

平成 18 年度
プロジェクト研究報告書

小学校における柔軟な授業支援システムの構築

1070454 松本 康祐

指導教員 妻鳥 貴彦

2007 年 3 月 9 日

高知工科大学 情報システム工学科

要 旨

小学校における柔軟な授業支援システムの構築

松本 康祐

近年，政府は教育の情報化に力を入れており，全国の小学校においてコンピュータやネットワークといった情報環境が整備された．現在では，コンピュータ授業の時間以外にも，通常の授業や特別活動など様々な場面でコンピュータが活用されている．しかし，コンピュータを用いた授業では普通の授業と違い，児童ごとの作業進度の違いや，コンピュータに苦手意識を持っている教員がほとんどであることから，授業の管理が不十分であったり，効率よく授業を進められないなど，多くの問題が発生している．そのため，多くの小学校では児童の端末管理や授業を効率よく行うため，商用の授業支援システムを導入している．商用のシステムは豊富な機能を実装しているため，様々な場面に対応し活用することが可能である．しかし，授業支援システムを利用する教員のほとんどはコンピュータに苦手意識を持っており，操作が複雑，あるいは操作方法が不明瞭だと感じるといった問題がある．

そこで，本研究ではコンピュータに苦手意識を持っている教員でも活用でき，かつ効率よく授業を行うために，各教員のコンピュータ活用能力に柔軟に対応する授業支援システムを構築する．また，システムの有効性を測るために実際に小学校でシステムのデモンストレーションを行い，アンケートによる評価を行った．アンケートの結果から，本システムの有効性，特にコンピュータを活用する場面に応じた機能の切り替えが有効であることが確認できた．同時にインタフェースの改善や機能の追加，さらに機能を選択する場面の追加といった改善点が見つかった．

キーワード 情報環境，授業支援システム，コンピュータ活用能力

目次

第 1 章	はじめに	1
第 2 章	研究の背景	2
2.1	小学校におけるコンピュータを用いた授業の現状	4
2.2	現状における問題	5
2.2.1	コンピュータ授業での問題	6
2.2.2	既存のシステムにおける問題	6
2.3	研究の目的	7
第 3 章	柔軟な授業支援システムの設計	8
3.1	システムの提案	8
3.2	システムに必要な機能	10
3.3	機能の切り替えが必要となる場面	12
3.4	簡単な操作	13
第 4 章	システムの実装	14
4.1	システムの概要	14
4.2	システムの構成	15
4.2.1	教員用システム	16
4.2.2	児童用システム	18
4.2.3	管理用サーバ	19
第 5 章	システムの評価	20
5.1	評価環境	20
5.2	評価内容	20

目次

5.3	情報教育に関する調査	21
5.3.1	情報教育に関するアンケート	21
5.3.2	情報教育に対するアンケートの結果	21
5.3.3	情報教育に関するアンケートの考察	23
5.4	本システムに対する評価	23
5.4.1	評価内容	23
5.4.2	本システムに対するアンケートの結果	24
5.4.3	システムに関するアンケートの考察	25
5.4.4	評価実験に対する考察	26
第 6 章	おわりに	27
	謝辞	28
	参考文献	29

目次

4.1 システムの概要	14
4.2 共通のインタフェース	16
4.3 教員用システムのメイン画面	17
4.4 任意選択の画面	17
4.5 選択後の画面	18
4.6 全て選択した場合の画面	18
4.7 児童用システムのインタフェース	19

表目次

第 1 章

はじめに

近年，小学校における情報環境の整備が進み，それに伴いコンピュータを用いた授業も増加している．そこで，限られた授業時間内で効率よく授業を進めるためには，児童ごとの作業進度の把握や，授業全体の進度を合わせる事が重要であるため，児童端末やネットワークの管理が重要となる．文部科学省の提示している“初等中等教育における情報化” [1] によると，小学校において使用するソフトウェアは各小学校に一任されており，ほとんどの小学校が商用の授業支援システムを選択・導入している．商用のシステムには，様々な環境に対応できるように豊富な機能が搭載されている．しかし，小学校教員の約 9 割はコンピュータについて苦手意識を持っているため [1] ，その機能を十分に活用できていないのが現状である．

そこで，本研究では小学校におけるコンピュータを用いた授業に関する調査を行い，各教員が必要としている機能を検討した上で，教員のコンピュータ活用能力に応じて機能を切り替えることで各教員ごとに柔軟な対応ができる授業支援システムを構築する．また，構築したシステムの有効性を測るために，小学校教員に対してシステムの説明・デモンストレーション，及び本研究で作成したシステムに対するアンケートによる評価を行う．

第 2 章

研究の背景

現在，文部科学省では子供たちの情報活用力の育成および，各教科などの目的達成の際に効果的に情報機器を活用することを目的とし，情報教育を進めている．情報活用力とは，情報活用の実践力，情報の科学的な理解，情報社会に参画する態度の 3 つからなり，詳細は下記の通りである．

1. 情報活用の実践力

- 必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造する
- 「受け手を考慮した」情報の発信・伝達ができる

2. 情報の科学的な理解

- 情報手段の特性の理解，情報の適切な扱い
- 自らの情報活用を評価・改善するための基本的な倫理や方法の理解

3. 情報社会に参画する態度

- 情報社会の中で情報技術が果たしている役割やお及ぼしている影響を理解する
- 情報モラルの必要性や情報に対する責任についての考え
- 望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度

上記の目標を達成するため，文部科学省では以下の 4 つを情報教育を実践する目的としている．

1. 情報の収集

検索エンジンやリンク集，データベースから必要な機能を収集する．

2. 情報の加工・編集

ダウンロードした画像や、デジタルカメラにより撮影した画像などのデータを編集する。

3. 情報の交換

メール・メーリングリスト・掲示板を用いて相互に情報を補完しあうこと

4. 情報の発信

プレゼンテーションやホームページの公開・運用を通して情報を公開する

上記の目的を達成させるために情報環境の整備を推進している。詳細は以下の通りである。

- コンピュータの希望設置台数
 - － コンピュータ室には児童 1 人に 1 台，教員には 2 台の合計 42 台
 - － 普通教室には各教室に 2 台ずつ
 - － コンピュータ室以外の特別教室に 1 台（各学校に 6 台）
- 情報環境の整備について
 - － 利用形態を考慮し，それに基づいた計画を立てて整備する
 - － 整備は一部のコンピュータに詳しい教員に任せるものではない
 - － 児童数の変化や技術の発展を考慮し，長期的な計画を立てる
 - － 全職員が情報機器の導入目的を理解していること（共通の理解）が望ましい
- ソフトウェアの導入について
 - － 導入するソフトウェアの利用目的を明確にすること
 - － 中長期的な見通しの中で必要性を十分検討する必要がある
 - － 全職員がソフトウェアの導入目的を理解していることが望ましい
- ソフトウェア導入の際に参考とする資料
 - － 教育ソフトウェアライブラリ
各都道府県や政令指令都市教育委員会の教育センターなどに設置されている
 - － ソフトウェアメーカーのソフトウェア活用事例の紹介や試用版
 - － 教育工学団体が提供する教育ソフトウェアの活用事例

2.1 小学校におけるコンピュータを用いた授業の現状

また、情報環境の整備にはコンピュータの設置台数に応じて地方交付税による措置が講じられている。現在では環境の整備がほぼ終了しており、今後どう活用するかが焦点になっている。そこで、小学校において情報機器を活用する場面について調査を行った結果、コンピュータ授業、通常の授業、特別活動などのイベント、教員の事務処理といった様々な場面でコンピュータが活用されている。

コンピュータを活用する場面は多岐に渡っており、様々な問題が発生している。問題解決には教員が対処するため、コンピュータを活用できる技能が要求されている。しかし、コンピュータに苦手意識を持っている教員も多く、問題が自分自身では解決できないと判断した場合にコンピュータに詳しい教員に問題解決を依頼するなど、迅速に解決できない場合が多い。そこで、教員を対象としたコンピュータを活用するための研修や、操作研修資料による教員のコンピュータ活用能力の強化を図っているが、あまり効果がないのが現状である。さらに、教員には情報教育を行うため、下記の理解や認識も求められている。

- 情報活用能力の目的・内容の理解
- 指導方法の改善のための課題解決の適切な活用の理解
- 学校の情報化への参画の認識

このことから、現在の情報教育に関する指導要項が流動的であり、今後変更されると考えられる。

2.1 小学校におけるコンピュータを用いた授業の現状

文部科学省では、情報社会に対応した教育を実現するため、IT 戦略本部 [2] が策定した“e-Japan 重点計画 [3] ”などにに基づき、“2005 年度までに全ての小中学校が各学級の授業においてコンピュータを活用できる環境を整備する”ことを目標に情報環境の整備を推進してきた。その結果、現在ではほとんどの小学校にコンピュータ室と呼ばれる特別教室が整備され、コンピュータが児童 1 人に 1 台の割合で利用できるようになった。しかし、情報環境の整備されてから間もないこと、文部科学省の提示している目標が曖昧であり、具体的な教育

2.2 現状における問題

方針や、授業内容が各都道府県の教育委員会や小学校ごとに一任されていることから、様々な問題が発生している。

2.2 現状における問題

情報教育の現状調査の一環として、教員の情報教育に対する意見を収集した結果、小学校教員の情報教育に対する問題として、以下の事例が挙げられた [10]。

- 児童の作業業況の把握が困難
- 管理体制・用途が学校に依存している
- フリーズなど、トラブルに対応できない教員が多い
- 児童端末の設定が児童により変更される
- サーバのファイル管理が出来ていない
- ネットワークなどの設定を教員が把握していない
- 目的にあったソフトウェアやアプリケーションを探し出すのが困難
場合によっては授業内容が制限される
- 教員がパソコンの導入に反対している
使い方の分かる教員が1割程度しかいない
- 導入されたソフトウェアの多くがゲームソフト
- 教員のコンピュータに対する意識改革が困難

上記の結果から、現状では多くの問題がコンピュータを用いて授業を行う際に発生している。そこでコンピュータ授業での問題を解決するため、多くの小学校では商用の授業支援システムが導入されている商用の授業支援システムの多くは、導入先の学校や利用時の環境に依存せずに利用できるよう、豊富な機能が搭載されている。しかし、機能が多すぎることから、様々な問題が発生している。

2.2 現状における問題

2.2.1 コンピュータ授業での問題

小学校におけるコンピュータを用いた授業は、通常の授業と同様に学級担任の教員が1人で授業を行っているのが一般的である。しかしコンピュータを用いた授業では、通常の授業とは異なり、コンピュータに興味を持っている児童や自宅でコンピュータを活用している児童と、そうでない児童との作業進度の違いが顕著に現れる。そこで、教員は授業の進度を調整するために、児童ごとの進度の違いや現在の作業状況を把握する必要がある。そのためには、児童1人1人の作業状況を把握しなければならないが、全ての児童端末のディスプレイを確認することで作業状況を把握するのは大変であり、頻繁に確認することができないため、授業を効率よく進めることが困難である。

また、コンピュータに苦手意識を持っている教員は、その授業で必要となるファイル・テンプレートの作成や取得などの授業内容に対する事前準備が困難である。また、その授業で児童が作成したファイルの保存に関して十分に管理できない [4] といった問題がある。さらに、コンピュータを用いた授業中に何らかのトラブルが発生した場合、そのトラブルが深刻なトラブルでなくても自信を持って対応することが困難である。そのため、授業の内容が制限されたり、授業が効率よく進まないのが現状である。

2.2.2 既存のシステムにおける問題

現在導入されている商用の授業支援システムは、様々な環境や状況に対応できるように豊富な機能が搭載されている。しかし、全ての機能が利用者である教員にとって本当に必要な機能とは限らず、授業内容によっては全く利用しない機能もある。そのため、必要な機能とそうでない機能が混在し、システムの見やすさや操作性が悪化している。また、小学校教員のコンピュータ活用能力は教員ごとに異なっているため、コンピュータに慣れている教員は授業支援システムを自在に操作することができるが、コンピュータに不慣れな教員は十分に活用できていないのが現状である。

2.3 研究の目的

2.3 研究の目的

本研究では、前述した現状における問題を解決するために、教員のコンピュータ活用能力や授業内容など、利用者や場面に応じて柔軟に対応できる授業支援システムを構築する。本論文では特に、各教員のコンピュータ活用能力に応じて柔軟に対応する授業支援システムを構築する。このシステムを活用することで、コンピュータに苦手意識を持っている教員でも効率よく授業を行うことを可能にする。

また構築したシステムの評価実験を行うことで、本研究で作成したシステムの有効性を測ると共に、教員の情報教育に関する意見を調査する。

第 3 章

柔軟な授業支援システムの設計

前章で述べたような教員のコンピュータに対する意識の問題や，商用の授業支援システムの問題を改善するために，コンピュータを活用する場面ごとに必要とされている機能を切り替えるシステムを設計する．

3.1 システムの提案

現状における問題を改善し，柔軟に対応できるシステムを構築するために以下の点を考慮し，システムの設計を行う．

- 導入環境

小学校のコンピュータ室に導入することを前提とし，コンピュータ室と同一の LAN で接続された端末であれば利用可能なシステムとする．また，端末の台数は教員用端末 1 台，児童用端末 40 台前後を想定し，教員用・児童用に関わらず端末の入れ替えや更新があることから，各端末は固定されないと仮定する．また，ユーザアカウントといった児童の個人環境は小学校により用意されている小学校とそうでない小学校もあることから，個人環境がない場合を想定する．システムを構築する際には，現在小学校で利用されているコンピュータの OS を考慮し，システム構築に用いるプログラミング言語を選択する．

- システムの利用者

システムの利用者は，主に教員および児童である．教員のほとんどがコンピュータに苦手意識を持っていることから，インターフェースや操作はシンプルである必要がある．し

3.1 システムの提案

かし、そうでない教員もいるため、各教員のコンピュータ活用能力に幅広く対応したシステムである必要がある。

- 機能の選択が必要な場面

機能を選択する場面はコンピュータが活用される場面ごとに必要と考えられる。小学校におけるコンピュータ活用の場面として以下の事柄が想定される。

- － 教員のコンピュータ活用能力
- － 授業を行う学年
- － 授業内容
- － コンピュータを活用する時間・目的

- 教員が必要としている機能

商用のシステムに搭載されている機能のうち、全ての機能を教員が必要としているとは限らない。また、コンピュータに苦手意識を持っている教員は、必要としている機能よりも自分が活用できる機能を要求している。そこで、実際に教員が必要としている機能やコンピュータに苦手意識を持っている教員でも活用できる機能を調査・検討する必要がある。

- 機能を切り替える方法

機能の切り替えには、コンピュータを活用する場面を想定し、各場面に応じて事前に登録した機能呼び出す方法や、場面ごとに利用者が選択する方法が考えられる。利用者が選択する場合、コンピュータに苦手意識を持っている教員でも機能の選択が簡単に行えなければならない。

- インタフェース

教員のほとんどがコンピュータに苦手意識を持っているため、インタフェースを簡略化し、各機能の見やすさを向上させることで、システムをインタフェースから直感的に推測できるようにする。

- システムの操作

各機能の操作は、ボタンを押すだけの操作で実行し、コンピュータが苦手な教員でも簡

3.2 システムに必要な機能

単にシステムを利用することができる。

3.2 システムに必要な機能

小学校における授業支援システムを構築するにあたり、教員がコンピュータを用いた授業において必要としている機能を検討する必要がある。検討方法として、教員の意識調査により必要と思われる機能を抽出する。調査対象は、公的機関や教育ソフトウェアを開発している企業の発行している教育現場の調査書や、教育現場の声をまとめた Web サイトを参考とした [5] ~ [11]。調査・検討の結果、以下のような機能が挙げられた。

- 児童の出席情報の管理機能

小学校では特別な理由がない限り、1 限目に出席した児童が途中の授業から欠席することはないと考えられるため、児童の出席日数を管理するための出席情報ではなく、全ての児童がコンピュータにログインできているかを確認するための機能である。また、児童がインターネットを利用することから、ウィルスに感染するなど、様々な問題が発生する可能性があるため、感染源を特定し、早期解決を図るためにも出席情報の管理は必要である。出席情報として、児童の氏名・使用している端末の IP アドレス・ログインした時間を保存、場合によっては出力することで管理する。これにより、授業中に発生した問題など、不足の事態に対し迅速に対応することができる。

- インターネット管理機能

現在、児童が安心してインターネットを利用出来る環境を整備するため、各都道府県ごとの教育委員会にプロキシサーバが設置されている。このプロキシサーバは各教育委員会が管理を行っており、不適切な Web ページに対するフィルタリング機能が全ての小学校に対して適応される。しかしこのプロキシサーバは、新規に不適切な Web ページが発見され、フィルタリングが必要になった際、迅速に対応することができない。そこで、各学校ごとにプロキシサーバを構築することで不適切な Web ページに対して迅速な対応を可能にする。また、各端末のインターネットに対するアクセス情報を保存する

3.2 システムに必要な機能

ことから、ウィルスに感染するといったトラブルが発生した場合にも迅速な対処が可能となる。

- 児童端末のリモート操作機能

一般的に小学校の授業は学級担任の教員が行っている。これは、コンピュータを用いた授業も例外ではない。しかし通常の授業と異なり、児童ごとに作業進度が大きく異なるため、教員は各児童の授業進度を調整することが困難となる。そこで、全ての児童端末に対して一斉に特定のアプリケーションを起動または終了させることで、児童ごとの作業進度を調整する。また、Web ブラウザの場合は閲覧させたい URL を入力することで、指定した Web ページを児童端末のブラウザで表示させる。この機能により、教員側で児童端末に対する URL 入力や Web ブラウザの起動が行えるため、低学年の児童でもインターネットを活用した授業が行える。

- 電源管理機能

小学校でコンピュータを用いた授業を行う上で、コンピュータの電源操作は一般的に児童自身が行っている。しかし、次の授業の準備などの様々な理由により、コンピュータの電源を消し忘れる可能性がある。そこで、児童端末の電源を管理するために、端末をログオフ・終了・再起動する機能が必要となる。この機能により、児童が電源を消し忘れても、教員端末から電源を消すことができる。

- 児童端末の操作を制限する機能

コンピュータを用いた授業では、プロジェクタなどを用いて児童全体に説明する際、一部の児童が、コンピュータで遊ぶ場合や、説明を聞かずに作業を続けるなど、勝手にコンピュータを利用することが予想される。また、児童ごとに作業進度が異なるため、他の児童より早く進んでいる児童が、授業内容と無関係な目的でコンピュータを利用することがある。そこで、児童端末の操作を制限する機能が必要となる。この機能では児童端末の画面ロックやマウス・キーボードといった入力操作を制限するほか、特定のアプリケーションの起動を制限する。これらの端末の操作を制限する機能により、児童の勝手なコンピュータ利用を制限し、効率よく授業を行うことができる。

3.3 機能の切り替えが必要となる場面

必要としている機能を抽出した結果，上記の機能が必要とされていることが分かった．また，各機能に対して教員がその機能を必要としている度合を基にした場合，下記のような優先順位が付けられる．

1. 出席管理機能
2. インターネット管理機能
3. 端末ロック機能
4. 電源管理機能
5. 児童端末のリモート操作機能

この優先順位から，教員は授業において，出席管理機能や児童端末を制限する機能といった授業を管理するための機能や，安心してインターネットを行うための機能を要求していることが分かった．

上記の機能を教員のコンピュータ活用能力や授業を行う学年，授業内容などのコンピュータを活用する場面ごとに切り替えることで，それぞれの場面に応じて授業支援を行えるシステムとなる．

3.3 機能の切り替えが必要となる場面

授業内容や授業を行う学年，授業を行う教員のコンピュータ活用能力の違いなど，様々な場面が想定される．本研究では，特に小学校教員の約 9 割がコンピュータに苦手意識を持っていることに着目し，各教員に応じて機能を切り替えるシステムを構築する．このシステムにより，教員のコンピュータ活用能力に関わらず授業支援システムを活用することができ，効率よく授業が行うことができる．

機能の切り替えは，各教員ごとに授業を行う学年や，授業内容に応じて必要と思う機能を任意に選択することで実現する．

3.4 簡単な操作

3.4 簡単な操作

各機能の実行は機能に対応したボタンをクリックするだけで実行し、1つの機能に対して1つの操作で実行可能にすることで、操作の簡略化を図る。

また、URL 送信など一部の機能では、文字列の入力といった操作を要求する。そのため、頻繁に利用する Web ページの URL をあらかじめ登録しておくことでボタン操作による Web ページの閲覧が可能にすることができる。

第 4 章

システムの実装

4.1 システムの概要

本システムは、教員用システム、児童用システム及び管理用サーバから構成される（図 4.1）。まず、教員用端末と児童用端末が通信を行うために、利用するポート番号と教員端末の IP アドレスを指定する必要がある。小学校のコンピュータが 5 年を目処に更新されるため、このポート番号はファイルサーバにテキスト形式のファイルで保存されている。

教員用システムでは、児童用端末と通信するためのポート番号をファイルサーバから取得

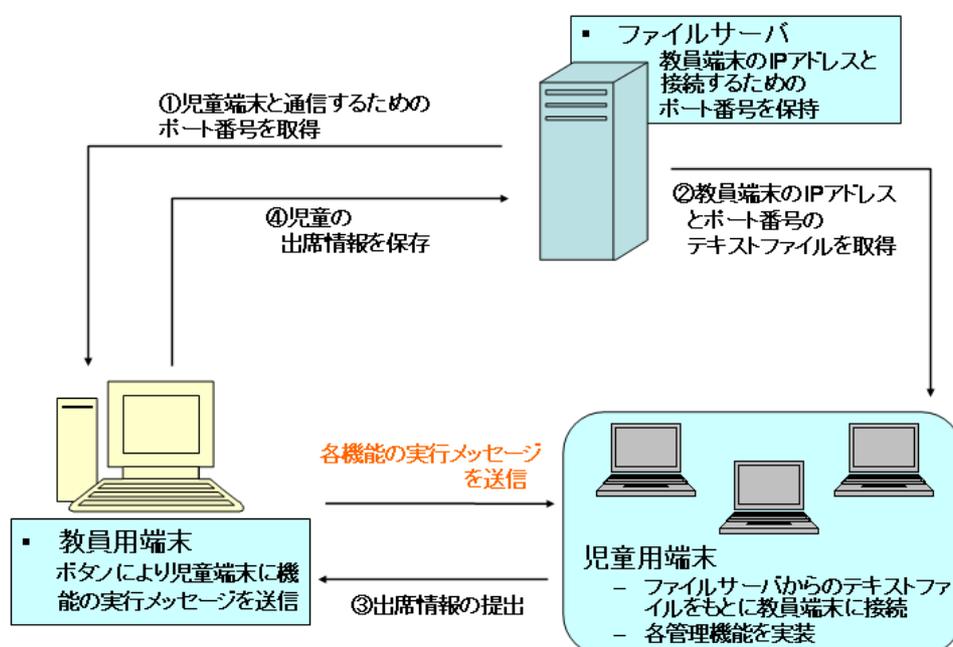


図 4.1 システムの概要

4.2 システムの構成

し、児童用システムからの接続要求を待ち受ける状態になり、接続された児童の出席情報を随時表示する。児童用システムから取得した出席情報はファイルサーバに保存される。各機能の実行は、利用する機能を選択し、選択した機能のみが表示され使用可能となる。実行させたい機能は各機能に対応したボタンをクリックすることで、児童用システムに対して実行を要求するメッセージを送信し、児童用システムで機能が実行される。

児童用システムでは、教員用端末と通信するためのポート番号及び教員用端末の IP アドレスをファイルサーバから取得する。この IP アドレス及びポート番号を基に教員用端末との通信を行う。出席情報の送信は、システム起動時に児童の名前一覧が表示され、その一覧の中から自分の名前を選択することでログインし、出席情報を送信する。出席情報送信後、教員用システムから送信されたメッセージに基づき、各機能を実行する。

ファイルサーバには教員用と児童用のシステムが通信するために必要なポート番号と教員端末の IP アドレスに加え、児童の出席情報が保存される。また、プロキシサーバは小学校でのインターネット利用に際し、不適切な Web サイトを学校単位でフィルタリングすることで迅速な対応を可能にしている。さらに、各端末からのアクセスログも保存されており、出席情報と照合することでコンピュータを利用している最中に発生したトラブルに対して迅速に発生源を特定し、トラブルの拡大を防ぐことができる。

小学校に導入されているコンピュータの OS は Microsoft 社の Windows が最も多いため、システムの構築には Borland Delphi7 Enterprise を用いた。また、インターネットのアクセス管理にはプロキシサーバである SquidNT を利用し、ファイルサーバは Apache を用いて実現した。

4.2 システムの構成

教員用、児童用ともにシステム起動時には共通の画面が表示され、「先生」あるいは「生徒」と書かれたボタンを押すことで、教員用システムか児童用システムかを選択する (図 4.2).

4.2 システムの構成

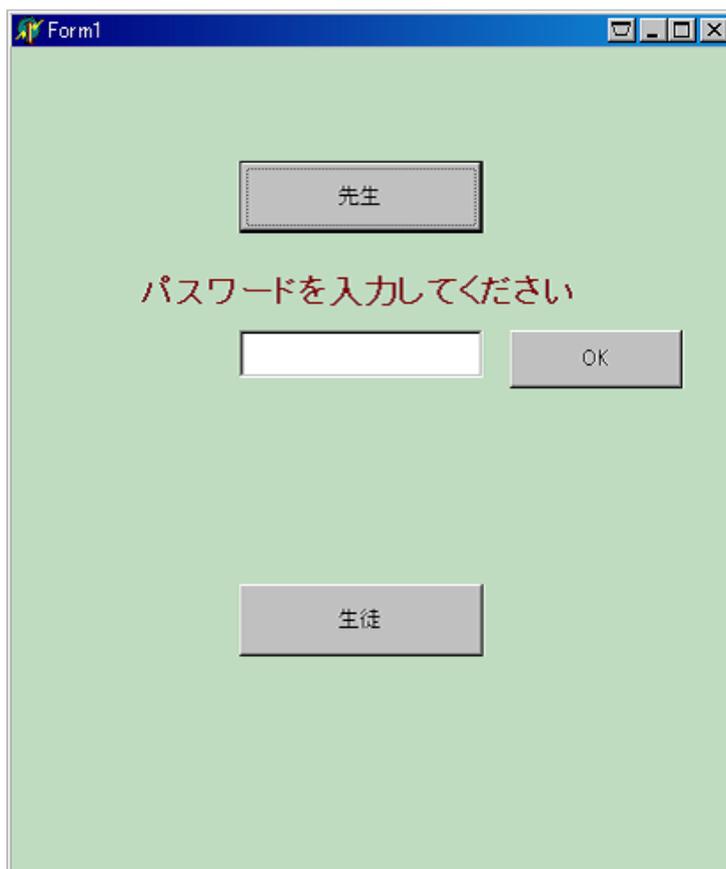


図 4.2 共通のインタフェース

4.2.1 教員用システム

図 4.2 に示すように、教員用システム、児童用システム共に起動時は共通のインタフェースであるが、教員用システムは児童に操作させないために起動時にパスワード入力による認証を必要としている。入力されたパスワードが正しければ教員であると判断し、メイン画面に移行する。同時に、児童端末と通信を行うためのポート番号をファイルサーバから取得し、児童端末からの通信待ち受ける状態になる。

図 4.4 の画面は「任意選択」と表示されているボタンをクリックすることで現在利用できる機能の一覧である。各教員は自分が利用する機能を一覧から選択する。図 4.5 では、選択した機能の一覧をメイン画面に表示している。そして、選択した機能のみが使用可能となる。図 4.6 は、「全て選択」ボタンを押した場合の画面である。「全て選択」ボタンを押した場

4.2 システムの構成



図 4.3 教員用システムのメイン画面

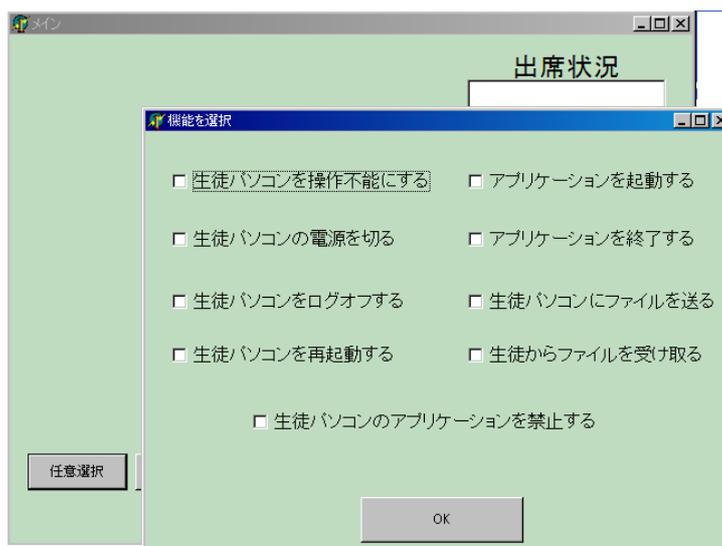


図 4.4 任意選択の画面

合、システムに搭載されている全ての機能が表示され、全ての機能が利用可能となる。

各機能の実行は、実行させたい機能に対応しているボタンをクリックすることで、選択された機能の実行メッセージを児童用システムに対して送信する。

4.2 システムの構成

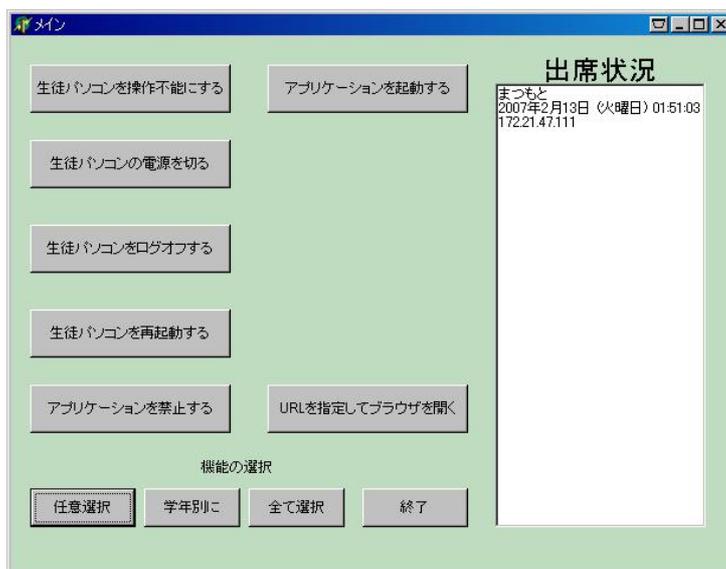


図 4.5 選択後の画面

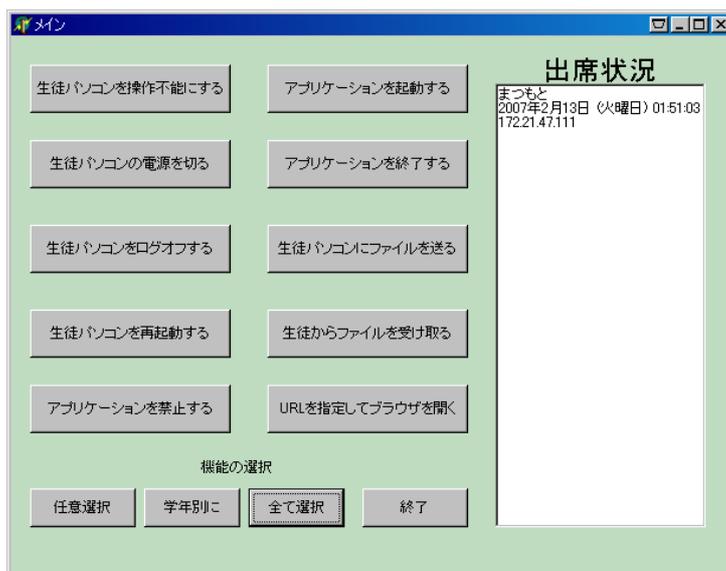


図 4.6 全て選択した場合の画面

4.2.2 児童用システム

児童用システムでは、児童は自分の名前を一覧から選択し、出席情報を教員用システムに送信する。図 4.7 は児童の名前一覧を表示した画面であり、共通のインタフェースから「生徒」ボタンを押した場合に表示される。また、各機能は児童用システムに搭載されており、

4.2 システムの構成

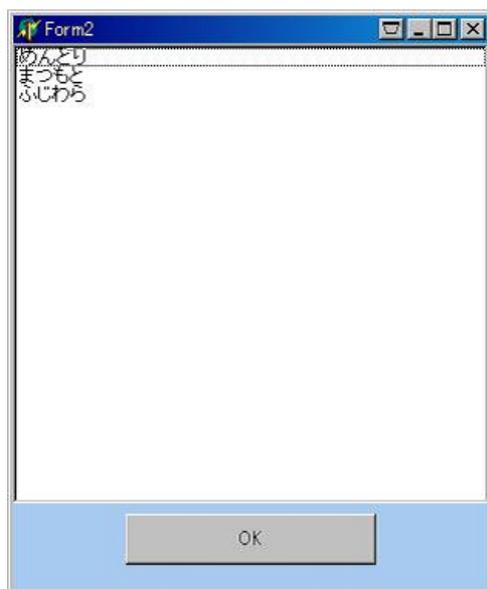


図 4.7 児童用システムのインタフェース

教員用システムからの実行要求メッセージに基づいて各機能を実行する。

4.2.3 管理用サーバ

管理用のサーバにはファイルサーバとプロキシサーバが用意されている。ファイルサーバには児童の出席情報や、各端末が通信するためのポート番号、教員端末の IP アドレスが格納されている。各児童用端末はファイルサーバに保存されている教員端末の IP アドレスとポート番号を用いて通信を行う。児童用端末から送信された出席情報は、教員用システムにより表示された後、ファイルサーバに保存される。

またプロキシサーバでは、ネットワーク内の端末が、いつ、どの Web ページにアクセスしたのかを記録したアクセスログを保存し、必要に応じて出力する。このアクセスログと児童の出席情報と照合することで、誰が、いつ、どの Web ページにアクセスしたのかを特定することができる。また、学校ごとのフィルタリング機能もプロキシサーバ上で実現している。

第 5 章

システムの評価

教員の情報教育に対する意見の収集及び本システムの有効性を評価するため、小学校教員 8 名の協力を得てシステムのデモンストレーション及びアンケートによる評価実験を行った。

5.1 評価環境

評価実験を行った環境は実際に小学校で利用されている端末を児童端末とし、教員用端末及び各サーバはこちら側で用意した。被験者は無作為に選出された小学校教員 8 名であり、担当学年や、コンピュータの活用状況は様々である。また、この小学校ではコンピュータを用いた授業の担当教員は原則的に学級担任が行っている。

5.2 評価内容

評価実験の内容は、システムのデモンストレーション、情報教育に関するアンケート及び本研究で作成したシステムに関するアンケートから行う。評価の手順は以下の通りである。

1. 評価実験における趣旨の説明
2. 情報教育に関する調査アンケート
3. プレゼンテーションによるシステム説明
4. 実際のシステムを用いた説明
5. 質疑応答

5.3 情報教育に関する調査

6. システムについての評価アンケート

5.3 情報教育に関する調査

5.3.1 情報教育に関するアンケート

今回の評価実験で用いたアンケートの内容は以下の通りである。

1. 担当している学年
2. コンピュータを活用している状況
 - (a) 授業時間外でのコンピュータ活用状況（自宅での私物コンピュータの利用も含む）
 - (b) コンピュータ授業時間内の活用状況
 - (c) コンピュータ授業以外でのコンピュータの活用
3. 授業支援システムについて
 - (a) 現在導入されている授業支援システムについて
 - (b) 授業支援システムについての意見（使うかどうか）
4. コンピュータを用いて行ってみたい授業について
5. コンピュータを用いた授業について

5.3.2 情報教育に対するアンケートの結果

情報教育に対するアンケートの結果は以下の通りである。

1. コンピュータを活用している状況
 - (a) 授業時間以外でのコンピュータ活用状況

十分活用している	あまり活用しない	殆ど活用しない	全く活用しない
7	1		

5.3 情報教育に関する調査

(b) コンピュータ授業時間内の活用状況

十分活用している	あまり活用しない	殆ど活用しない	全く活用しない
3	2		2

(c) コンピュータ授業以外でのコンピュータの活用

十分活用している	あまり活用しない	殆ど活用しない	全く活用しない
1	6		1

2. 授業支援システムについて

(a) 現在導入されている授業支援システムについて

いつも使っている	使ったことがある	使ったことがない	知らなかった
1		1	5

(b) 授業支援システムについての意見

使っている(使いたい)	使わない
3	3

3. コンピュータを用いて行ってみたい授業

- 生活科で実物を見せたり，理科・社会でも利用したい
- 国語科，文章構成
- 図絵・写真の取り込み，調べたことの発表・プレゼン・パワーポイント，スライドショーでさせてみたい
- 算数の時間に立体を 3D でみせる．理科で天体の写真をインターネットで調べるなど
- 社会科の世界の国調べ．歴史学習．国語（漢字の成り立ちなど）

5.4 本システムに対する評価

- 算数の図形に関する問題に利用したい
- 調べ学習で図書館では十分でない時にインターネットを活用したい

4. コンピュータ授業に関して一言

- 子どもが楽しめる，百聞は一見にしかずなので，理解度の向上が期待できる
- 自分が十分にりかいしていないので，専門的に分かる方について頂けたら安心して取り組める
- モラルもちゃんと学習させたい
- 児童のスキルに差があり，通常の授業ほどスムーズに流れない
- 安易さのみを強調せず，マナー面での指導も必要．道具の一つであるという意識を持たせる（これが全てではない）

5.3.3 情報教育に関するアンケートの考察

この結果から，今回の評価実験に参加した教員は普段からコンピュータを使用していることが分かった．しかし，コンピュータを用いた授業において十分活用している教員は半分以下であり，その他の授業ではコンピュータがあまり活用されていないことが分かった．しかしコンピュータを用いて行いたい授業はに対する要望があるため，授業支援システムによりコンピュータが活用することができれば，教育に反映され，要望のある授業が行えられると考える．

5.4 本システムに対する評価

5.4.1 評価内容

本システムの有効性を測るために，システムのデモンストレーション後にシステムに関するアンケートを行った．そのアンケート内容は下記の通りである．

1. 本システムについて

5.4 本システムに対する評価

- (a) システムの使いやすさ
- (b) システムの見やすさ
- (c) 機能の切り替え，選択について
- (d) 実際に使うかどうか
- (e) 追加して欲しい機能
- (f) 機能の切り替えが必要だと思う場面

2. その他意見・要望

5.4.2 本システムに対するアンケートの結果

本システムに対するアンケートから以下の結果を得ることが出来た。

1. 本システムについて

- (a) システムの操作性について

とても簡単	簡単	少し難しい	とても難しい
	7		

- (b) システムの見やすさ

とても見やすい	見やすい	見にくい	とても見にくい
	5	2	

- (c) 機能の切り替えについて

必要	あったほうがよい	なくてもよい	必要ない
	7		

- (d) 本システムを導入した場合利用するかどうか

5.4 本システムに対する評価

使う	恐らく使う	どちらともいえない	恐らく使わない	使わない
1	4	2		

(e) 機能の切り替えが必要だと思われる場面（複数回答可）

学年・クラスごと	授業内容ごと	教員ごと	イベントごと	その他
5	4	2		

2. 本システムに希望する機能

- 画面転送
- 児童端末の画面管理
- 校内でのメール
- ファイル，テンプレートの一括配信

3. 本システムに関する意見

- 今後発展させて実用できるようにして欲しい
- まだ分からない
- 子どもたちがコンピュータを活用することで学びを広げることが可能になる
- 実際に教員用を使用しなかったので不明

5.4.3 システムに関するアンケートの考察

操作性に関して，7名が「簡単」と回答したことから，本システムの操作が簡単に行えると考えられる．また，システムの見やすさについては「見やすい」と回答した教員が5名，「見にくい」と回答したことから，今後の課題として，インタフェースの改善が必要である．機能の切り替えに関しては，7名から「あったほうがよい」との回答を得られ，状況に合わせた機能の切り替えが必要である事が分かった．

授業支援システムに要求する機能では，画面の転送やファイル・テンプレートの配信，校内でのメール機能の希望が多く，効率よく授業を進める機能のほかにネットワークのマナー

5.4 本システムに対する評価

や、コンピュータを活用する上でのモラルを学ぶことができる機能も必要とされていることが分かった。また、切り替えが必要な場面としては、教員ごとの機能の切り替えも必要であるが、学年・クラスごとが最も多く、次いで授業内容ごとであった。この結果から今後、本システムを改善する上で、優先的に学年・クラスごとに機能を切り替えられるシステムにする必要があると考える。

5.4.4 評価実験に対する考察

今回の評価は1校のみで評価を行い、被験者も8名と少人数であることから、評価結果の正当性としてはデータ不足である。そのため、より確実なデータを収集するために、多くの学校・教員に対して評価実験を行う必要がある。

また、児童用システムは、出席情報を提出するとタスクバーに格納され、デスクトップ上に表示されないことから、何名かの教員は何度も起動・ログインしてしまい、フリーズしてしまうという場面も見られた。これは、児童用システムがログイン後に操作を必要としないことから、デスクトップに表示させない事で、他の作業やアプリケーションの妨げにならないための処置である。しかしその結果として、教員の「ウィンドウが出ないと起動しているかどうか不安」という意見もあることから、今後はウィンドウを残す、あるいは何かメッセージを表示するなど、何らかの表示が必要であることが分かった。

さらに、現場の教員が情報教育に対してどういう意見を持っているかなど本研究の今後につながる重要な意見を得ることができた。

第 6 章

おわりに

本研究では，小学校における情報教育の中でも，特にコンピュータを用いた授業に注目し，効率よく授業を行うために教員に応じて柔軟に対応する授業支援システムが必要であると考えた．教員のコンピュータ活用能力に関わらず教員に応じて柔軟に対応するため，コンピュータを活用する場面に応じて教員が機能を選択できるシステムを構築し，その評価実験を行った．評価実験の結果から，コンピュータを活用する場面に応じて，機能を切り替える授業支援システムが有効であること，さらに教員のコンピュータ活用能力以外にも，授業を行う学年や授業内容など，様々な場面で機能を切り替える必要があることが分かった．

今後の課題としては，評価実験により明らかになった児童用システムのインタフェース改善による本システムの多重起動防止に加え，教員用システムのインタフェースを改善することや，アンケートにより要望のあった教員画面の転送，児童画面の監視，校内限定メールの機能を追加することが挙げられる．さらに今回は機能を任意選択することで教員のコンピュータ活用能力に応じて表示を切り替えるのみであったが，教員の活用能力以外にも授業内容や授業を行う学年ごと，あるいはイベント単位などの様々な場面で活用できるようにシステムを拡張することで，より柔軟な授業支援システムに発展することを目指す．

謝辞

本研究の全般に関し、多大なるご指導、適切な助言を頂いた高知工科大学情報システム工学科妻鳥貴彦講師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ご助言、ご指導いただいた耕地工科大学情報システム工学科福本昌弘助教授に心から感謝いたします。

また、本研究室修士1回生の高木翔平氏、木下聡氏、川島眞一郎氏には本研究において有益なご助言、ご指摘を頂いたことを心から感謝いたします。さらに、本研究室学部4回生の刈谷悠氏、寒川剛志氏、大黒隆弘氏、同研究室学部3回生の藤原健太郎氏、橋田味加子氏、大岩和也氏、加集広希氏、藤山翔太氏、畠山博和氏、福田将行氏、山崎雄大氏には本研究においてご協力、助言を頂き心から感謝します。

最後に、お忙しい中評価実験に参加して下さった香美市立大宮小学校の先生方に心から感謝いたします。

参考文献

- [1] 文部科学省, “初等中等教育における情報化について”,
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/020706.htm
- [2] 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 (IT 戦略本部),
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/index.html>
- [3] e-japan 重点計画, <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dai3/3siryou40.html>
- [4] 高木 翔平, “小学校におけるファイル配布提出支援システムの構築”, 高知工科大学 平成 17 年度学士卒業論文, 2006
- [5] チェル株式会社,
<http://www.chieru.co.jp/product/school-net/index.html>
- [6] キューブランド Web,
<http://www.cubeland.net/index.htm>
- [7] スズキ教育ソフト
<http://www.suzukisoft.co.jp/index.htm>
- [8] JUSTSYSTEMS
<http://www.justsystem.co.jp/school/index.html>
- [9] 独立行政法人 国立特殊教育総合研究所, “全国特殊教育センター協議会加盟機関”,
http://www.nise.go.jp/kenshuka/josa/pref_cen_dr.html
- [10] 北の丸公園・科学技術館 パソコン道場, “現場の声”,
http://www.edusoft.co.jp/koe_top.htm
- [11] 学習研究社, “教材アイデア発表会”,
<http://kids.gakken.co.jp/campus/academy/jisaku/>