

## PC や情報家電との連携を視野に入れた携帯端末による学習環境の構築

葉田 善章

独立行政法人 メディア教育開発センター 研究開発部  
〒261-0014 千葉市美浜区若葉 2-12  
E-mail: hada@nime.ac.jp

あらまし 携帯電話をはじめとした携帯端末や情報家電は技術革新が著しく、その持つ機能を活用した学習支援システムはまだ数少ないといえる。本稿では、PC や情報家電との連携を視野に入れた、携帯電話や PDA のような携帯端末による学習支援環境の構築を提案する。学習を行うために必要となるコンテンツ作成や学習を行う上で必要となる機能についても述べる。

キーワード 情報家電, 携帯端末, e-Learning, ユビキタス学習

## Development of a Learning Environment by Handheld devices using PCs and Home information appliances

Yoshiaki HADA

Research & Development Department, National Institute of Multimedia Education  
2-12 Wakaba, Mihama, Chiba 261-0014, Japan  
E-mail: hada@nime.ac.jp

**Abstract** Recently, handheld devices and home information appliances have continuous improvement of technology. There are few learning systems that exercise the functions. In this paper, we propose a learning environment by handheld devices using PC and home information appliances. This paper also describes the authoring technique and some functions to study on the system.

**Keyword** information appliance, handheld device, e-Learning, ubiquitous learning

### 1. はじめに

近年の技術の発展に伴い、ネットワークやコンピュータの利用が当たり前となり、生活に欠かせないツールの一つとなった。ネットワークやコンピュータを学習に使う試みは e-Learning と呼ばれ、高等教育機関では広く取り組まれている[1]。その学習方法には例えば、対面学習とコンピュータでの学習を組み合わせるブレンディッド型や、通学せずに学習者が在宅でパ

ソコンを使って学習すべてをこなすものなど、さまざまな形態がある。

e-Learning にユビキタス・コンピューティングが適用されると、授業以外でも「いつでも、どこでも」好きなときに学習サービスを受けられることが期待できる。例えば、授業以外の場所や時間である電車の待ち時間や移動中に学習コンテンツを見ることがや、課題の回答や確認テストを行うことができる。

「いつでも、どこでも」サービスを受ける端末には、デスクトップ型やノートパソコンのように大きな端末ではなく、携帯電話や携帯ゲーム機、iPodのような鞆やポケットに気軽に入れられ、手のひらの上で使える小さなコンピュータを搭載した携帯端末が期待されている。しかしながら、携帯電話を中心に携帯端末を使った学習システムは例えば[2, 3]のようにさまざまな試みがなされているが、テキストを中心としたものが多く、マルチメディアを考慮したものは数少ない。また、教材コンテンツとしてはPodcastingのような映像配信が主となっており、映像そのものにコメントを入れることはできない。本稿では、PCとの連携を視野に入れた、教育コンテンツの作成や扱うための機能について述べる。

教育コンテンツの配信においては、インターネットなどのネットワークに接続できる通信機能を持った情報家電である、ビデオレコーダの機能に注目した。ビデオレコーダではネットワークに接続された他の機器から操作することや、蓄えたデータを他の機器で活用することができるようになりつつある。ネットワーク機能を活用して情報家電を学習支援システムの

一つとして使うことで、より使いやすい操作性や容易に管理ができるシステムを目指す。

本稿では、情報家電を学習システムの構築に利用し、携帯端末とPCの使い分けを考慮した学習支援システムの構築について述べる。

## 2. 携帯端末による学習支援システム

携帯電話による学習支援は、掲示板やメールによるお知らせを中心に、出席管理や選択肢や穴埋めによる簡易なテスト問題の出題ができるサービスや研究が広く行われている。

また、近年の携帯端末はテキストだけでなく、ビデオ映像や音楽が再生できるものが多くなった。さらに、カメラやマイクが搭載されており、学習者が教師に教えて欲しい内容を自分で記録して教師に伝えることも可能になっている。例えば徳島大学のu-Learningの取り組み[4]では、学内無線LANとPDAを大学が提供するという形でコンピュータと同様の学習環境をPDA上で実現しているだけでなく、講義映像や野外での利用も可能にしており、学習の機会を拡大させている。

運用面においては、特にマルチメディアコンテンツを用いる学習支援システムの実現には

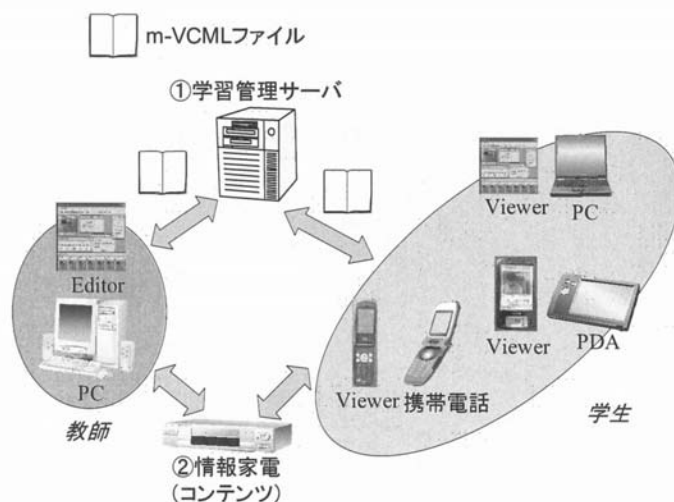


図1 システム構成

サービス提供のために専用のサーバを用意する必要があるなど、管理に手間が要するものになっている。また、コンテンツ制作のためのスタッフも備えるなど、大がかりになっている機能が多い。

### 3. システムの構成と機能

開発システムは、教材を登録・編集するエディタとコンテンツを再生し、学習するビューアで構成されている。システムの利用は、図 1 のように①学習管理サーバへのアクセスによ

り行い、必要な情報が端末に移される。コンテンツは②情報家電に蓄えられており、端末でコンテンツを再生する時に必要に応じて呼び出される。

教材の登録は、教師がシステムの Editor を使って①学習管理サーバに教育コンテンツの再生情報を登録し、②情報家電にビデオや画像などのコンテンツを格納することで行う。コンテンツの格納には、ビデオレコーダの録画機能やコンピュータから動画を転送することで行う。コンテンツの編集はエディタにより行え、使い

表 1 コンテンツの編集機能

| 編集      | 記号 | 内容            | 編集に使うメディア |    |      |   |      |
|---------|----|---------------|-----------|----|------|---|------|
|         |    |               | 映像        | 音声 | テキスト | 絵 | 再生順序 |
| (1a) 挿入 |    | メディアを挿入する     | ✓         | ✓  |      |   |      |
| (1b) 削除 |    | 指定箇所を削除する     |           |    |      |   | ✓    |
| (1c) 置換 |    | 指定箇所を置き換える    | ✓         | ✓  |      |   | ✓    |
| (1d) 合成 |    | 映像上に合成する      |           |    | ✓    | ✓ |      |
| (1e) 拡大 |    | 表示拡大率を変更する    |           |    |      |   | ✓    |
| (1f) 音量 |    | 音量を変更する       |           |    |      |   | ✓    |
| (1g) 速度 |    | 再生速度を変更する     |           |    |      |   | ✓    |
| (1h) 繰返 |    | 指定箇所を繰り返し再生する |           |    |      |   | ✓    |
| (1i) 質問 |    | 質問を入れる        | ✓         | ✓  | ✓    | ✓ |      |
| (1j) 確認 |    | 確認テストを入れる     | ✓         | ✓  | ✓    | ✓ | ✓    |
| (1k) 注釈 |    | 注釈を入れる        | ✓         | ✓  | ✓    | ✓ |      |

表 2 学習での応答機能

| 返答       | 記号 | 内容       | 編集に使うメディア |    |      |   |      |
|----------|----|----------|-----------|----|------|---|------|
|          |    |          | 映像        | 音声 | テキスト | 絵 | 再生順序 |
| (2a) 質問  |    | 質問を入れる   | ✓         | ✓  | ✓    | ✓ |      |
| (2b) 回答  |    | 回答を入れる   | ✓         | ✓  | ✓    | ✓ |      |
| (2c) 練習  |    | 繰り返し再生して |           |    |      |   | ✓    |
| (2d) しおり |    | しおりを入れる  |           |    | ✓    |   |      |
| (2e) メモ  |    | メモを入れる   | ✓         | ✓  | ✓    | ✓ |      |

やすさと学習者からのフィードバックを重視した、基本的な編集機能を用意している。

学習者は利用したい端末で①学習管理サーバにアクセスして学習に必要な情報を取得し、Viewer が再生する端末に応じたコンテンツを②情報家電から取得することで再生し、学習を進める。学習者が学習中に入れたコメントなどはサーバに保存でき、教師への質問が行えるようになっている。

### 3.1 コンテンツの編集と再生

本システムでのコンテンツ編集や学習者がコンテンツにメモをするには、編集されたという情報をメタデータとして記録する映像添削を用いる[5]。メタデータとして編集内容を管理することで、再生中に教材コンテンツを構成する必要があるが、元の映像に手を加えないため、編集後と元のコンテンツの比較再生や、編集内容に重要度のレベル付けすることで、重要度を考慮したコンテンツの再生を行うことができる。

コンテンツ編集に使うことができる機能は、表1の映像を編集するものと、表2の学習者からの応答を示すものを用意する。コンテンツを編集する場合は、エディタやビューアにある編集ボタンを使って、編集を行う。

### 3.2 m-VCML

学習管理サーバに載せる教育コンテンツの再生情報の記述は、XML に準拠したマークア

ップ言語である、m-VCML (mobile-Video Correction Markup Language)を用いて記述する。コンテンツと編集情報が独立しているため、原映像を端末に応じてメディアのフォーマットを変更しても同一の編集情報を利用できるという利点がある。

## 4. 情報家電を用いたコンテンツ管理

近年のネットワーク機能を持つビデオレコーダは、DLNA (Digital Living Network Alliance)サーバ機能に対応したものが多くなっている。DLNA [6]は、汎用的な規格であり、メーカーや機種を問わず AV 機器やパソコン、モバイル機器をつないで、動画や音楽、静止画のデータを相互利用するためのガイドラインである。DLNA に準拠した機器はネットワークに接続するだけで接続されている DLNA 機器の認識や、機器に蓄えられたコンテンツの利用や保存が行える。

DLNA にはサーバとクライアントの区別があり、図2のように、クライアントが操作コマンドをサーバに出し、応答をクライアントに渡すのが基本的な動作である。サーバからクライアントへのコンテンツの配信はストリーミング配信で行われる。通常のクライアントは受け取った内容を再生するものである。開発システムでは、DLNA のクライアントを拡張してビューアを開発し、教育コンテンツの再生に必要な機能を追加する。

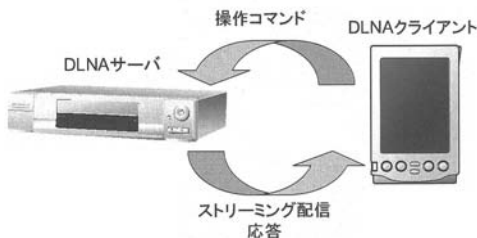


図2 DLNA のサーバとクライアント

## 5. システム開発の方針

開発システムはPCと携帯端末の両方の利用を可能とし、管理に手間がかからないものになるように設計する。端末の使い勝手の面では、携帯端末とPCでは、画面の大きさやネットワークの回線速度が異なり、PCの方が大量の情報表示や、情報の作成には適している。このため、教師が行うコンテンツの登録作業や編集を

行うエディタはPCを使って操作できるものとする。学習を行うビューアは、PCはエディタと同じインタフェースで操作できるものを用意するが、携帯端末ではカーソルと選択ボタンを使って操作ができるシンプルなものを用意することを考えている。

PCにおいては携帯端末程度のサイズでキーボードを持たない、超小型PCを用いたOrigamiプロジェクト[7]に代表されるようにUltra Mobile PCやタブレットPCのようなものも登場している。開発のしやすさから、携帯電話やPDAへの対応も考慮しつつ、最初はタブレットを搭載した小型PCを用いて学習端末の開発を行う。

## 6. おわりに

本稿では、携帯端末とPCの使い分けを考慮し、情報家電を教育システムの構築ツールの一つとして使う学習環境の構築の提案を行った。現在ではオープンソースによるソフトウェアが主流になりつつあり、システムの構築においても汎用的なしくみが必要になりつつあると考えられる。情報家電はコンピュータとは異なり、専用機であることから使いやすさが考慮されているため、e-Learningシステムのサーバとして使うことで利便性の向上が期待できる。

NIMEでは、携帯電話を用いて高等教育機関のITを活用した教育を支援するため、テキストを中心とした携帯サイトによる掲示板やメールによるお知らせを行うK-tai Campus [8]を構築し、サービスを行っている。最終的にはK-tai Campusに学習支援機能の追加を行い、高等教育機関のIT活用支援につながる使いやすいサービスを提供できるように開発を進める予定である。

## 謝辞

本研究の一部は、日本学術振興会科学技術研

究費若手研究(B) No.18700669の補助を受けている。ここに記して謝意を表する。

## 文献

- [1] 先進学習基盤協議会(ALIC)編著: "eラーニング白書 2003/2004年版", オーム社開発局 (2003)
- [2] 樋川和伸, 岡田政則, 中西一夫, "携帯ユビキタス授業総合管理システムのオープンソフト化について", 電子情報通信学会信学技報, Vol. 106, No. 364, ET2006-62, pp.67-72, 2006.
- [3] 赤堀侃司, "携帯電話と電子掲示板を用いた大学授業の改善", 日本教育工学会 第21回全国大会講演論文誌, pp.591-592, 2005.
- [4] 緒方広明, 矢野米雄, "徳島大学におけるユビキタスラーニング(u-Learning)の取り組み", メディア教育研究, Vol. 2, No. 2, pp.19-17, 2006.
- [5] Hada, Y.: Mobile-Oriented Video-based Learning Environment using m-VCML for Language Learning, Proc. of ED-Media2005, pp.4236-4241, Montreal, Canada, June 27-July 2, 2005.
- [6] "DLNA ホームページ", available in <http://www.dlna.org/jp/consumer/home/>
- [7] "Origami Project", available in <http://origamiproject.com/default.aspx>
- [8] 葉田善章, 篠原正典, 清水康敬, "携帯電話を用いた情報流通システムの追加機能と利用事例", 日本教育工学会 第22回全国大会講演論文誌, pp.671-672, 2006.