の詳細について記述している。

4.2.2 アクセシブル・ブラウザ「パッソ・ア・パッソ Ver.1.0」の改善点と授業における活用の可能性について(棟方哲弥・吉川靖育・美船俊介)は、「パッソ・ア・パッソ」Ver.1 に付加すべき内容や、機能についての検討した内容を記述している。なお、これらの改善案は、「パッソ・ア・パッソ」Ver.2 に反映されることになっている。

(棟方哲弥(国立特殊教育総合研究所))

【発表等】

本研究に関しては、すでに下記の雑誌、広報誌、研究会等において「パッソ・ア・パッソ」の概要を紹介している。

文部科学省特別支援教育課「季刊 特別支援教育」、国立特殊教育総合研究所「くりはまの海」、放送教育研究会全国大会、中国地方放送教育研究大会。

アクセシブル・ブラウザの開発

- 肢体不自由のある子どものためのアクセシビリティ機能を有する

Web ブラウザ「パッソ・ア・パッソ ver.1」の開発 -

棟方哲弥¹⁾・船城英明²⁾・中村 均¹⁾

(情報教育研究部¹⁾)(学研デジタルコンテンツ事業部²⁾)

1. はじめに

現在、多くの教育用コンテンツが公開されている。授業の中で、教育用コンテンツ等を効果的に活用して、分かりやすい授業を行うこと、あるいは、障害のある子どもの情報教育を推進することが重要な課題になっている。このためには、障害のある子どもが利用しやすいブラウザ（ここでは「アクセシブル・ブラウザ」と呼ぶ。）の普及が急務と考えられた。一方、それぞれの障害分野について、コンテンツを利用するための多様な特別なニーズが考えられる。例えば、視覚障害、運動障害、知的障害の3つの分野におけるニーズは顕著であろう。しかしながら、視覚障害においては、音声出力ブラウザが市販されていること、知的障害では、ブラウザというよりは、コンテンツ自体の改良が必要になることから、本研究では、上肢の運動障害に焦点をあてた。

今回の開発研究は、研究開始時期より、開発されたブラウザを研究所の Web ページより配布して、障害のある児童生徒の情報教育を推進するためのツールを提供することを視野に入れて行われてきた。

2. 目的

肢体不自由のある子どものためのアクセシビリティ機能を有する Web ブラウザを開発すること。

具体的には、子どもの障害の状態に合わせた入力装置（例えば、押しボタンやセンサーなど）を一つ用意することで、Web ページを自由に閲覧であり、かつ、学習履歴の取得が可能なブラウザの試作である。

3. 方法

上述の目的を達成するために、URL 入力機能、オートスキャン機能、HTML 構文解釈機能と行った機能に着目して、開発を進めた。また、表示されるコンテンツの著作権への配慮から、ブラウザ内に表示される HTML（コンテンツ）自体に、変更・操作は加えない。

つまり、表示される HTML 自体には、「オートスキャン機能」は適用せず、別にフレームを構成して、スキャン機能を実現させる設計とした。

本報告では、以下に、開発されたアクセシブル・ブラウザ「パッソ ア パッソ」の機能別のモジュール（オートスキャン機能モジュール、HTML 構文解釈モジュール、設定画面・お気に入り画面モジュール、ログ書き出しモジュール）について解説を行う。

4. システム構成と機能

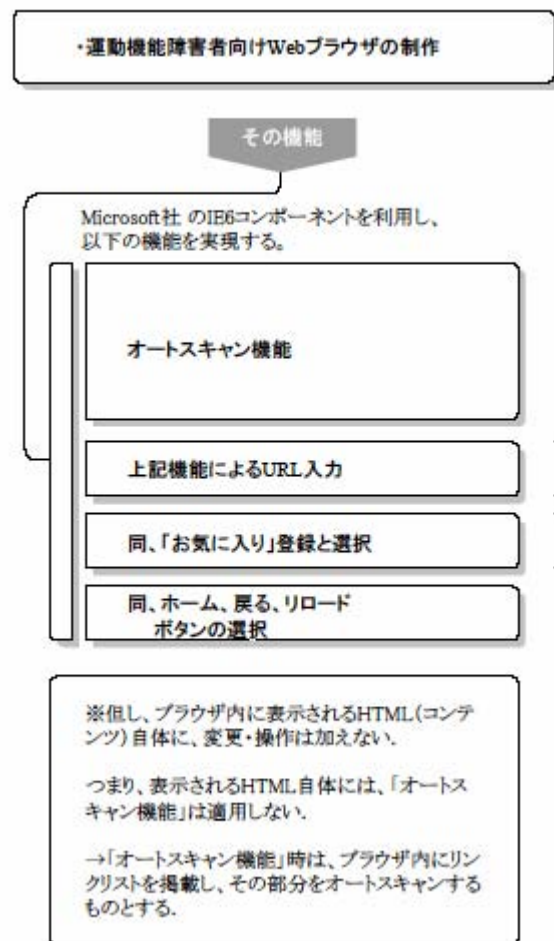


図1 プログラムのモジュール構成

構造常に変遷の行われるコンテンツへの対応を考慮した結果、ブラウザの基本機能部分は、Microsoft 社が提供する Internet Explorer 6 のコンポーネントを利用することとした。

基本的な仕様は、下記通りである。

1. 「オートスキャン機能」を利用し、URL の入力を行うこと。
2. URL の入力には、使用頻度が高いと思われる「インターネット定型文」グループと「アルファベット小文字(及び大文字)」グループから文字を選択できること。
3. アルファベットの小文字と大文字は「大文字にする」ボタンで切り替え可能とすること。
4. 「URL 入力画面」及び「HTML 表示」画面等では、選択項目がオートスキャンすること。
5. オートスキャン時の入力キーは、「Enter キー」もしくは「スペースキー」とすること。
6. ブラウザ上に表示される HTML ファイルはすべて、その構文を解釈し、リンク情報を抽出すること。
7. 抽出されたリンク情報は、ブラウザ左側にリスト表示され、オートスキャンにより選択可能とすること。

なお、URL 入力からスキャン開始までの流れ図は下記の通りである。

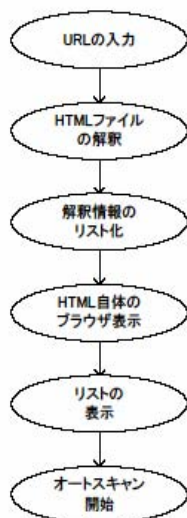
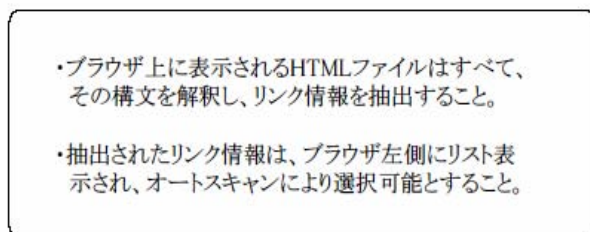


図2 URL 入力からスキャン開始までの流れ図

4.1 HTML 構文解釈モジュールとオートスキャン機能モジュール

ブラウザ内に表示されるコンテンツ自体に、変更・操作は加えないでスキャン入力を可能にするために、ブラウザ上に表示される HTML ファイルはすべて、その構文を解釈し、リンク情報を抽出するようになっている。この抽出されたリンク情報は、ブラウザ左側にリスト表示され、これによって、オートスキャンによる選択を可能としている。

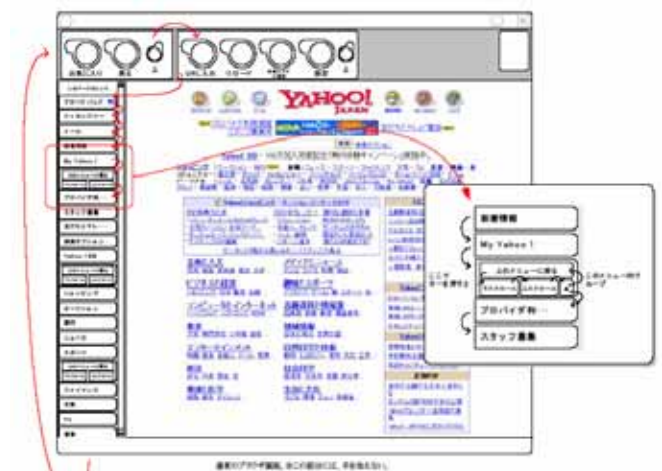


図3 リンク情報の抽出と表示の様子

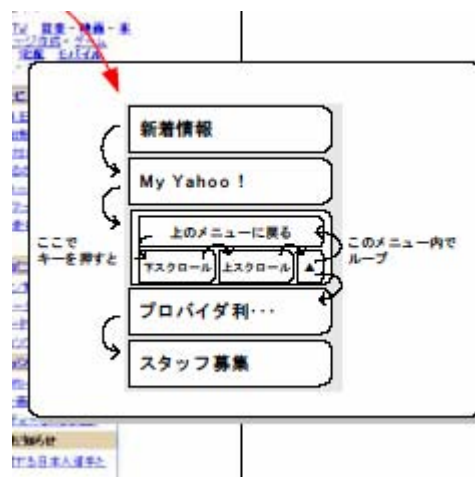


図4 スキャン機能の動作の様子

常に、利用者に制御を可能にさせるために、特定の少数のリンク(五つ)毎に、操作メニューに戻る(上のメニューに戻る)ボタンと、表示コンテンツのスクロールボタンが用意されている。

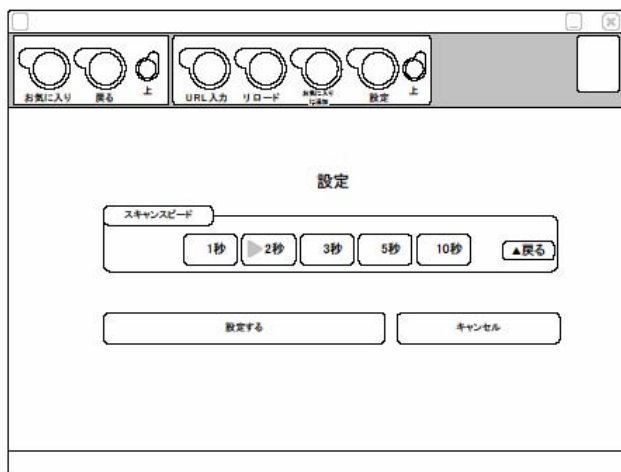


図5 スキャン機能の速度設定画面

スキャン速度を段階的に変化させることが可能になっている。ハードディスクに置かれる設定ファイルを書き直すことで、スキャン入力のみならず、TAB+ENTERのよるキーボードナビゲーション機能を有効にすることができる。

例) [Scan]

Speed=36000 スキャン時間を1時間とする。

4.2 設定画面・お気に入り画面モジュール

URL入力の負担を軽減するために、お気に入りを設定するボタンを設けてある。これにより、“お気に入り”のサイトを登録、削除等を行うことができる。これについても、教師が、ハードディスクに置かれる設定ファイルを書き直すことで、授業で使い頻度が高いサイトを設定することができる。

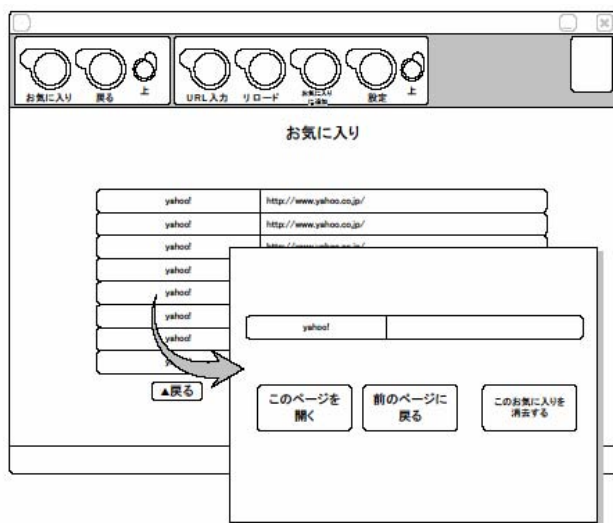


図6 お気に入り設定画面

4.4 ログ書き出しモジュール

ブラウザの使用を開始した時間、行われた全ての操作の種類と表示していたWebページのURLが記録される。授業の記録に利用することができる。

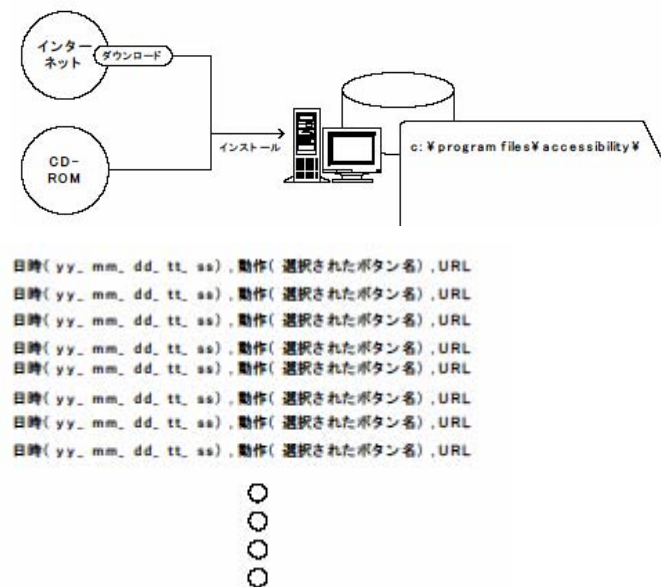


図7 学習履歴(ログ)の書き出しの仕組み

5. インストールの方法について

Web上(あるいはCD-ROMなど)に置かれたインストールプログラムを実行させることのみで良い。



図8 パッソ・ア・パッソのインストーラがフォルダにある様子



図 9 インストールが実行されて作られるパスソ・ア・パッソのフォルダーのイメージ

asb.ini: スキャン速度を含めた設定ファイル
 Fav.list: お気に入りのデータが入ったファイル
 Log.txt: ログの書き出されるファイル
 Asb.exe: プログラム本体

上記のプログラム本体は、デスクトップ上に同時に現れます。また、実行用プログラムを除くと、全てテキスト形式のファイルとなっている。

5. まとめ

子どもの障害の状態に合わせた入力装置を一つ用意することで、Web ページを自由に閲覧であり、かつ、学習履歴の取得が可能なブラウザ「パスソ・ア・パッソ」の機能について報告してきた。

教育的なツールの開発には、形成的評価と呼ばれる開発手法を用いることが良いとされる。開発・評価・改善のループを継続しながら、優れた実用的なツールを提供しようとする考えである。今回は、研究期間が

限られたプロジェクト研究という枠組みの中で行われたため、この手法を完全に行うことができなかった。公開されるバージョンは、Ver. 2 ということになる予定である。Web で公開することで、今後、ユーザからの改善意見等が提案されることになる。さらに、Web のコンテンツは年々、新しい技術を応用しながら進化を続け得ている。本研究成果を実りのあるものにするために、形成的評価手法を用いた継続的な開発研究が必要と考えている。

アクセシブル・ブラウザ「パッソ・ア・パッソ Ver.1.0」の改善点と授業における活用の可能性について

棟方哲弥¹⁾・吉川靖育²⁾・美船俊介³⁾

(情報教育研究部¹⁾)(熊本県立松橋養護学校²⁾)(鳥取県立皆生養護学校³⁾)

1. はじめに

独立行政法人国立特殊教育総合研究所のプロジェクト研究「マルチメディアを用いた特殊教育に関する総合的情報システムの研究開発」において、肢体不自由のある子どものためのアクセシビリティ機能を有する Web ブラウザ「パッソ・ア・パッソ」の開発が行われた。このブラウザは、子どもの障害の状態に合わせた入力装置（例えば、押しボタンやセンサーなど）を一つ用意することで、Web ページを自由に閲覧であり、かつ、学習履歴を取得して、教師が指導の記録等に役立たせることができる。開発されたブラウザは、開発の部分で述べたように、「(国立特殊教育総合)研究所の Web ページより配布して、障害のある児童生徒の情報教育を推進するためのツールを提供することを視野」に入れている。すなわち、多くの学校において、授業場面で使用される際には、開発段階で見いだされなかった、さまざまな課題が顕在化する可能性が高いと思われる。本ブラウザのようなツールは、継続した改善作業を行う必要がある。ここでは「パッソ・ア・パッソ Ver.2」に向けたシステムの改善点と、今後の活用について検討する。

2. 目 的

プロジェクト研究で試作された、肢体不自由のある子どものためのアクセシビリティ機能を有する Web ブラウザ「パッソ・ア・パッソ」の改善点と、今後の活用の可能性について検討する。具体的には、パッソ・ア・パッソ Ver.2 に向けた改善仕様を明らかにする。

3. 方 法

平成 15 年 12 月 12 日午前 9 時から午後 4 時まで、国立特殊教育総合研究所においてパッソ・ア・パッソ ver.1 の改善点に関する評価作業が行われた。作業の手順は、以下のものであった。

1. ソフトウェアのインストール作業からはじめて、
2. マニュアル確認作業、3. スキャン速度のパラメ

ータの設定作業、4. 基本操作確認作業、5. ブラウジング作業、6. 学習履歴確認作業、7. 協議までを行った。参加者は、肢体不自由養護学校から 2 名（吉川靖育と美船俊介）、開発担当者 1 名（棟方哲弥）であった。

4. 改善点について

今回の研究協議の結果、以下のようなパッソ・ア・パッソ Ver.1 の改善点と授業における活用の具体例が示された。

合計で 18 項目の改善点、追加機能に関する要求が見いだされた。それらを以下の 6 つの領域に整理した。それらは、「操作」、「情報のアウトプット(表示関係)」、「情報のアウトプット(音声ガイド、音声化)」、「コンテンツ関連」、「学習に関する補助機能」、「運用」である。

以下のうち、改善の仕様が確定したものを後述する。

a. 操作

マウスの併用を可能であれば良い。

理由 1：教室場面での使用において、同じ画面を教師や操作可能な友人と一緒に操作する。

理由 2：操作の一部を教師等が補助する。

設定画面で、「TAB エンター」モードを正式に、設定画面で利用可能とする。

理由 1：二つボタンのユーザーが、自分で機能を設定することで、より効率よく入力可能となる。

何かのメニューに入ったときに、ある一定時間（例えば 10 秒間程度）なにも入力されない場合は、戻る機能。

理由 1：とりわけ、文字入力のサブメニューに誤って入った場合に有効である。

スイッチの入力を、ブラウザの操作モードと、中身、例えばフラッシュなどの操作モードに分ける。

理由 1：ブラウザ用のコントロールとフラッシュなどの教材が利用可能とならないか。

文字入力部分の形態を 1 . 携帯のアイウエオインターフェース 2 . 形態にアルファベットインターフェース、3 . 現状のインターフェースの 3 形態とする。

理由 1 : 使いやすいモードを選ぶことができる。

b. 情報のアウトプット (表示)

長い URL だけの場合は、後ろにあるページの名前 `nantara.html` を表示させる。

理由 1 : 違いが、わからない。

コントラスト、色を好みに設定可能とする。

理由 1 : 子どもの好みに合わせることができる。

c. 情報のアウトプット (音声ガイド、音声化)

本文の読み上げ機能を付ける。一気に読み上げるが、途中で、スキップすることを可能とする (段落毎に、ユーザーによって、スイッチ (なにかのキー) を押されたかどうかを確認する。) 。

理由 1 : 画面を常に注視する必要がなくなる。

メニューを読み上げる。

理由 1 : 同上

d. コンテンツ関連

検索機能を付ける。

理由 1 : 児童用検索エンジン (キッズグー等) と連携して検索を可能とするとよい。

また、学習事典と連動させる。

理由 1 : 授業に使えるブラウザとするためには、検索する前に、まず、基本的な意味を知る必要がある。また、児童生徒が利用することに配慮する。

e. 学習に関する補助機能

評価ボタンを付加する。例) ニコニコマーク

理由 1 : 訪れた Web ページの評価を可能とするため。

見つけたページは、上記のマークと一緒に、フォルダーに保存させる。

理由 1 : 自分の学習の記録となる。他の人に情報を提供できる。

「前に見つけたページを見る」コマンド。スイッチ入力で、一枚ずつ、表示する。スキャンで、印刷ボタンがある。

理由 1 : 同上

印刷されるときは、「わたしの見つけたページ」

例えば、ニコニコマークいくつ。という印刷画面となる。

理由 1 : 保存したページを印刷する時には、そのページは、小さくても良い。自分が見つけたページであることが分かることが大切であろう。名前、見つけた日付、評価マークなどがついたレイアウトとする。

入力文字の予測機能

例えば、キッズグー検索は、「あ」あるいは[A]といれると、予測ファイルから、付けられたポイントの多い順に 5 つ程度を表示させる。例えば、あき、あけましておめでとう、秋、空き、・・・。下記のよみは、方言でも OK。

例) ファイルは、下記の構成。かつ、先生が、授業時間の前までに、容易にエディット可能とする。

(かな読み / ローマ字 / シンボル (標準語、漢字、マークなど) / ポイント)

(かな読み / ローマ字 / シンボル (標準語、漢字、マークなど) / ポイント)

(かな読み / ローマ字 / シンボル (標準語、漢字、マークなど) / ポイント)

例 (がっこ / gakko / たくわん / 15)

理由 1 : 授業では、教員が、その時間に使うべき検索語の範囲を規定することができると良い。方言等への対応が可能となる。

f. 運用

市販読み上げソフトのバンドルを行う

理由 1 : オリジナルの読み上げ機能が付けば、問題はない。利用可能な選択肢を増やすために、市販の pro talker などを活用することえお視野に入れる。

5. まとめ

本報告では、プロジェクト研究で試作された、肢体不自由のある子どものためのアクセシビリティ機能を有する Web ブラウザ「パッソ・ア・パッソ」の改善点と、今後の活用の可能性について検討した。

今回の検討結果の一部は、パッソ・ア・パッソの改訂作業に活かすこととなっている。前述したように、本ブラウザのようなツールは、継続した改善作業を行う必要があるため、ユーザーからの意見を参考としながら、今後とも、システムの形成的評価を継続する必要がある。