

平成 12 年度

学士学位論文

マルチメディアコンテンツ参照方式

Implementation References of Multimedia Contents

1010457 山崎 愛

指導教員 清水 明宏

2001 年 2 月 5 日

高知工科大学 情報システム工学科

要 旨

マルチメディアコンテンツ参照方式

山崎 愛

近年インターネットは爆発的に普及し、小学校を含む教育の場においてもますます活用されていくと考えられている。そのため、小学校におけるインターネット利用の以下のような特殊性にて議論することが重要である。

まず、提供するコンテンツが小学生にとって適切であるかどうかという観点からの研究は、様々な立場から行われている。

一方、小学生が実際にコンテンツを閲覧するアプリケーション、すなわち、ブラウザのインタフェースについての議論は少ない。現状では、子供たちのスキルレベルが多様であるにも関わらず、大人と同等の操作をしなければならない。さらに、現在利用されているユーザインタフェースは、小学校低学年のよな、コンピュータリテラシが低く、アルファベットや漢字が分からない子供たちにとって、操作が困難であるといった問題点も指摘できる。

そこで、本研究では、小学校低学年の児童が使用するのに適したブラウザインタフェースを、立証実験に基づいて構築することを目指す。

キーワード 小学校低学年の児童、ブラウザインタフェース、コンピュータリテラシ

Abstract

Implementation References of Multimedia Contents

Yamasaki Ai

In our multimedia era ,while internet use is regarded as important means for school. However ,these seems to be a problem that the systems of the internet usage are not always focusing on children in school environments.

WWW can be an easy and powerful tool for collecting information. There have been a lot of discussions regarding whether reading contents on the internet can be easily used or not. A lot of technique for it have also been discussed.

On the contray ,these have ocured very few discussions on “application”,nawely interface of browsers for accessing to the reading contents.

Therefore this study experiments browser user interface focusing on element any school children of lower grades at the low level of computer literacy.

Consequently ,this study proposes appropriate interface for this.

key words element school children , interface of browsers , computer literacy

目次

第 1 章	はじめに	1
第 2 章	教育的見地から着目した 研究・実践プロジェクト	4
第 3 章	既存のブラウザ	7
	3.0.1 ブラウザの重要性	9
第 4 章	研究内容	10
	4.1 研究目的	10
	4.2 ブラウザインタフェースカスタマイズツール	11
	4.3 研究項目	12
第 5 章	実証実験	13
	5.1 実験方法	13
	5.1.1 第一回実験方法	13
	5.1.2 第二回実験方法	14
	5.1.3 児童のブラウザ使用について	15
	5.2 実験 1 回目の結果	16
	5.2.1 実験 1 回目の考察	18
	5.3 実験 2 回目の結果と考察，および評価	21
	5.3.1 ブラウザボタンとコンテンツ内ボタンにおいて，割合の比較	22
	5.3.2 初心者，経験者での比較	24
	5.4 アンケート結果	26
第 6 章	まとめ	29

目次

謝辞	30
参考文献	31
付録 A 実験現場の様子	32

目次

1.1	小中高の都道府県別インターネット接続状況	1
1.2	インターネットの小学校への普及率	2
3.1	多機能な既存ブラウザのボタン	8
3.2	ブラウザの重要性	9
5.1	学習リンク集の画面	14
5.2	初心者・経験者の割合	15
5.3	ボタンの利用状況	16
5.4	利用ボタンの割合	17
5.5	初心者，経験者による割合の違い	17
5.6	作成したブラウザの表示例	20
5.7	ボタンの利用状況	21
5.8	利用ボタンの割合	22
5.9	既存ブラウザにおけるクリック数の場合	23
5.10	改良ブラウザにおけるクリック数の場合	23
5.11	初心者におけるクリック数の変化	24
5.12	経験者におけるクリック数の変化	24
5.13	初心者による利用ボタンの変化	25
5.14	経験者による利用ボタンの変化	25
5.15	アンケート結果	26
A.1	調査実験の様子 1	32
A.2	調査実験の様子 2	32

表目次

5.1 実験概要	15
5.2 一人あたりのクリック数 (主なもの)	22

第 1 章

はじめに

近年インターネットは爆発的に普及し、教育の場において大きな可能性を秘めていると考えられており、インターネットを利用した教育方法の開発や教育環境の構築が重要な課題となってきた。平成 11 年度に旧文部省は、小中高の都道府県別インターネット接続状況を図 1.1 とインターネットの小学校への普及率図 1.2 の調査を行った [1]。そのグラフを下記に示す。

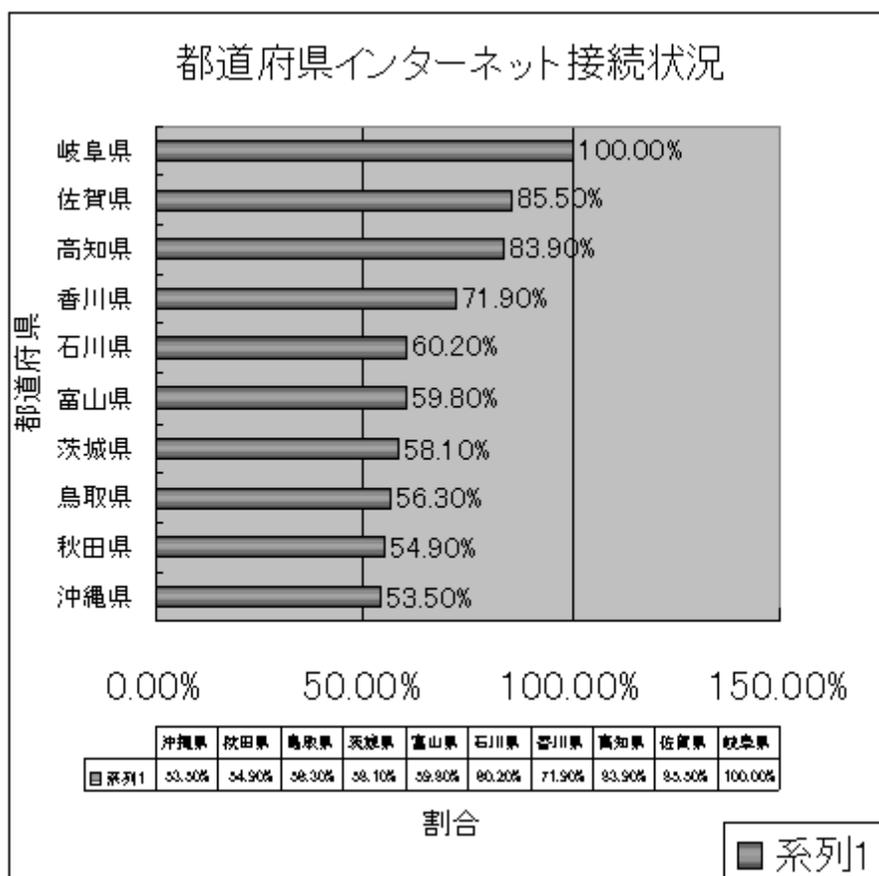


図 1.1 小中高の都道府県別インターネット接続状況

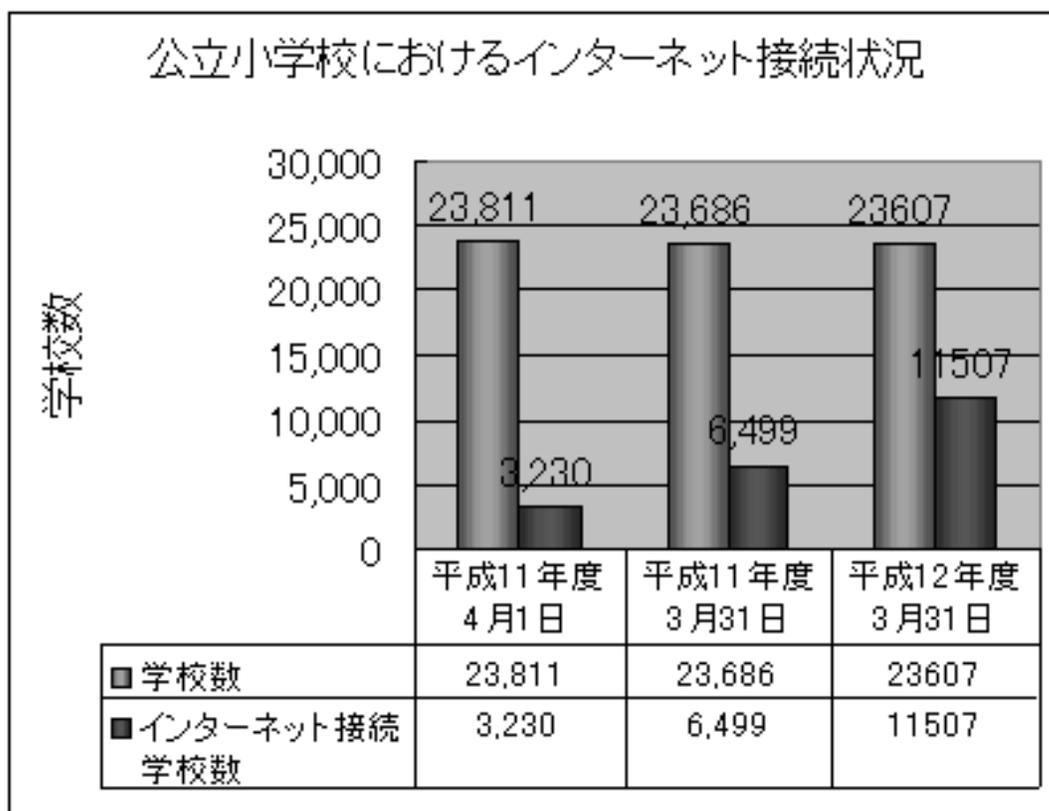


図 1.2 インターネットの小学校への普及率

旧文部省は、2001年までに全ての学校でインターネットに接続可能な環境を整える計画を打ち出し、ここ数年、年毎に接続校が倍増している。

小学生がインターネットを利用する目的は、教員の作成したコンテンツを参照する、自分の趣味について調べる、宿題について調べるなどが挙げられる。

そういったインターネット技術の発展に伴い、電子教科書、プログラミング支援システムなど教育支援ツールが、コンピュータに触れることによって、子供達がいかに想像性を育み広げることができるように、また、提供するコンテンツが、小学生にとって適切であるかどうかという観点から、コンピュータを使った様々な教育支援ツールが数多く開発されている。そして、学習者の思考の度合に合わせた授業が行われている。

一方、小学生が実際にコンテンツを閲覧するアプリケーション、すなわち、ブラウザのインタフェースについての議論は少ない。現状では、子供達のスキルレベルが多様であるにも

かかわらず，大人と同等の操作をしなければならない．さらに，現在利用されているユーザインタフェースは，小学校低学年のような情報リテラシが低く，またアルファベットや漢字がわからない子供達にとって，操作は困難で，ある程度のスキルレベルを要求するアプリケーションを利用しなければならないという問題点も指摘出来る．

そこで，本研究では，小学校低学年の児童が使用するのに適した，ブラウザインタフェースを，立証実験に基づいて構築することを目指す．

第2章

教育的見地から着目した 研究・実践プロジェクト

- 幼児にとって使いやすいソフトウェアを設計するため、ユーザインタフェースの基本操作であるアイコンを取り上げ、評価方法の検討を行い、アイコンの図柄、機能の認識性および動きのあるアイコンについての研究が行われた。しかし、一般ユーザ向けアイコンは認識性およびデザインガイドラインに関しては区種の報告があるが、幼児を対称とした検討はなされておらず、幼児の視認性や操作性および認識性に関する特性を把握する必要があった [2]。
- 情報機器を用いた学校教育の学習環境において、教師が学習者の学習課題に関する認識や理解の度合を把握するための支援システムの提案がある。このシステムは、情報機器が用意された学習環境での学習者の行動を、学習環境として構築される教材ソフトウェアの利用履歴として、時間軸に沿い、ある行動を完了するために要した時間やそのために要した操作の履歴を記録し、これらをクラスター分析により学習者の行動パターンを分類して、教師が学習者の理解状況を把握する資料を提供するものである [3]。
- 複数のアプリケーションの GUI 設計データから標準的な設計を自動的に抽出し、抽出された情報を用いて、評価対称アプリケーションにおける GUI 設計が標準的である稼働かを自動的に評価する手法を提案した。

既存の GUI アプリケーションの大部分に共通する GUI 設計があれば、その設計が標準的であると考えることができる。新規なアプリケーションの GUI を設計するとき、こ

のような標準的な設計に合わせることにより、ユーザは新規アプリケーションでも既存のアプリケーションと同じ方法で操作できるので覚えやすく、また操作を間違えにくくなる。

- E スクエア・プロジェクト

文部省および通産省は、学校教育におけるインターネットの可能性、有効性を実証するための先駆的な実践プロジェクトを推進してきた。1994年度から1996年度までは「100校プロジェクト」、続く1997年度から1998年度までは「新100校プロジェクト」として、全国約100か所の学校インターネット接続を実施した。事業のスターと当初は、利用環境の提案に重点が置かれていたが、やがて「酸性雨調査プロジェクト」や「全国発芽マップ」などの特定テーマに関する学校間交流をベースとした共同学習に重点が移されてきた [1]。

そして1999年度からは、「Eスクエア・プロジェクト」を継承プロジェクトとして、100校に限定せずに、広く全ての学校を対称とする共同学習を実施している。

- こねっと・プラン

「こねっと・プラン」は、「教育でのマルチメディア環境の整備と活用」を推進するプロジェクトとして、1996年にスターとした。当初は、日本全国の約1000校の学校に対して、インターネットのダイヤルアップ接続サービスを提供することに重点を置いていたが、やがて、学校でのインターネット活用のための様々な支援プロジェクトを実施、共同開発の支援を活発に行うようになった。とりわけ、「こねっと goo」と呼ばれる検索システムや、「こねっと・ワールド」というホームページに置ける教科別の豊富な教育コンテンツの提供などを通じて、学校でのインターネット活用に寄与してきた [1]。

- メディアキッズ

「メディアキッズ」は、当初のころは、学校へのインターネット接続環境の提供を行ってきたが、むしろインターネット接続後の学校における子供達の実践に重点を置き、インターネットを活用した新しい情報教育の在り方と、オンラインコミュニティの有効性を世に先駆けて示してきた [1]。

- さかんになりつつある地元の特性を生かした地域ネットワーク

地域に根ざした実践グループによる活動が活発になってきた。学校を核とした地域ネットワークの試みは、地域の教育委員会が主導する地域学校間交流や教員が自主的に集まる研究会活動、学校と家庭を結ぶネットワークなどの形態をとりながら、全国各地で広がりを見せ始めている [1]。

- 教育コンテンツの充実を目指したウェブページ制作コンテスト

世界最大規模のオンライン教育プログラム ThinkQuest(シンククエスト) は、1996 年に米国で始まった。中高校生を対称としたウェブページ制作コンテストである。2~3 名の生徒でチームを組み、半年~1 年かけてウェブページ (英語) を制作する。シンククエストのねらいは大きく 2 つある。1 つは中高校生のインターネット利用を促進すること。もう 1 つはインターネット上の教育コンテンツを充実させることである。すなわち、教育的価値があると認められる作品は全てインターネット上の教材ライブラリーへ加えられていく。また、コンテスト終了後も引続き作品を更新・改良できるのも、このコンテストの特徴である。シンククエストは英語による作品制作ということから参加が難しかった日本の中高校生を主な対称とし、ThinkQuest@JAPAN が 1998 年よりスターとしている [1]。

第 3 章

既存のブラウザ

インターネット上の情報は、多様な資源で溢れているが、その内容によって提供方法も様々である。代表的な仕組みとしては、テキストを中心とした電子メールやネットニュース、ファイルを直接やり取りする ftp、情報を体系化して使いやすくするゴーパー (Gopher)、そしてハイパーリンクによって各地に分散する情報を結びつける www などがある。

もともとは、これらの手段ごとに専用のソフトが開発され、利用者は目的に応じてソフトを使い分けてきた。そして、最近の www ブラウザはどんどん機能が充実し、インターネットのほとんどの形態の情報を扱うことが出来るので、大変魅力的なものである。しかし、そのような多機能なブラウザボタンは、必ずしも小学生低学年の児童のような、コンピュータリテラシが低い利用者を対象に作成されたものではない。図 3.1 に既存ブラウザのボタンの様子を示す。

- ファイルボタン：ファイルメニューを表示する。
- 編集ボタン：編集メニューを表示する。
- 表示ボタン：表示メニューを表示する。
- 戻るボタン：一つ前のページに戻る。
- 進むボタン：一つ先のページに進む。
- 中止ボタン：ページの読み込み途中でこれを中止する。
- ホームボタン：ブラウザ上で、<ホーム>ページに指定されたページを表示する。
- 更新ボタン：現在表示されているページを再読み込みし、最新の情報にする。
- 最小化：ブラウザをタスクバー上に格納する。



図 3.1 多機能な既存ブラウザのボタン

- 最大化：ブラウザを全画面表示にする。
- 履歴ボタン：最近閲覧したリンクページを表示する。
- 印刷ボタン：現在表示されているページを印刷する。

など、多種類のボタンがあるが、児童はインターネットを利用する際、これらのボタンの全てを使用しているだろうか。小学校低学年の児童が、難しい漢字やアルファベットで書かれたボタンの意味を、全て理解できているとは考えられない。使用しているのは、これらのボタンの内、ほんの少しなのではないだろうか。

実際、通常私達でさえ、使用するブラウザボタンは限られており、毎度全てのボタンを使用することはない。

3.0.1 ブラウザの重要性



図 3.2 ブラウザの重要性

普段，私達がインターネットを利用し，様々なコンテンツを見る際，必ず目の前にあるブラウザの画面を通して，表示されたページを閲覧する．それは児童においても同様である．さらに，教育現場においては，“コンテンツを利用する”ことが目的であって，決して“操作方法を習得する”のが目的ではない．児童がインターネットを使用し，“コンテンツを利用する”目的は，

- 1 教員の作成したコンテンツを閲覧すること
- 2 自分の趣味（興味あること）を参照すること
- 3 学習の内容・宿題について，調べること

などの情報収集が挙げられる．

そしてある調査の自由記述欄には，小学生を中心に，子供向けに表現されたページの必要性を指摘するものが多かったが，それはインターネットを利用する上で，ブラウザについても同様のことが言える．

つまりブラウザは，小学校でのインターネット利用者にとって，操作性，ユーザインタフェースの両面から見ても，大変重要性が高いと考えられる．

第 4 章

研究内容

4.1 研究目的

インターネットは教育の場にも広がりを見せている。学校環境でのインターネット利用目的は、教員たちが作成した教育教材としてのコンテンツの閲覧、学習の内容、宿題、そして自分の興味がある事柄に関する情報収集など、www 利用が中心となる。

しかし、コンピュタリテラシの低い子供たちを対象に製作されたものではないため、児童がブラウザを通してインターネットを利用するにあたって、ブラウザのユーザインタフェースの問題点が挙げられる。

本研究では、コンピュタリテラシが多様に存在する、習熟度に個人差がある学校環境において、使いやすく教育的にも配慮されたユーザインタフェースの必要性から、これらの改善を目的に、アンケートや操作履歴をもとに作成したインタフェースで、小学校低学年を対象にいくつかの評価実験を行い、その結果をもとにマルチメディアコンテンツのブラウザインタフェースを効果的に提供する、マルチメディアコンテンツ参照方式を検討することとした。

その際、ブラウザの外観を様々に変化させ、利用者にとっての使いやすさを評価するために、市販のカスタマイズソフ“インターネット大变身アクティブエディタ”を用いることとする。本研究では、分かりやすく必要不可欠な機能をもったブラウザインタフェースが求められているため、ブラウザの外観、ボタン配置、カーソル移動の最短化などの検討が必要であると考えられる。

4.2 ブラウザインタフェースカスタマイズツール

現在のユーザインタフェースには、分かりやすくて干渉するよう不可欠な機能をしたブラウザが求められているため、ブラウザの外観、ボタン配置、カーソル移動の最短化などの研究が必要と考えている。

本研究においては、ブラウザの外観を変化させ、小学校低学年の児童にとっての使いやすさを評価するために、市販のカスタマイズソフトである“インターネット大变身アクティブエディタ”を用いた。

- ー ホームページには多種多様なデザインがあり、そのデザインがサイトのイメージを決定している。その特徴は、企業ロゴであったり、イラストであったり様々である。このように、Web ページがいろいろなデザインを持っているのに対し、サイトを閲覧するためのブラウザは、あくまで決まった1, 2種類のソフトウェアであるため、どのサイトに行っても同じデザインのままであった。

“インターネット大变身アクティブエディタ”は、ブラウザの外観を自由に変化させることの出来るソフトである。そのため四角いウィンドウにとらわれる必要が無く、丸いウィンドウ、会社のロゴや商品の形のウィンドウなど、自由自在にデザインすること“インターネット大变身アクティブエディタ”を用が出来る。アクティブエディタでは、ブラウザの作成方法として、ギャラリーを利用して作成、インスタントウィザードで作成、完全に新規作成、の3種類を選択することが可能であるが、今回は、新規作成でオリジナルブラウザを作成した。

操作ボタンなどは、通常のブラウザが持つ機能のほぼすべてを利用できる。逆に必要な機能だけを選択して配置することも可能である。現在一般的に使われているブラウザは、小学生には利用されていないボタンが数多く存在することから、これらの機能は今回の評価に大変好都合である。

4.3 研究項目

1 学校環境向けブラウザ機能のユーザインタフェースに関する研究

一般的に使用されているブラウザである Microsoft 社の Internet Explorer について、各インタフェースが小学校でどのように利用されているかを調査する。調査に関しては、GUI の要として特にボタンを対象とする。その上で、

無作為に抽出した利用者の操作履歴を収集。

ホーム画面から目的のコンテンツ/情報に辿りつくまでにかかるリンク数 (距離) を調査。

初心者・経験者の違いによる相違点の把握。

2 ユーザ環境に合わせた GUI カスタマイズ方式の研究

調査結果を反映させ、ブラウザの外観・ボタン配置などを変更。

使われないボタンの削除、ボタン配置の違いによる使いやすさの比較検討。

第5章

実証実験

5.1 実験方法

実験は、高知市立介良潮見台小学校の協力の下、小学校3年生37名を被験者に、2回に分けて実施した。その際、各児童の操作を実測し、クリックした回数などを計測した。被験者はインターネットの利用経験の、有無の違いによって区別される。

5.1.1 第一回実験方法

被験者には、本実験のために作成した、学習リンク集というホームページを使用し、既存のブラウザでインターネットを利用してもらった。

実際のデータ収集にあたって、各児童の操作を実測し、以下のことを調査した。

- ボタンの種類と利用頻度
- カーソルの移動距離
- 迷っているボタンの種類

なお、スタートページには学習リンク集を設定しておいた。学習リンク集は、データのとりやすさを考慮し、ブラウザボタン、コンテンツ内ボタンを多く使用してもらえるリンク集を採用した。図5.1に学習リンク集の画面の一部を表示する。

5.1 実験方法



図 5.1 学習リンク集の画面

実験を実施する際、リンクを辿っていくことで、そのつながりが不明になる点を考慮し、「ホームボタンをクリックすることで最初のページに戻れること」を事前に指導した（ホームをクリックした場合に表示されるページは事前に設定しておく）。

第一回実験結果からの考察，およびブラウザの作成

次に，得られた実験結果と児童の意見をもとにグラフを作成し，考察を行った．考察結果から，コンピュータリテラシの低い小学校低学年の児童がインターネットを利用するにあつての問題を改め，デザイン変更を行ったブラウザを作成した．

5.1.2 第二回実験方法

児童からの要望から，前回使用した学習リンク集を，新たなコンテンツに変更し，同じ実験を行った．その際，第1回実験結果を基に，市販のカスタマイズソフト“インターネット大变身アクティブエディタ”を使用し，改良したブラウザで，1回と同じ実験を行った．そして，既存のブラウザと，作成したブラウザで，インターネットを利用した被験者に対して，

5.1 実験方法

アンケートの記述を求めた．下記に実験概要を示す．

表 5.1 実験概要

実験日	使用ブラウザ	実験内容	調査
1 回目	既存ブラウザ	学習リンク集を利用してもらう	直接要望などを聞く
2 回目	改良ブラウザ	同上	アンケートを行う

第二回実験結果と考察，および評価

実験 1 回目と同様に，得られた実験結果を表示する．それを基にグラフを作成し，実験 2 回目の結果と比較して，考察する．また，アンケートを集計し，評価も行った．

5.1.3 児童のブラウザ使用について

なお，被験者は初心者，経験者にも区別し実験を行った．初心者，経験者の割合を図 5.2 に示す．

初心者・経験者の割合

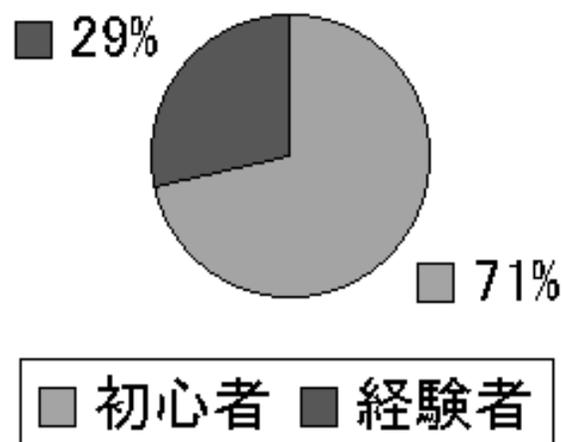


図 5.2 初心者・経験者の割合

5.2 実験 1 回目の結果

- ボタンの種類と利用頻度
- カーソルの移動距離
- 迷っているボタンの種類

上記のことを念頭に調査した，実験結果を図 5.3，図 5.4 のグラフに示す．

ただし，ブラウザボタンの場合は (BR)，コンテンツ内ボタンの場合は (CT) と表す．

実験 1 回目において，総クリック数のうち，ブラウザ「戻るボタン」50 %，「ホームボタン」32 %，コンテンツ内「戻るボタン」14 %，その他 4 % という結果が得られた．

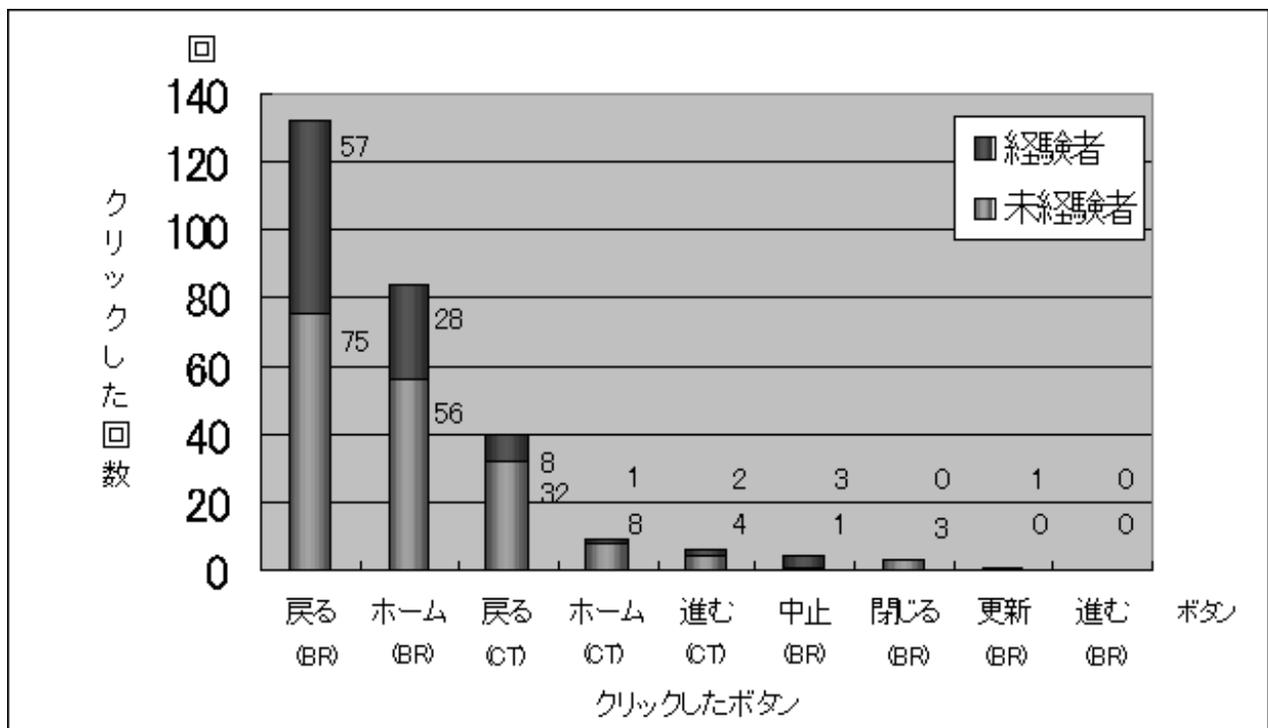


図 5.3 ボタンの利用状況

5.2 実験 1 回目の結果

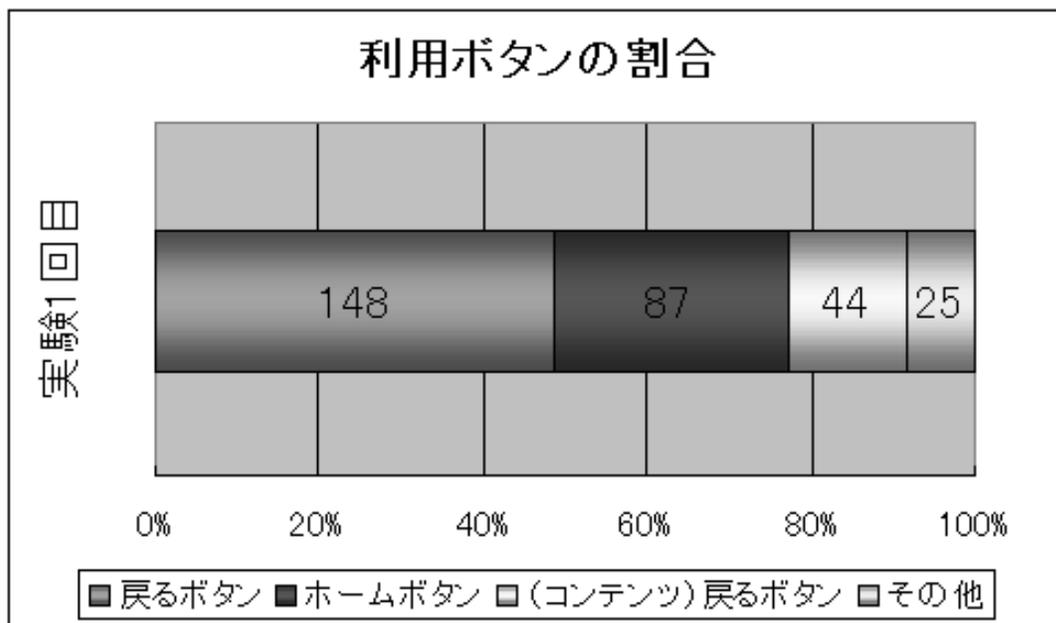


図 5.4 利用ボタンの割合

さらに、クリックされたボタンの割合を、初心者、経験者に区別したグラフを図 5.5 に示す。

初心者、経験者ともに、ブラウザ「戻るボタン」の利用頻度が高かった。また、コンテンツ内「戻るボタン」の利用は、初心者より経験者の方が多かった。

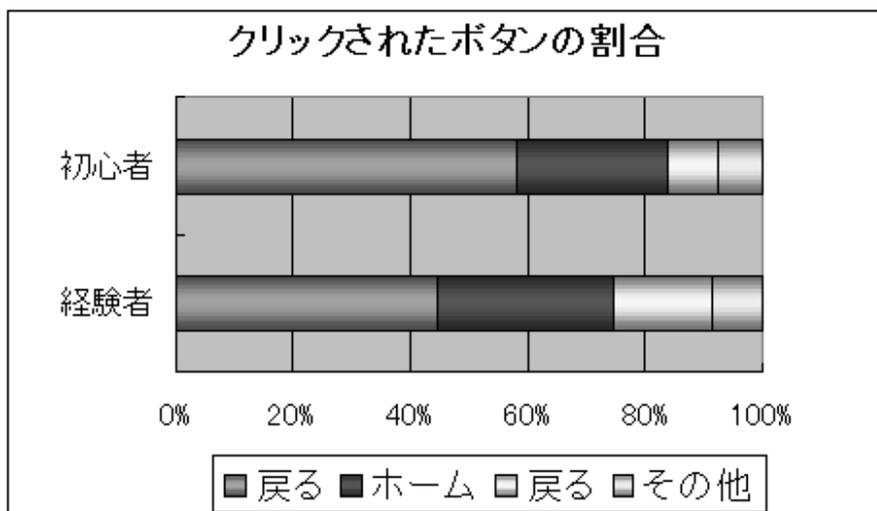


図 5.5 初心者、経験者による割合の違い

5.2 実験 1 回目の結果

5.2.1 実験 1 回目の考察

ボタンの種類と利用頻度

事前指導の結果から、ブラウザの「戻るボタン」へのクリック数は、コンテンツ「戻るボタン」よりも 36 % 利用率が高く、ブラウザ「戻るボタン」の次に総クリック数が多かった「ホームボタン」のクリック数は、初心者・経験者ともに 3 割を占めることがわかる。しかし、ブラウザの「更新ボタン」「進むボタン」などは、初心者、経験者ともにほとんど使用されることがなかった。

また、コンテンツ内の「戻るボタン」とブラウザの「戻るボタン」を比較した場合、初心者の方が、ブラウザの「戻るボタン」を重視する傾向があり、経験者の場合は、ややコンテンツ内の「戻るボタン」を使用する割合が高まる。

カーソルの移動距離

コンテンツ内のリンクをクリックした後、またはカーソルを移動させ画面をスクロールした後、ブラウザボタンをクリックしていた。その多くは、「ホームボタン」、「戻るボタン」のいずれかであり、画面上端から端までカーソルを移動させていた。この結果から、カーソルの移動距離が長くなっていることが考えられる。

迷っているボタンの種類

図 5.3 に示すボタンの利用頻度、または学習リンク集を利用時の児童の様子、意見から、文字だけ（もしくは漢字だけ）のボタンや、それらのボタンの種類が多いことに対し、困惑していると考えられた。

5.2 実験 1 回目の結果

これらの実験結果，さらに児童や教員の意見を参考に，ブラウザの設計要件を以下の通り規定した．

- ホームボタン，戻るボタンは大きく目立つようにする
- 使われることが少ない進むボタンは省略する
- 細かい機能は不必要なのでシンプルな構成とする
- スクロールの量を小さくする
- ボタン配置を変更し，コンテンツの上下表示量を増やす
- ボタンは右端に縦列させる
- 教員の要請により，印刷・お気に入りの各機能を備える

また，スクロールバーをうまく使えないなどの意見から，ボタン配置を縦一列に変更し，画面を縦長にするなどの方法により，スクロールの量が小さくなると考えられる．さらに，ボタン配置をスクロールバーのある右側に寄せることで，カーソルの移動距離は格段と縮まると考えられる．

そして，他の研究結果を参考に，直観的に理解しやすいデザインにした．また，ボタンにカーソルを合わせると，ひらがなで「もどる」などの文字が現れるようにした．

5.2 実験 1 回目の結果

他の研究

具体的オブジェクトを図柄としたアイコンと機能との関連性は一意に定まりやすいが、図柄から直観的に機能が類推できないものは理解度が低く、より適切な図柄のデザインが必要である。

これらを念頭に、“インターネット大変身アクティブエディタ”を使用し、多様な操作ボタンによる困惑の減少を目的に、デザイン・ボタン配置の変更や削除を行ったブラウザを作成した。そのブラウザを図 5.6 に示す。

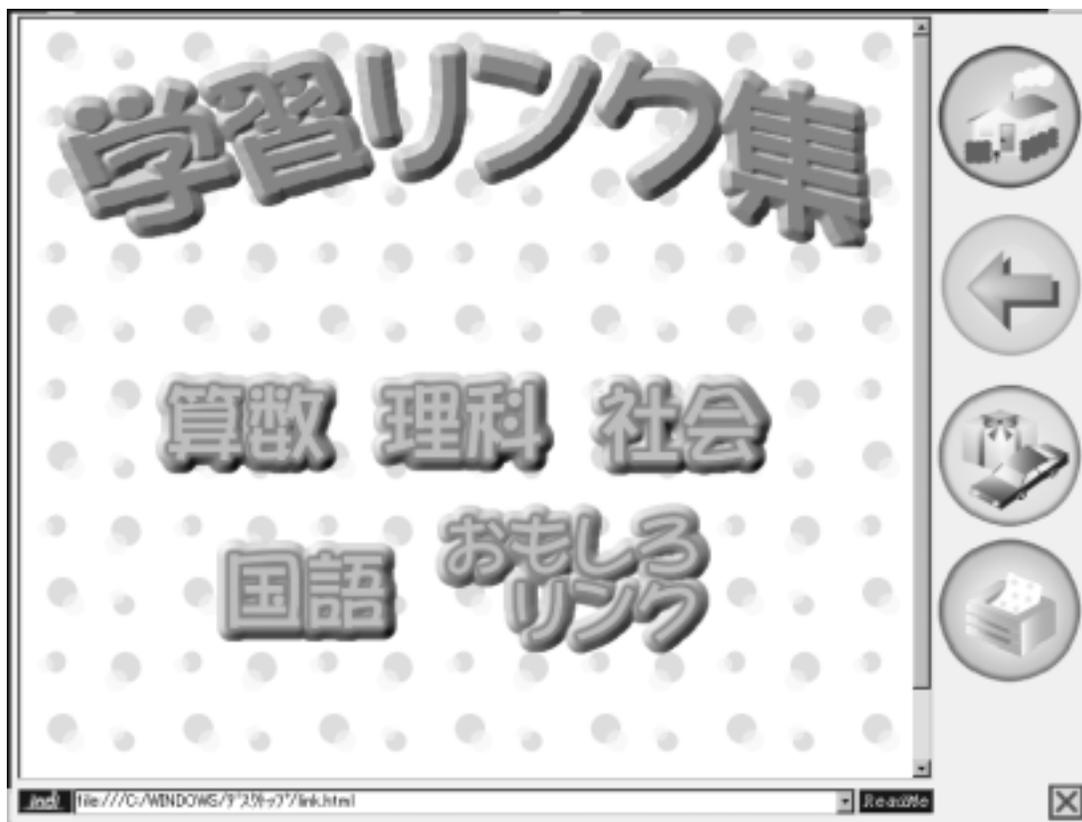


図 5.6 作成したブラウザの表示例

5.3 実験 2 回目の結果と考察，および評価

実験 2 回目と同じデータ収集方法と内容で，各児童の動作を実測し，クリックした回数などを計測した．なお学習リンク集は，児童の要望より前回使用したものに，新たなコンテンツを加えたものである．図 5.7，図 5.8 に実験 1 回目・2 回目を比較したボタン利用状況と，その割合のグラフを示す．

クリックした回数において，ブラウザ「戻るボタン」は約 30 % 増加し，逆に，コンテンツ内「戻るボタン」は約 70 % 減少していることがわかる．また，1 回目の実験で，「お気に入りボタン」は使用されていなかったが，2 回目の実験ではクリック数 13 となり，利用者が増えた．

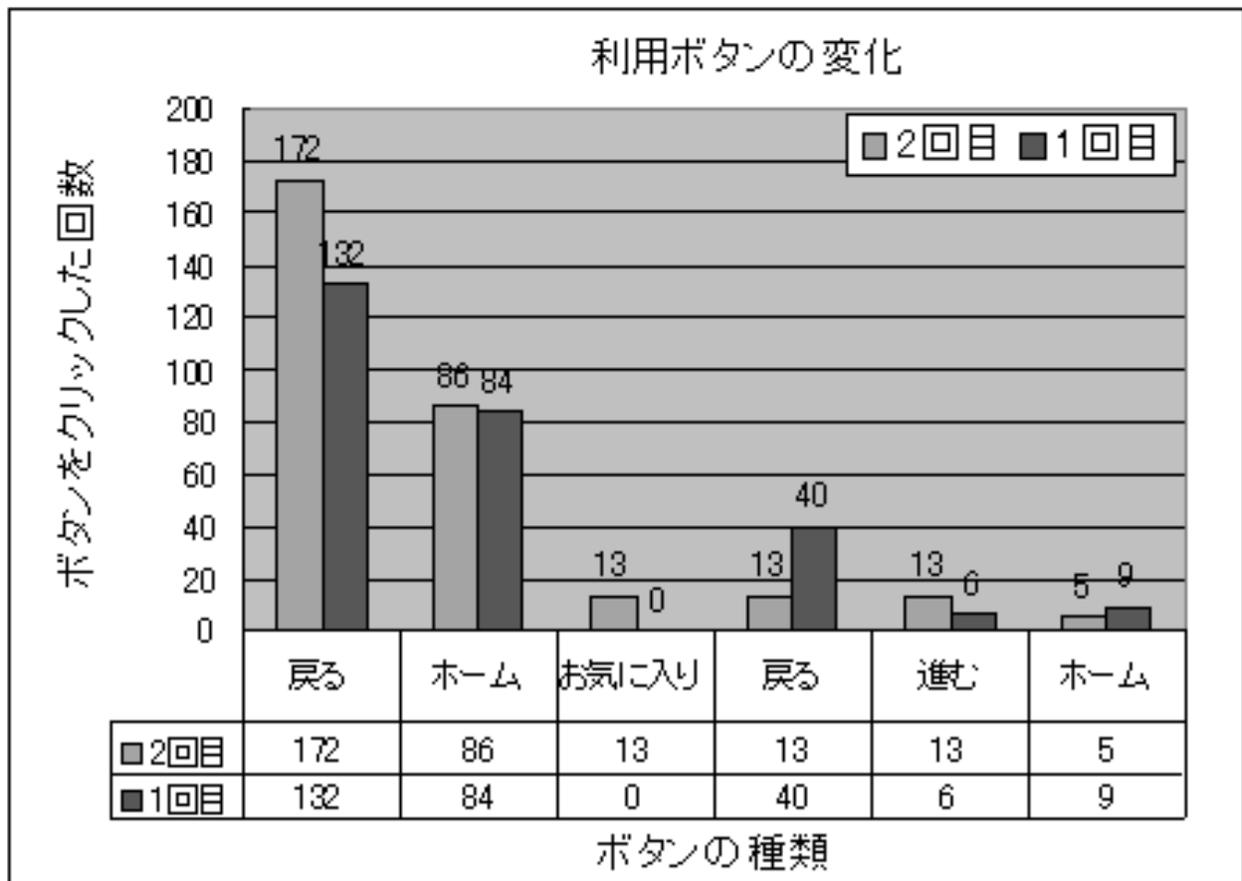


図 5.7 ボタンの利用状況

5.3 実験 2 回目の結果と考察，および評価

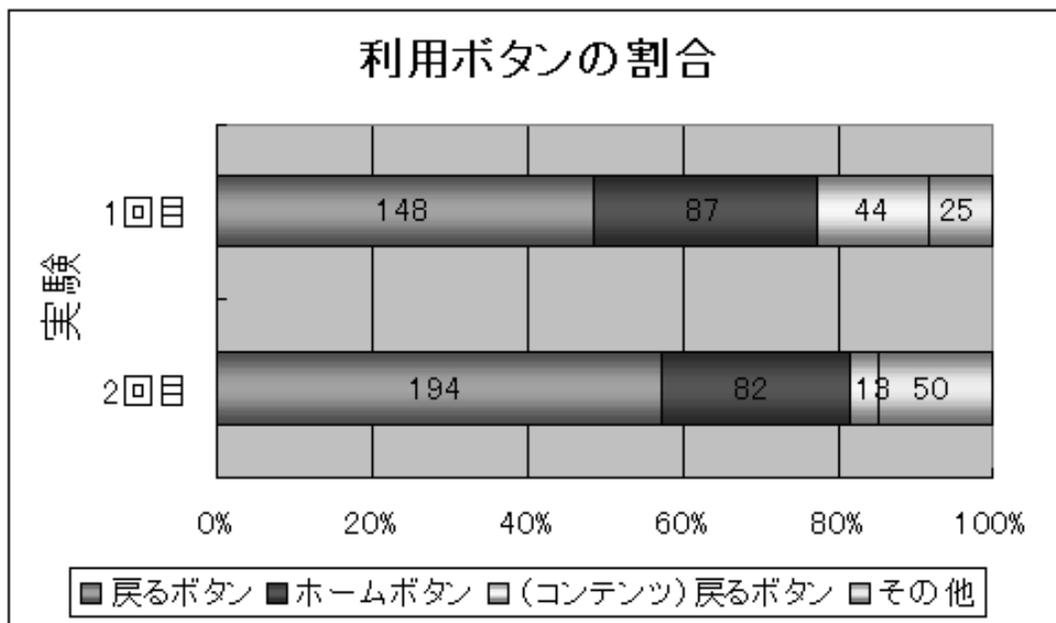


図 5.8 利用ボタンの割合

また，一人あたりのクリック数の比較調査結果を表 2 に示す．

表 5.2 一人あたりのクリック数 (主なもの)

	戻る (ブラウザ)	ホーム	戻る (コンテンツ)
1 回目	3.67	2.33	1.11
2 回目	4.91	2.46	0.37

5.3.1 ブラウザボタンとコンテンツ内ボタンにおいて，割合の比較

次に，既存ブラウザと改良ブラウザにおいて，ブラウザボタンとコンテンツ内ボタンのクリック数の割合を算出し，図 5.9，図 5.10 に示す．

5.3 実験 2 回目の結果と考察，および評価

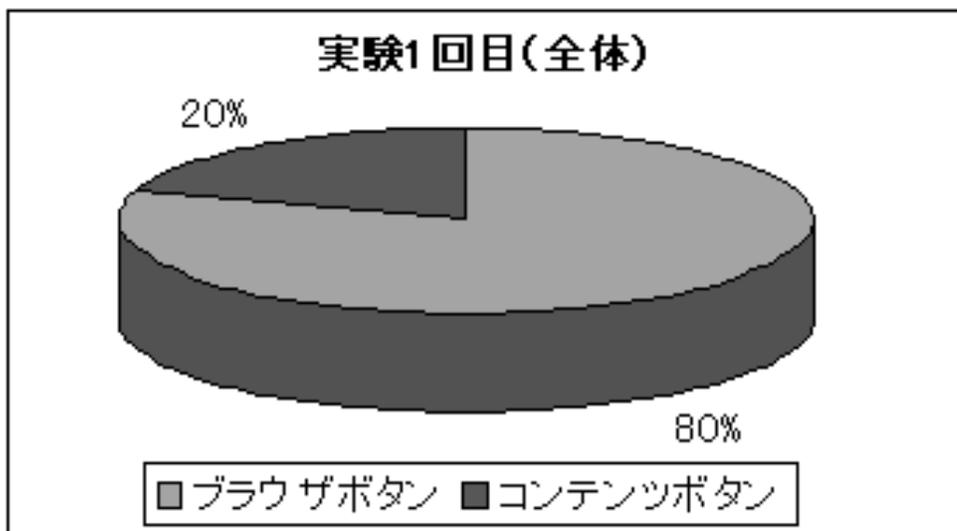


図 5.9 既存ブラウザにおけるクリック数の場合

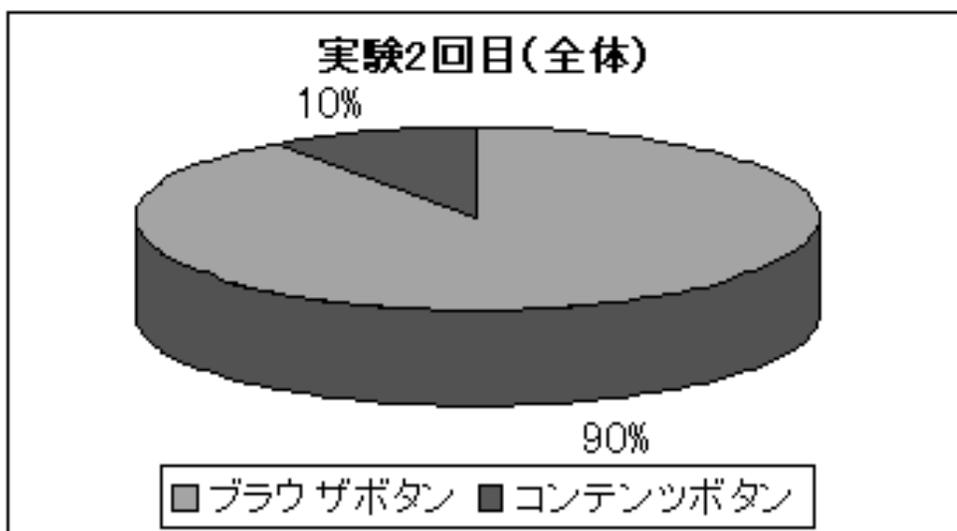


図 5.10 改良ブラウザにおけるクリック数の場合

既存ブラウザと改良ブラウザにおいて，ブラウザボタンとコンテンツ内ボタンの両者を比較すると，改良ブラウザの方が，ブラウザボタン利用率が約 10 %高い。

5.3 実験 2 回目の結果と考察，および評価

5.3.2 初心者，経験者での比較

次に，初心者，経験者それぞれのクリック数の変化を図 5.11，図 5.12 に示す．

実験 1 回目に比べ，実験 2 回目は，初心者より経験者の方が，ブラウザ「戻るボタン」の利用頻度が高く，コンテンツ内「戻るボタン」の利用頻度は低く変化していた．

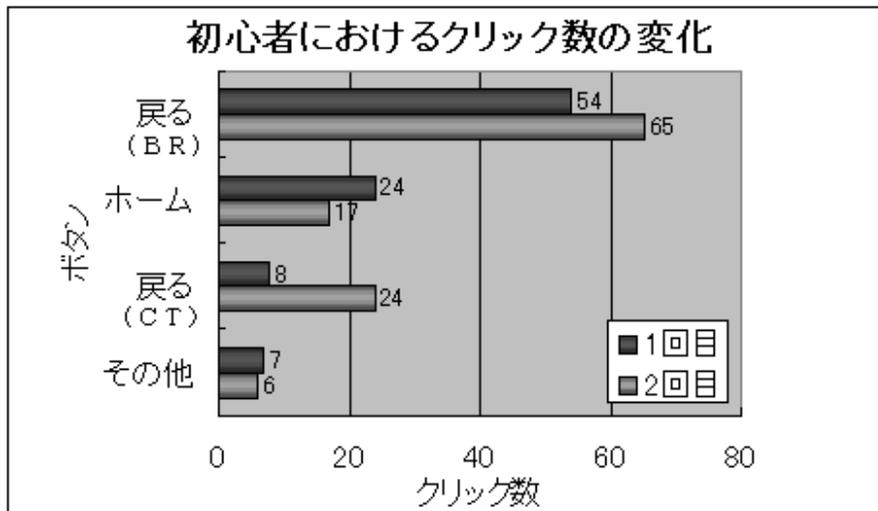


図 5.11 初心者におけるクリック数の変化

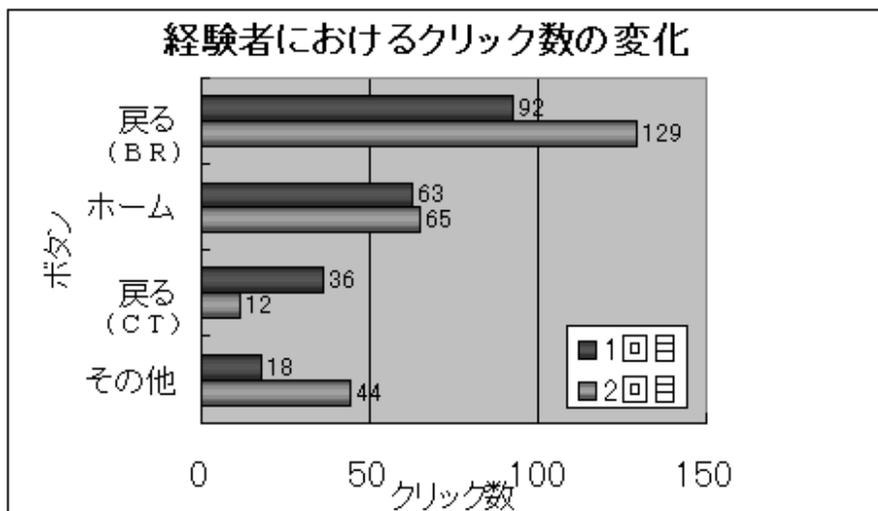


図 5.12 経験者におけるクリック数の変化

5.3 実験 2 回目の結果と考察，および評価

また，戻るボタンに限らず，コンテンツ内ボタンに比べ，ブラウザボタンの方が利用頻度が高かった．

初心者の場合，ブラウザボタンにおいて，クリック数が約 2 倍に増加し，コンテンツ内ボタンにおいては，減少していることが分かった．

経験者の場合，ブラウザボタンの利用率が高かったという実験結果にもかかわらず，クリック数は増加し，コンテンツ内ボタンは約 20 % に減少していた．

図 5.13，図 5.14 にそのグラフを示す．

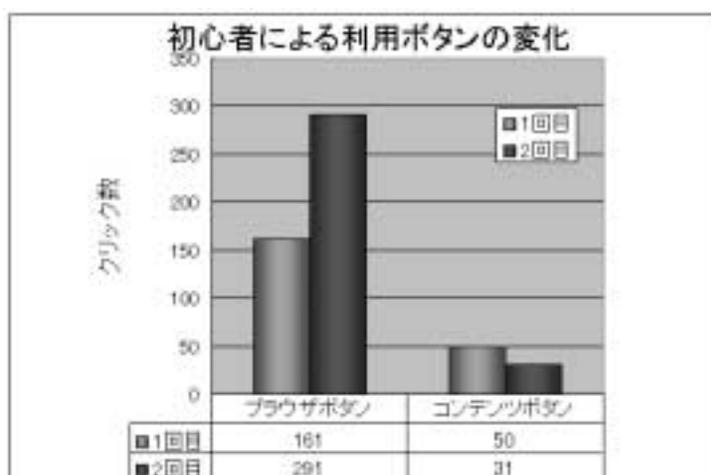


図 5.13 初心者による利用ボタンの変化

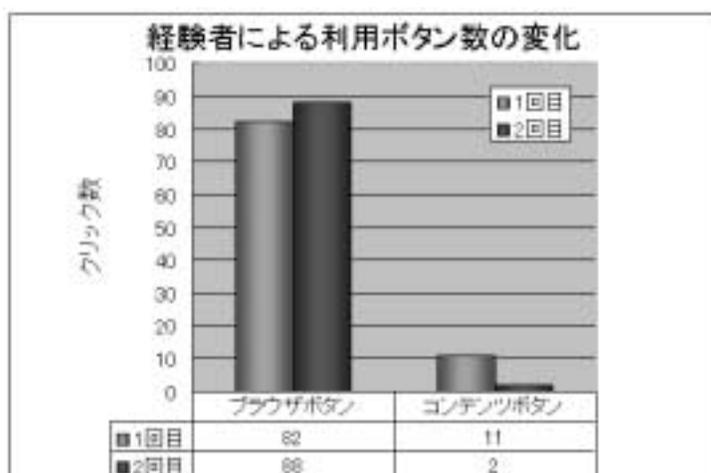


図 5.14 経験者による利用ボタンの変化

5.4 アンケート結果

さらに、1 クリックの移動距離を計測するため、任意に選んだ児童の操作記録を抽出し、総移動距離を総クリック数で割った。その結果、実験 1 回目 21.0cm、実験 2 回目 15.8cm となった。今回の実験で、カーソルの移動距離は、既存ブラウザより改良ブラウザの方が少ないと言える。スクロールバーから、ブラウザボタンの間隔が狭いため、移動距離が減少したことが理由と考える。

5.4 アンケート結果

上記の実践に加え、被験者にアンケートを行い、実験結果に対するそれぞれの質問事項の評定平均値を算出した。なお、被験者がコンピュータリテラシの低い児童であるため、質問事項の理解が困難であると考え、担任の先生に説明をお願いし、質問事項の理解を深めた。図 5.15 にアンケート結果を評定平均値と共に示す。



図 5.15 アンケート結果

全 6 項目あり、各項目の平均値は、全体的に高いものであった。

「前のブラウザ (ソフト) と比べて使いやすかったですか?(1)」の質問において、約 82 % の児童が大変使いやすいと答え、残り 18 % の児童も使いやすいと答えた。

しかしながら、「そうさはまよわず使えましたか?(2)」の質問において、約 77 % の児童が迷わず使えたという回答結果に対し、残り約 23 % の児童が操作に迷ったと答え、評定

5.4 アンケート結果

平均値 2.17 と評価を下げた。そこで、操作に迷った児童を分析したところ、初心者のうち 36 %、経験者のうち 20 %の割合で回答していた。ブラウザ操作に迷いを感じたのは、インターネット初心者の方がやや多いという結果であった。

「ボタンのいみはわかりやすかったですか?(3)」「ボタンのいちがよかったですか?(4)」の質問事項において、約 69 %の児童が大変分かりやすかった、大変良かったと答え、評定平均値 2.6 と評価が高かった。

「もくてきのページにたどりつけましたか?(5)」の質問に関しては、一名が全く目的のページにたどり着けなかったと答えたが、約 54 %の児童がすぐに目的のページにたどり着けたと答えたため、評定平均値は 2.4 という、比較的高い評価の回答が得られた。

児童の自由感想欄にも、

- 「前よりも操作が簡単だった、使いやすかった」
- 「前よりボタンが分かりやすかった」
- 「前よりすごく使いやすくて、戻る時とかに便利でした」
- 「前よりボタンの位置がよかった」

などという、非常に良い意見が書かれていた。

全項目においての、平均評定値は 2.5 であり、評価が高かった。しかしながら、コンテンツ内の複雑なボタン操作や、ホームページのダウンロードなどに時間がかかりすぎたため、児童の顔に戸惑いが見られた。

小学校低学年の児童が、今回提案した改良ブラウザを利用し、提供するコンテンツを閲覧する際、ブラウザの「戻るボタン」、「ホームボタン」の使用頻度が、既存ブラウザでの実験結果に比べ、増加し、「お気に入りボタン」も利用されるようになった。それとは逆に、コンテンツの「戻るボタン」の使用回数は大きく減少した。また、アンケートの結果は 82 %の児童が改良ブラウザの方が使いやすいと答えた。これらの実験結果より、ブラウザインタフェースのデザインを簡略化し、細かな機能を省いた改良ブラウザの有効性が実証できたと考えられる。

5.4 アンケート結果

さらに、小学校低学年の児童は、漢字が分からないという点を考慮した、漢字をひらがなに変換させる機能を、備え付けておくことも必要であるとする。

第 6 章

まとめ

今回の実験により，小学校低学年の児童に対しては，適切なブラウザインタフェースとして，必要最小限の機能，直観的で分かりやすいボタンが有効であるという知見を得た．さらに，本実験では，カーソル移動距離の最短化や，右利きの割合が高いことを考慮し，ボタンを右側に縦列配置したことが，操作性向上につながったものと考えられる．今後は，小学校低学年の児童を対象とする，より効果的なブラウザインタフェースの実現のため，カーソル移動最短化の詳しい調査を行い，さらに多くの実証実験を実施する必要がある．また，実際に長期に渡って，多くの児童に利用してもらい，検証を行う必要がある．

謝辞

本研究の遂行にあたり，多くの方々にお世話になりました．本学清水明宏教授，研究室院生田鍋潤一朗氏に，日頃のご指導を感謝するとともに，様々なアイデア，多くの貴重なアドバイスをいただきましたことに，心より感謝いたします．さらに田鍋さんには，実証実験の際，円滑なデータ収集が行えるよう，何度も小学校の先生方に交渉し，日程のことなども全てお世話になりました．NTT アドバンステクノロジー，安田哲さん，また本研究のため，幾度も遠い高知までお越しにありがとうございました．その上，日頃もメールでアドバイスなどのご支援，ご協力していただきました．高知市立介良潮見台小学校の先生方，被験者として協力いただいた児童のみなさん，お忙しいところ時間を割いて本研究のため，データ収集の機会を与えていただきました．最後になりましたが，実証実験のデータ収集ため，毎日多忙な院生の方々，就職活動と，講義の受講で大変な清水研究室の3年生，卒業研究で寝る間も惜しい4年生のみなさん，朝早くからデータ収集に協力いただきました．ここに記して，多くの方々に心より感謝いたします．

参考文献

- [1] インターネット協会．井芹昌信 他 “インターネット白書 2000”.2000.6.21 初版第 1 版
発行 pp.151,pp.154,pp.160-161
- [2] 嵯峨田 (早乙女) 良江，岡崎哲夫，外村佳伸：幼児を対象としたユーザーインターフェースデザインについて，信学技報，MVT98-84(1998-12)
- [3] 松本寿一，中易秀敏，森田秀嗣，亀島鉦二：教育支援のための教材履歴分析システム，情報処理学会論文誌，Vol.40 No.9(1999)

付録 A

実験現場の様子

高知市立介良潮見台小学校での実験現場である。



図 A.1 調査実験の様子 1



図 A.2 調査実験の様子 2