

## 問題集 eラーニングシステムのビルマ語環境への応用 Application of Workbook E-learning System to Burmese Environment

小島 一秀<sup>†</sup> 並川 嘉文<sup>‡</sup>  
Kazuhide Kojima<sup>†</sup> Yoshifumi Namikawa<sup>‡</sup>

### 1. はじめに

近年、情報処理技術の進展や、社会における学習の効率化や高度化への要求により、eラーニング[1][2][3]はめざましく発展し続けているが、開発途上国においては、あまりそれらの恩恵を享受できていないことが多い。

本格的な専用サーバを必要とせず、限られたコストで、表現力の高い eラーニング問題集と効率的な学習管理を実現する eラーニングシステム oq-series[4][5]をこれまで開発してきたが、企業や公的組織において実際に活用されており一定の評価を得ている。このコストがかからないという特徴は、開発途上国の情報環境に適合していると考えられる。

そこで、本稿では、oq-series をビルマ語環境に対応させ、実際にミャンマーにおいて基礎的な評価を行った。

### 2. oq-series

oq-series は、1つの XML 規格と、5つのソフトウェアからなっており、それらは図1のような関係を持っている[6]。図1の横方向は教育活動の段階を、下部は情報環境を、上部は紙媒体環境を示している。

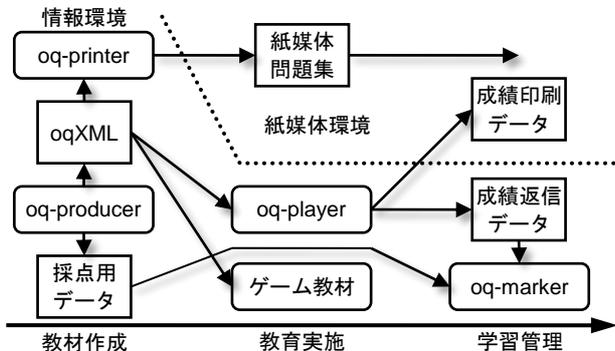


図1 提案システムの構造

大まかな利用の流れは次のようになっている。最初は教材作成であるが、oq-producer が、oqXML によって記述された問題集データの作成を行うことから始まり、通常は oq-player による eラーニング問題集 (図2) の生成まで行う。oqXML は問題集を記述するための XML 規格である[7]。oq-player は oqXML で記述された問題集データにしたがって動作する eラーニング問題集のソフトウェアであり、教育実施に使われる。oq-player による eラーニング問題集を実際に教育に使うには Web サーバに掲載するだけでよい。oq-printer も教材作成のソフトウェアであり、問題集データにしたがって紙媒体の問題集を作成する。紙媒体の問題集

<sup>†</sup> 大阪大学サイバーメディアセンター Cybermedia Center, Osaka University

<sup>‡</sup> 大阪大学世界言語研究センター Research Institute for World Languages

を使用した場合は、教育実施、学習管理においても紙媒体で行うことになる (図1最上部)。oq-player は、教員に成績を印刷して提出するための成績印刷データと、教員にメールで成績や学習状況を返信するための成績返信データを生成する。ゲーム教材は教育実施用のソフトウェアであり、単純な内容の反復学習にゲームを取り入れたソフトウェアである。学習管理において、教員はメールで送信された成績返信データを、oq-marker で一括処理し成績データを取得する。このとき、oq-producer が生成した採点用データが使用される。

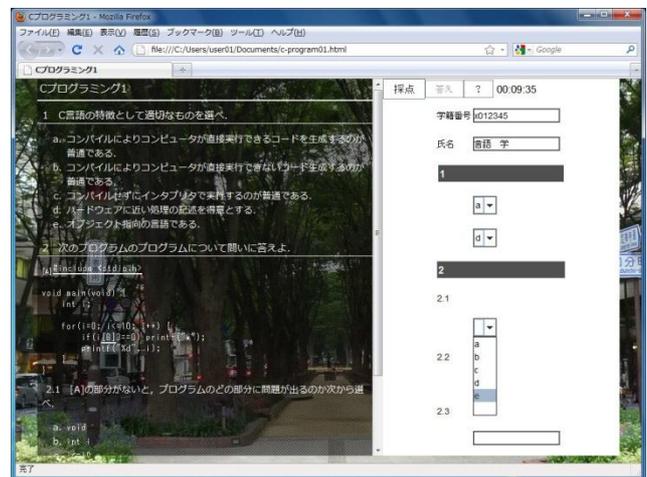


図2 eラーニング問題集

### 3. ビルマ語 UI の実装

#### 3.1 ビルマ語 UI 実装の問題点

現在、ソフトウェアの国際化は技術的には困難ではないが、ビルマ語 UI の実装は、ビルマ語が情報処理技術において対応途上であることから、試行錯誤や工夫が必要となる。現時点では Windows や Mac がビルマ語に対応していないため、ミャンマーにおいては、英語 UI のソフトが主体で、ビルマ語 UI のソフトは極めて珍しい。本研究では、ビルマ語の教員、ビルマからの留学生からなる協力者から、ビルマ語やミャンマーに関する情報収集や言語データの作成に関して協力を得たが、協力者の全員が、ビルマ語 UI のソフトは見たことも伝え聞いたこともないという状況であった。しかしながら、ミャンマーにおいて使いやすく親しみやすいソフトウェアにするためには、ビルマ語 UI は重要である。また、教員側は英語で良くとも、学習者側が使う部分はビルマ語 UI の必要性が高く、そのための技術的な解決が必要となることから UI のビルマ語化は重要である。そこで、本研究では oq-series のビルマ語 UI 対応の第一段階として、eラーニング問題集を作成する oq-producer

の UI をビルマ語に対応させた。以降ではこれを提案システムと呼ぶ。

ミャンマーで使用することを考慮すると、現地の情報環境に合わせる必要がある。協力者からの情報によると、PC はある程度普及しており、所有してなくともネットカフェのような場所で安価に活用することができるようである。ビルマ語を PC 上で扱うときは、Unicode 非対応のフォント（旧フォント）が現在でも多く使用されており、よく使われているフォントも複数が存在している。さらに、ASCII 文字のコードポイントにビルマ文字が割り振られており、ビルマ語と英語の共存が困難となっている（図 3）。これらのことから、PC を活用した e ラーニングはミャンマーの情報環境においては十分に可能性がある一方、現地の特殊なフォント環境を考慮する必要があることがわかる。以上を考慮し、提案システムのビルマ語 UI の実装と、問題集データのビルマ語対応を行った。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
30	0	1	2	3	4	5	6	7	8
40	@	A	B	C	D	E	F	G	H
50	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
60	`	a	b	c	d	e	f	g	h
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
30	၀	၁	၂	၃	၄	၅	၆	၇	၈
40	၉	၀	၁	၂	၃	၄	၅	၆	၇
50	၈	၉	၀	၁	၂	၃	၄	၅	၆
60	၇	၈	၉	၀	၁	၂	၃	၄	၅

図 3 ASCII (上) とビルマ語フォント (下) のコード表

### 3.2 メニューやボタンのビルマ語対応

提案システムを、現在普及しつつあり、将来的に重要なビルマ語の Unicode 対応フォント（新フォント）のみに対応させ、ユーザに対して提案システムとビルマ語新フォントのセットでの利用を呼びかける方法は、一つの理想ではある。しかしながら、現地の既存の情報環境でそのまま使用できることは、既存データの再利用や、開発途上国において教員の高い PC 活用技術を期待しにくいことを考慮すると、非常に重要となる。

GUI アプリケーションを操作するためのメニューやボタンなどの GUI 部品（操作部品）は、文字の編集エリアなどの GUI 部品（編集部品）と比べると文字の表示機能が低い場合が多い。提案システムが採用している Java においても同様であり、操作部品のビルマ語表示機能を実際に調べてみると、調査した範囲のビルマ語新フォントは正常に表示できるものがない一方、ビルマ語旧フォントは表示可能であることがわかった。以上から、使用の容易さ、機能実現の観点から、操作部品のビルマ語化にはビルマ語旧フォントを採用した。

提案システムでは、GUI 部品に対して、従来通りの表示文字列と言語設定を行ってはいないが、細部を改善している。

提案システムにおける、操作部品に文字が表示される処理は図 4 のようになっている。まず、1 のように操作部品が表示内容を示す ID を内部処理に渡す。2 では、提案システムの UI 言語（アプリ UI 言語）のロケール ID “my\_OL” と 1 の表示内容を示す項目 ID を用いて、表示すべき文字列を取得し、3 のように操作部品に渡す。このとき、通常のビルマ語のロケール ID “my” と区別された、旧フォントを使用していることを明示する “my\_OL” というロケール ID を使用している。4 では表示に用いるフォントを、ロケール ID を用いて検索している。5 では、“my\_OL” に登録された優先順位付きフォントリストを用いて OS にあるフォント名を検索し、1 つのビルマ語フォントを発見している。最後の 6 では、発見されたフォントで操作部品を設定している。

提案システムの言語設定では、従来のソフトの国際化に加えて、4 つの要素を考慮する。1 つ目は、GUI 部品における対象言語の表示検証である。情報処理技術が対応途上の言語においては、GUI 部品とフォントの相性が複雑であり、確実に動く組み合わせを確認する必要がある。

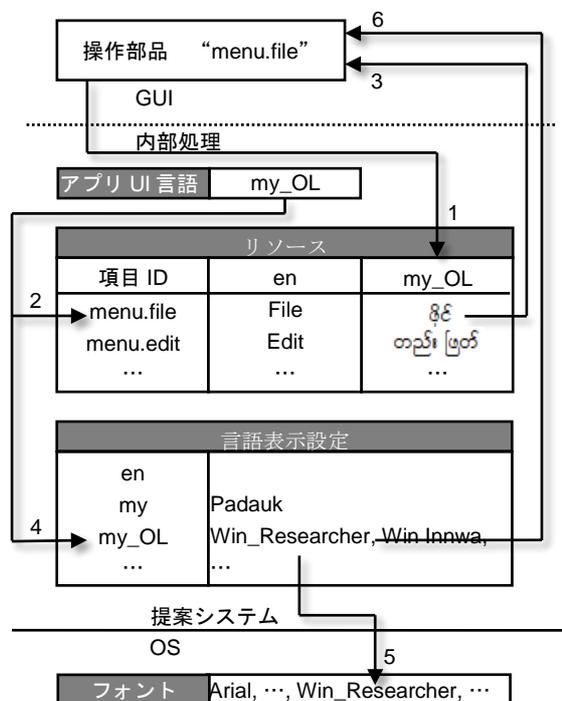


図 4 提案システムにおけるビルマ語 UI 処理

2 つ目は、システムの文字列を意識した言語設定である。例えば、“\Windows\system” のようなパス、“Arial” のようなフォント名などのように、どんな状況においても ASCII 文字で表示すべきシステムに関する文字列がある。新フォントやシフト JIS などの ASCII 文字を意識したフォントであれば、ASCII 文字で問題が発生することはないが、コードポイントが ASCII 文字と重なっているビルマ語旧フォントではシステムの情報を正常に表示できない。そのため、提案システムにおいて、GUI 部品の言語設定を行うときは、ASCII 文字が必須かどうかを確認し、必要なら OS の UI 言語（OS-UI 言語）、不要ならアプリ UI 言語に設定

する。これは、OS-UI 言語は ASCII 文字の表示が保証されている上に、ユーザが必用とする英語以外の言語にも対応している可能性が高いためである。

3 つ目は、ビルマ語新フォントとビルマ語旧フォントの区別である。将来的には、OS や Java VM のビルマ語新フォントへの対応も改善するはずなので、そのときに備えて、ビルマ語新フォントとビルマ語旧フォントの設定を区別する必要がある。提案システムでは、“my\_OL” をビルマ語旧フォント専用のロケール ID として用意し、通常の “my” と区別している。

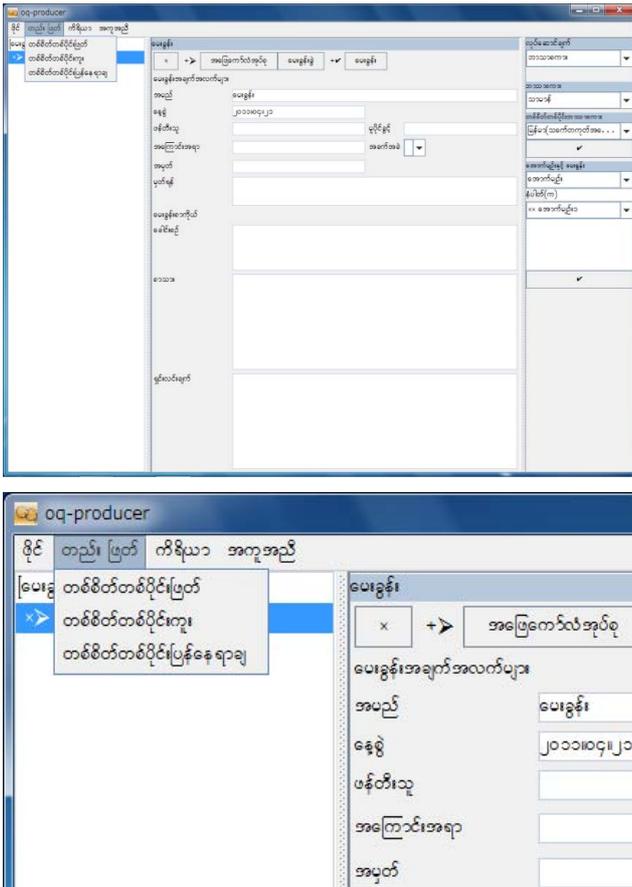


図 5 ビルマ語 UI の oq-producer

4 つ目は複数のフォント名を、優先順位を付けて設定しておき、存在するフォントの中から一番優先順位の高いフォントを採用する優先度付きフォントリスト機能である。提案システムには、協力者から得られたフォント名が複数入力されている。これは、Web ページにおけるフォント優先機能と同等のものであるが、アプリケーションの UI 言語設定にはない場合が多い。これは、アプリケーションの対応言語は、OS の対応言語に含まれているのが普通なので、言語設定をする必要もない場合が多い上に、使えるフォントも言語と OS の種類から決定できるためである。しかしながら、ビルマ語においては、情報処理技術が対応途上で OS が対応しておらず、フォントも用意されていないため、ユーザが独自にフォントを用意している。OS の技術情報からフォント名を決めることはできない上に、ユー

ザが自由にフォントをインストールするために、フォント名を 1 つに決めることも困難であるため、提案システムでは優先度付きフォントリストの機能が重要となる。

以上の方式によって、提案システムのビルマ語 UI が図 5 のように実現されている。提案システムにおける処理は、OS や Web ページの標準的な言語処理から大きくは変わっていない。しかしながら、従来の処理そのままでは、情報処理技術が対応途上の言語に実際に対応することは不可能である。提案システムにおける文字表示処理方式は、ビルマ語に限らず情報処理技術が対応途上の言語を扱うモデルとなる。

### 3.3 文字編集エリアのビルマ語対応

提案システムにおける編集部品は基本的には操作部品と同じ処理方式で動作している。Java の編集部品のビルマ語表示機能を調べてみると、ビルマ語旧フォントだけでなく、一部のビルマ語新フォントも表示可能であることが分かったので、そのフォント名を提案システムの設定に組み込んでいる。そのフォントがインストールされていれば、提案システムにおいて、ビルマ語旧フォントによる問題集データだけでなく、ビルマ語新フォントによる問題集データでも編集可能となっている。

### 3.4 問題集データのビルマ語対応

問題集データは、oqXML[7]に従った XML データであるので、ロケール ID を使って各 XML 要素に対する言語設定が行える。これに加えて、提案システムにおいては、ビルマ語の新フォントと旧フォントを区別するロケール ID が用意されているので、問題集データは、新フォント、旧フォントのどちらが使われたビルマ語にも対応可能である。また、編集時に使用される文字編集エリアは、ビルマ語の新フォント、旧フォントのどちらも表示が可能であることが確認されているので、どちらのフォントを用いた問題集データでも編集することができる。

## 4. 評価

### 4.1 ミャンマーの情報環境

協力者からの情報により、ミャンマーの情報環境に関して大まかな情報はあがるが、e ラーニングを十分に活用できる環境であるかを詳細に知るために、情報環境に関するアンケートを行った。アンケートの対象者は、2010 年 11 月にミャンマーで開催された“大阪大学の講師陣による日本語教育実践セミナー”の参加者のうちのミャンマー人 47 名で、表 1 のようになった。

職業は、日本語教師と大学教員が大半を占め、教員側の情報環境を知る上で、適切であることがわかる。PC 所有に関しては、半分以上が所有しており、OS も Windows XP がほとんどである一方、Windows 98 や 2000 のような古い OS の回答は一切なかった。ネット接続に関しては、自宅で、2 割弱の人がネット加入しており、1 割弱の人が ADSL に加入している。職場では、3 割弱がネットに加入しており、ADSL が 7 名、光回線が 2 名と 2 割がブロードバンド環境を活用できることがわかる。

教員層に関しては、PC の所有はむしろ多数派であり、職場のネット接続も 3 割が加入とそれなりに普及していることがわかる。以上より、ミャンマーにおいて e ラーニン

が普及する環境が、ある程度は整っていることが確認できた。さらに、安価に利用できるネットカフェを考慮すれば十分に整っている可能性もある。

表1 ミャンマーの情報環境アンケート結果

職業	日本語 教師	大学 教員	その他	無回答	
	33	3	7	4	
PC 所有	あり	なし	無回答		
	29	15	3		
OS	Win XP	Win 7	無回答		
	19	2	26		
ネット 接続	電話	ADSL	光回線	なし	無回答
自宅	4	4	0	20	19
職場	4	7	2	14	20

## 4.2 oq-series の特性の評価

提案システムを含む oq-series が開発途上国に適しているかを、その特性を考察することによって評価を行う。一般的な e ラーニングシステムは、e ラーニングサーバを組織内に用意し、サーバ管理、アカウント管理などを行う必要がある。開発途上国における、機材、技術者の確保を考えると、先進国以上に困難である。サーバを組織外で管理してもらいサービスを受ける方法もあるが、開発途上国にそのような企業が十分に整っているとは考えにくい。海外の企業に依頼することを考えても、海外との回線が十分でない可能性が高い上に、海外企業との契約の困難さや物価水準の違いにより高額になる可能性も高い。

oq-series は、PC 以外に Web ページとメールを必要とするが、Web サーバは、ネット接続している組織であれば既に保有している可能性が高い。なかったとしても、e ラーニングサービスよりも安価に Web ページのスペースを確保できるはずである。メールも基礎的なサービスであるため、安価に確保できるはずである。実際、協力者によると、ミャンマーにおいてもメールをすることはそれほど珍しいことではないようである。

以上から、PC、Web ページ、メールがあれば使用できる oq-series は一般的な e ラーニングシステムより開発途上国に向けたシステムであることがわかる。

## 4.3 提案システムのユーザ評価

提案システムが実際にミャンマーで効果的であるかの基礎的な評価として、“大阪大学の講師陣による日本語教育実践セミナー”において提案システムの詳細なプレゼンテーションの後、アンケートを行った(表2)。アンケート用紙に、提案システムのセッションに参加していない人には回答しないようにと記述しているため、合計が41名となっている。提案システムへの興味は、ある、とてもある、をあわせると9割を超え、とてもあるだけでも4割となっており、非常に高い評価であることがわかる。実際に、提案システムを含む oq-series を配布するための DVD を10枚以上用意したが、またたく間になくなり、希望者全員には足りないくらいであった。高評価がアンケート紙面上だけ

ではなかったことがわかる。使えないと判断されるものを手に入れようとするのは考えにくいことから、使いやすいようなビルマ語 UI や、開発途上国でも使えそうな設計が受け入れられたのではないかと推測する。

何度も渡航してユーザの調査することが理想的ではあるが、ミャンマーは渡航や国内での活動の制約が小さくないため、本稿で扱う範囲は、基礎的な評価にとどめている。

表2 提案システムに対するアンケート結果

とても興味がある	興味がある	興味がない
17	22	2

## 5. おわりに

開発途上国での e ラーニングの推進を目的として、e ラーニング問題集作成システム oq-producer の UI のビルマ語化を行った。GUI 部品の文字表示能力の検証、システム情報表示 GUI 部品の区別、新フォントによる文字データと旧フォントによる文字データの区別、優先度付フォントリストを組み合わせた処理方式により、実現が困難であるビルマ語 UI を実現している。ミャンマーにおいて、提案システムに関する詳細なプレゼンテーションの後、アンケートを行った結果、非常に高い評価が得られた。今後は、e ラーニングシステム oq-series の他のソフトのビルマ語化や、他の言語への対応が課題となる。

### 謝辞

公開の機会を与えていただいた“大阪大学の講師陣による日本語教育実践セミナー”の関係者の皆様、ビルマ語やミャンマーの情報提供、ビルマ語データ作成に協力いただいた協力者の皆様に、深くお礼申し上げます。

### 参考文献

- [1] <http://moodle.org/>
- [2] <http://www.blackboard.com/>
- [3] <http://www.webclass.jp/>
- [4] <http://el.minoh.osaka-u.ac.jp/oq/>
- [5] 経済産業省商務情報政策局情報処理振興課 監修, “e ラーニング白書 2006/2007 年版”, 東京電機大学出版局 (2006).
- [6] 小島一秀, “問題集のための総合的な e ラーニングシステムの開発と評価”, 第9回情報科学技術フォーラム講演論文集 第3分冊, K-018, pp.651-656 (2010).
- [7] 小島一秀, “多様な問題形式に対応する問題集データ記述方式”, Vol. 6, No. 6, pp.465-466 (2007).