

論文

# 異言語間コミュニケーション支援システムの構築

山田 豊通 関 裕志

株式会社エビデンスの出版事業部門が刊行する書籍「旅の指さし会話帳」シリーズ（株式会社情報センター出版局刊）は絵と文字を指でさすことにより、日本語と異言語間のコミュニケーションを支援するメディアであり、音声の利用やインターネットおよびモバイルサービスとの組み合わせにより、より広範囲なサービスの提供と効用が期待できる。

山田・清水・関は、この「指さし会話帳」をネットワークサービスとして利用できるようにするために、マルチメディアを駆使し、インターネットと次世代携帯電話を組み合わせた異言語間コミュニケーション支援システムを提案したが、本稿では具体的にその試作を行い実現性の確認を行ったので、システム構成等その内容について述べる。

キーワード：異言語間コミュニケーション，アイコン，データベース，マルチメディア，Web アプリケーション

## 1 はじめに

異言語を母語とする人同士がなんらかのコミュニケーションを図ろうとするときに、

- ・文字が読めなくても書けなくても、絵（図像）ならわかる
  - ・話せなくても聞き取れなくても、絵ならわかる
  - ・文化理解として絵が不明確であっても想像はつく
- という特性がある。

株式会社情報センター出版局刊行の書籍「旅の指さし会話帳」シリーズはまさにこのような異言語間コミュニケーションの特性を冊子体により有効に活用できるようにしたものである。1998年以來、中国語、韓国語、インドネシア語、タイ語、ベトナム語等を対象に、累計で15万部の販売実績がある。

ただ、冊子体の場合は、以下のような課題がある。

- 1) 言語ごとの冊子を持ち運ばなくてはならない
- 2) 紙媒体では、検索が容易でない
- 3) 紙媒体では、関連する語を表示することに限界がある
- 4) 音声を利用できればよりコミュニケーションを円滑化できる
- 5) 登録する絵（図像）や言語数に冊子の厚さや重さからくる限界がある

このような課題が克服されれば、異言語間のコミュニケーションはより容易になり、国際交流も促進されることが期待される。

そこで、前号でこれらの課題を克服すべく、マルチメディアとモバイルコミュニケーションを使用した異言語間コミュニケーションシステムを提案した[1]。

その後、異言語間コミュニケーションシステムの試作を行い、その実現性や機能性を確認した。

本稿では、試作結果について、サービス概要やシステム構成法を中心に述べる。

## 2 異言語間コミュニケーション支援システムの試作

### 2.1 言語セットの設計

本システムでは、アイコンを中心にした多言語間のコミュニケーションの支援を行う。話者Aはコミュニケーションを行おうとする相手の話者Bに対してモバイル端末を提示し、そのモバイル端末に順次アイコン等を表示しマルチメディアを駆使してコミュニケーションを進展させていく（図1）。話者Aは言語Aを理解し、話者Bは言語Bを理解するものとする。

モバイル端末には、原則として言語セットを表示する。言語セットは 1)ある言葉に関連するアイコン、2)言語Aによる文字表記、3)言語Bによる文字表記、4)言語Bの当該語句に対応する言語Aによる発音表記、5)言語Bによる音声 からなる。例えば、言語Aが日本語、言語Bがアメリカ語であり、ある言葉を飛行機とした場合の言語セットは図2のようになる。



図1 異言語間コミュニケーション支援環境

YAMADA Toyomichi  
 武蔵工業大学環境情報学部教授  
 SEKI Hiroshi  
 株式会社エビデンスメディア研究所専務取締役

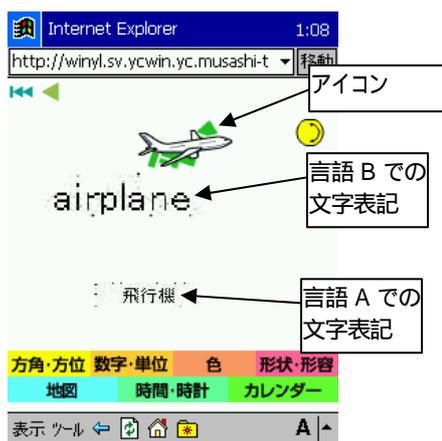


図2 言語セットの構成例

図2では、飛行機の絵が「飛行機」のアイコンである。言語Aである日本語の文字表記が「飛行機」で、言語Bであるアメリカ語の文字表記が「airplane」である。音声は図では表現できないが、図2が表示されると同時に言語Bであるアメリカ語で「エアプレーン」と音声が発生されるようになっている。アイコンや文字列にハイパーリンクを張っておき、アイコンや文字列をクリックしたときに音声を発生させることも可能であるが、今回の試作では実装しなかった。

## 2.2 モバイル端末の選択

異言語間コミュニケーション支援システムで使用するモバイル端末としては、

(案1) PDA(Personal Digital Assistance:  
携帯情報端末)

(案2) 携帯電話

(案3) ノート型パソコン

が考えられるが、図2のような言語セットを表示するだけの表示画面の大きさがあり、かつ手に持てる大きさであり、電源をオンした後すぐ使えることなどから(案1)のPDAを採用した。

さらにPDAには

(案1-A) Windows Pocket PC系

(案1-B) Palm OS系

(案1-C) Zaurus系

が考えられるが、言語セットで音声を使いつつ対面コミュニケーションでの使用を想定するとイヤホンでなくスピーカから音声が出力されることが必要であることから、唯一スピーカを具備している(案1-A)のWindows Pocket PC系を採用することとした。

## 2.3 言語セットの選択・表示方法(メニュー)の設計

話者Aは、自分が知りたい言葉をすばやく選択し、話者Bに対して言語Bの表現による言語セットをPDAに表

示する必要がある。この方法として

(案1) 候補場面表示によるメニュー選択方式

(案2) 言葉の検索による選択方式

(案3) 候補文例表示によるメニュー選択方式

が考えられる。(案2)は文字列の入力操作が必要でわずらわしく柔軟性に欠ける欠点がある。(案3)は大量の文例を保存しておく必要があるとともに、その候補表示と選択方式としてスクロール方式などが考えられるが表示に時間がかかるとともに文章を読み取るわずらわしさなどの欠点がある。そこで、これらの欠点が軽減される(案1)の候補場面表示によるメニュー選択方式を採用することとした。これは、冊子体の「指さし会話帳」で採用されている方法でもあり、メニュー作成において冊子体のノウハウを活かせる利点もある。さらに冊子体で使用されているアイコンを活用し、より直感的なメニュー選択を可能にすることができるという利点もある。

今回の試作では、大前提として「旅」の場面での使用を想定した。市役所の窓口での使用や警官の職務質問での使用など異言語のコミュニケーションが必要なあらゆる場面向けの応用が考えられるが、冊子体の「旅の指さし会話帳」のオンライン化をまず試行することとした。

初期メニューに採用した候補場面は次の9通りである。

- ・空港～宿
- ・移動
- ・挨拶
- ・買い物
- ・食事
- ・感情・意思
- ・トラブル
- ・自然・文化
- ・人と生活

PDAの画面の大きさと読み取り可能なアイコンの大きさを考慮し、上記候補場面を図3に示すように3×3のマトリクス形式のメニューで表示することとした。各候補場面は、言語Aでの文字表記とアイコンのセットで表示することとした。

第2段階のメニューは図4に示すように4行の場面選択メニューとした。ここでの各メニューもアイコンと言語Aでの文字列とからなる。この例は、第1段階で「空港～ホテル」を選択した場合の第2段階のメニューの例である。

第3段階のメニューで知りたい言語セットを選択するようにした。ただ、ここでは以下の2種類のメニューを準備した。

(第3段階Aメニュー) 単一の言語セットを選択するための8行のメニュー表示

(第3段階Bメニュー) 2個の言語セットの組を選択するための3×3のメニュー表示



図3 3×3の場面選択メニュー (第1段階)



図4 4行の場面選択メニュー (第2段階)



図5 8行の言語セット選択メニュー (第3段階A)



図6 3×3の言語セット選択メニュー (第3段階B)



図7 第3段階Aの後の第4段階Aの言語セット表示例



図8 第3段階Bの後の第3段階B2のポップアップメニューによる言語セット選択枝Yの表示例

おのこのメニュー表示の例を図5，図6に示す。図5の第3段階Aのメニューから一つの言語セットが選択されると，図7のように第4段階Aの言語セットが単独で表示される。図6の第3段階Bのメニューから一つの言語セットXが選択されると，図8のように第3段階B2としてポップアップメニューにより，言語セットXと結合されるべき第2の言語セットYの選択枝が最大4個表示される。たとえば，言語セットXが「フロント」で，言語セットYとして「お願いします」を選択すると，図9のように2個の言語セットが結合されて表示される。

以上のように3段階のメニュー選択により単一の言語セットが選択され表示され，4段階のメニュー選択により2個の結合した言語セットが選択され表示される。

なお，第3段階Aあるいは第3段階Bのメニューは最大4通り選択可能としている。たとえば，図5では，「あいさつ」と「あいさつ」の画面が選択可能である。

図6では，「ホテル」，「ホテル」および「ホテル」の3種類のメニュー画面が選択可能である。



図9 第3段階B2の後の第4段階B2の

以上から、単一の言語セットの選択可能数は、  
 $9 \times 4 \times 8 \times 4 = 1152$  通り  
 である。あるいは2個の結合言語セットの場合は、  
 $9 \times 4 \times 9 \times 4 \times 4 = 5184$  通り  
 である。

冊子体の「旅の指さし会話帳」の経験から「旅」の場合の言語セットとして約 500 から 1000 くらいがあれば「旅」の場面における簡単なコミュニケーション支援が可能とのことであり、上記の最大選択可能言語セット数は十分であるといえる。

## 2.4 データベース駆動型メニュー表示方式

前記2.3節で示したメニューは一般に各メニュー用 Web ページを個別に HTML ファイルで作成するが多いが、それでは汎用性がなく、「旅」以外の各応用場面ごとにすべてのメニューページおよび言語セット表示ページを作成しなおす必要がある。たとえば、単一言語セット選択の場合、各段階の最大メニューページ数は次のようになる。

- ・第1段階 1 ページ
- ・第2段階 9 ページ
- ・第3段階  $9 \times 4 \times 4 = 144$  ページ
- ・第4段階  $9 \times 4 \times 4 \times 8 = 1152$  ページ

つまり、最大で合計 1306 ページの HTML ファイルを作成する必要がある。

そこで、データベース駆動型メニュー表示方式を提案し具体的に実現した。データベース駆動型メニュー表示方式では、各段階ごとのメニュー表示用のテンプレートページをあらかじめ準備しておき、各テンプレートページに埋め込むメニュー要素はデータベースから抽出し割り当てる。たとえば、図3の第1段階のメニュー表示用テンプレート S1 では、 $3 \times 3$  のマトリクス形式で最大 9 個の候補場面を表示できるようにしておく。図4の第2段階のメニュー表示用テンプレート S2 では、4 行形式で最大 4 個の候補場面を表示できるようにしておく。具体的に表示される最大 4 個の場面メニューは、前段の第1段階で選択された場面をキーワードとして、データベースから抽出され、あらかじめ定められた順番で、第2段階のメニュー表示用テンプレート S2 に割り当て表示される。図5の第3段階 A のメニュー表示用テンプレート S3A では、8 行形式で最大 8 個の言語セットメニューを表示できかつ最大 4 サブメニューを表示・選択可能なようにしておく。図7の第4段階 A の単一言語セット表示用テンプレート S4A では、第3段階で選択された言語セットを表示する。以上の結果作成するページはわずか 4 ページのみである。後に述べるようにこの汎用的なテンプレート用ページを作成する方法として一

般に、  
 (案1) ASP + VBScript  
 (案2) CGI + perl  
 の2通りがあるが、本試作ではデータベース処理の容易さ等から(案1)を採用した。なお、ASP は Active Server Pages の略であり、CGI は Common Gateway Interface の略であり、ともにデータベースなどとのインタフェース機能を有し、HTML ファイルを動的に生成する機能を有する。VBScript および Perl はスクリプト言語である。

図10に第1段階のメニュー表示用テンプレート S1 に表示用メニューデータと次段階である第2段階のメニュー表示用テンプレート S2 を制御するためのデータを格納するための「tbl\_scene」テーブルのフィールド構成を示す。「order」フィールドは、メニューの表示順番を示す。「scene\_id」はメニューとして表示される場面の識別番号である。「word\_id」はメニューに対応する言葉(概念)の識別番号である。「next\_query」はそのメニューが選択された場合に次段で使用するクエリ名である。「next\_page」はそのメニューが選択された場合に次段で

フィールド名	データ型	説明
order	数値型	表示順番
scene_id	数値型	場面識別
word_id	数値型	言葉識別番号
next_query	数値型	次段クエリ識別
next_page	数値型	次段表示方式識別
id	オートナンバー	

図10 第1段階のメニュー表示用テンプレート S1 にメニューデータ等を表示させるための「tbl\_scene」テーブルのフィールド構成

使用するテンプレートファイル名である。「tbl\_scene」テーブルの具体的内容をわかりやすく図11に示す。つまり、どの場面を選択しても、第2段で使用するテンプレート用ページ S2 は「sub\_scene.asp」であり、そのテンプレートに埋め込むデータは「qry\_sub\_scene」クエリにより与えられることがわかる。

図12に第2段階で使用するクエリ「sub\_scene.asp」の内容の一部を示す。

order	gainin	concept_	scene_id	word_id	query_name	page_name
1	空港～宿	airport hotel	1	14	qry_sub_scene	sub_scene.asp
2	移動	transfer1	2	15	qry_sub_scene	sub_scene.asp
3	挨拶	greetings	3	16	qry_sub_scene	sub_scene.asp
4	買い物	shopping	4	17	qry_sub_scene	sub_scene.asp
5	食事	restaurant meal	5	18	qry_sub_scene	sub_scene.asp
6	感情・意志	feeling will	6	19	qry_sub_scene	sub_scene.asp
7	トラブル	trouble	7	20	qry_sub_scene	sub_scene.asp
8	自然・文化	nature custom	8	21	qry_sub_scene	sub_scene.asp
9	人と生活	people life	9	22	qry_sub_scene	sub_scene.asp

図11 「tbl\_scene」テーブルの具体的内容

tbl_scene.order	tbl_base_1.gainen	tbl_sub_scene.order	tbl_base.gainen	concept_	sub_scene_id	word_id	query_name	page_name
1	空港～宿	1	入国審査2	immigration	11	31	qry_unit_x	unit_x_popup.asp
1	空港～宿	2	乗り換え&空港	airport2	12	179	qry_unit_x	unit_x_popup.asp
1	空港～宿	3	ホテル予約	hotel1	13	87	qry_unit_x	unit_x_popup.asp
1	空港～宿	4	ホテル	hotel2	14	33	qry_unit_x	unit_x_popup.asp
2	移動	1	街歩き	on_the_street	21	168	qry_unit_x	unit_x_popup.asp
2	移動	2	乗り物	vehicle	22	169	qry_unit_x	unit_x.asp
2	移動	3	タクシー	taxi	23	81	qry_unit_x	unit_x.asp
3	挨拶	1	挨拶	greetings	31	16	qry_unit_x	unit_x.asp
3	挨拶	2	呼びかけ	calling	32	277	qry_unit_x	unit_x.asp
3	挨拶	3	自己紹介	introducing_yourself	33	295	qry_unit_x	unit_x.asp

図 12 「qry\_sub\_scene」クエリの具体的内容例

たとえば、前段の第 1 段の場面選択で「空港～宿」が選択されると、第 2 段の副場面選択メニューでは、

- 1) 入国審査 2
- 2) 乗り換え&空港
- 3) ホテル予約
- 4) ホテル

が抽出され表示される。次段の第 3 段では、「unit\_popup.asp」がテンプレートとして使用され、そこに表示するデータは「qry\_unit\_x」クエリにより与えられることを示している。

また、前段の第 1 段で「移動」が選択されると、第 2 段の副場面選択メニューでは、

- 1) 街歩き
- 2) 乗り物
- 3) タクシー

が抽出され表示される。次段では、「unit\_x.asp」がテンプレートとして使用されることがわかる。

このようにして、テンプレートファイルとデータベースのクエリを使用することにより、極めて汎用的で低コストのメニューページを動的に作成することが可能となる。

### 2.5 言語セット管理方式

本異言語間コミュニケーション支援システムでは多様な言語を言語 A あるいは言語 B として使用可能である。一般に、第 1 段や第 2 段等のメニューページや最後の第 4 段の言語セットの表示ページは各言語対応に HTML で記述する。その場合、言語数が増えれば増えるほど HTML ファイル数も増える。ここでは、扱う言語数が増えても、HTML ファイル数を増やす必要のない言語非依存型の言語

表 1 概念の各言語による文字表記テーブルの内容例

word_id	concept	american	japanese	indonesian	korean
193	hospital	hospital	病院	Ruma sakit	?

セット管理方式を提案し具体的に実現した。

たとえば、「hospital」という言葉（概念）に対して、日本語の文字表記は「病院」であり、インドネシア語の文字表記は「rumah sakit」であり、アメリカ語の文字表記は「hospital」である。韓国語では「병원」である。これをたとえば「文字表記テーブル」で管理しようとすると表 1 のようになるが、以下の問題が生じる。

(問題 1) 言語を増やすごとにテーブルにフィールドを追加する必要がある。

(問題 2) 韓国語やタイ語などの文字のように、アルファベットや漢字などと同時には同じ OS の元で文字コードとして管理することが困難な文字がある。

そこで、(問題 1) を解決するために、データベースでは、言葉の概念のみ管理することとし、個々の言語における文字表記は、文字コードでなく画像ファイルとして管理することとした。本試作では画像ファイルとして GIF ファイルを使用した。文字表記を画像ファイルとして管理することにより (問題 2) も同時に解決できる。つまり、一般にある言語の OS でサポートしていない文字表記であっても画像ファイルであれば、画面にその文字表記を表示可能となるからである。さらに ASP ファイルにおけるプログラム構造等を単純化するために、OS のサポート有無にかかわらずすべての言語表記をすべて画像ファイルで管理することとした。

図 13 は言葉の概念のみ管理する「tbl\_concept\_」テ

word_id	concept_
193	hospital
194	police_box
195	restaurant1
196	restaurant2
197	public_phone
198	convenience_store
199	coin_operated_laundry
200	foreign_book_store

図 13 「tbl\_concept\_」テーブルの具体的内容例

ープルである。「病院」という概念は、識別番号(word\_id)が"193"で、概念(concept\_)が"hospital"で管理されている。文字表記用ファイルは統一したファイル名付与規則により管理することとした。規則の一例をあげると、

ファイル名=概念\_言語\_用途.ファイル識別子  
 である。たとえば、概念が病院(hospital)で、言語が日本語(jpn)で、用途が文字表記(c)で、ファイル識別子がGIFファイル(gif)の場合は、

ファイル名=hospital\_jpn\_c.gif  
 である。「メニュー」に「病院」と表示したい場合は、その位置にこの gif ファイルを表示する。同じ概念を韓国語で表記したファイルは、

ファイル名=hospital\_kor\_c.gif  
 である。「kor」は言語が韓国語であることを示す。また、同じ概念を日本語で「ビョウイン」と発音する音声ファイルの場合は、

ファイル名=hospital\_jpn\_v.wav  
 となる。「v」は用途が音声表現であることを示し、「wav」は wav 型音声ファイルの拡張子である。

なお、言葉に対応するアイコンは原則無国籍であるとして、

アイコンファイル名=概念.gif  
 で管理している。このようにして、データベースに格納されるデータは原則無国籍のデータのみであり、言語が増えた場合は、対応する文字表記や音声表現のファイルのみを増やせばいいことになる。また、先に述べた asp ファイルによるメニュー表示用のテンプレートファイルも無国籍であり、メニュー表示用ページも対応する言語の識別子の追加と一連のファイル群を追加するのみで、html ファイル等を新たに作成しなくても即サービスが可

能となる。なお、各ファイルはメンテナンスの容易さを考慮して、同一ファイル群ごとにフォルダに管理されている。ファイル管理の例を図 14 に示す。

## 2.6 システム構成

本試作システムはリレーショナルデータベースと連携した Web アプリケーションにより構成されている。リレーショナルデータベースに MS-Access2000, Web アプリケーションを実装する Web サーバには Windows NT サーバを使用し、Web アプリケーションは Internet Information Server (IIS)5.0 と Active Server Pages(ASP)により作成した ASP は VBScript で記述されている ASP と Access 2000 のインタフェースには ODBC(Open DataBase Connectivity)を使用した。以上のシステム構成を図 15 に示す。なお、PDA は PHS カードを使用して、ダイヤルアップにより Web サーバと接続される。

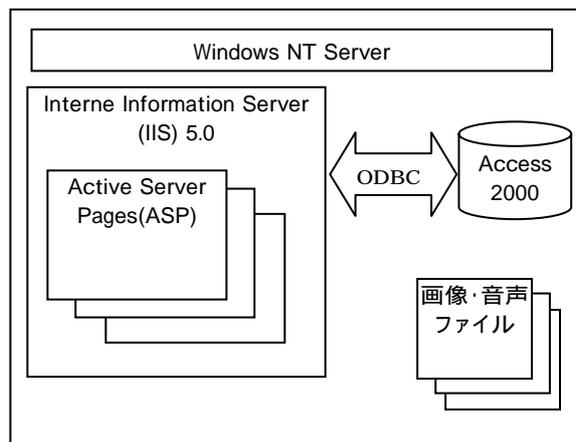


図 15 システム構成



図 14 「tb1\_concept」テーブルの

## 3 むすび

マルチメディアとモバイルを活用した異言語間コミュニケーション支援システムを試作し、実現可能性を示した。特に、新たに提案したデータベース駆動型メニュー表示方式とデータベースは概念のみによる管理とし、言語種別、マルチメディア種別をファイル名として管理する言語セット管理方式を適用することにより、極めて汎用性が高くかつ低コストのシステム構成法を実現した。

## 参考文献

- [1] 山田, 清水, 関: “異言語間コミュニケーション支援システムの提案”, 武蔵工業大学環境情報学部情報メディアセンタージャーナル, 第2号, pp.40-45, 2001