

機関番号：16201

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20520470

研究課題名(和文) e-Learningによる外国人のための漢字教育システムの研究

研究課題名(英文) Research on a Kanji Educational System for Foreigners by e-Learning

研究代表者

林 敏浩 (HAYASHI TOSHIHIRO)

香川大学・総合情報センター・教授

研究者番号：90264142

研究成果の概要(和文)：本研究では、複数の漢字学習サブシステムからなる統合型漢字学習環境を開発した。本学習環境は日本語を学ぶ外国人を対象とした e-Learning 型漢字学習支援システムとして設計した。漢字サブシステムは漢字 DBMS と連携して動作する。学習者は本学習環境の中で自由の漢字学習サブシステムを選択して学習できる。しかし、漢字初学者は適切な漢字学習サブシステムの選択が難しい。このため、統合学習環境は各々の学習者の学習進行を支援する機能を漢字学習ポータルに持つ。さらに、対象となる外国人学習者の特性に応じた学習制御を行う。

研究成果の概要(英文)：We developed an integrated Kanji learning environment which contains plural Kanji learning subsystems. This learning environment was designed as e-Learning style of Kanji learning system for foreigners who are learning Japanese. Each Kanji learning subsystem can work with Kanji DBMS. Students can learn Kanji by freely selecting Kanji learning subsystems of Kanji learning. However, it is hard to novice learners to select appropriate Kanji learning subsystems. Therefore, our system has learning support functions for such problem. The functions are provided through the Kanji learning portal. In addition, our system can control according to characteristics of foreign students.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：教育工学

科研費の分科・細目：言語学・日本語教育

キーワード：日本語学習、漢字学習、e-Learning、統合型漢字学習環境、漢字学習ポータル

1. 研究開始当初の背景

近年、日本語を修得しようとする外国人の増加に伴い日本語教育環境の不十分さを解決することが急がれている。しかし、このような状況に対して、新しい施設や教員を当て

ることは困難である。これに対し ICT (情報通信技術) による教育に大きな期待が寄せられており、近年では WBT (Web Based Training: Web を用いた教育) や e-Learning が着目されるようになってきた。

2. 研究の目的

漢字学習は単に漢字そのものを覚えるだけでなく、その部分構造である字画や部首、漢字を組み合わせた漢字熟語の学習、さらには一般の日本語文の中で適切に漢字を使用できる能力を身に付ける必要がある。このような漢字学習を統一的に扱う学習環境（漢字教育システム）を提供することを目的とする。さらに、このような学習環境で外国人である学習者が適切に利用できるような仕掛けを学習環境に組み込む必要がある。

3. 研究の方法

我々は、すでに、(1) 部分構造に着目した漢字辞書システム、(2) 漢字熟語用電子辞書システム、(3) 象形漢字の学習用辞書システム、(4) 部分構造から漢字を学習する教育システム、(5) パズルゲーム型漢字熟語学習システム、(6) 対戦型漢字熟語学習システム、(7) ゲーム型ドリル学習システムなどを開発してきた。これらは、本研究で開発する e-Learning システムのベースシステムとして利用できる状態にあった。

本研究では上記の要求を満たす教育システムとして、e-Learning 環境を設計・開発した。具体的には、

(STEP1) 漢字学習の形態の整理とそれに基づくモデル化

(STEP2) モデル化に基づく漢字学習に必要な教材知識の整理とデータベース化

(STEP3) 漢字データベースを容易に利用するための DBMS（注1）の開発

(STEP4) DBMS を利用する e-Learning システム（コンテンツを含む）の開発

(STEP5) 対象となる外国人学習者の特性に応じた学習制御機構（注2）の設計・開発

(STEP6) e-Learning システムの利用実験と改良

の6段階でシステム開発研究を行った。なお、本研究実施前に (STEP1) から (STEP3) は概ね終了しており、本研究の範囲は (STEP4) ~ (STEP6) となる。以下、対象範囲に関して手法について述べる。

(1) DBMS を利用する e-Learning システム（コンテンツを含む）の開発 (STEP4) : 既に開発してきた漢字教育システムに実装されている漢字 DB を統合して、情報ネットワーク経由でアクセス可能な漢字 DB サーバを構築する。さらに、漢字 DB を利用する漢字学習のための e-Learning コンテンツを開発する。

(2) 外国人学習者の特性に応じた学習制御機構（学習プランナー）の設計・開発 (STEP5) : e-Learning システム用の学習者モデルを研

究する。さらに、種々のバックグラウンドを持った外国人学習者の特徴を表現可能な学習者プロフィールのデータ表現について研究する。さらに、学習者モデルと学習者プロフィールを実装し、これらを制御する学習情報サーバを開発する。

(3) e-Learning 環境の利用実験と改良 (STEP6) : 平成 20、21 年度に開発した e-Learning システムの利用実験を行う。利用実験結果に基づき、e-Learning システムの改良を行う。

4. 研究成果

(1) DBMS を利用する e-Learning システム（コンテンツを含む）の開発

①漢字 DB サーバの構築 : 既に開発してきた漢字教育システムに実装されている漢字 DB の内容を分析して外国人が日本語の漢字学習をする際に必要な学習項目を再整理した。この学習項目に基づき漢字と熟語を中核とするデータ構造を決定して漢字 DB を構築した(図1)。さらに、WWW（インターネット）経由でアクセス可能な漢字 DB サーバとして構築した。開発した漢字 DB サーバは基本的にはインターネット上のどこからでもアクセスすることができる。

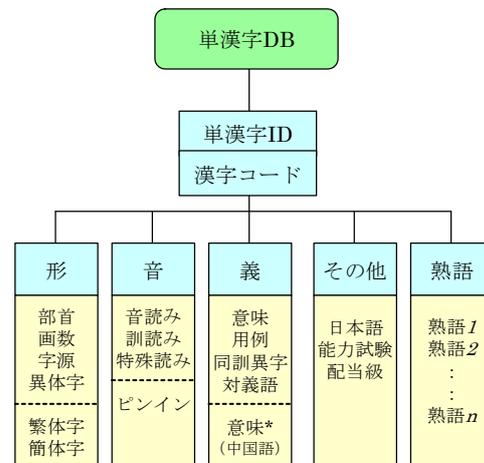


図1 漢字 DB 内部のデータ構造

②漢字 DB をアクセスするための関数ライブラリの開発 : (1) で述べた漢字 DB は種々の学習項目として漢字データが蓄積されている。DB 開発者とそれを利用した教育システムの開発者は異なる。このため、本漢字 DB のデータ構造に熟知していない教育システム開発者が、漢字データをアクセスするプログラムを簡単にコーディングできるようにするための関数ライブラリを用意した(図2)。

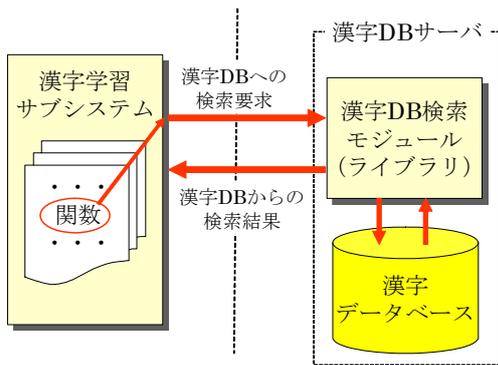


図2 関数を用いた漢字DBへのアクセス

③ e-Learning コンテンツの基礎開発：上述の漢字DBを利用する漢字学習のためのe-Learningコンテンツとして、種々の漢字情報が簡単にアクセスできる漢字学習支援システムを試作した。試作システムは、様々なスタイルの漢字学習システムを開発するための参考システムとなる。

(2) 外国人学習者の特性に応じた学習制御機構（学習プランナー）の設計・開発

漢字学習を行う外国人学習者の特性に応じた学習制御機構の設計・開発を、中国語母語話者用の漢字ドリル学習システム開発を通して以下のように実施した。図3に開発した漢字ドリル学習システムを示す。

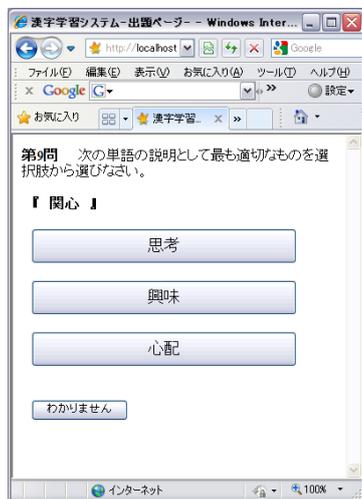


図3 漢字ドリル学習システム

①学習者モデルと学習者プロフィールの研究：e-Learningシステム用の学習者モデルにおける、外国人学習者の特徴を表現可能な学習者プロフィールのデータ表現について研究した。特に中国語母語話者を対象として、日本語と中国語の漢字の意味の差異に着目した知識状態モデルを提案した。この知識状

態モデルを用いることにより、中国語母語話者が日本語の漢字の意味を誤用した場合、なぜ、そのような誤りが発生するのか自動推定できるようになった。また、その誤りを修正する方法を自動判定できるようになった。この知識状態モデルを漢字ドリル学習システムに組み込んだ（図4）。

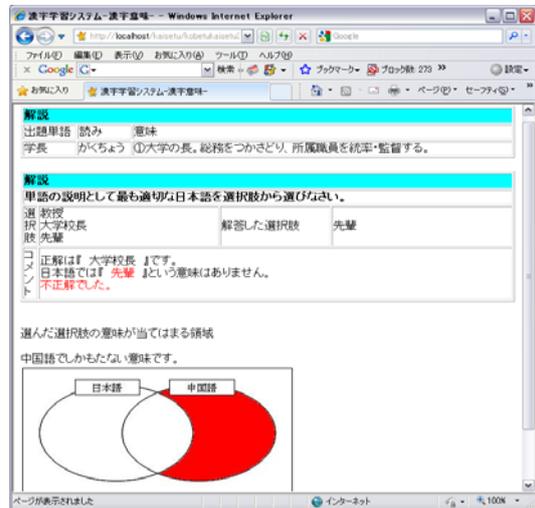


図4 個別解説画面

②学習情報サーバの開発：学習者モデルと学習者プロフィールを実装し、これらを制御する学習情報サーバをプロトタイプングした。しかし、学習者モデルと学習者プロフィールは特定言語に依存し、また、漢字の意味しか適応的に扱えない。一般的な学習者モデルと学習者プロフィールとして利用できるようにするために、複数の言語の学習者モデルと学習者プロフィールを追加し、それを制御できる学習情報サーバへの改良が必要である。

(3) e-Learning 環境の利用実験と改良

利用実験の前段階として、本 e-Learning システムのインタフェースとなる漢字学習ポータルを設計・開発した。漢字学習ポータルは DBMS と連動した複数の漢字学習サブシステムを学習者に提供する。このため、学習者は本 e-Learning システムで自由の漢字学習サブシステムを選択して学習できる。しかし、漢字初学者は適切な漢字学習サブシステムの選択が難しい。このため、漢字学習ポータルは各々の学習者の学習進行を支援する機能を持つ。また、外国人学習者の特性に応じた学習制御も行える仕組みを実現した。これらの機能を有する学習者ポータルは、インターネット上での利用を想定して、Web ベースインタフェースを持ったアプリケーションとして学習者に提供される。適切な被験者の確保が難しかったので試用実験にとどまったが、今後のシステム改良の知見を得た。

(4)その他

開発した漢字教育システムでは種々のユーザが想定できるので、漢字学習のきっかけを与えたり、学習進行についてアドバイスをしたり、さらに、漢字学習に興味をなくした学習者に対してフォローするユーザ（学習者を含む）のロールについても検討した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計6件）

- ① 林敏浩、垂水浩幸、盧颯、富永浩之、山下直子、山崎敏範、統合型漢字学習環境の開発 -漢字学習ポータルにおける学習支援機構-、電子情報通信学会技術研究報告、査読無、ET2010-110、2011、103-106
- ② 林敏浩、垂水浩幸、盧颯、富永浩之、山下直子、山崎敏範、統合型漢字学習環境におけるロールに基づく支援機能、情報処理学会研究報告、査読無、2010-CE-106、2010、1-7
- ③ 林敏浩、垂水浩幸、盧颯、富永浩之、山下直子、山崎敏範、日本語と母語の差異に着目した漢字学習環境、電子情報通信学会技術報告、査読無、ET2009-126、2010、131-136
- ④ 林敏浩、垂水浩幸、盧颯、富永浩之、山下直子、山崎敏範、日本語と母語の意味差異に着目した漢字学習システム -中国語母語話者のための漢字ドリル学習システムの設計と開発-、教育システム情報学会研究報告、査読無、24(6)、2010、103-108
- ⑤ Lu, S., Wang, B., Piao, M., Ruan, J., Yamashita, N., Hayashi, T., and Yamasaki, T., Intelligent Japanese Learning System for Chinese Students -Development of Database for Katakana Word Listening-, Proceedings of the 2009 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation, 査読有, 2009, 2281-2286
- ⑥ Lu, S., Weng, L., Yamashita, N., Tominaga, H., Hayashi, T., Yamasaki, T., An Instructor Support System for Preparing Japanese Teaching Materials Focusing on Differences of Meanings between Chinese Character and Japanese Kanji, Proceedings of ICCE2008, 査読有, 2008, 399-400

〔学会発表〕（計6件）

- ① 林敏浩、多様な漢字学習システムを利用できるための学習環境の設計と開発、教育システム情報学会第35回全国大会、

2010年8月26日、北海道大学

- ② 林敏浩、多様な漢字学習システムからなる外国人向け漢字学習環境の設計と開発、平成22年度電気関係学会四国支部連合大会、2010年9月25日、愛媛大学
- ③ 林敏浩、統合型漢字学習環境における動機付け支援、ゲーム学会第8回全国大会、2009年12月6日、大阪電気通信大学
- ④ 林敏浩、中国語母語話者のための日本語と母語の意味差異に着目した漢字ドリル学習システムの開発、平成21年度電気関係学会四国支部連合大会、2009年9月26日、愛媛大学
- ⑤ 林敏浩、学習者の母語と日本語の差異に着目した漢字学習システムにおける漢字DBサーバの構築、日本教育工学会第25回全国大会、2009年9月20日、東京大学
- ⑥ 林敏浩、盧颯、富永浩之、山下直子、山崎敏範、e-Learningによる外国人のための漢字教育システム、教育システム情報学会第33回全国大会、2008年9月5日、熊本大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

林敏浩 (HAYASHI TOSHIHIRO)
香川大学・総合情報センター・教授
研究者番号：90264142

(2) 研究分担者

山崎敏範 (YAMASAKI TOSHINORI)
香川大学・工学部・名誉教授
研究者番号：10036022

富永浩之 (TOMINAGA HIROYUKI)
香川大学・工学部・准教授
研究者番号：80253251

(3) 連携研究者

垂水浩幸 (TARUMI HIROYUKI)
香川大学・工学部・教授
研究者番号：80293900

山下直子 (YAMASHITA NAOKO)
香川大学・教育学部・教授
研究者番号：30314892

(4) 研究協力者

盧颯 (LU SA)
宁波工程学院 (中国)・外国语学院・講師
研究者番号：なし