

初等・中等教育におけるマルチメディア活用学習支援システムの開発

貝瀬 雅則*, 中平 勝子*, 山口 尚己**, 福村 好美*

*長岡技術科学大学 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603 番地の1

e-mail:{kaise,katsuko,fukumura}@oberon.nagaokaut.ac.jp

**フジノン株式会社 〒331-9624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1-324

e-mail:n-yamaguchi@msv.fujinon.co.jp

概要

近年の初等・中等教育における情報通信基盤は環境整備が整いつつあり、各教室にはそれぞれ1台のPCが配置され、各家庭においてブロードバンド回線の導入が進展している。このようなICT環境の充実を考慮して、マルチメディア教材を教材適所に活用するために、簡易操作で映像・音声の収集・編集・検索が可能なコンテンツ作成支援システム“KS20”を開発して、実用に供してきた。本KS20は、教室内での単体利用を想定していたため、一体化したカメラとバーコードライタ・リーダによるスタンドアロンでの撮影と画像検索も可能であったが、リモートからのアクセス機能が付加されていなかった。本稿は、児童・生徒が教室あるいは自宅から教材にアクセスして、いつでもどこからでも自学自習可能とするために、クライアント・サーバ構成を構築した結果を報告する。本システムの特徴は、実技・実習を伴う学習をKS20によりコンテンツ化し、児童・生徒がPCから時間割型インターフェースによりサーバ内の目的とする映像コンテンツにアクセス可能とする。本システムの実現により、教員は適宜KS20により映像コンテンツを作成・蓄積し、児童・生徒が時間割に即して容易に自学自習を進めることができる。

1. はじめに

現在の初等・中等教育機関では政府を中心となって小中高等学校における教育の情報化を推進しており、コンピュータを授業で活用するため環境が整備されつつある。これに伴い、教員はICTを積極的に活用した授業の実施が求められる^[1]。

コンピュータを活用した授業を行うためには、文部科学省のホームページ等において配信される静止画、動画等のマルチメディア教材の活用とともに、必要に応じて各教員が作成したマルチメディア教材を活用することが望ましい。一方、教材作成において、マルチメディアを利用する時には基

本的なICT技術の知識を必要とするが、初等・中等教育機関に所属する全ての教員がマルチメディア教材作成に必要な専門知識をもっているとは限らない。また、一般的のCMS(Contents Management System)にマルチメディア教材を容易に編集できる機能を有するものは少ない。

これらの状況を踏まえて、専門知識を必要としないマルチメディア教材作成支援ツールKS20^[2]の開発が進められている。

KS20で作成したマルチメディア教材を利用することで、視覚的でわかりやすい授業の実施が期待できる。本稿では、このKS20におけるオンライン検索機能の実現を目標として、実習などにおいて作成したマルチメディア教材を各教室のPCから利用できるマルチメディア活用学習支援システムについて基本構想を示すとともに、教材管理システムの実現方式を述べる。

Development of Educational Support System for Practical Use of Multimedia.

M.Kaise*, K.Nakahira*, N.Yamaguchi**, Y.Fukumura*

*Nagaoka University of Technology

**Fujinon Corporation

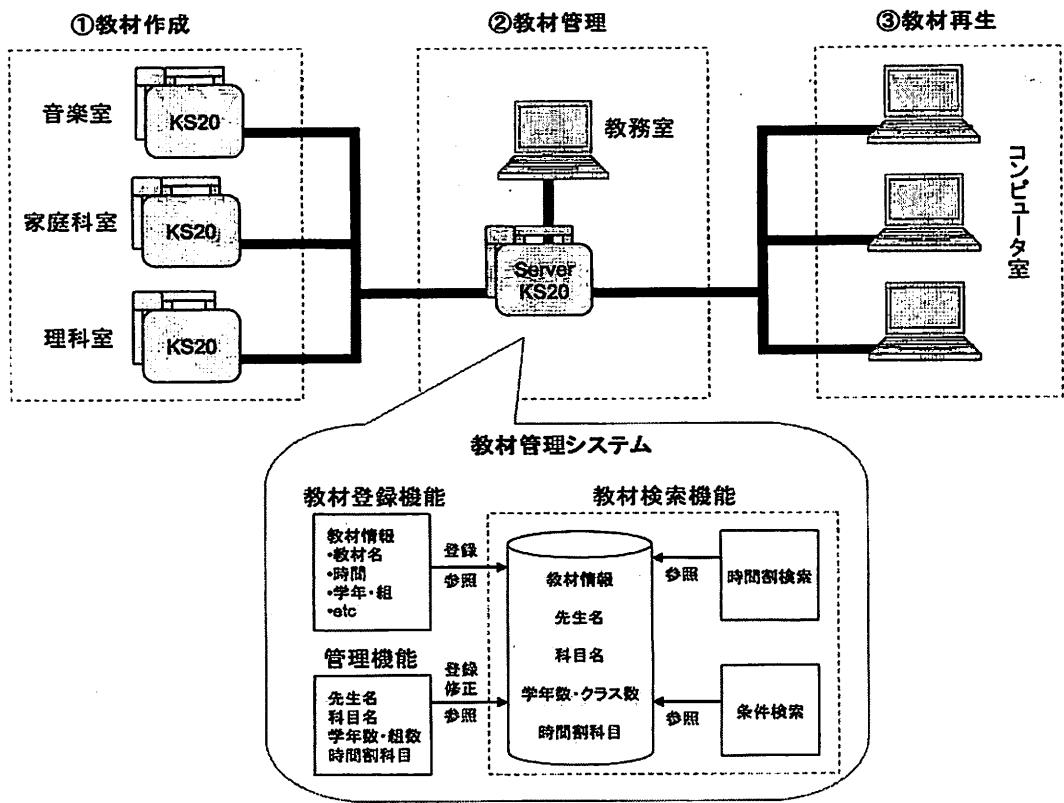


図 1 システムの概念図

2. システムの基本構想

既存の KS20 はマルチメディア教材作成および再生する機能を有する。この装置のマルチメディア教材作成の用意さを生かし、児童・生徒の自学自習のためのマルチメディア利用学習システムを構築するとき、教材の再生はその教材を作成した本体でないと行えない点が問題となる。そこで、教材を一元管理し、遠隔の PC から教材が再生できるマルチメディア利用学習システムを開発した。

図 1 に、初等・中等教育機関での利用を想定したマルチメディア利用学習システムの概念図を示す。本システムは

① 教材作成

② 教材管理

③ 教材再生

という 3 つの要素から構成される。

①教材作成

マルチメディア教材作成支援ツールである KS20 はカメラを搭載しており、動画や静止画が撮影できる。また、搭載しているディスプレイはタブレットタイプであるので、撮影した動画や静止画を再生中の画面に直接文字を書き込み、簡単にマルチメディア教材を作成・編集できる。作成したマルチメディア教材は内蔵ハードディスクに保存される。

② 教材管理

教材管理の目的は、教材を一元管理・配信することである。そこで、作成した教材をサーバへコピーするためのインターフェースが必要となる。また配信の際には、児童・生徒が目的の教材を容易に探せるような検索機能が必要である。そのためにはさらに、検索のための情報の管理も必要となる。

以上のことから、教材管理システムに以下の3つの機能を持たせた。

- 教材検索機能
- 教材登録機能
- 管理機能

これら3つの機能は、教材検索機能に必要な情報を教材登録機能と管理機能が与えるという形で連携している。

③ 教材再生

教材の再生はサーバに接続されたPCのWebブラウザを利用する。具体的には、PCでインターネットへアクセスすると同様にServer KS20の教材検索機能にアクセスし、教材の検索・再生を行う。

3. 教材管理システム実現方式

3.1. 教材登録機能

教材登録機能は、作成した教材を容易に登録できること、そしてその際にその教材の対象としているクラスや授業時間などの情報を付加することを目的としている。

具体的な処理としては、まず登録フォームの作成を行う。登録フォームには7項目あり、教材データのパス、教材名、教材詳細の3項目はテキストボックスへの文字入力を求めるもの、そして対象の学年と組、

教員名、科目名、登録年月日・時間の4項目は、ドロップダウンリストからの選択を求めるものである。ドロップダウンリストの選択肢には、検索システムに登録されている教員名や科目名が表示される。全項目入力後に登録完了ボタンを押すことで自動的に教材IDが割り振られ、これら8項目を1セットとして教材検索機能へ登録する。

3.2. 教材検索機能

教材検索機能は、登録された教材情報を整理して表示することで、早くわかりやすい教材検索を目的としている。教材検索機能は全操作がマウスのみで行える。

教材検索の方法として、検索条件を選択するという一般的な検索方法の他に、時間割の中に教材名を埋め込むことで検索を行う時間割検索というものを用意した。これは、初等・中等教育機関の児童・生徒が常に時間割に従って行動していることに加え、本システムにおいては自分のクラスを対象とした教材のみ検索対象とすればよいことから、条件選択式の検索方法よりもわかりやすいという考え、開発を行った。

A) 時間割検索

時間割検索とは、各学級に対応した時間割のコマ内に教材名の書かれたボタンを表示し、そのボタンを押すことで教材を選択するものである。図2に時間割検索の画面例を示す。

時間割検索の処理は4つに分類できる。

① 学年・組選択画面生成

表示する時間割を決定するため、学年と組を選択する。このとき、登録済の学年数

図 2 時間割検索画面

と組数を取得し、登録のある学年と組のみを選択肢として表示する。同時に、表示する時間割表を現在の週のものにするため現在日時を取得する。決定ボタンが押されると、獲得した学年・組、そして現在日時を時間割画面へと渡す。

②時間割科目の取得

次に、時間割科目を取得する。時間割とは、年度、学年・組、学期によって識別される。そこでまず先ほど取得した現在日時から年度と学期を算出する。さらに、①で取得した学年・組を加え、取得する時間割科目を決定し・取得する。

③該当教材の検索・取得

受け取った現在日時から、現在の週である7日間の日付を算出する。次に、登録された教材の中から、その7日間にあたる日付・時間に登録されているものを検索し、②で取得した学年・組と一致した場合に教材情報を取得する。

④時間割検索画面生成

最後に、集めたデータを組み合わせて時間割検索画面を生成する。教材が登録され

図 3 条件検索画面

ているコマには教材名を表示したボタンを配置する。さらに③で取得した日付から現在表示中の週の年月日を算出し、月・週ごとに表示年月日を切り替えることができるナビボタンを生成する。利用目的が復習であることから、ナビボタンで移動できる期間の範囲は現在の年度内のみ（4月1日から3月31日まで）とした。画面レイアウト設計の際にはナビボタンをまとめて配置し、強調度を抑えるなどの点を考慮した^[8]。

B) 条件検索

条件検索とはクラス、検索期間、科目名、教員名、時間の5項目の検索条件を指定することで、該当する教材のリストを一覧表示するものである。図3に条件検索画面、図4に検索結果の画面例を示す。

条件検索の処理は3つに分類できる。

①条件選択画面生成

登録されているクラス、科目、教員、時間を取得し、ドロップダウン式の選択肢とする。検索期間のデフォルト値として検索

再生ボタンをクリックしてください。	
日時	2005年01月09日 水曜日 2年組1組 2回
先生	山田 大郎
授業内容	証明1
詳細	守護式の算術
	<input type="button" value="再生"/>
日時	2005年01月7日 水曜日 2年組2組 2回
先生	鈴木 正
授業内容	日本の文化と歴史
詳細	ペーパー完成
	<input type="button" value="再生"/>
日時	2005年01月5日 木曜日 2年組3組 2回
先生	小林 一郎
授業内容	
詳細	

図 4 検索結果画面

開始に 4 月 1 日、検索終了に現在の日付が
入る。

②教材検索

検索条件に該当する教材を検索する。登録された全教材に対してクラス、登録日時、教員、科目、時間の順に検証を行い、該当する教材が見つかった場合は教材 ID を保存し、検索結果画面へ渡す。

③検索結果画面生成

受け取った教材 ID に一致する教材情報（教材名、教材詳細、登録日時、時間、学年・組、教員名、科目名、ファイルのパス）を取得し、検索結果画面を生成する。

3.3. 管理機能

管理機能では、教材管理システムに登録された情報の編集や初期設定などを行う。管理機能も教材登録機能と同様に教員が操作することになるので、基本的な操作は全てマウスで行うことができる。

管理機能は 5 つの機能を持つ。

①教材情報変更

②教員登録・変更

登録日付	学年	教員名	授業内容
01/01/2005	2年組1組	山田 大郎	算術
01/01/2005	2年組2組	鈴木 正	日本の文化と歴史
01/01/2005	2年組3組	小林 一郎	
01/01/2005	3年組1組	中野 太郎	算術
01/01/2005	3年組2組	大河内 亮	日本文化
01/01/2005	3年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	4年組1組	高橋 仁	算術
01/01/2005	4年組2組	井上 雄	算術
01/01/2005	4年組3組	西田 亮	算術
01/01/2005	5年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	5年組2組	川上 雄	算術
01/01/2005	5年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	6年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	6年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	6年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	7年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	7年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	7年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	8年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	8年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	8年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	9年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	9年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	9年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	10年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	10年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	10年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	11年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	11年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	11年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	12年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	12年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	12年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	13年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	13年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	13年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	14年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	14年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	14年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	15年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	15年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	15年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	16年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	16年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	16年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	17年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	17年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	17年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	18年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	18年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	18年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	19年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	19年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	19年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	20年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	20年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	20年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	21年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	21年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	21年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	22年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	22年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	22年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	23年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	23年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	23年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	24年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	24年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	24年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	25年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	25年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	25年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	26年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	26年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	26年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	27年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	27年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	27年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	28年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	28年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	28年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	29年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	29年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	29年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	30年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	30年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	30年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	31年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	31年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	31年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	32年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	32年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	32年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	33年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	33年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	33年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	34年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	34年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	34年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	35年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	35年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	35年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	36年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	36年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	36年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	37年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	37年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	37年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	38年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	38年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	38年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	39年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	39年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	39年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	40年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	40年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	40年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	41年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	41年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	41年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	42年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	42年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	42年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	43年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	43年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	43年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	44年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	44年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	44年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	45年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	45年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	45年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	46年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	46年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	46年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	47年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	47年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	47年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	48年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	48年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	48年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	49年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	49年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	49年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	50年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	50年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	50年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	51年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	51年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	51年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	52年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	52年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	52年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	53年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	53年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	53年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	54年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	54年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	54年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	55年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	55年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	55年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	56年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	56年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	56年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	57年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	57年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	57年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	58年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	58年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	58年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	59年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	59年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	59年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	60年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	60年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	60年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	61年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	61年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	61年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	62年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	62年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	62年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	63年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	63年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	63年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	64年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	64年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	64年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	65年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	65年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	65年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	66年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	66年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	66年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	67年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	67年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	67年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	68年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	68年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	68年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	69年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	69年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	69年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	70年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	70年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	70年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	71年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	71年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	71年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	72年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	72年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	72年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	73年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	73年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	73年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	74年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	74年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	74年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	75年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	75年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	75年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	76年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	76年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	76年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	77年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	77年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	77年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	78年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	78年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	78年組3組	佐藤 伸	算術
01/01/2005	79年組1組	高橋 伸	算術
01/01/2005	79年組2組	井上 伸	算術
01/01/2005	79年組3組	西田 伸	算術
01/01/2005	80年組1組	伊藤 伸	算術
01/01/2005	80年組2組	川上 伸	算術
01/01/2005	80年組3組	高橋 伸	算術
01/01/2005	81年組1組	西田 伸	算術
01/01/2005	81年組2組	大河内 伸	算術
01/01/2005	81年組3組	佐藤 伸</td	

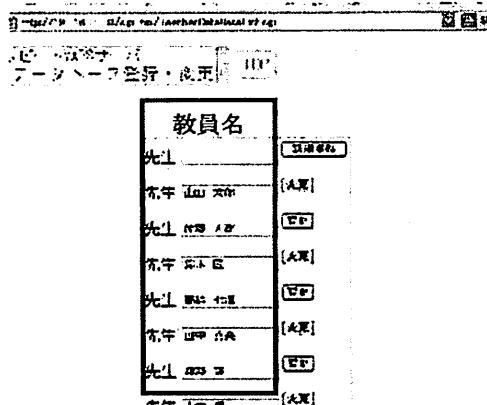


図 6 教員一覧画面

④時間割登録・変更

時間割登録・変更是、時間割登録・変更画面から行う。図7に時間割登録・変更画面の例を示す。

変更方法は、時間割登録・変更画面のコマ内の科目名を直接変更する。科目名はドロップダウンリストになっており、登録科目がデフォルトで選択されている。変更後に登録ボタンを押すことで、時間割が上書きされる。

⑤時間割雛形表示

時間割検索の時間割は、プログラム内のHTMLファイルを書き換えることで変更できる。時間割雛形表示とは、その際に画面を確認するためのものである。

時間割雛形の変更によって、時間割画面のレイアウト変更や、6限の非表示、7限の表示、土曜日・日曜日の表示などが可能となる。

4. おわりに

教材管理システムの開発により、(1)マルチメディア教材のオンライン再生、

	月	火	水	木	金
1限	国語	体育	英語	項目	英語
2限	数学	国語	PR	社会	国語
3限	理組	国語	国語	体育	数学
4限	社会	道	数学	国語	理組
5限	日	算	日	数学	日
6限	日	日	日	日	日

図 7 時間割登録・変更画面

(2)同時アクセス機能、(3)児童・生徒にも操作できる画面インターフェースを実現した。

また、本機能を利用することで、コンテンツの作成やサーバへのアップロードなど、教員にとってのマルチメディア学習システムの操作性が向上して、従来のシステムに比べ教員の負担を大幅に軽減することになる。

今後の課題としては、コンテンツ量増大時の性能評価、分散KS20構成の実装と評価、教室での実践と評価結果の反映などが挙げられる。これらが実現したとき、本システムは従来にないシームレスなマルチメディア学習システムとなり得る。

[1] 文部科学省、「情報化への対応」、
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/main18_a2.htm

[2] 横山淳一、松田信一、中平勝子、福村好美、
「マルチメディアの取り扱いが容易な授業支援ツールの開発」、教育システム情報学会研究報告、vol.19,no.14,ISSN
1343-4527(2004-11),pp.65-70

[3] 貝瀬雅則、中平勝子、福村好美、
「e-LearningのWebコンテンツデザインに関する調査と比較」、情報処理学会研究報告、「コンピュータと教育」、2005-CE-78
p.97-103 (2005)