

## JAMIOLAS: センサを用いた擬態語・擬音語学習支援環境の試作

緒方 広明\* 近藤 智央\* 殷 成久\* 劉 玉琴\*\* 矢野 米雄\*

### JAMIOLAS: Supporting Japanese Mimesis and Onomatopoeia Learning with Sensors

Hiroaki Ogata\*, Tomoo Kondo\*, Chengjiu Yin\*, Yuqin Liu\*\* and Yoneo Yano\*

Abstract: This paper proposes a computer supported ubiquitous learning environment for language learning. Especially, this paper describes context-aware language-learning support system for learning Japanese mimesis and onomatopoeia (MIO) words, which is called JAMIOLAS (Japanese Mimesis and Onomatopoeia Learning Assisting System). This system provides a learner the appropriate MIO expressions deriving from sensor data in the learner's situation. Phidgets is used as sensors in order to get real-world data from the physical world, e.g., temperature, humidity, etc. This paper describes the implementation, the interface and usage scenario of JAMIOLAS. Moreover, the preliminary experiment using JAMIOLAS shows the effectiveness of this system.

キーワード：ユビキタス学習環境，日本語学習支援，擬態語・擬音語学習，センサ

#### 1. はじめに

日本語の言語表現の一つとして、擬態語・擬音語がある。擬音語とは、人間の聴覚から入る外界の音響・音声をまねて作った語である。例えば、「さらさら」「ざあざあ」「わんわん」などがある。一方、擬態語とは、視覚や触覚など聴覚以外の感覚印象を言語音によって表した語である。例えば、「きらきら」「にやにや」「ふらふら」などがある<sup>(1,2)</sup>。擬音語・擬態語は、瞬間的にある情景を感覚的あるいは情緒的に描写し、直感的連想力をもって、さまざま意味を浮かびあがらせる効果がある。よって、日本人の会話の中では擬音語・擬態語が頻繁に登場する。しかし、これは日本独特の表現が多く、また感覚的であるために日本語を学ぶ留学生にとっては学習が非常に困難である。

一方、近年のワイヤレス通信やセンサ、RFID タグ、PDA などの情報通信機器の発展により、携帯情報端末や環境に埋め込まれた計算機デバイス等をネットワークで

結び、人々の生活を支援するユビキタスコンピューティング技術が注目されている<sup>(3,4)</sup>。特に、センサ技術は、現実世界の温度や湿度など、ユーザを取り巻く周囲の環境から様々な情報を計算機が入手する手段として非常に重要である<sup>(5,6)</sup>。また、このような技術を用いて、実世界の活動の中で、日常的に学習を支援するユビキタス学習環境の研究も盛んに行われている<sup>(7,8)</sup>。

特に筆者らは、語学学習を対象としたユビキタス学習環境を提案してきた。例えば、GPS を用いた用例学習支援システム CLUE<sup>(9)</sup>、RFID タグを用いた単語学習支援システム TANGO<sup>(10)</sup>、PDA を用いた待遇表現支援システム JAPELAS<sup>(11)</sup>などを構築し、その有効性を示してきた。しかし、擬態語・擬音語を対象としたシステムはこれまで提案されていない。

そこで、本論文では、センサを用いて擬態語・擬音語の学習支援を行う、ユビキタス学習環境 JAMIOLAS (Japanese Mimesis and Onomatopoeia Learning Assistant with Sensors)を提案する。この特徴を以下に示す。

- (1) 学習者はセンサを身につけ、学習者の周囲のデータを読み取り、その状況に相応しい擬態語・擬音語の質問をエージェントが提示する。

\* 徳島大学 工学部  
Faculty of Engineering, Tokushima University

\*\* 中国大連理工大  
Dalian University of Technology, China

- (2) 擬態語・擬音語辞書を用いて、センサの値を変更することにより、現在とは異なる状況の関連する語を学習できる。
- (3) 日本人教師や日本人学習者が、システムを使いながら擬態語・擬音語を登録できる。

関連研究として、擬態語・擬音語辞書システム JAMIOS がある<sup>(12)</sup>。これは、映像や音、絵などのマルチメディアデータを用いて、擬態語・擬音語の学習を支援する。しかし、辞書機能のみのシステムであるため、学習者は現実にとどのような状況下で使えるのかが分からない。また、エージェントを用いた日本語学習支援システム Anckle がある<sup>(13)</sup>。ここではエージェントが日本語と中国語の差異に気づかせるために、チャットに介入するモデルを提案した。本論文では、これを改良してモデルを提案する。

以下、2 章では擬態語・擬音語学習の特徴とシステム設計方針について、3 章ではシステムの構築について述べ、4 章でシステムの評価実験について述べる。

## 2. システムの設計

本章では、擬態語・擬音語の特徴とその学習形態を述べ、その分析を元に、システムの設計方針を述べる。

### 2.1 擬態語・擬音語の特徴

擬音語・擬態語の特徴を以下にまとめる<sup>(12)</sup>。

- (1) 擬音語・擬態語は感覚的な表現なので言葉の説明では理解しにくい。また、留学生には該当する適切な母国語が存在しない場合も多い。
- (2) 擬音語・擬態語は、状況に応じて使い分けることは困難を伴う。また、説明によって理解できたとしても、感覚的に使い分けることは非常に困難である。

- (3) 擬音語・擬態語には、類似した発音の語(類音語)が存在する。例えば、「ひりひりする」と「びりびりする」のように、音の類似性はあるが意味を異にする語が多い。

以上のような理由から、留学生にとって擬態語・擬音語の学習は非常に困難である。

また、擬音語・擬態語は表現の対象により、以下の3つに分類できる<sup>(12)</sup>。

- (1) 人の感情を表す：例えば、いらいら・わくわく・がっかりなどがある。
- (2) 人や物体の動きを表す：例えば、うろうろ・ぐらぐら・ぐっすりなどがある。
- (3) 自然の状況を表す：例えば、図1に示すように、雨の量により、ぼつぼつ・しとしと・ぎーぎーのように変化する。

以上のように、擬態語・擬音語の利用は、表現を豊かにし、会話を生き生きとさせる。そして、擬音語・擬態語は、日本の文化にも密接に関係しており、日本文化を理解する意味でも重要である。

### 2.2 擬態語・擬音語の学習形態

擬態語・擬音語の学習形態としては、以下の2つに分類できる。

- (1) 公式の学習形態(formal learning)：日本語教育や研修などの講義や演習の形式で学習する場合である。
- (2) 非公式の学習形態(informal learning)：学校や研修などの組織や制度とは異なり、日常生活を送る中で、経験や体験を通じて学習する場合である。

語学学習においては、辞書や教科書を用いた公式の学習形態だけでなく、日常生活の営みの中で非公式の学習形態で学ぶことが重要であることが、報告されている<sup>(14)</sup>。このような学習環境の背景には、Authentic Learning(真正



図1: 擬態語・擬音語の例(雨に対する表現)

の学習)という、学習理論がある。これは、学習者が日常生活の中での体験や現実世界での実際の教材を通じて学習するというアプローチである<sup>(15)</sup>。

特に擬態語・擬音語は、様々な状況に合わせて、使い方が変化するため、公式の学習形態だけでなく、非公式の学習形態の支援も必要である。

### 2.3 設計方針

上述の非公式な学習形態を支援するためには、センサ等を用いて、学習者の状況を把握し、擬態語・擬音語が学習できるか計算機が理解し、適切な介入により、適切な擬態語・擬音語を学習させる必要がある。そこで、以下の設計方針をたてた。

- (1) センサを用いて学習者の周囲の情報を取得し、自動的に適切な擬態語を推測する。
- (2) センサの値を変更することによって、現在とは異なる状況での擬態語・擬音語も学習できるようにする。
- (3) 学習者の理解状況や介入の設定などにより、適切なタイミングで介入できるようにする。
- (4) 擬音語・擬態語は感覚的な言葉であるため、人によって異なる。そこで、教師や日本人学生など、複数人からデータを得て、適切な擬態語・擬音語を提示できるようにする。
- (5) すべて擬態語・擬音語を最初から登録するのは困難であると考えられるため、システムを使いながら追加・修正できるように柔軟な設計とする。

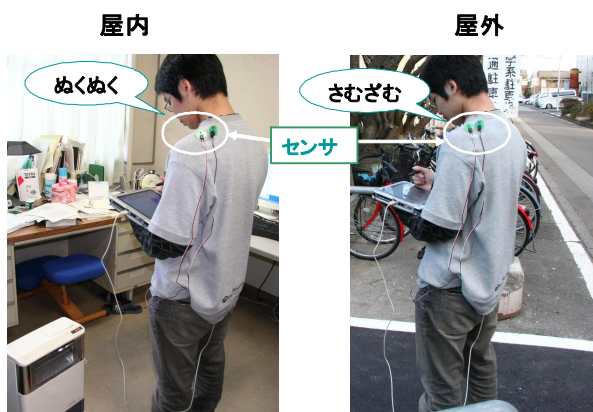


図2:システムの利用風景

### 3. JAMIOLAS の構築

本システムは、図2のように学習者はセンサを身につけ、

日常生活の中で、学習者の周りの環境(湿度・温度など)のデータを取得し、その値からその場に一番適した問題をデータベースから検索し、学習者に提示する。このように、システムの利用形態としては、常に身につけ、常時システムを起動している状況を想定する。将来、ウェアラブルコンピュータ<sup>(16)</sup>などの普及により、このような利用形態は可能であると考えられる。ここで、センサを用いるため、本システムは、自然の状況を表す擬態語・擬音語を対象とする。

### 3.1 システムの機能

本システムの機能を以下に述べる。

- (1) ユーザ認証機能：ユーザを特定し、そのユーザに適した擬態語・擬音語を提示するための機能である。
- (2) 擬態語・擬音語問題提示・解答機能：問題をクイズ形式で提示し、解答は、現在のセンサの値と複数の日本人が登録した擬態語・擬音語の閾値を比較し、それぞれの擬態語・擬音語の候補への支持率を視覚的に表示する。
- (3) 擬態語・擬音語辞書機能：擬態語・擬音語の例文や意味、それに関連する擬態語・擬音語の知識を得ることができる。
- (4) 擬態語・擬音語登録機能：擬態語・擬音語を登録する。その時、湿度センサ等のセンサ入力とその閾値を入力できる。
- (5) エージェントインタフェース：学習を円滑に進めるためにエージェントを設けて、次に行う行動や操作を対話的に指示する。

### 3.2 システム構成

システムのモジュール構成を以下に示す。

- (1) 学習者モデル (Learner model)：氏名・年齢などの学習者の個人情報と学習者の理解度を管理する。個人情報はシステム利用前に入力する。
- (2) 環境モデル (Environmental model)：実世界における状況をデータとして管理する。
- (3) センサ情報管理機構 (Sensing data manager)：センサからの情報はこの機構を通じてサーバ内の各機構に送られる。
- (4) 教授モデル (Educational model)：環境モデルのデータと関連づけられる教材や教授方法を管理する。

- (5)適応制御機構 (Adaptation engine)：学習者モデル・環境モデル・教授モデルを参照し、学習者に適した擬態語・擬音語の質問を提示する。

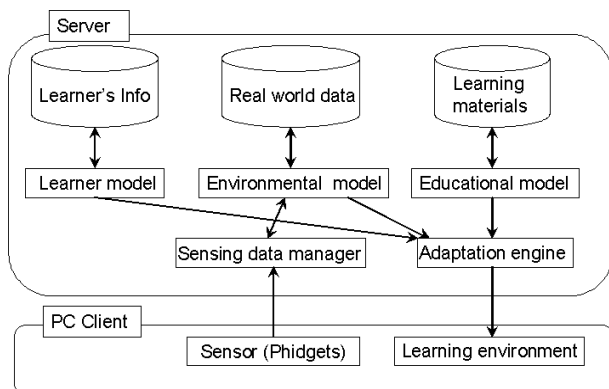


図3:システム構成

次に、データベースの構成を以下に示す。

- (1)学習者データベース(Learner's info)：これは、学習者のID、パスワード、年齢、性別、エージェントの種類、学習状況、最終学習日などを保存する。このデータベースを用いて、学習者に提示する問題の出題頻度が変化する。
- (2)実世界データベース(Real world data)：このデータベースは、擬音語・擬態語それぞれを判断するセンサの種類とその閾値情報を保存する。
- (3)擬音語・擬態語問題データベース(Learning materials)：これは、擬音語・擬態語のカテゴリ別に擬音語・擬態語の意味、例文、説明のための画像や音などを保存する。これは、JAMIOSの辞書を元に構築した。

### 3.2 Phidgets

本システムでは、センサを制御するために Phidgets<sup>(17)</sup>を用いる。この特徴を以下に示す。

- (1) 光センサ、温度センサ、タッチセンサ、スライダセンサ、加速度センサ、回転センサなどのセンサ類を USB 経由でコンピュータに接続でき、入力値が 0~1000 の値をとる。
- (2) 様々なプログラミング言語で利用できるライブラリを提供しており、USB 経由でセンサからデータを容易に読み取ることができる。例えば、Windows 上では、Java、Visual Basic、Visual C++などで利用できる。
- (3) 様々なセンサを自作したり組み合わせたりできるため、

拡張性にも優れている。

以上のような特徴から、本システムで Phidgets を用いることにより、擬態語・擬音語で用いるセンサの追加が容易にできる。

### 3.3 学習者モデルと介入方法

文献<sup>(13)</sup>を参考に、システムが提示する擬態語・擬音語の質問に対して、学習者が正解したかどうかにより、学習者の理解状態を判断する。各擬態語・擬音語に対する理解状態を以下に示す (図4参照)。

- (1) 初期状態：まだ学習したことがない状態である。この状態で質問に正解の場合は、一時的理解へ移動し、不正解の場合は、一時的不正解に移動する。
- (2) 一時的理解：質問に一度正解した状態で、まだ、十分理解しているかどうか分からない状態である。この状態の時は、時々介入し、質問する。質問に正解した場合は、理解へ移動し、不正解の場合は、一時的不正解に移動する。
- (3) 理解：質問に再度、正解し、理解している状態である。この状態では介入はせず、質問しないが、ある一定時間が経過すると一時的理解状態となる。
- (4) 一時的不理解：質問に一度、不正解した状態で、本当に理解していないかどうか分からない状態である。この状態の時は、常に介入し、質問する。質問に正解した場合は、一時的理解へ移動し、不正解の場合は、不正解に移動する。
- (5) 不理解：質問に再度、不正解し、理解していない状態である。この状態の時は、常に介入し、質問する。

上述の介入方法に加えて、携帯電話でのマナーモードの設定のように、介入を設定できる。これには以下の2つある。

- (1) 介入不許可状態：学習者が工作中などの理由で、介入してほしくないときである。
- (2) 介入許可状態：学習者が介入しても良いと判断するときである。

介入不許可状態の場合、システムの電源を切る場合との違いは、出題できたはずの擬音語・擬態語を記憶しておき、後から、時間があるときに、振り返って学習できる点である。

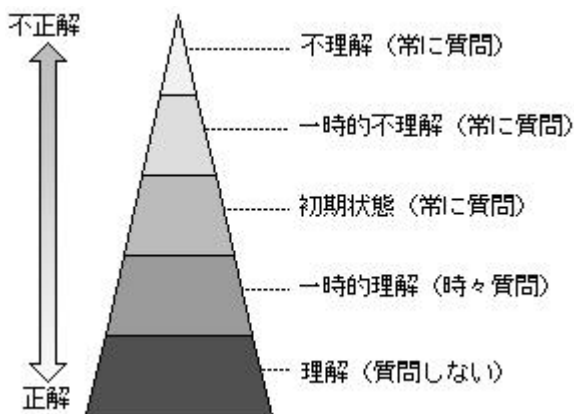


図4:学習者の理解状態と介入のタイミング

### 3.4 インタフェース

学習者と教師用のインタフェースを図5と図6に示す。

#### 3.4.1 学習者側インタフェース

まず、システムを起動し、学習者がログインすると、センサからデータを取得して、学習者履歴を参照し、画面(A)のエージェントが現れ、質問を提示する。環境が変化して、新しい質問が可能となる度にエージェントが出現する。学習者がエージェントのアニメーションをクリックしない場合、数分の時間が経つと自動的に消える。



図5:学習者側のインタフェース

学習者がエージェントを選択すると、質問画面(B)が表示される。ここで選択肢を選ぶと、日本語教師や日本人学生の解答結果(C)が表示される。この画面から、はじめが解答としては、もっともふさわしいことが分かる。

さらに、学習者は辞書画面(D)で他の擬態語・擬音語を学習できる。画面中央のスライダーを左右に動かすことで、画面に表示される擬態語・擬音語が変化する。例えば、図5では、現在は「しとしと」の状態であるが、スライダーを右に動かすに従って雨の量が増え、「さーさー」「ざーざー」と変化する。また、これに対応する絵が表示される。

#### 3.4.2 教師側インタフェース

教師がログイン後、制御画面(E)が表示される。学習モードを選択すると、学習者のインタフェースと同じ画面が表示される。また、辞書モードを選択すると、学習者側の辞書画面(D)が表示される。

登録データ編集を選択すると、画面(F)が表示される。現在データベースに登録されている語の中から、現在の状況に合った擬態語・擬音語を選択し、「登録する」ボタンを押すと、画面(G)が表示され、その語に対する閾値が設定できる。このデータは、図5(C)のグラフに反映される。

新規登録モードを選択すると、画面(H)が表示され、新しく擬音語・擬態語を追加できる。ここでは、まず、擬音語・擬態語のカテゴリを選択し、登録したい単語を入力し、使用するセンサを選択することで追加が可能となっている。

また登録データ編集及び新規登録モードで擬態語・擬音語の登録が終了すると、閾値設定画面(G)が表示される。この画面では、擬態語・擬音語同士の閾値を設定することができ、現在のセンサ値とデータベースに登録されている閾値を参考にして登録ができる。

### 3.5 開発の詳細

本システムは、サーバ側の開発言語として Visual Basic 2005, データベースにはSQL Server 2000を用い、Windows XPsp2 上で開発した。また、エージェントには Microsoft Agent(18)を用いた。PC クライアントには、HP Compaq Tablet PC TC1100 (Windows XP Tablet PC Edition sp1)を用いた。Phidgets には、Phidget Interface Kit Package #2を用いた。



図6:教師側のインタフェース

#### 4. 評価実験

我々は、開発した JAMIOLAS を用いて、システムの使いやすさや学習効果、エージェントの効果、介入の妥当性などを検証するために実験を行った。

##### 4.1 実験方法

本実験には、日本語教師役として日本人大学院生 5 名と、学習者として日本語教育を受講したことのある留学生 5 名が参加した。はじめに、擬態語・擬音語データベースには、温度、光、湿度、振動センサを用いて 22 語を登録した (表 1 参照)。振動センサは、センサの先に 5cm 四方の薄紙をつけて、風を受け、その振動の強さを測定するために用いた。

まず、日本人学生がセンサを体につけて JAMIOLAS を起動し、擬態語・擬音語の登録及び閾値の設定を行った。これには、センサの値や学習者に提示する画像 (図 5(D)) などを見せながら、一人あたり約 30 分を要した。

その後、留学生学習者は、センサを体につけて

JAMIOLAS を起動し、擬態語・擬音語を学習した。その際、学習者は紙面上の辞書で予め 30 分間、擬態語・擬音語の意味や例文などの基礎知識を習得してから、実際に大学構内の建物を動き回って 30 分間学習してもらい問題を解いてもらった。

表1:実験で用いた擬態語・擬音語

種類	センサ	擬態語・擬音語
温度	温度	さむざむ, ひんやり, ぬくぬく, あつあつ
光	光	ちらちら, きらきら, ぴかぴか, ざらざら
天気	温度, 光, 湿度	どんより, ぼかぼか, うらうら, ざらざら
湿度	湿度	さらっと, しっとり, じとじと, じめじめ, しっとり, びしょり
風	振動	そよそよ, ひゅうひゅう, びゅうびゅう, ぴゅうぴゅう

#### 4.2 実験結果と考察

日本人学生と留学生に JAMIOLAS をそれぞれ利用してもらった後、5 を最大とする 1 から 5 の 5 段階のアンケートを実施した。

##### 4.2.1 日本人学生による評価

日本人学生によるアンケート結果を表 2 に示す。

表2:日本人学生によるアンケート結果

番号	アンケート項目	平均
Q1	簡単に単語登録できましたか?	4.5
Q2	現在登録されている (他の日本人が登録した) 閾値は参考になりましたか?	4.2
Q3	閾値の入力は簡単にできましたか?	4.6
Q4	センサの値は参考になりましたか?	3.4

日本人学生は、Q1, 2, 3 の結果より、擬音語・擬態語の登録やそれらの閾値の設定は、他の日本人学生の設定した値を参考にしながら、スムーズに行うことができたといえる。また、Q4 から、設定する際に提示する情報がセンサ値と現在登録されている閾値の 2 つだけでは不十分であるという指摘もあった。この問題の解決策として、単にセンサの値だけでなく、それを実際の気温や風速等

に変換して表示する必要がある。

#### 4.2.2 留学生による評価

留学生によるアンケート結果を表3に示す。Q5より辞書を用いた従来の学習方法よりもJAMIOLASを用いた方が良い、Q6より学習がスムーズに行うことが出来る、Q10より絵を用いた学習は良い、という高評価が得られた。Q8, Q9, Q10より、システムの操作性やエージェントインタフェース、グラフ表示は、まずまずの評価を得た。

留学生からの意見として、「絵を使った学習は語の意味が良く分かって非常に良いと思われる」や「擬態語・擬音語を学習する上で実際の状況とリンクして覚えられるため、良いシステムだといえる」という意見が多かった。また、「もっと使いたい」という意見も多く、今後は、長期間にわたる評価が必要である。

表3:留学生によるアンケート結果

番号	アンケート項目	平均
Q5	辞書より分かりやすかったですか?	4.5
Q6	介入のタイミングは適切で、スムーズに学習できましたか?	4.8
Q7	操作は簡単に行えましたか?	4.2
Q8	エージェントは必要でしたか?	4.0
Q9	グラフは学習の参考になりましたか?	4.3
Q10	絵は学習の参考になりましたか?	4.7

#### 4.2.3 システムの解答の評価

本実験において、システムが提示した解答の妥当性を評価するために、実験に参加しなかった日本人学生15名(大学4年生7名, 修士1年生6名, 修士2年生2名)を対象に、システムを利用してもらった。この日本人被験者は、実験期間の2週間のうち、晴れや雨、風の強い日など天候が異なる5日間、毎回約15分、本システムを利用した。そして、表1に示す5種類の擬態語・擬音語に対して、温度や湿度など、現在の状況に正しい表現を選択した。

この結果を付録1のグラフに示す。これは、それぞれの擬態語・擬音語に対する、ある1日の日本人被験者の

回答とシステムの解答の割合の比較を示す。例えば、温度の場合、ある日の気温に対して全体の54%の日本人学生が「ひんやり」と回答した。一方、その気温に対するシステムの解答では、全体の59%の被験者の閾値データが「ひんやり」を支持していた。この場合、今回の実験では、その差は5%であった。

このように、5種類の擬音語・擬態語に対して、システムの解答のうち、日本人被験者が最も多く支持した1位の擬音語・擬態語の割合と、今回の実験でそれを被験者が選択した割合の差を求める。そして、以下の式によって、擬音語・擬態語の種類ごとに5日間の平均を算出したものを一致度とする。その結果を表4に示す。

$$\text{一致度}(\%) = \left\{ \sum_{i=1}^5 (100 - |x_i - y_i|) \right\} / 5$$

$x_i$  =  $i$ 日目におけるシステムの1位の解答の割合

$y_i$  =  $i$ 日目における今回の実験でのその回答の割合

表4のように、擬態語・擬音語の種類によって、多少ばらつきはあるが、全体的にみて一致度は89.3%と比較的一致していた。また、種類ごとにみると、温度や天気は一致度が高く、光や風は低くなった。これらに関しては、今後、システムの解答を作る際に日本人被験者を増やしたり、センサの組み合わせ等を改良していく必要がある。

表4:システムの解答と学習者の回答の一致度

種類	温度	光	天気	風	湿度	合計
一致度(%)	91.7	85.1	92.6	87.3	90.0	89.3

## 5. おわりに

日本語の言語表現の1つに擬音語・擬態語があり、その感覚的で状況ごとに変化する表現は日本語を母国語としない留学生には習得は困難である。そこで本論文では、日常生活を送る中で、現在の状況を擬態語・擬音語でどのように表現できるかを学習しながら、擬態語・擬音語を身につけていくことを目的として、センサを用いて擬態語・擬音語学習を支援するシステムJAMIOLASを提

案した。比較的小規模で短期間での実験ではあるが、その結果から、システムの有効性や改良点を示した。

今後の課題を以下にまとめる。

- (1) 様々なセンサの組み合わせやと閾値の設定方法によって、擬態語・擬音語をどの程度、適切に表現できるか詳しく検証する。
- (2) 生体情報など多種多様なセンサを用いることにより、どの様な擬態語・擬音語をシステムが扱え、数を増やすことができるか検証する。
- (3) 本システムの利用により、学習者が擬態語・擬音語をどの程度習得し、実際の会話でそれらを正しく使えるようになるか、被験者の人数を増やし、長期にわたる評価を行う。

## 謝 辞

本研究は、ヒューレットパッカー社によるモバイル技術を用いた教育に対する研究助成、及び、科研若手研究(B) (18700651) の研究補助を受けた。ここに記して謝意を表す。

## 参考文献

- (1) 五味太郎：“日本語擬態語辞典”，The Japan Times (1991)
- (2) 日向茂男，日比谷潤子：“擬態語・擬音語—外国人のための日本語例文・問題シリーズ14—”，荒竹出版 (1989)
- (3) Weiser, M.: “Some computer science issues in ubiquitous computing”, *Communications of ACM*, Vol.36, No.7, pp.75-84 (1993)
- (4) Abowd, G.D., and Mynatt, E.D.: “Charting Past, Present, and Future Research in Ubiquitous Computing.” *ACM Transaction on Computer-Human Interaction*, Vol.7, No.1, pp.29-58 (2000)
- (5) 水野忠則，峰野博史：“情報共有空間のためのセンサコンピューティング”，*情報処理*, Vol.48, No.2, pp.135-141 (2007)
- (6) 矢野和男：“センサは Web を超える”，*情報処理*, Vol.48, No.2, pp.160-170 (2007)
- (7) 緒方広明，矢野米雄：“ユビキタスラーニング環境

の研究動向”，*教育システム情報学会学会誌*, Vol.22, No.3, pp.152-160 (2005)

- (8) 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)への取り組み”，*メディア教育研究*, Vol.2, No.2, pp.19-27 (2006)
- (9) 緒方広明，矢野米雄：“CLUE：語学学習を対象としたユビキタスラーニング環境の試作と実験”，*情報処理学会論文誌*, Vol.45, No.10, pp.2354-2363 (2004)
- (10) 緒方広明，赤松亮，矢野米雄：“TANGO: RFID タグを用いた単語学習環境”，*教育システム情報学会論文誌*, Vol.22, No.1, pp.30-35 (2005)
- (11) Yin, C., Ogata, H., and Yano, Y.: “JAPELAS: Supporting Japanese Polite Expressions Learning Using PDA towards Ubiquitous Learning”, *Journal of Information and Systems in Education*, Vol.3, No.1, pp.33-39 (2005)
- (12) 越智 洋司，川崎 桂司，矢野 米雄，林 敏浩：“外国人のための擬態語・擬音語辞書システム「JAMIOS」の構築”，*電子情報通信学会論文誌*, Vol.J80-D-II, No.12, pp.3210-3219 (1997)
- (13) 劉 玉琴，緒方 広明，越智 洋司，矢野 米雄：“日中の意味差異に着目したエージェント志向漢字学習支援システム—Anckle”，*電子情報通信学会論文誌*, Vol.J82-D-II, No.10, pp.1645-1654 (1999)
- (14) Miller, G.A., and Gildea, P.M.: “How children learn words”, *Scientific American*, No.257, pp.94-99 (1987)
- (15) Brown, J. S., Collins, A., and Duguid, P.: “Situated Cognition and the Culture of Learning”, *Educational Researcher*, (Jan.-Feb.), pp.32-42 (1989)
- (16) 塚本昌彦：“情報共有空間のためのウェアラブルコンピューティング”，*情報処理*, Vol.48, No.2, pp.128-134 (2007)
- (17) Phidgets home page: <http://www.phidgets.com>
- (18) Microsoft Agent home page: <http://www.microsoft.com/msagent>

## 著者紹介

緒方 広明

1992年徳島大学工学部知能情報工学科卒業。1994年同大学院博士前期課程修了。同年，同博士後期課程進学。1995年同課程退学。同年徳島大学工学部助手。現在同助



「特集：新しいデバイスを活用した学習環境」原著論文

教授. 博士 (工学). 2001～2003 年米国コロラド大学ボルダー校生涯学習デザイン研究所客員研究員. CSCW, CSCL の研究に従事し, 現在ユビキタスラーニング環境の研究に従事. 教育システム情報学会論文賞, WebNet99 Top Paper Award, ICALT2006 Best Paper Award 受賞. 本学会誌編集委員. 情報処理学会, 電子情報通信学会, 人工知能学会, ACM, IEEE, AIED 各会員.

近藤 智央

殷 成久

劉 玉琴

矢野 米雄

1969 年大阪大学工学部通信工学科卒業. 1974 年同大学院工学研究科博士課程修了. 工学博士. 同年徳島大学工学部助手. 1990 年同教授. 現在, 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部長. 1979～1980 年米国イリノイ大学 Computer-based Education Research Laboratory 客員研究員. 知的教育システム, 柔軟なデータベースの研究に従事. 本学会副会長・編集委員長, 日本教育工学協会理事, 電子情報通信学会和文誌編集委員等を歴任. 現在, 日本教育工学会副会長, 副編集委員長. IEEE, AACE 各会員.

#### 和文概要：

本論文では, センサ技術を用いて, 擬態語・擬音語の学習を支援するシステム JAMIOLAS を提案する. JAMIOLAS は, 学習者が身につけた温度や湿度などのセンサ情報を用いて, 学習者の現在の状況に適した擬態語・擬音語を示し, 学習者に擬態語・擬音語を気づかせる. これにより, 擬態語・擬音語と実際の状況を関連づけて, 学習することを可能とする. さらに, 本システムは, センサを

追加することにより, システムを使いながら擬態語・擬音語の追加・拡張可能を容易にした. 本論文では, このシステムの試作と評価結果について述べる.

付録1：システムの解答と、ある一日おける日本人被験者の回答の比較例

(横軸：回答の割合(%), 縦軸：擬音語・擬態語表現)

