

平成 14 年度

学士学位論文

小学校の総合的な学習の時間に適した
学習支援システム

Development of Presentation Study Support System
which was adapted for synthetic learning lesson

1030290 奈良 裕介

指導教員 清水 明宏

2003 年 2 月 12 日

高知工科大学 情報システム工学科

要 旨

小学校の総合的な学習の時間に適した 学習支援システム

奈良 裕介

現在教育の現場では学習の場を学校内のみならず学外に広げる試みが進められ、これまでの一斉授業と違った児童・生徒の主体的な学習を促進する授業づくりが模索されている。折しも、教育現場におけるパソコン設置率の増加とネットワークインフラの拡充から、ネットワークを利用する学習形態が脚光を浴びている。そうした中、教育現場でもネットワークを舞台に主体的な学習を展開するための環境が現在求められている。

そこで本研究では、生徒の主体的な学習の一形態である発表学習に着目し、ネットワーク上でテレビ会議システムによるリアルタイム動画通信と Web 発表資料の配信ができる発表学習支援システムを構築し、従来の学習形態との比較評価・検討を行った。

キーワード 情報教育，総合的な学習の時間，発表学習，発表学習支援システム
テレビ会議システム

Abstract

Development of Presentation Study Support System which was adapted for synthetic learning lesson

Yusuke Nara

Educators have been groping about how to provide learning systems. Such systems are different from existing common instruction systems and are active used by students. Besides, learning forms using the Internet get into the limelight because the Internet services are increasing and became high quality. Therefore, environments of active study with the Internet are desired in elementary schools.

In this study, we observed presentation study of active study, and we propose and build a new presentation study support system using remote communication and its evaluated. We compare such new system with existing instruction systems.

key words Information education, synthetic learning lesson, Presentation study, Presentation Study Support system, TV-conference system

目次

第 1 章	はじめに	1
第 2 章	研究の背景と目的	2
2.1	情報化が進む教育現場	2
2.2	高速ネットワークで求められる高品質なサービス	3
2.3	総合的な学習の実施	4
2.4	研究の目的	5
第 3 章	発表学習支援システムの提案	6
第 4 章	システムの実装	7
4.1	システムのサーバ環境	9
4.2	データベースの内容と関連	10
4.3	クライアントの仕様	11
4.3.1	利用者におけるシステムのサイトマップ	11
4.3.2	ユーザのログイン認証	13
4.3.3	メインメニューの一覧	15
4.3.4	基本情報の入力	17
4.3.5	ページに使用するメディアの選択	18
4.3.6	テンプレートの検出と選択	19
4.3.7	素材の貼り付け作業	20
4.3.8	完成したページの確認	21
4.3.9	他ユーザの発表資料データの閲覧	22
4.3.10	テレビ会議システムによる遠隔発表	23

第 5 章	評価実験	24
5.1	評価実験の目的と実験環境	24
5.2	発表学習支援システムを用いた評価実験結果の分析	26
5.2.1	実験 1 の内容と評価結果	26
5.2.2	実験 2 の内容と評価結果	30
第 6 章	おわりに	34
	謝辞	35
	参考文献	36

目次

2.1	公立小学校のインターネット接続率 [3]	2
2.2	公立小学校のネットワーク帯域の現状 [3]	3
2.3	学習テーマの一例 [1]	4
4.1	発表学習支援システムの全体構成図	7
4.2	データベースのフィールド内容	10
4.3	発表学習支援システムのサイトマップ	11
4.4	ユーザログインの処理図	13
4.5	メインメニュー画面	15
4.6	基本情報の入力画面	17
4.7	ページに使うメディアの選択	18
4.8	テンプレートの選択画面	19
4.9	資料素材の貼り付け画面	20
4.10	ページ確認画面	21
4.11	発表資料データの閲覧画面	22
4.12	テレビ会議システム画面	23
5.1	評価実験のネットワーク環境	25
5.2	Web サーバの構成	25
5.3	実験 1 の様子	26
5.4	児童生徒が作成した発表資料データ一例	29
5.5	実験 2 の様子	30

第 1 章

はじめに

現在教育現場では学習の場を学校内のみならず学外に広げる試みが進められ、2002 年度からは小中高校で一斉に総合的な学習の時間が実施された。総合的な学習の時間は、従来の教科学習に縛られない生徒主体の授業を促進し、自立と同時に他人とのコミュニケーションを取ることで協調性のある人間の育成をねらいとしている。そのため児童・生徒の主体的な学習を促進する授業づくりが現在模索されている [1]。

折しも、ミレニアムプロジェクトの推進により教育現場におけるパソコンの設置率及びインターネット接続率は右肩上がりの傾向である [2]。また近年、ADSL・CATV などの高速で安価なネットワークインフラの拡充から、ネットワーク環境を利用した学習形態が脚光を浴びている [3]。そのため学校における情報教育の重要性が一層強く、これからの情報教育では、「コンピュータから学ぶ」「コンピュータを学ぶ」「コンピュータに慣れ親しむ」を越えて、子どもたちが探究や表現、そして交流するために主体的にコンピュータを活用する力を育てることが大きな課題になる [4]。

そこで本研究では、生徒の主体的な学習の一形態である発表学習に着目し、ネットワーク上でテレビ会議システムによるリアルタイム動画通信と Web 発表資料の配信ができる発表学習支援システムを構築し、従来の学習形態との比較評価・検討を行う。

第 2 章

研究の背景と目的

2.1 情報化が進む教育現場

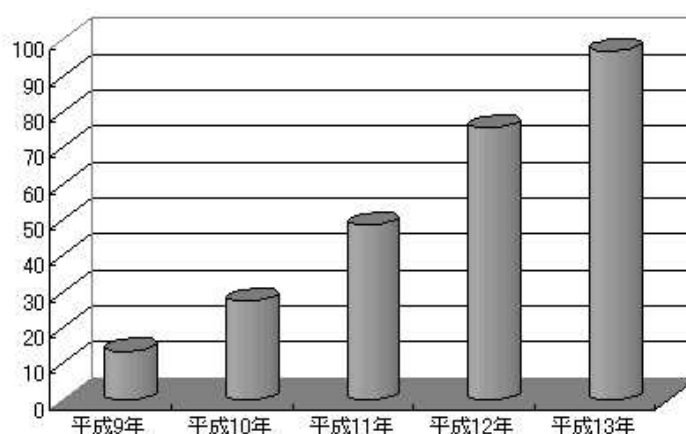


図 2.1 公立小学校のインターネット接続率 [3]

文部大臣により全国のすべての国公立・私立学校を対象に，2001 年までに中・高等学校および特殊教育学校，2003 年までに小学校をインターネットに接続する方針が表明された．続いて政府は 1999 年 12 月ミレニアムプロジェクトと題し，新しい千年紀に向けて新産業を生み出す技術革新への取り組みをスタートさせた [2]．その中の 1 つに教育の情報化プロジェクトも含まれており，具体的な整備計画としては，すべての普通教室に 2 台ずつ，その他の特別教室用に各学校 6 台ずつを整備し，併せて小学校のコンピュータ教室を 2 人 1 台から 1 人 1 台体制に充実させるというものである．また，すべての公立学校について，2001 年度末までにインターネットへの学校接続を目指し，2004 年度末までに校内 LAN(Local Area Network) を整備することとしている [2]．

この方針により学校におけるインターネットの接続率は年々増加しており、文部科学省が行った調査報告では全国の公立小学校におけるインターネット接続率は97.2%で、前年度を21.4ポイントも上回っている(図2.1)。そして2005年度末までに全ての学校・教科・授業において、コンピュータやインターネットを活用できるような状況の実現を目標としている[3]。そのため学校内の学習教室にコンピュータが設置され、校内ネットワークの整備も着々と進められている。

2.2 高速ネットワークで求められる高品質なサービス

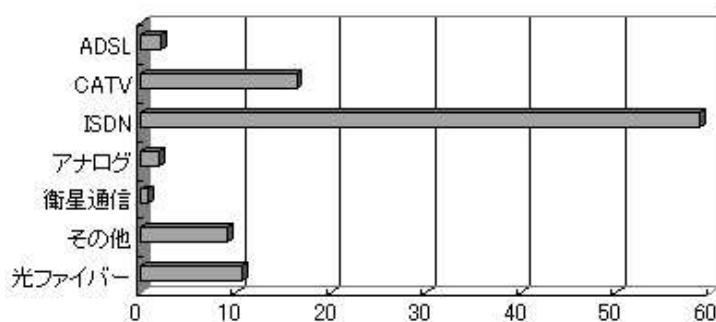


図 2.2 公立小学校のネットワーク帯域の現状 [3]

ネットワークの帯域に関しては、近年 ADSL・CATV などの安価なインフラにより高速な環境でインターネット接続する学校が急増している(図2.2)。そのため、高速なネットワークにより高品質な動画像や音声など、大容量で高いビットレートを必要とするデータもリアルタイムで配信することが可能となった。今後、教育現場で高速なネットワークを利用した高品質なサービスが普及していくと考えられる。

例えば、高速なネットワーク環境でテレビ会議システムを利用する事により、遠隔地とのプレゼンテーションやディスカッションなどをリアルタイムに行うことができる。また動画コンテンツをオンデマンドでストリーミング配信する事で、よりリアルで高品質なマルチメディア教材の提供も可能である。そのため総合的な学習の時間およびその他の授業で、双方向な通信環境を用いた効果的な学習ができると考えられる。

2.3 総合的な学習の実施

そうした児童生徒の能動的なコンピュータ活用を促進するのが「総合的な学習の時間」である。総合的な学習の時間とは 2002 年度から小中高校で一齐に導入されたもので、従来の教科学習に縛られない、自由な授業を設計できる授業の事である [1]。また、教科の枠に収まりきれない様々な課題について「自ら取り組み、学習し解決する」自立性と同時に他人とコミュニケーションも重視することで、協調できる人間の育成を目指している。

この背景には、情報化、国際化などの差し迫っている課題に対し、教科横断的・総合的に対応する必要が出てきたということや、個性の尊重や生涯学習体系への対応などが挙げられる。そして基本的に総合的な学習の時間は学校、教師にその運用が任されているが、概略的な指針として「国際理解、外国語会話、情報、自然環境、福祉・健康」などのテーマを基に児童生徒が発表学習する形式が多い (図 2.3)。

自然・環境	社会福祉	歴史・文化	国際理解・交流	行政・産業
豊かな自然の街づくり ・高松市の自然 ・環境問題 ・エネルギー問題 ・ゴミ問題 ・リサイクル	思いやりの街づくり ・不自由な方への福祉 ・福祉施設 ・ボランティア活動 ・パイアフリー施設	文化が息づく街づくり ・高松市の歴史 ・祭・伝統芸 ・昔の生活と知恵	世界に開かれた街づくり ・外国とのつながり ・外国の文化理解 ・国際交流の取組	豊かで便利な街づくり ・高松市の都市計画 ・防災 防災 交通 ・市民生活

図 2.3 学習テーマの一例 [1]

発表学習とは、設定したテーマについて各自調査をおこない、その成果である文章やグラフ・写真などの素材をポスターにまとめ、発表し合うといった学習形態である [5]。一枚のポスターという制限された紙面に内容を選択・再構成することが学習のまとめになるという利点を持つ。しかし事前に教師を対象に行ったアンケート調査では、従来のポスターを使ったアナログ的手法による発表学習では主に次のような問題が指摘された。

- ・ 発表資料を作成する際、間違いを修正するのが困難である。
- ・ ポスター自体が場所を取るため作業や管理するのが面倒である。
- ・ クラス・学内集会での発表が一般的なため、発表場所や相手が限られてしまう。

- ・ 発表後はポスターを保管せず捨ててしまう場合が多いため蓄積されてない。

そのため総合的な学習の時間も教育の情報化に伴い、学習成果をデジタルメディアによって蓄積し情報を共有する広範囲な視点からの学習が必要だと考えられる。

2.4 研究の目的

教育現場の情報化が進められる一方、大きな課題として「教員・児童生徒のパソコンに関する技術力・知識不足」や「従来の発表学習の限界」などが挙げられる。そのため総合的な学習の時間でも教育の情報化に伴い、グローバルな視点で手軽に学習が行える環境が必要とされている。その意義は「学校を開く [4]」というキーワードにあり、学内で学んでいること・学んだことを学外に公開して知的資源と交流することで、学習を発展させることができる。

そこで本研究では、専門知識を必要とせずにマルチメディア発表資料をインターネット配信し、手軽にテレビ会議システムでリアルタイムに遠隔発表を行える発表学習支援システムを構築する。これにより、ポスター作成の場を机上からインターネットブラウザに移すことで、Web上で全ての作業操作を完結でき、距離の制約を受けず、広範囲な視点での学習形態が可能となる。そして構築したシステムを利用し、従来の学習形態との比較・検討をすることで、具体的な改善の手法を示すのが本研究の目的である。

第3章

発表学習支援システムの提案

現在、プレゼンテーションツールやテレビ会議システムは存在するが、ビジネスユーザなどを対象とした年齢層の高いものばかりで、操作面・機能面では小学生には適していない。また従来のポスターを使った発表資料作りだと資料が劣化したり、編集・修正、管理や蓄積が面倒であるといった問題が指摘されている。

そこで以上の問題・課題に対して次のようなアプローチをとる。まず従来のポスターによるアナログ的手法の問題については、発表資料をデジタル情報で保持することにより発表資料が劣化することを防ぐ。そしてリソースをデータベース化することで利用者は容易に発表資料データの管理・蓄積を行うことが可能である。またネットワーク環境を利用することで、学校内のみならず学校外と情報を共有したり遠隔地と発表・討論を行うことができ、広範囲での学習展開が可能となる。

また既存のプレゼンテーションツールやテレビ会議システムは別アプリケーションとして構成され、児童が扱うには複雑で不適切である。そこで1つのシステムとして統合することで、発表資料の作成からデータの蓄積、そしてテレビ会議システムによる遠隔発表までを一連してスムーズに行うことができる。また必要最低限の機能に絞ることで、小学生に適したインタフェース設計を行う。

第 4 章

システムの実装

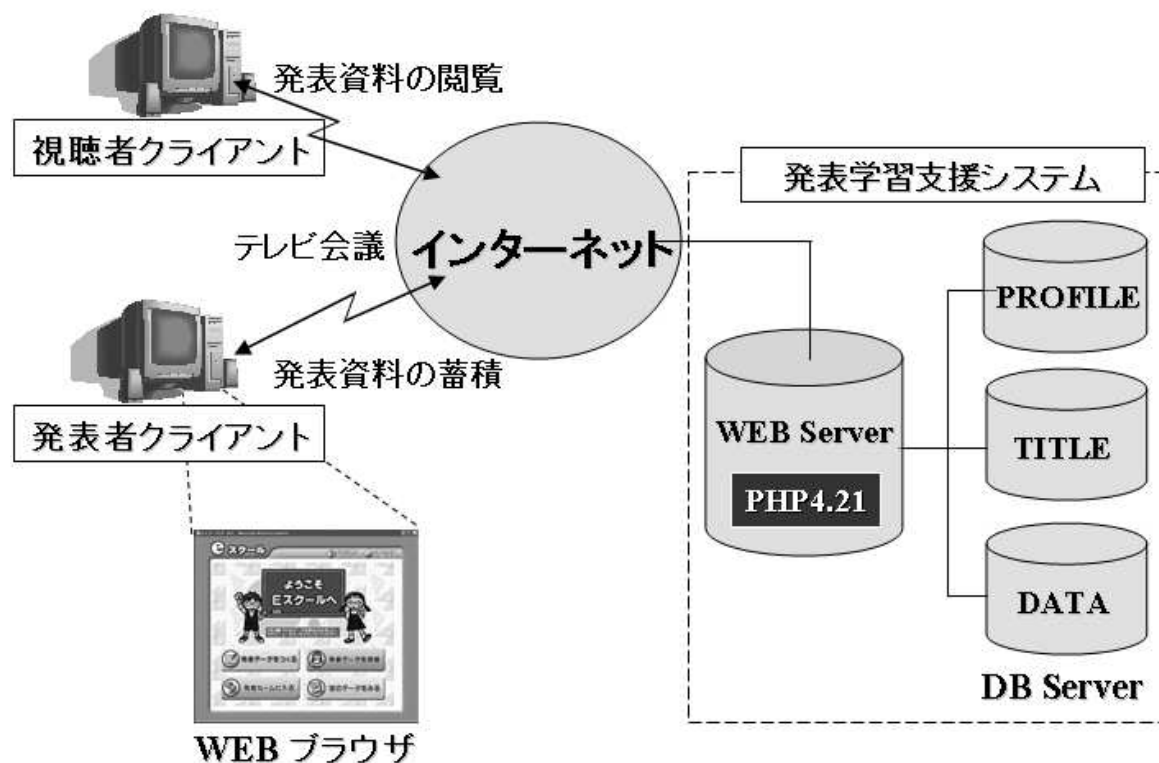


図 4.1 発表学習支援システムの全体構成図

発表学習支援システムは、HTTP 通信を基本としたクライアント・サーバ型の Web アプリケーションとして構築した。本システムは、必要機材やソフトウェアの簡素化、そしてツールとしての容易性・実用性を目指し、児童生徒と教師の両面から容易に利用できる機能を持ったシステムの開発を目標とした。具体的には以下の 6 点である。

1. クライアントは、必要なソフトウェアをインターネットブラウザのみとすることによ

り、学校だけでなくインターネットに接続された環境であれば、時間を選ばず自由にシステムを利用できる。

2. 調べ学習の成果である「文章、画像（写真・グラフ・絵図）、音声、動画像」などの素材はテンプレートを用いることで、Web ページに貼り付ける感覚で容易に発表資料の作成が行える。
3. OHP、ビデオといった従来の視聴覚ベースの発表機材と比べて、学習発表ツールとして同等以上の機能を備え、編集においてポスターの作成に必要な機能を一通り網羅している。
4. 手軽に扱える操作性・管理のしやすさを実現し、専門的な知識を必要とせず音声・動画像を利用した見栄えのあるマルチメディア発表資料をインターネット公開する事が可能である。
5. テレビ会議システムのリアルタイムな遠隔発表により、距離の制約を受けずに広範囲での学習展開が可能である。
6. 実際の授業において、教師や児童生徒が手軽に扱えて児童に高い効果が得られるツールであること。

また、開発にあたっては教育現場での利用を考慮し、必要最低限の機材で手軽に簡単に扱え、かつ作成した発表資料データを容易に管理・蓄積を行えることを念頭に置いた。

4.1 システムのサーバ環境

発表学習支援システムは、PHP (Hypertext Preprocessor) が動作可能な Web サーバと MySQL サーバとの構成で動作する Web アプリケーションである。PHP とは、Web サーバで動的に Web ページを生成するためのサーバサイドスクリプト言語で、代表的なものに CGI(Common Gateway Interface) や ASP (Application Service Provider) がある。幾つかのサーバサイドスクリプトの中で PHP を採用した理由は次の 3 点である。

1. Web サーバ自身がスクリプトを実行し、動的なページを生成する形式である事から外部プログラムとして実行されない。
そのためプロセスが生成されず CGI に比べてサーバ側の処理が軽減される。
2. PHP コマンドを埋め込むためインタフェースは直感的に理解することができる。
3. 他のサーバサイドスクリプト言語と違って、一般的なデータベース (Informix, Microsoft SQL Server, mSQL, MySQL, ODBC, Oracle, Sybase) との接続性が優れている。

そしてサーバサイドスクリプトを使った Web アプリケーションを構築することで、Web ブラウザが動作する環境であれば基本的に特別な設定を必要とせず利用できる。最近の OS (Operating System) は標準で Web ブラウザが実装されていることから、利用環境で特別なアプリケーションをインストールするなど面倒な作業が必要ない。Web アプリケーションの操作も、ブラウザの基本操作ができる知識があれば手軽に利用できる。また Web アプリケーションはマルチユーザ性に優れており、複数のユーザによるアクセスを同時に処理でき、ユーザごとに個別領域を持たせることができるなどの利点がある。

4.2 データベースの内容と関連

本システムでは、世界中で広く利用され RDBMS である My SQL を採用している。My SQL は本システムで利用しているサーバサイドスクリプト言語の PHP と相性に優れており高速処理で、マルチスレッド、マルチユーザである事が大きな特徴である。そのため MySQL を利用してユーザ情報や発表資料データ及びタイトル情報を容易に管理することを目的としている。具体的に本システムで扱うリソースをデータベース化することで次のような利点が考えられる。

- ・ 複数の利用者とデータの共同利用ができる。
- ・ 小学校別・学年別のような膨大なデータを最小限にまとめることができる。
- ・ データの機密保護と安全確保が容易に行える。

本システムではデータベーステーブルを 3 つに分け、各テーブル内のフィールド内容については図 4.2 に示す通りである。DB テーブルとして、ユーザの個人情報を管理する「Profile」、発表資料データの基本情報を蓄積する「title base」、その発表資料のマルチメディアなリソースを扱っている「data Base」から成り立っている。

Profile		Title_base		Data_base	
User_ID	ユーザのID番号	User ID	ユーザのID番号	User ID	ユーザのID番号
User_Password	ユーザのパスワード	Title No	発表資料の番号	Titlename	発表資料の名前
Name	ユーザの名前	In date	データの作成日	Page title	ページのタイトル
Sex	ユーザの性別	Titlename	発表資料のタイトル	Page type	テンプレート番号
Grade	ユーザの学年	Genre	発表資料のジャンル	Text	文字データ格納
School	ユーザの学校名	Comment	発表資料の内容	Emp	画像データ格納
Reg date	ユーザ情報の作成日	BG wall	背景壁紙	Mwie	動画データ格納
		Name	作成者の名前	Wave	音声データ格納
		Grade	作成者の学年	Page No	ページ番号
				Title No	タイトル番号

図 4.2 データベースのフィールド内容

4.3 クライアントの仕様

4.3.1 利用者におけるシステムのサイトマップ

発表学習支援システムはユーザログインする事で、発表資料データの作成、テレビ会議システムによる遠隔発表、発表資料データの管理・閲覧の3つの機能を利用できる。システムのサイトマップは図4.3に示す。

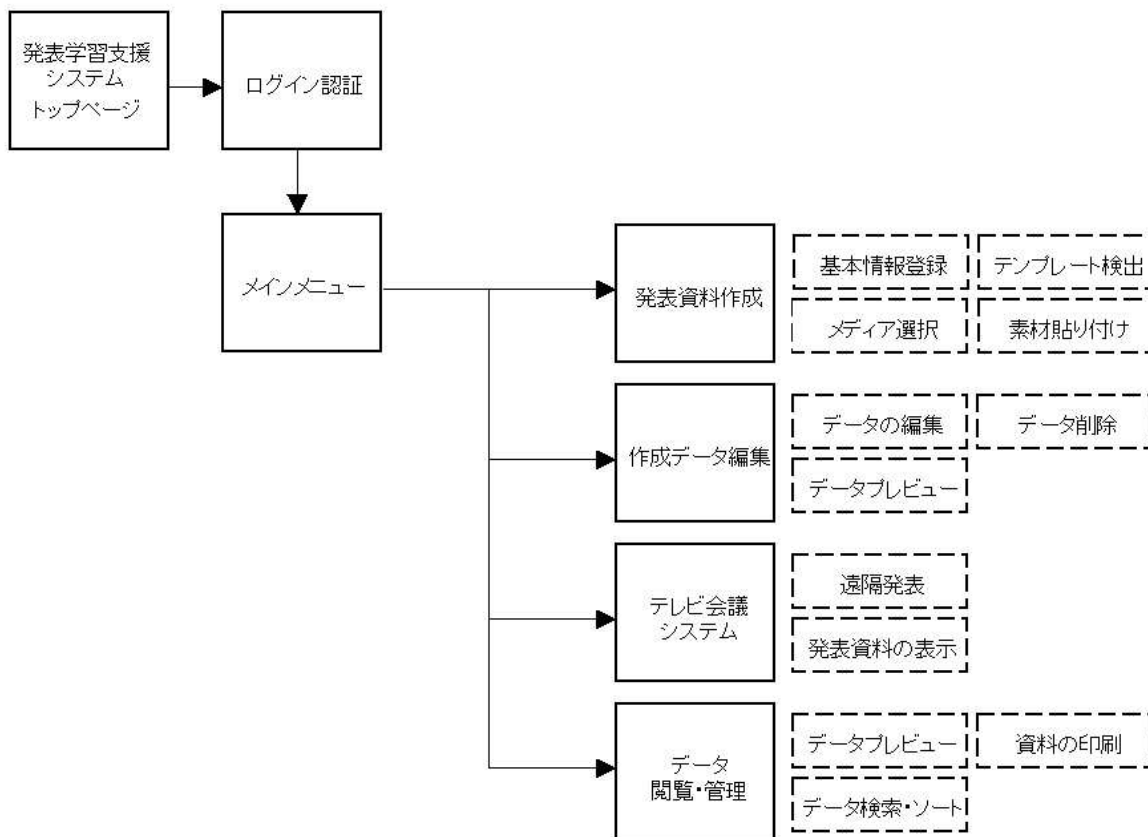


図 4.3 発表学習支援システムのサイトマップ

発表資料データの作成は、従来のポスターを使う資料作りと同様に素材を貼り付ける感覚で手軽に作業が行えることを目指した。操作面では、極力複雑なキーボード操作を避け、プルダウンメニューや押しボタンなど選択操作することで直感的に扱えるマウス操作を重視した。またテンプレートを用いた作業により、単純な手順で最適な表示の発表資料データ

を容易に作成することができる。発表資料データは、文字・画像・動画・音声の各種メディアを扱うことができ、特に動画や音声など従来のポスター資料では扱えなかったメディアを利用することで幅広いマルチメディア表現が可能となった。

テレビ会議システムは、従来の発表学習では困難であった学校外と発表を行う際、距離の制約を受けず遠隔発表が可能である。また蓄積した発表資料データを表示することで、より視聴者に具体的な内容を発表することができる。システムの GUI (Graphical User Interface) は、発表者画面、視聴者画面、機能ボタン、発表資料データ表示エリアなど必要機能のみを初期設定として一画面に配置させた。動画通信部分には Microsoft 社 NetMeeting3.0 の通信プロトコルを利用し、Active X を使うことで Web ブラウザ上でリアルタイムに動画通信を行うことができる。そのため Web ブラウザ以外に特別なソフトウェアをインストールする必要がなく、教育現場で簡単にテレビ会議システムを利用することができる。

発表資料データの管理・閲覧については、従来ではポスターが比較的大きいため管理や蓄積が困難であったが、発表資料をデータベース化することでそれらを容易に行えることを目指した。学生情報と発表資料のリソースをデータベース化することで、閲覧の際にジャンル別・学年別・学校別にソートすることや文字列の検索を行うことで閲覧者は必要な情報を素早く探すことができる。またアナログ資料としても残せるように、閲覧機能以外に発表資料データの印刷機能を付加させた。

4.3.2 ユーザのログイン認証

発表学習支援システムを利用するには、利用者は Web サーバにアクセスしてユーザログインする必要がある。ID を所持することでユーザごとに作業領域を持たせ、発表資料データを操作する権限を与える事ができる。そのため発表資料データの管理・参照の際はユーザ別に閲覧し易くなり、他ユーザのデータを誤って削除・編集する事を防止している。ユーザログインの処理図は図 4.4 に示す。

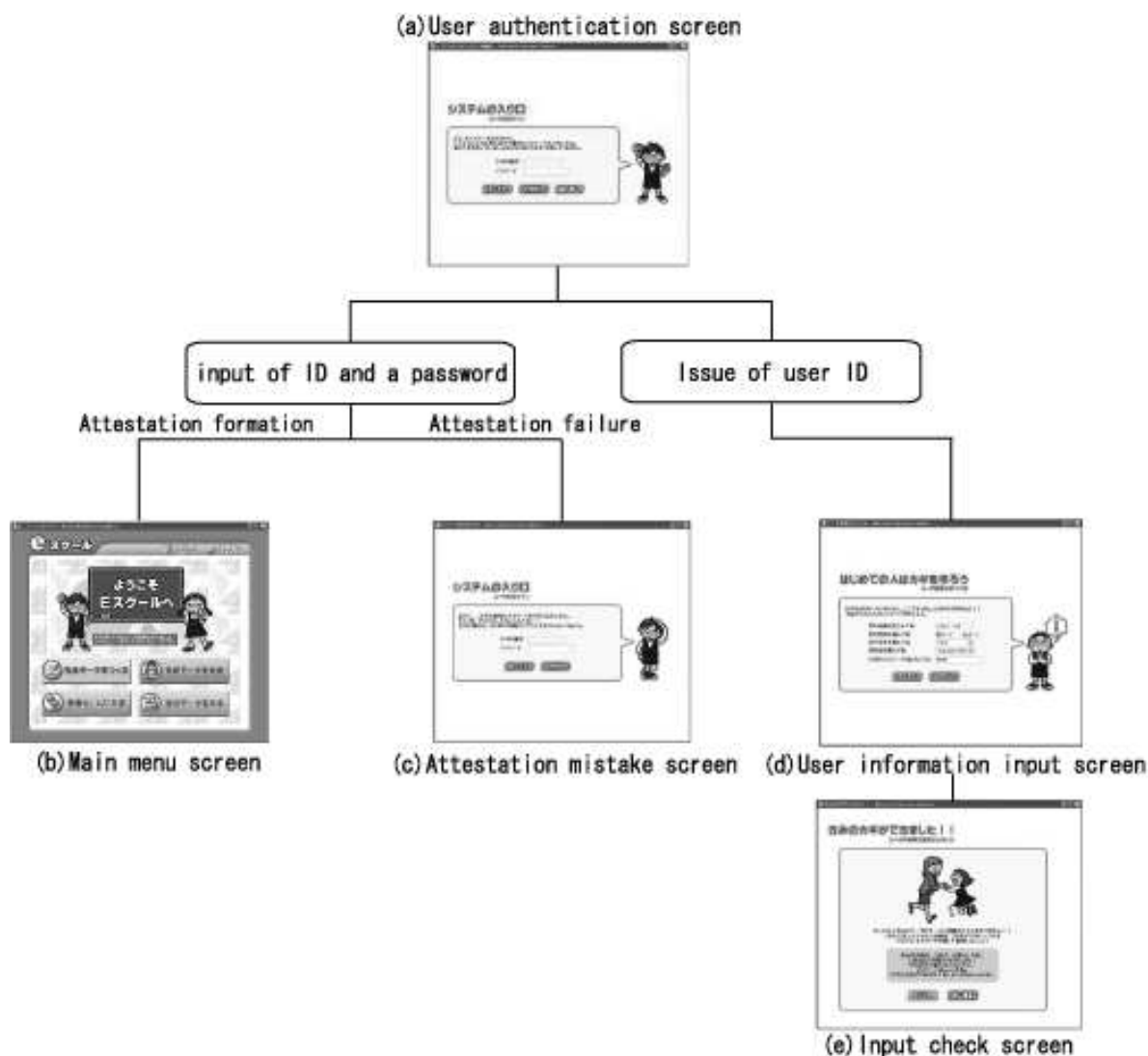


図 4.4 ユーザログインの処理図

ユーザは認証画面で ID とパスワードを入力してログイン認証を行う。入力した ID とパスワードがデータベースに蓄積された登録情報と一致した場合は (b) のメインメニューの画面が表示される。認証が不成立の場合は (c) のログインミス画面が表示されて再度入力の指示メッセージが表示される。まだ ID を発行していない場合は (d) のユーザ情報登録画面で発行の手続きを行わなければならない。発行の手続きは名前とパスワードをキーボード入力、性別・学年・学校名はプルダウンメニューでそれぞれ選択してユーザ情報を登録する。

ID の発行が完了すると、データベースサーバ (図 4.1 DB server) にユーザの作業領域が確保され、(e) のユーザ登録情報の確認画面が表示される。児童生徒が ID・パスワードを忘れる可能性があるため、用紙に印刷し保管する機能を付加させた。また、極力キーボードによる複雑な操作を避けて直感的なマウスでの操作を採用することや、ユーザの状況に適してキャラクターの表情が変化するなど、インタフェース面でも小学生にとって理解しやすい設計にしている。

4.3.3 メインメニューの一覧



図 4.5 メインメニュー画面

ユーザ認証が成立すると (図 4.5) のメインメニュー画面が表示される。メインメニュー画面は、(a) 基本操作ボタン、(b) ユーザ名表示パネル、(c) メインコンテンツボタンの 3 つで構成されている。基本操作ボタンは、アプリケーションの終了や困った時のヘルプ、メニュー画面に戻るなど常時必要な機能ボタンを画面上に配置した。ユーザ名表示パネルは現在ログインしているユーザの名前を表示する確認パネルである。メインコンテンツボタンでは「発表データをつくる」「データを編集」「みんなのデータを見る」「発表ルームに入る」など 4 つの機能が用意した。以下に各ボタンの機能について説明する。

【発表データをつくる】

文章・画像・音声・動画などのメディアを組み合わせ選択することで、テンプレートを用いることで簡単に発表資料データを作ることができる。

【発表データを編集】

ログインユーザが過去に作成した発表資料データの削除・データプレビュー編集を行う。

【発表ルームに入る】

テレビ会議システムを使って遠隔地とリアルタイムに発表・討論を行うことができる。

【皆のデータをみる】

他のユーザが作成したデータを閲覧する事ができる。閲覧オプションとしてジャンル別・学年別・学校別のデータ表示やキーワード検索を行うことが可能である。

4.3.4 基本情報の入力

The screenshot shows a web browser window titled 'ようこそ！eスクールへ - Microsoft Internet Explorer'. The main content area is titled 'eスクール' and '发表データをつくってみよう'. On the left, there is a cartoon character of a girl with glasses and a speech bubble that says '今から発表データを作ってみよう。さあでは基本情報を入力しよう!!'. The form consists of four numbered sections:

- ① さみが作る発表データのタイトルをかいてね。 (Write the title of the post you are making.)
 - タイトル名 (20文字以内) (Title name (within 20 characters))
 - (例) 私たちの町のゴミ問題/世界の自然を守ろう (Example: Our town's garbage problem / Let's protect the world's nature)
- ② さみが作る発表データのジャンルを選んでね。 (Choose the genre of the post you are making.)
 - ジャンル別 (ジャンルをえらんでね) (By genre (choose a genre))
- ③ どのような発表をするか簡単にせつめいしてね。(50字以内) (Briefly explain what kind of post you will make. (within 50 characters))
- ④ 発表データの壁紙をえらんでチェックしてね! (Choose a background image for the post and check it!)
 - A grid of 10 background image thumbnails.

At the bottom of the form are two buttons: '次に進む' (Next) and '決定ボタン' (Decision button). On the right side of the form, there are four callout boxes labeled (a) through (d) pointing to the respective input areas.

図 4.6 基本情報の入力画面

発表資料データを作成するには、基本となるタイトル、ジャンルやコメントなどの情報登録を行う。タイトルとは、今から作成する発表資料データの題名のことので (a) のテキストフィールドに入力する。ジャンルとしては、総合的な学習の時間に実践されている「国際理解、外国語会話、情報、自然環境、福祉・健康」などのテーマを初期設定として登録した。その中から (b) のプルダウンメニューを使って選択する。また発表資料データに詳細な発表コメントを付加させることで、他ユーザが閲覧し易くなっている。最後に 10 パターンの背景画像からバックグラウンドを選択することで基本情報の登録を完了する。

4.3.5 ページに使用するメディアの選択

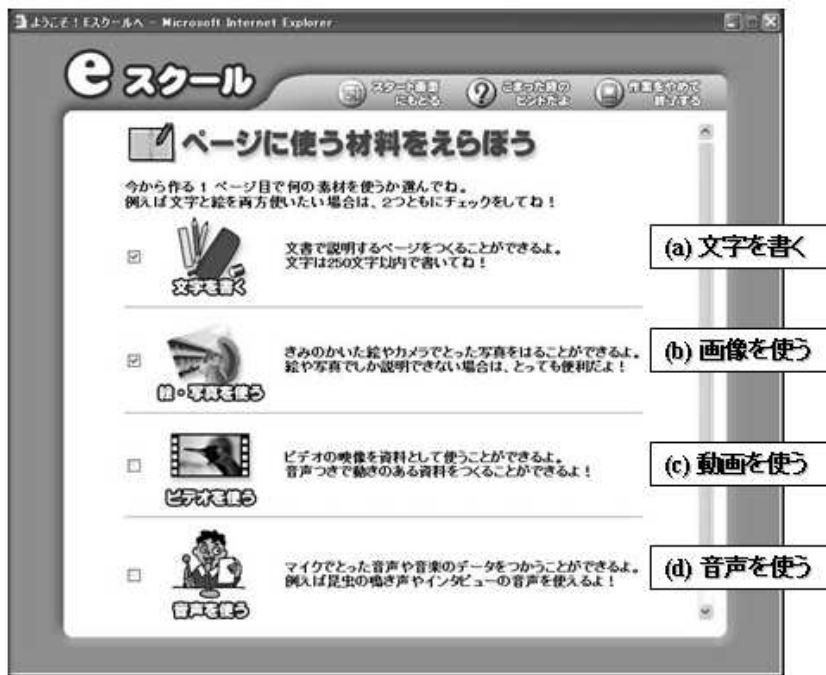


図 4.7 ページに使うメディアの選択

次に作成するページに使うメディアの選択を行う。発表学習支援システムでは、文章データ・画像データ・動画像データ・音声データなどのメディアを発表資料データとして扱う事ができる。例えば文字と画像を利用する場合は文字と画像のチェックボタンを選択するなど、この画面ではページに利用するメディアを選択する。

4.3.6 テンプレートの検出と選択

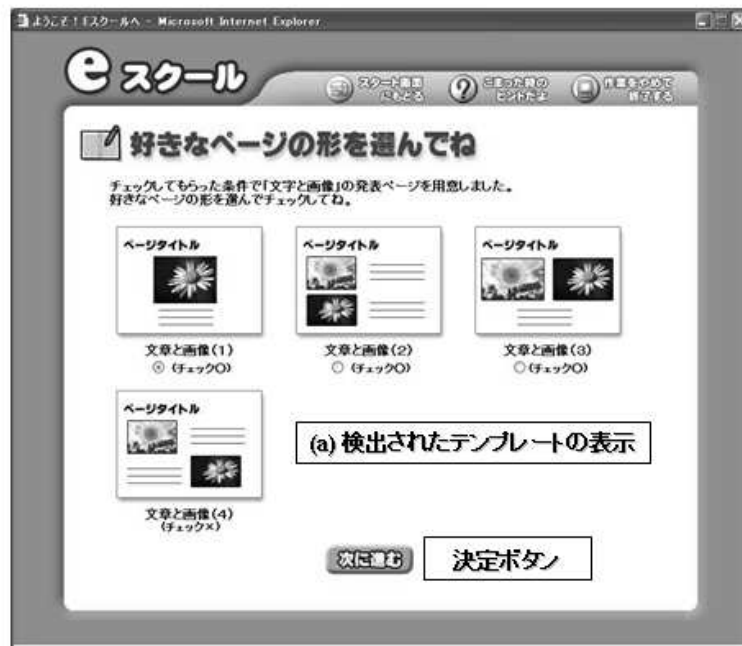


図 4.8 テンプレートの選択画面

この画面では、4.3.5 節のメディアに適したテンプレートが検出される。例えば文字メディア + 画像メディアの組み合わせの場合、文字と画像を組み合わせた様々なレイアウトのテンプレートが検出される (図 4.8(a))。メディアの総組み合わせは 16 パターンあり、テンプレートは全部で 42 種類存在する。そこで採用するテンプレートのラジオボタンを選択して決定する。

4.3.7 素材の貼り付け作業



図 4.9 資料素材の貼り付け画面

この画面では、4.3.6 節で選択したテンプレートに素材を貼り付ける作業を行う。まず作成するページタイトルを記入し、利用する素材（画像データ [gif・jpg・bmp]、動画データ [mpg・avi・mov]・音声データ [wave・mp3]）を参照ファイルの中から選択する。文章を (d) のテキストフィールド内に入力して決定することで作成ページが完成する。

4.3.8 完成したページの確認



図 4.10 ページ確認画面

テンプレートに素材の貼り付けが終わると、(図 4.10) のページ確認画面に移る。続けてページを作成する場合は「まだ作る」ボタンを、現在作ったページを最終ページにする場合は「もうやめる」ボタンをクリックする。「まだ作る」ボタンをクリックした場合、メディアの選択画面(図 4.7)に移って引き続き追加するページの作成を行う。「もうやめる」ボタンを押した場合は、発表資料データの保存確認画面に移り、作成したページをプレビューすることができる。また作成した発表資料データを印刷する事でアナログ資料として残すことができる。

4.3.9 他ユーザの発表資料データの閲覧

The screenshot shows a web browser window titled 'ようこそ！eスクールへ - Microsoft Internet Explorer'. The page header features the 'eスクール' logo and navigation links for 'スタートページ' and '作業の手引き'. The main content area is titled 'みんなの発表データを見てみる'. Below this, there are search filters for 'ジャンル' (Genre) and '学年' (Grade). A table displays the search results with the following columns: 学年 (Grade), 著者 (Author), タイトル (Title), コメント (Comment), ページ数 (Page Count), and 見る (View). The table contains 12 rows of data, all for '5年生 5年B組'. Callouts (a) through (d) point to the search form, genre filter, grade filter, and the table header, respectively.

学年	著者	タイトル	コメント	ページ数	見る
5年生 5年B組	岡村くんの発表	20日の発表です		7	見る
5年生 5年B組	岡本なつみの発表	20日の発表データです		7	見る
5年生 5年B組	吉村隆弘の発表	20日の発表データです		8	見る
5年生 5年B組	石川花那子の発表	20日の発表データです		6	見る
5年生 5年B組	松本きょう平の発表	20日の発表データです		8	見る
5年生 5年B組	三谷和生の発表	20日の発表データです		1	見る
5年生 5年B組	森本いつみの発表	20日の発表データです		8	見る
5年生 5年B組	竹村海馬の発表	20日の発表データです		8	見る
5年生 5年B組	パンコビの説明書	説明書しよう		1	見る
5年生 5年B組	テスト発表	説明します		1	見る
5年生 5年B組	園工の発表	発表します		1	見る

図 4.11 発表資料データの閲覧画面

この画面では他ユーザが作成した発表資料データの閲覧や印刷をする事ができる。データ閲覧画面は、検索フォーム、ジャンル別・学年別・学校名別のソートメニューと発表資料データ一覧表示エリアの構成となっている。発表資料データは作成者名・学年・タイトル・コメント・ページ数など閲覧に必要最低限の情報を項目化した。またソートメニューを使う事により学校別・学年別・ジャンル別に並び替える事ができ、必要な情報を容易に素早く閲覧することができる。また検索フォームを利用することで、発表資料データ内の文字列を瞬時に検索して結果を表示することができる。

4.3.10 テレビ会議システムによる遠隔発表



図 4.12 テレビ会議システム画面

テレビ会議システムは蓄積した発表資料データを使って遠隔地とリアルタイムに動画通信を行える。(a) 発表者側エリア、(b) 視聴者側エリア、(c) 機能ボタン群、(f) 発表資料データ表示エリアの構成となっている。遠隔発表を行うには (c) 発表相手接続ボタンで相手のコンピュータ名又は IP アドレスを指定する事で接続できる。画面上で接続を確認できたら、(f) 発表資料データ表示エリアに発表するデータを選択して発表を開始する。

第5章

評価実験

本章では，第四章で説明した発表学習支援システムを用いた評価実験の目的・実験フィールドについて述べ，評価実験の結果を示す．その評価実験の結果およびアンケート調査の結果から試作システムの考察を行う．

5.1 評価実験の目的と実験環境

既に背景で述べたように従来のアナログ的手法による学習形態では発表資料の修正や管理・蓄積が困難であり，それに加え児童生徒・教師ともに技術力・知識不足による問題からコンピュータを十分に活かすことができていない．そこで構築した発表学習支援システムを用いて従来の学習形態との比較・検討をした．

従ってポスターでの発表資料の作成以上に煩わしい作業を要求するものであってはならず，プレゼンテーションツールとしても魅力あるものでなければならない．この課題に対し被験者が満足良く作成が行えるかを評価指標と定める．前述の評価指標に基づき，本システムを使用して学習した生徒の感想から実験結果を分析すべく，以下3つに主眼をおいたアンケート調査を実施した．

- ・ 従来のポスターを使つてのアナログ的手法による発表資料作りとの比較
- ・ テレビ会議システムを用いた遠隔発表の必要性和今後の利用について
- ・ 児童生徒にとって本システムのインタフェース，機能は満足いくものであったか

評価実験は香北町立大宮小学校 5 年生の生徒 22 名と保健委員 8 人の協力を得て行った。実験フィールドのネットワーク環境及びサーバ構成については (図 5.1) と (図 5.2) に示す。また評価実験では発表学習支援システムを用いて発表資料データの作成から蓄積までを行う実験 1 と、蓄積した発表資料を使ってテレビ会議システムを通じて遠隔発表を行う実験 2 を行った。

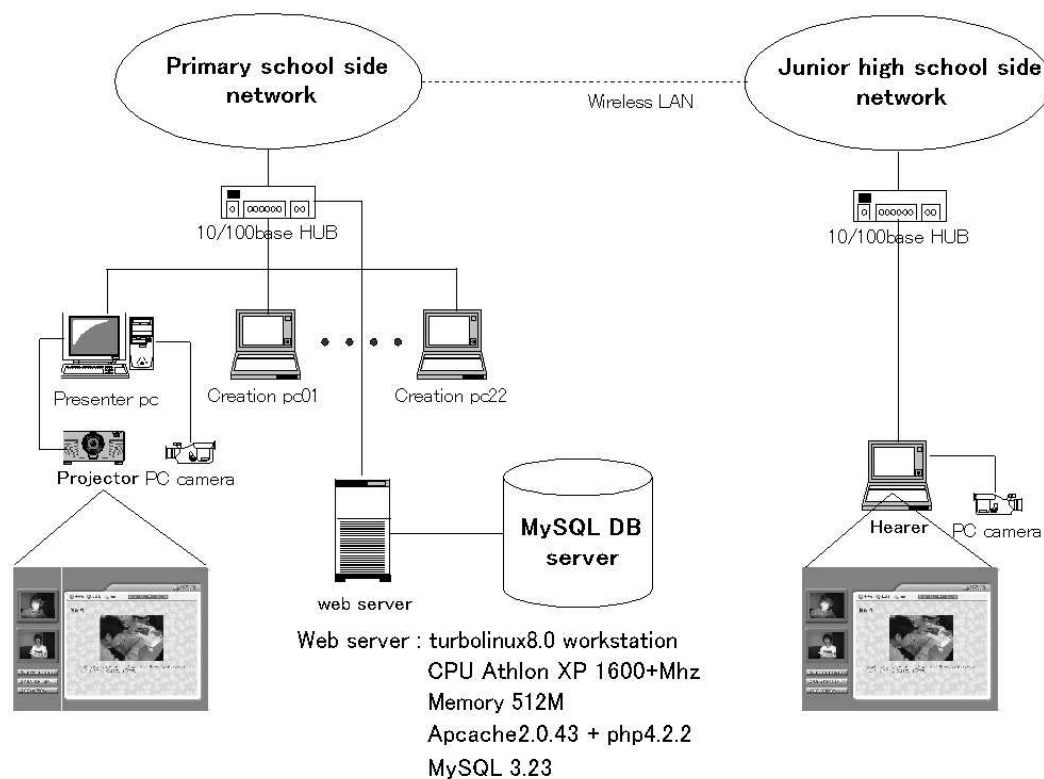


図 5.1 評価実験のネットワーク環境

CPU	Intel Celeron 600Mhz
Memory	SDRAM - PC133 CL3 256M
HDD	30GB
OS	Turbo Linux8.0 workstation
Server system	Apache 1.3.27
PHP version	PHP version 4.2.2
Data Base	MYSQL 3.23

図 5.2 Web サーバの構成

5.2 発表学習支援システムを用いた評価実験結果の分析

5.2.1 実験 1 の内容と評価結果

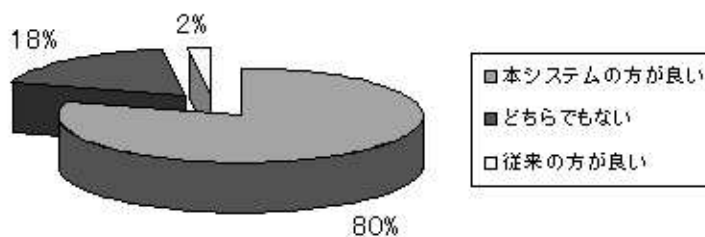
実験 1 は 2002 年 11 月 28 日と 12 月 3 日の 2 回行い、大宮小学校 5 年生 22 名を対象に 1 回あたり 90 分の評価実験を行った。具体的な実験内容としては発表学習支援システムを用いて「自分の造型作品のアピールと感想」をテーマに自分の作品で工夫した点、苦勞した点をまとめた発表資料データの作成を行った。発表資料データに貼り付ける素材は、児童生徒の作業風景の写真や動画ファイル、ページのめくる時の効果音を利用した。評価を行うにあたり利便性・操作性などのシステム面の項目と従来の発表学習との比較や満足いく資料を作成できたかなどを問うアンケートを用意した。



図 5.3 実験 1 の様子

アンケートの内容およびその結果を以下に示す。

(1) 従来のポスターによる作業と比べてシステムを用いた発表資料作りはどうでしたか？



【生徒のコメント】

■ よかったと答えた人

- ・ とてもわかりやすくよかった
- ・ みんなにわかりやすくてできた
- ・ 前のポスターと比べて発表し易かった

【先生のコメント】

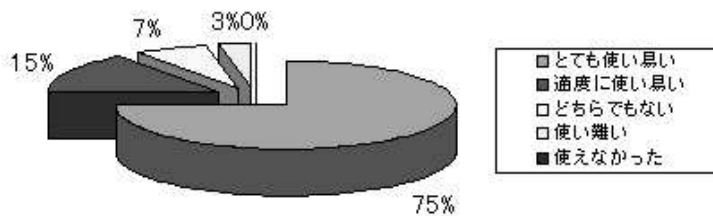
■ よかったと答えた人

- ・ 子供たちの目に新鮮にうつり、集中させる事ができた
- ・ パソコンの機能（活用）について印象付ける事が出来たのではないかと思います
- ・ 最新式の学習のシステムの1つを児童が知る良い機会となった

■ どちらでもないと答えた人

- ・ 遠隔地との発表の機会が今までないため良く分からない
- ・ 今回の発表にはテレビ会議システムの必要性は無いと思う。テーマや状況によって使い分けた方が良いのではないかと

(2) 発表資料データの作成の際、システムは使い易かったですか？



【生徒のコメント】

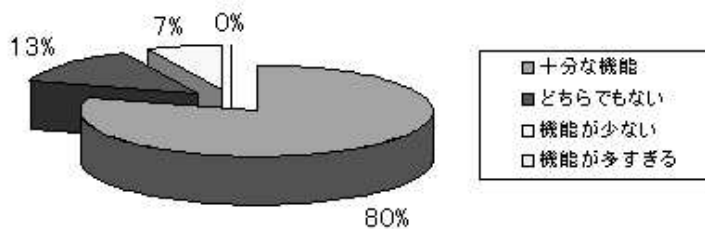
■ 使いやすいと答えた人

- ・ 画面が見やすかった
- ・ 事前の説明で分かりやすく教えてくれたから
- ・ 字が大きかったから

■ 使いにくいと答えた人

- ・ 同じ場面で3回も記入ミスしてしまった

(3) 発表資料データの作成の際、システムの機能は十分でしたか？



【生徒のコメント】

■ 十分でないと答えた児童からの要望

- ・ 編集機能をもっと使いやすくして欲しい
- ・ 操作のときに効果音をつけて欲しい
- ・ キャラクターに声をつけて欲しい
- ・ 発表資料にアニメが使えたら良いと思う

まず従来の発表学習との比較については、被験者の約 80 %が本システムを用いた資料作りが良いと答え、どちらでも無いと答えた児童生徒は残り 20 %、従来のポスターによる作成を支持する項目については該当者無しという結果が得られた。また、システムの操作性についても（1）の項目と同様に、被験者の約 75 %がシステムの操作性について良好だと答え、従来の発表資料作成との比較と本システムの操作性の項目については、おおむね目標は達成できた。

実際に児童が発表学習支援システムを用いて作成した発表資料データを図 5.4 に示す。どの生徒も楽しみながら作品の作成を続け、授業終了後に物足りないという声があがるなど生徒の主体的な学習意欲を十分かき立ててくれた様子であった。完成に要した時間も個人差はあれ、1枚あたりの作成所要時間は平均 5 分程度、総時間でも 60 分～80 分程度と当初予定していた範囲内であった。作成後は他の児童がデータベースに蓄積した発表資料データを積極的に閲覧する姿が印象的であった。その反面、コンピュータを用いた授業は準備に多大なエネルギーを使うため、効率が悪くなると言った問題が教師側から挙げられた。また機能面では編集機能が操作し辛く、同じミスを何度も繰り返す児童生徒が居たため、編集機能の改善を必要とされた。



図 5.4 児童生徒が作成した発表資料データ一例

5.2.2 実験2の内容と評価結果

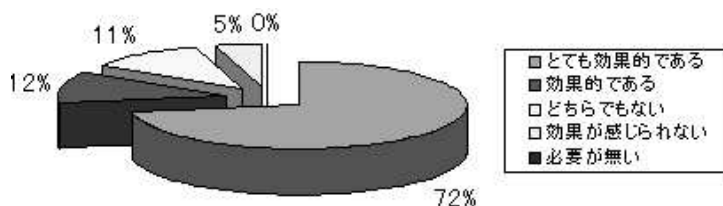
実験2は2002年12月10日の「給食ありがとう全校集会」で45分の評価実験を行った。具体的な実験内容として全校集会前日に「世界の飢餓の状況と食物の大切さ」の国際問題をテーマに、大宮小学校保健委員8名（小学4年生～6年生）が実験1と同様に発表資料データの作成した。そして作成した発表資料データを使って全校集会の時間に香北中学校とテレビ会議システムを用いて発表やディスカッションを行い、保健委員8名と大宮小学校教師20名に対しアンケート調査を行った。



図 5.5 実験2の様子

アンケートの内容およびその結果を以下に示す。

(1) テレビ会議システムを使つての発表についてどう思いますか？



【生徒のコメント】

■ 効果的である

- ・ 発表した後に中学校の先生の貴重な意見を聞いた

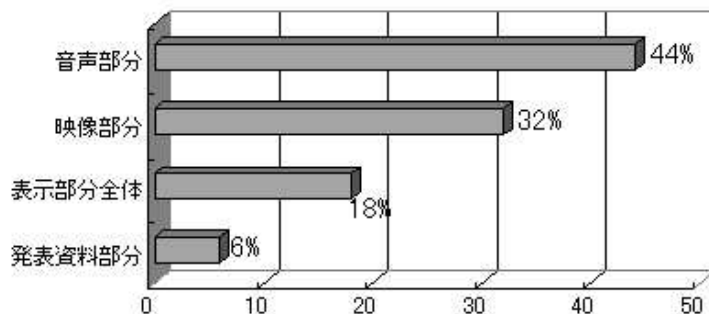
【先生のコメント】

- ・ 児童が集中して興味を持って発表を聞き、相手の意見を聞いてくれた
- ・ パソコンを使った効果的な授業が少ない中、今回のテレビ会議を使った授業はとても教師にとっても良い機会であったと思う

■ どちらでも良い・あまり効果が感じられなかった

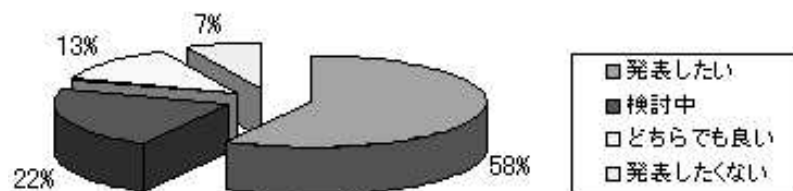
- ・ 今回の発表テーマについては、特にテレビ会議システムを使う必要は無かった
- ・ 効果はあると思ったけど、自分で操作するのは難しそうで不安がある

(2) 聞き手としてテレビ会議システム画面で何を重視して視聴しましたか？



- 音声を重視した割合が多く、その殆んどが映像を見るよりも声を聞いた方が内容が理解し易いと答えた。逆に映像を重視した意見として、相手の顔の表情が鮮明に映ったと述べて、意外にも発表資料を重視した割合が少なかった。

(3) 今後本システムを使って発表したいと思いますか？



【生徒のコメント】

■ 発表したい

- ・ 距離があってもリアルタイムで話を聞いたり映像を見せたりできる
- ・ みんなが真剣に見てくれるから
- ・ 外国の人たちとも話せるし、あまり緊張感がなくなるのでいいと思います
- ・ 楽しそうだし、他の国の人とも話してみたいから

【先生のコメント】

■ どちらでも良い

- ・ 自分が機材の扱いに慣れていたらチャレンジしてみたい。現在そのような状況にないしチャレンジするとしても、その準備に多大なエネルギーを使う事になり効率が悪くなるから
- ・ パソコン操作の技術がついていけないので、良いと思っても自分では使いこなせないという不安がある
- ・ 映像がたまに乱れたりするので

■ 発表したくない

会議・発表といったものが苦手だから（無論パソコンも）

まずアンケート結果から、テレビ会議システムを使っての発表について効果的であると答えた児童生徒と教師が合わせて約 85 %を占めた。その理由として児童生徒は、遠隔地とリアルタイムに発表が行えることや集中して視聴できるなどの意見が挙げられた。一方教師はパソコンの有効的な利用について印象付ける事が出来たことや、映像がリアルで遅延が感じなかったなどの意見が特に多かった。

また児童生徒がテレビ会議システムで視聴する際に最も重視した個所については、1番が音声部分で続いて映像部分・表示部分全て・発表資料データという結果が得られた。音声を重視した被験者の大半が映像を見るよりも声を聞いた方が内容を理解し易いと答え、映像部分については相手の顔の表情が鮮明に表示されていたという意見が多かった。意外にも発表資料を重視した割合が少なく、その理由については、今回は特に発表資料を見なくても音声だけで理解できたという意見が挙げられた。

今後の授業でテレビ会議システムを利用するにあたってのアンケート結果は、約 60 %の児童生徒と教師が利用したいと答え、逆に発表したくないと答えた割合は 7 %だった。発表したいと答えた被験者の意見は、どんなに遠い相手でもその場に行かずに発表できる、外国人とも文化や生活の話をする良い機会であるなど効果的な利用方法など多くあげられた。そして教師側からも児童が興味をもって集中して聞いたことやリアルタイムに発表相手と討論が行えるから等の意見が挙げられ、テレビ会議システムを用いた発表学習についても発表学習に対して有効性を示すことが確認できた。

その反面、実験 1 と同様に教師側からコンピュータを用いた授業は準備に多大なエネルギーを使うため、効率が悪くなるといった意見や逆に教師がコンピュータを扱うのに不安があるといった問題が挙げられた。

第6章

おわりに

本稿では主体的な一形態である発表学習に着目し，従来の学習形態の問題点・課題を解決するために発表学習支援システムの構築を行った．そして評価実験を行い，システムの操作面・利便性についてや従来の発表との比較評価など実験結果について述べた．

評価実験の結果からは，本システムの発表学習に対する有効性が確認された．しかしその反面，コンピュータを用いた授業は準備に多大なエネルギーを使うため，効率が悪くなるといった意見やコンピュータを扱うのに不安があるといった問題が教師側からあげられており，準備から作成まで一連してスムーズに行えるシステムが求められた．

今後の課題として，発表中の動画像を蓄積しコンテンツ化することや作成までの準備を指導者側の教師がスムーズに管理・操作が行えるシステムの設計・構築を行い，その有効性を検証していく．

謝辞

本研究の遂行および本論文に関して、多大なるご指導、適切なお助言をいただいた高知工科大学情報システム工学科清水明宏教授に心よりお礼申し上げます。

本論文および本研究において、数々の有益なお助言、ご指導をいただいた高知工科大学情報システム工学科妻鳥貴彦助手に心から感謝致します。

コンピュータイメージ研究所の成瀬茂には、本研究の発表学習支援システムのシステム構築について有効な御助言を頂き、御指導を賜りました。

そして本研究室大学院生の辻貴介氏、上岡隆氏、河村智氏、大垣文誉氏ならびに本研究室学部4回生の池上奈津子氏、岸田光生氏、小西竜也氏、田岡慎也氏、永井慎太郎氏、3回生の上野真代氏、田中陽子氏、二宮洋美氏、光國聡志氏には、実験準備から実験において御協力頂き心から感謝いたします。そして評価実験を行った香北町立大宮小学校の先生方、児童の皆様そして香北中学校の先生方に感謝いたします。

参考文献

- [1] 総合的な学習の時間, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/sougou/
- [2] 平成 11 年 12 月 19 日内閣総理大臣決定,
ミレニアム・プロジェクト (新しい千年紀プロジェクト) について
- [3] 文部科学省 : 学校における情報教育の実態等に関する調査,
<http://www.mext.go.jp/index.htm>
- [4] 総合的な学習におけるインターネットの活用,
<http://www.edu.ipa.go.jp/100school/ayumi/h8conf/daiyon.html>
- [5] 西岡卓司 「現代社会」における発表学習のころみ <http://www.hyogo-c.ed.jp/takatsuka-hs/>
- [6] 財団法人 コンピュータ教育開発センター E スクエア・プロジェクト「インターネット教育利用の先進的実践研究」, <http://www.media-plus.co.jp/E-Square/>
- [7] 教育工学辞典 日本教育工学会編