

ミャンマー語によるコンピュータ環境構築の提案

1140245

ルインピュピュミイン

指導教員 渡辺恭人

提出日：2013年1月24日

目次

1. 背景・目的

1-1 背景

1-2 目的

1-3 本論文の構成

2. ミャンマーにおける言語とデジタル化の詳細

2-1 ミャンマー文字

2-2 ミャンマー文字の書き方

2-3 ミャンマー文字の文字コード

2-3-1 Unicode とは

2-3-2 今までのミャンマー文字コード

2-3-3 現在のミャンマー文字コード

2-4 ミャンマーでのコンピュータ使用

2-4-1 ミャンマーでのインターネット

2-4-2 ミャンマーでのインターネット使用

2-4-3 2012年からのインターネットの活動

2-4-4 ブログによるミャンマー語の使用

2-5 Unicode のルールに従ったミャンマーフォント

2-5-1 ミャンマー文字フォント例

2-5-2 Ayar フォントと Zawgyi フォントが Unicode ではない理由

2-5-3 フォントの違いでの文字化け

2-6 コンピュータ環境でのミャンマー語の表示方法

2-6-1 従来のミャンマー語の表示方法

2-6-2 Web フォント

2-6-3 Bookmarklet For Myanmar Font

2-6-4 オペレーティングシステムにミャンマー語がサポートされるようになった

2-7 今までのミャンマー語の入力方法

2-7-1 今までのミャンマー語のキーボードレイアウト

2-7-2 ミャンマー語のキーボードのキー配置

- 2-8 既存のミャンマー語入力方法
 - 2-8-1 Burglish
 - 2-8-2 WaitZar
 - 2-8-3 MyMyanmar
 - 2-8-4 KeyMagic
 - 2-8-5 各フォント専用
 - 2-8-6 Mac OS X Lion
 - 2-8-7 Windows8
- 2-9 ミャンマー語入力方法のまとめ
- 2-10 他の言語でローマ字表記の例
- 2-11 ミャンマー文字フォントの並び方
- 3. 現状調査・問題点
 - 3-1 ミャンマー語使用の実状調査
 - 3-1-1 アンケート調査の目的と調査項目
 - 3-1-2 アンケート実施内容
 - 3-2 調査結果と分析
 - 3-2-1 ミャンマー語の用途
 - 3-2-2 ミャンマー語の使用に使っているシステム
 - 3-2-3 快適なコンピュータ環境.
 - 3-2-4 考察
 - 3-3 問題点
- 4. 解決法の検討.
 - 4-1 解決法の検討
 - 4-2 ミャンマー語のアルファベット表記法の提案
 - 4-3 ミャンマー語入力方法に関する必要条件の検討
- 5. 設計と実装
 - 5-1 概要
 - 5-2 実装環境
 - 5-3 実装トップページ

5-4 実装

6. 評価と考察

6-1 動作検証

6-1-1 動作検証環境

6-1-2 動作画面

6-2 機能評価

6-3 考察

7. まとめと今後の課題

7-1 まとめ。

7-2 今後の課題

参考文献

1 背景・目的

1-1 背景

従来はコンピュータ環境でミャンマー文字が対応していなかった。コンピュータでのミャンマー文字の入力・表示は整備されていなかった。そのためミャンマー文字を表示、入力するにはミャンマー文字フォントやキーボードを設定する必要がある。ミャンマー文字フォントは数多く存在する。Unicodeに従わないフォントもある。コンピュータで表示させたいフォントを合わせて設定する必要がある。それにミャンマー文字キーボードも数多くある。キーボードのキー配列はそれぞれ違う。それからミャンマー文字は複雑な構造で特殊な2階建て文字もある。このような複雑な構造のミャンマー文字はコンピュータでのミャンマー語のIME(Input Method Editor)及びミャンマー語の入力方法がなかった。全ての入力がキーボード入力だった。コンピュータでのキーボード入力はとても煩雑である。

1-2 目的

言葉の壁を超え、ミャンマー語を世界中に使ってもらいたい。世界中に使ってもらうためにまずミャンマー人に広く使ってもらうことである。複雑な構造のミャンマー語をコンピュータで使いやすくしたい。ミャンマー人がコンピュータによるミャンマー語の使用の現状を調べ、ミャンマー語のユーザーのニーズを把握したい。コンピュータ環境にも数多くのシステムがある。コンピュータでのミャンマー語の用途やミャンマー語表記のためのシステムの利用率を調べたい。最終的にはミャンマー語のアルファベット表記法を提案する。コンピュータでミャンマー語の使用を幅広げるため、アルファベット入力法によりミャンマー語使用が簡単になる。

1-3 本論文の構成

本論文では第2章でミャンマー語に関して紹介する。第3章ではコンピュータ環境でのミャンマー語使用についての現状を調べる。コンピュータ環境でのミャンマー語の使用用途や現状をミャンマー人にアンケートを取り、問題点などを述べる。また、第4章では既存のシステムを分析し、メリットやデメリットなどを踏まえ、解決方法にアプローチし、理想のシステムの機能について

述べる。第5章では第4章で提案したことを元にし、設定したシステムの実装について述べる。第6章では、実装したシステムを評価と考察をする。そして最後に、第7章で結論と今後の課題を述べる。

2. ミャンマーにおける言語とデジタル化の詳細

この章では、ミャンマー語を全く知らない日本人向けにミャンマー語を紹介する。

ミャンマー語はシナ・チベット語族のチベット・ミャンマー語派に属し、ミャンマー連邦共和国の公用語である。ミャンマー連邦の総人口約6000万人の約7割を占めるビルマ族が母語とする言語である。

2-1 ミャンマー文字

ミャンマーに住むモン族が使っていた文字が、11世紀後半ごろにミャンマー語に使われるようになった。子音を表す基本字母の周囲に母音記号と声調が組合わさり文字を形成する。文字は、全体的に丸っこい形が特徴的である。

- ・ 基本字母 - 子音を表し、33個ある。同じ発音をさす文字が複数ある場合もある。
- ・ 複合文字 - 基本字母に、y, w, 無声化などを示す記号が付いたもの。
- ・ 母音記号は、声調との組み合わせで決まる。母音は7個あり、声調との組み合わせは $7 \times 3 = 21$ 個である。
- ・ 末子音 - (声門閉鎖音) で終わることを示す文字が複数ある。

က ka. カア	ခ hka. カハア	ဂ ga. ガア	ဃ ga. ガア	င nga. ンガア
စ sa. サア	ဆ hsa. サハア	ဇ za. ザア	ည za. ザア	ဉ nya. ニヤア
တ ta. タア	ထ hta. タハア	သ da. ダア	ဌ da. ダア	န na. ナア
တ ta. タア	ထ hta. タハア	ဒ da. ダア	ဇ da. ダア	န na. ナア
ပ pa. パア	ဖ hpa. パハア	ဘ ba. バア	ဗ ba. バア	မ ma. マア
ယ ya. ヤア	ရ ya. (ra.) ヤア (ラア)	လ la. ラア	ဝ wa. ワア	ထ tha. タア
	ဟ ha. ハア	ဇ la. ラア	အ a. アア	

図 2-1 : ミャンマー文字

2-2 ミャンマー文字の書き方

ミャンマー文字の書き方は下記の通りである。


































				
				
				
				
				
				
				

図 2-2 : ミャンマー文字の書き方

基本母音

အ a.	အာ a	ဣ (အိ) i:	ဤ (အိ) i
ဥ (အု) u.	ဦ (အူ) u	ဧ (အေ) e	အဲ ε
ဩ (အော) o.	ဩော် (အော်) o	အံ an	အို o

图 2-3 : 基本母音 1 2 個

2 つの声調記号

ˉ အောက်ကမြစ် au? ka myi?	- ː ဝစ္စနစ်လုံးပေါက် wi?sanalonpau?
--------------------------------	---

图 2-4 : 声調記号

基本母音 12 個に上の声調記号が加わると下記の通り 24 の母音になる。

အ a.	အာ a	အား a:
အိ i.	အီ i	အီး i:
အု u.	အူ u	အူး u:
အေ e.	အေ့ e	အေး e:
အဲ ε.	အဲ့ ε	အေး ε:
အော့ ၁.	အော ၁	အော် ၁:
အံ့ an.	အံ an	အံး an:
အို o.	အို o	အိုး o:

図 2-5 : 母音

2-3 ミャンマー文字の文字コード

2-3-1 Unicode とは

Unicode とは、世界中の多くのコンピュータ上の文字列を一貫した方法で復号化し、表現し、扱うためのコンピュータ業界の標準である。Unicode は世界で使われる全ての文字を交通の文字集合にて利用できるようにしようという考えで作られた。

2-3-2 今までのミャンマー文字のコード

今までのミャンマー語は国際標準がなかったため、フォント作成者たちが自分の文字を作成した。ミャンマー語のフォントは各フォントによって、規格が違う。一つのフォントで書いた文字が他の

フォントに変えられない。Unicode でミャンマー語が統一されていないかった。

	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
0	က	ခ	ဂ	င	စ	ဆ	ဇ	ဈ	ည	ဏ
1	တ	ထ	ဒ	ဇာ	ဘ	မ	ရ	ဝ	ဌ	ဍ
2	န	ပ	ဒါ	ာ	ဣ	ဥ	ဧ	ဩ	ဪ	ါ
3	ဴ	ဵ	ံ	့	း	္	်	ျ	ြ	ွ
4	ှ	ဿ	ဿာ	ာ	ဣ	ဥ	ဧ	ဩ	ဪ	ါ
5	ဴ	ဵ	ံ	့	း	္	်	ျ	ြ	ွ
6	ဿ	ဿာ	ာ	ဣ	ဥ	ဧ	ဩ	ဪ	ါ	ဴ
7	ဵ	ံ	့	း	္	်	ျ	ြ	ွ	ဿ
8	ဿ	ဿာ	ာ	ဣ	ဥ	ဧ	ဩ	ဪ	ါ	ဴ
9	ဵ	ံ	့	း	္	်	ျ	ြ	ွ	ဿ
A	ဿ	ဿာ	ာ	ဣ	ဥ	ဧ	ဩ	ဪ	ါ	ဴ
B	ဵ	ံ	့	း	္	်	ျ	ြ	ွ	ဿ
C	ဿ	ဿာ	ာ	ဣ	ဥ	ဧ	ဩ	ဪ	ါ	ဴ
D	ဵ	ံ	့	း	္	်	ျ	ြ	ွ	ဿ
E	ဿ	ဿာ	ာ	ဣ	ဥ	ဧ	ဩ	ဪ	ါ	ဴ
F	ဵ	ံ	့	း	္	်	ျ	ြ	ွ	ဿ

The Unicode Standard 6.2, Copyright © 1991-2012 Unicode, Inc. All rights reserved.

図 2-6 : ミャンマー文字 Unicode

2-3-3 現在のミャンマーのUnicode

Myanma Post & Telecommunication が UnicodeTeam を作って政府として Microsoft や Apple と共同開発をした。2011年10月17-19日の Internationalization & Unicode Conference で最終の決定として Microsoft 社と Apple 社とでミャンマー語のUnicode が出来た。

2-4 ミャンマーでのコンピュータ使用

この節ではミャンマーでのコンピュータ関連について詳しく紹介する。

ミャンマーでコンピュータの使用が盛んになったのは2005年ぐらいからである。

2-4-1 ミャンマーでのインターネット

ミャンマーでインターネット使用が初めてできたのは2000年からである。ただし、運治政権が検閲により攻撃的に制限されていた。それにインターネット使用料金が高く、一般の国民が払えるものではなかった。インターネット使用が初めてできたのは2000年からである。ただし、軍事政権の検閲により制限されていた。それにインターネット使用料金が高く一般国民が払えるものではなかった。2012年に入りミャンマーで市場調査をするため外国の企業多くがミャンマーを訪れるようになった。それからインターネット使用率が高くなった。新しいウェブサイトができてきた。旅行会社のウェブサイト、中古車、新車の販売業者のウェブサイト、不動産のウェブサイト、リクルートウェブサイトなどが増えつつある。コンピュータでのミャンマー語の使用が広がって来た。ミャンマー語のUnicode も Mac OS X や Windows 8 に 正式にサポートされるようになった。

2-4-2 ミャンマーでのインターネット使用

サービスプロバイダとしてはミャンマーテレポート（旧名バガンサイバーテック）、ヤダナボンテレポート、情報処理中央サービス（ITCS）、ミャンマー郵便と電気通信事業者（MPT）などがある。ミャンマー国内で一般国民のインターネット使用は政府の代理サーバを通したインターネットカフェでの使用が多かった。2010年7月にMPTの調査によるとヤンゴンとマンダレー都市合わせ

てインターネットの使用人数は400,000人（人口の0.8%）だということが分かった。インターネット利用率が低いのは電力不足も原因の一つである。

2-4-3 2012年からのインターネットの活動

外資系の企業が増加したのが原因で、2012年から多くのウェブサイトが出来上がって来た。そこからインターネット利用率がゆっくりと上がって来た。多くの会社や企業の利用が多くなって来た。一般の国民は facebook や gmail をはじめとするインターネット利用になれるようになった。

2-4-4 ブログにおけるミャンマー語利用の状況

Myanmar Blogger Survey Society の2010年10月の調査によるとブログの14%はエンターテイメント、17%はコンピュータなどテクノロジー、9%は書籍、6%はニュース、6%は趣味や旅行、5%は政治、4%は宗教を焦点としたものでした。ブログの52%は在ミャンマーのミャンマー人、48%は在外国のミャンマー人だという。80%がミャンマー語でのブログで、ミャンマー語が多く使われていることが分かった。

ミャンマーで母国語はミャンマー語だが、事務用言語は英語である。一般的に英語が自由に使える。今までミャンマーのウェブサイトの多くは英語で掲載されている。コンピュータでミャンマー語が使えなくても不自由ではなかった。近年はミャンマー語で掲載されているウェブサイトやブログが増えて来た。ブログやウェブサイトなどをミャンマー語で読むと読み味は違うと思うひともいる。

ミャンマー語の設定がされていないコンピュータではミャンマー語をローマ字で書く方法もある。日本語でいうと、例えば：watashi ha saitou yurika desu.（私は斉藤百合香です）このような書き方をすると英語ができないと見なされる場合がある。

ブログやウェブサイトで利用しているフォントはみんなそれぞれである。使用のコンピュータで設定していないフォントだと表示も入力もできないため、合わせてフォントを設定する必要がある。こんな煩雑な利用をミャンマー人たちが使いこなしているかどうか調べてみた。

ミャンマーの文字は子音33個と複数ある記号を合わせた複合文字である。ミャンマー文字の構造は複雑で文字の数も多くある。それに特殊な2階建て文字もある。だが、コンピュータにミャンマー語の Input Method Editor、IME(入力方法)が整備されていない。コンピュータでミャンマー

語の入力方法は「カナ入力」のような入力方法で煩雑だった。素早く打つために修練が必要である。コンピュータでミャンマー語を表示や入力する場合はミャンマー語のフォントやキーボードを設定する必要がある。ミャンマー語のフォントはZawgyi, Padauk, Win, Ayar, MyMyanmar, Parabike など数多くある。キーボードのキー配列もそれぞれ違う。

2-5 Unicode のルールに従ったミャンマーフォント

名前	Windows	Mac	Linux	リンク
Myanmar3	0	X	0	code.google.com
Masterpiece Uni Sans	X	0	0	sourceforge.net
Parabaik	0	X	0	parabaik.info
Padauk	0	X	0	scripts.sil.org
Thanlwin	0	X	0	thanlwinsoft.org
WinuniInnwa	0	X	0	myanmars.net
Xenotype	X	0	X	xenotypetech.com
MyMyanmar	0	0	0	MyMyanmar.net
Yunghkio	0	X	0	Yunghkio
Panglong	0	X	0	Panglong
Tharlon	0	0	0	Tharlon

表 2-1 : Unicode に従ったミャンマー文字フォント

表 2-1 : は Unicode に従ったミャンマー文字フォントである。特徴としてはミャンマーでは WindowsOS 対応のフォントが多い。

2-5-1 ミャンマー文字フォント例

この節ではミャンマー文字フォントの例を述べ違いを比較してみる。

Myanmar3

フォントファミリー - myanmar3

バージョン - 3.0

(Myanmar3) သီဟိုဠ်မှ ဉာဏ်ကြီးရှင်သည် အာယုဏ်နန်းဆေးညွှန်းစာကို လေ့န်ဈေးဘေးဗဒံပင်ထက် အဓိဋ္ဌာန်လျက် ဂဗနဏဖတ်ခဲ့သည်။

Innwa

フォントファミリー - UNI innwa

バージョン - 5.0

Masterpiece ユニサンス

フォントファミリー - Masterpiece Uni Sans Self

(Masterpiece Uni Sans) သီဟိုဠ်မှ ဉာဏ်ကြီးရှင်သည် အာယုဏ်နန်းဆေးညွှန်းစာကို လေ့န်ဈေးဘေးဗဒံပင်ထက် အဓိဋ္ဌာန်လျက် ဂဗနဏဖတ်ခဲ့သည်။

Parabaik

フォントファミリー - parabaik / parabaiksans

バージョン - 0.9

(Parabaik) သီဟိုဠ်မှ ဉာဏ်ကြီးရှင်သည် အာယုဏ်နန်းဆေးညွှန်းစာကို လေ့န်ဈေးဘေးဗဒံပင်ထက် အဓိဋ္ဌာန်လျက် ဂဗနဏဖတ်ခဲ့သည်။

Padauk

フォントファミリー - インドカリン

バージョン - 2.6.1

(Padauk) သီဟိုဠ်မှ ဉာဏ်ကြီးရှင်သည် အာယုဏ်နန်းဆေးညွှန်းစာကို လေ့န်ဈေးဘေးဗဒံပင်ထက် အဓိဋ္ဌာန်လျက် ဂဗနဏဖတ်ခဲ့သည်။

Thanlwin

フォントファミリー - thanlwin

バージョン - 0.0001

(Thanlwin) သီဟိုဠ်မှ ဉာဏ်ကြီးရှင်သည် အာယုဝဗ္ဗနဆေးညွှန်းစာကို လွန်စွာစေတနာအတိုင်း
အဓိဋ္ဌာန်လျက် ဂဗနဏပတ်ခဲ့သည်။

Xenotype

バージョン - 2.000

(Xenotype) သီဟိုဠ်မှ ဉာဏ်ကြီးရှင်သည် အာယုဝဗ္ဗနဆေးညွှန်းစာကို လွန်စွာစေတနာအတိုင်း
အဓိဋ္ဌာန်လျက် ဂဗနဏပတ်ခဲ့သည်။

MyMyanmar

フォントファミリー - mymyanmar

バージョン - 9.005

(MyMyanmar) သီဟိုဠ်မှ ဉာဏ်ကြီးရှင်သည် အာယုဝဗ္ဗနဆေးညွှန်းစာကို လွန်စွာစေတနာအတိုင်း
အဓိဋ္ဌာန်လျက် ဂဗနဏပတ်ခဲ့သည်။

Yunghkio

フォントファミリー - Yunghkio

バージョン - 1.1.1

(Yunghkio) သီဟိုဠ်မှ ဉာဏ်ကြီးရှင်သည် အာယုဝဗ္ဗနဆေးညွှန်းစာကို လွန်စွာစေတနာအတိုင်း
အဓိဋ္ဌာန်လျက် ဂဗနဏပတ်ခဲ့သည်။

Panglong

フォントファミリー - Panglong

バージョン - 2011feb7

2-5-2 Ayar フォントと Zawgyi フォントが Unicode でない理由

	Zawgyi	Ayar
Unicodeコードポイント使用	はい	はい
Unicodeのチャート・コードポイントに従っている	いいえ	はい
民族の文字のための空間を確保	いいえ	はい
Unicodeエンコーディングに従っている	いいえ	いいえ
ISOの認定	いいえ	いいえ
ライセンス	明確ではない/無料	マサチューセッツ工科大学 (MIT) 形式、CC3
リンク.....	Zawgyi.net	Ayarグループ

表 2-2 : Zawgyi と Ayar フォントが Unicode に従わない理由

表 2-2 : のようにミャンマーで使用率が圧倒的に多い Zawgyi フォントが Unicode エンコーディングに従っていない。

2-5-3 フォントの違いでの文字化け

この節ではフォントが違うとどのぐらい文字化けするのを比較する。

Zawgyi	UniBurma	Myazedi	Myanmar3	Padauk	Parabaik
	မနုဗ်ယူ	၂	မနုဗ်ယူ	မံဗာပဉ်ညိ	၂

表 2-3 : フォント違いにより文字化け

表 2-3 : のようにフォントの違いによって、文字がここまで文字化けする。

2-6 コンピュータ環境でのミャンマー語の表示方法

この節では既存のミャンマー語の表示方法をすべて紹介する。

2-6-1 従来のミャンマー語の表示方法

ミャンマー語の WEB サイトにはミャンマー語フォントがインストールされていないとミャンマー語が表示できない。同じくミャンマー語キーボードがインストールされていないとミャンマー語の入力できない。そこでパソコンで表示させたいフォントに合わせて設定する必要がある。

2-6-2 Web フォント

Web フォントとは Web ページを記述する CSS (Cascading Style Sheet) で新たに導入された仕様で、ページ中のテキスト (文字) の表示に利用するフォント (書体) データを指定した場所からダウンロードして適用できるようにするものである。

これまでフォントの指定は可能だったが、Web ページを閲覧しているコンピュータに指定したフォントが存在しない場合には、そのフォントでの表示はできなかった。Web フォントを利用すると、フォントが存在しない場合に Web 上の指定されたアドレスからフォントデータを自動的に読み込んで表示に使用することができる。通常文字を表示しようとするとその文字のフォントがインストールされていないと表示できない。ミャンマー語を表示させるには、ミャンマー語がインストールされていないと表示できない。今まではこれが当たり前だった。しかし、WEB フォントだとフォントがインストールされてなくても文字が表示できる。インターネットから自動的にフォントをダウンロードするようになっているからだ。これを使うと、フォントが自由にインストールできない iPhone や iPad でもきちんとミャンマー語が表示できる。もちろんミャンマー語だけではなく、さまざまな言語のさまざまなフォントでも表示できる。ただ、全てのミャンマー語サイトが WEB フォントを使うように設定しているわけではない。まだまだその数は少ない。多くのミャンマー語サイトは WEB フォントを利用していないので、フォントをインストールしていない PC や iPhone で見るとミャンマー語は文字化けしてしまう。

2-6-3 Bookmarklet For Myanmar Font

Bookmarklet For Myanmar Font とはウェブサイトにもyanmar語 WEB フォントを適用する方法である。ブックマークレット(Bookmarklet)とはJavaScript というプログラムをリンクという形にしたものがある。ブックマークレットを利用すれば、どんなサイトでもyanmar語 WEB フォントを使うことができる。リンクをそれぞれブックマークとして登録するだけで表示できる。yanmar語が表示されないページがあったら Myanmar3 または Zawgyi をクリックすればyanmar語が表示される。ブックマークは、ブックマークバーに登録すればより便利になる。ブラウザによって登録方法が微妙に違う。

2-6-4 近年のオペレーティングシステムにおけるyanmar語サポート

世界中にyanmar語の利用者 4000 万人以上いるのに関わらず Windows と Mac などのオペレーティングシステムにサポートされていなかった。Myanma Post & Telecommunication が Unicode Team を作って政府として Microsoft や Apple と共同開発をした。2011年10月17-19日の Internationalization & Unicode Conference で最終の決定として Microsoft 社と Apple 社とでyanmar語の Unicode が出来た。Mac OS X LION 10.7.2 と Window8 からはyanmar語の Unicode がサポートされるようになった。

2-7 今までのyanmar語の入力方法

yanmar語の入力方法は数多かった。1990年代は、ほとんどのyanmar語フォントはアルファベットの領域に直接文字を割り当てていた。yanmar語フォントは国による標準も国際標準もなかい無法状態だった。文字の配置もフォント作成会社が各社独自に決めていた。当然、フォント毎にキー配列が違っていた。

2000年以降、Unicode がだんだんと使えるようになってきて状況が少し変わってきた。UNICODE では世界中の多くの言語と同じように、yanmar語も特定の領域を割り当てられた。やっと国際標準の仲間入りができたのだ。ただ、英語以外の文字は入力するために何らかの仕組みが必要だ。日本語だと Unicode 以前からキーボードには標準で JIS 日本語キーボードがあり、Windows も Mac も OS の中に標準でカナ入力とローマ字入力という2種類の日本語入力システムを

提供していた。どんなフォントを使おうが入力方法はこの2つから選べばいい。タイやインドや中国など多くの国で同じように標準の入力システムがあった。でも、ミャンマーは違った。

Windows やMac がミャンマー語をサポートしていないので、OSの中にミャンマー語の入力システムがない。フォントを作成している会社が入力用ソフトをセットにして提供しないといけない。国による標準があればよかったのだが、それもなかったため、フォント作成会社がまたもや各社毎にキーボードの文字配置を決め、その入力システムとフォントをセットにして提供した。その結果、UNICODE以前と同じようにフォント毎に入力方法が違ってしまった。ただし、違うといってもミャンマー式タイプライターの流れを汲むものがほとんどなので、基本文字の位置は大体同じだ。ミャンマー語は基本文字に符号が付随して合成文字を構成するのだが、その符号や合成文字の並び順が各フォントで違っている。

2-7-1 今までのミャンマー語のキーボードレイアウト

今までのミャンマー語のキーボードレイアウトはタイプライター式のキーボードレイアウトだった。

2-7-2 ミャンマー語のキーボードのキー配置

ミャンマー語のキーボードのキー配置は キーボードにより 違う。キー一つに文字四つがあり。図1のようにそのままキーを打つと 一つの文字、Shift+キー、Ctrl+Alt+キー、Ctrl+Alt+Shift+キー など ショートカットキーと一緒に 打つことにより 違う 文字が打てる。ミャンマー語の文字は 文字数が 多いため キーボード上の キーだけでは 足りない。ミャンマー語のキーボードの キー配置を 覚えるのが 大変である。

2-8 既存のミャンマー語入力方法

ここでは既存のミャンマー語の入力方法をすべて紹介する。

2-8-1 Burghlish

Burglish とはローマ字化したミャンマー語入力やミャンマー語直接入力、フォントコンバーター、ミャンマー語文章をシラブル化するためのワード・ブレーカーやミャンマー語テキストをローマナイズする burglizer などからなるシステムである。ミャンマー語は本来直接入力が可能であるけれども複雑な母音と子音の組み合わせからなる文字では alt キーなどを多用したキーボード・コンビネーションが必要なため入力に時間がかかるほか、フォントと入力法が一体となっているため、違うフォントで入力する場合新たに入力法を覚えなければならないなどの問題がある。こうした点からはミャンマー語から burglish へ、burglish からミャンマー語への双方向の変換ツールがとても必要になる。元来、韓国語やタイ語にもこうしたローマ字入力ツールがあってもいいが基本的に韓国人やタイ人にローマ字入力で自国の文字を入力するという発想はない。

myan とタイプすれば、myan と発音するミャンマー語の候補が9種類出てくるので、その中から選択する。日本語のローマ字入力と似ている。これなら新しいキー配列を覚える必要がない。ミャンマー語を多少しゃべれるが文字を覚えていないという外国人には使いやすい。ミャンマー人でもミャンマー語入力の初心者には好評だ。Burglish という名前自体、Burmese と English を合体した造語みたいだ。また、Burglish 式以外にも文字リストからマウスで選択する方法と、ミャンマー式タイプライターの方法も使える。実際に使うときは、ブラウザに表示されたミャンマー語をコピー&ペーストでワープロやメール等のソフトに貼りつける。ソフトをインストールしなくてもいいので、気軽に使うことができる。

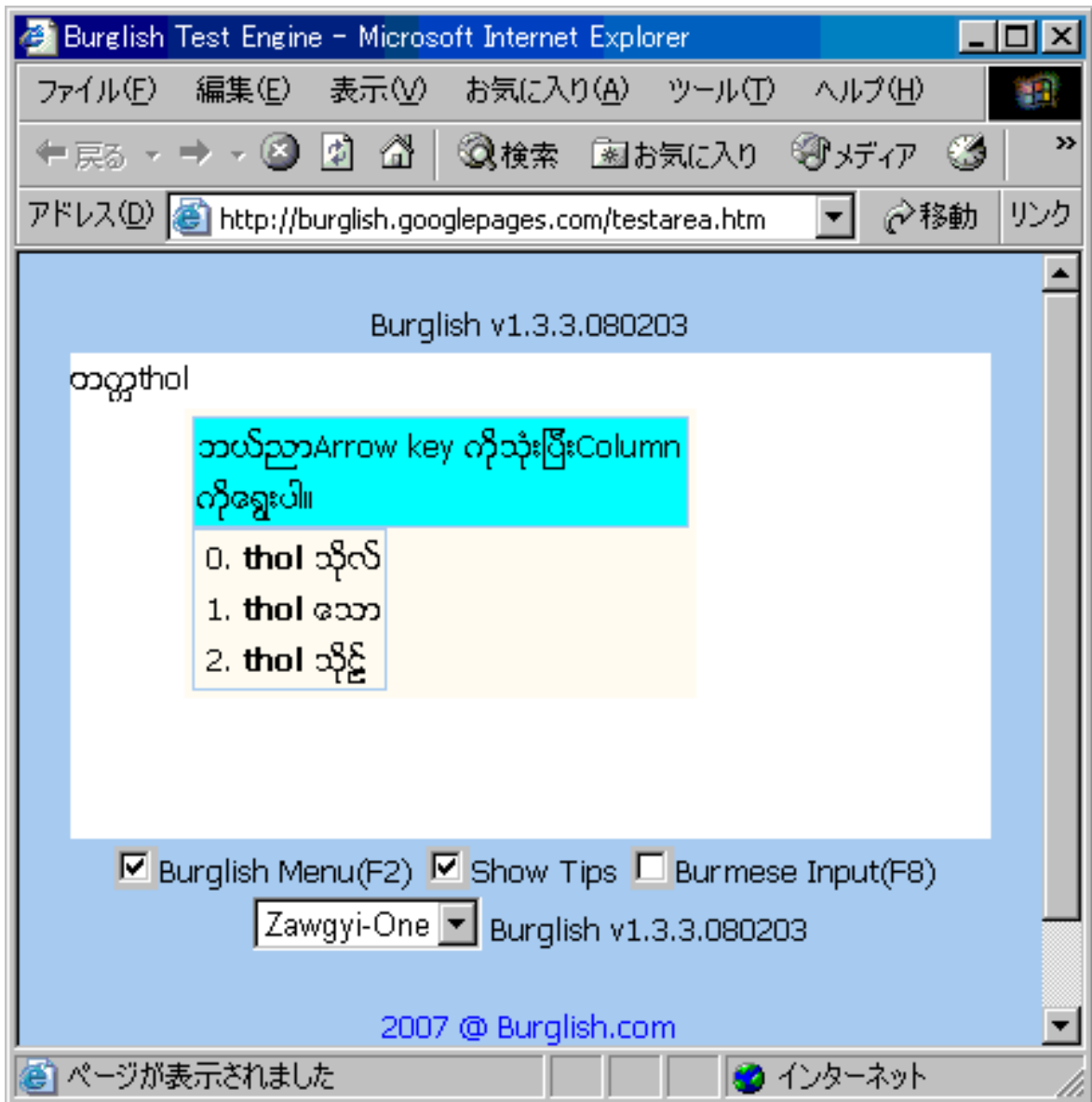


図 2-7 : Burglish ミャンマー語入力方法

Burglish の問題

Burglish は Zawgyi, UniBurma, Myazedi, Myanmar3, Padauk, Parabaik など 各種のフォントが選べられるが、Burglish システムは Zawgyi グループが開発したので Burglish システム自体が Zawgyi フォントで作成されている。上記に述べたように Zawgyi フォントは Unicode に従わないため Burglish で入力した文章をコピーし、ワードやウェブページなどに貼付けるとき文字化けをする。

2-8-2 WaitZar

WaitZar は、Windows 上でミャンマー語の入力を方法である。Windows 2000、XP、Vista などのオペレーティングシステム上で動作する。インスタントスタート は WaitZar をインストールする必要はない。これはインターネットカフェ、またはに管理者権限を持っていないコンピュータで使用するため WaitZar が最適である。WaitZar は Innwa、Zawgyi-One、Myanmar3、または Parabaik などのフォントを入力することができる。WaitZar は無料で提供している。

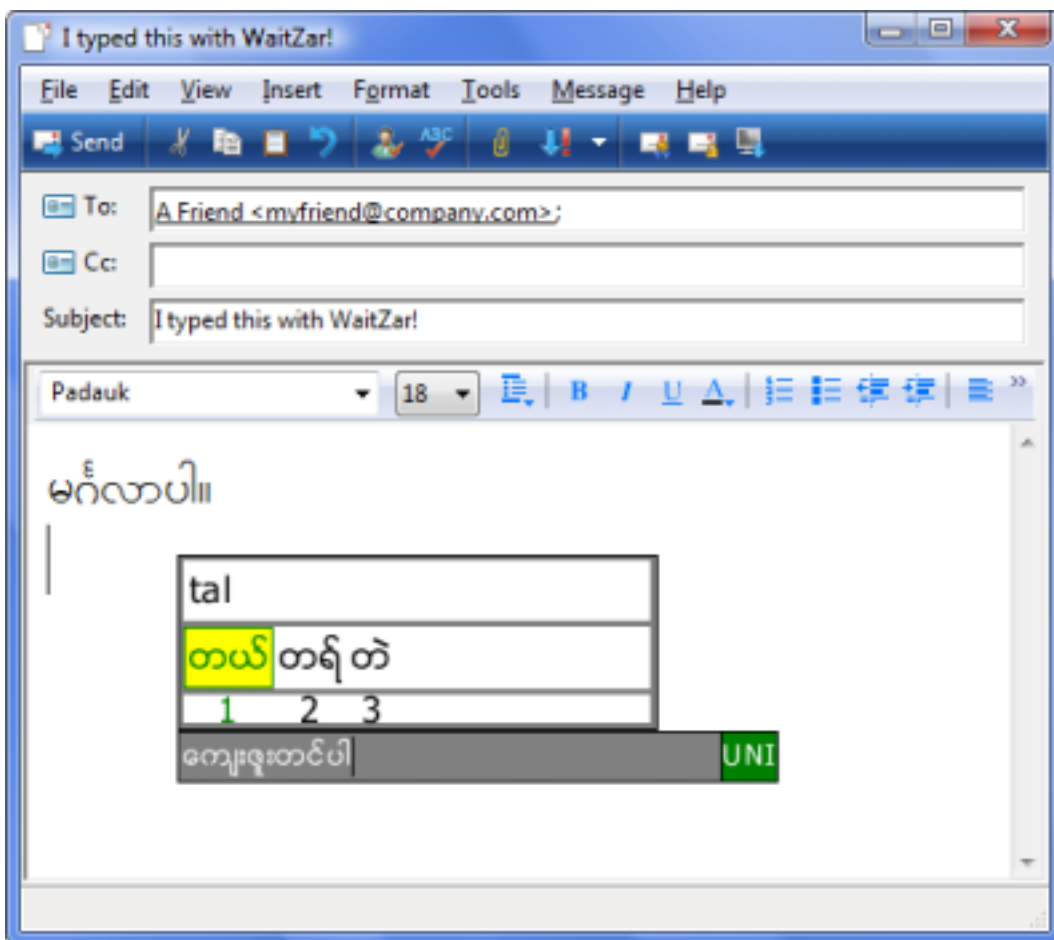


図 2-8 : WaitZar ミャンマー語入力方法

2-8-3 MyMyanmar

MyMyanmar とは Windows XP/VISTA/7 でミャンマー語を入力する方法である。まずは「Myanmar Language System」をダウンロード、インストールする。



図 2-9 : Mymyanmar Language System

設定が終わると、ウインドウの右下に、以下のようなアイコンが見える。

これは、入力切り替えのためのミャンマー語の言語バーです。クリックすると、右のようにメニューが出る

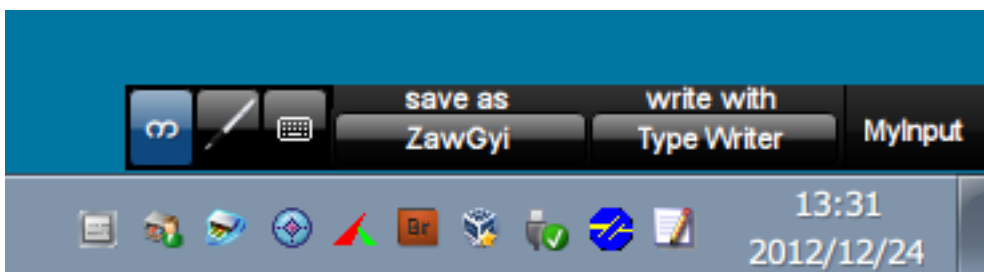


図 2-10 : MyMyanmar 入力切り替え言語バー

図 10 のようにミャンマー語の言語バーが出た状態であればミャンマー語の入力ができる。

「ZawGyi」と「Type Writer」に切り替えて入力できる。なお、入力はどこでもできるが、フォントの切り替えができるアプリでなければ事実上使えない。フォントが切り替えることができるアプリとは、MS WORDなどです。

WORDの場合、新規作成画面を開き、フォントを「Myanmar3」を指定する。刻印がないと打てないので、ミャンマー語の刻印のあるキーボードを買うか、キートップに貼るシールを買う必要がある。とりあえずなら、ミャンマー語の刻印のあるキーボードの画像を印刷して見ながら打てる。

2-8-4 KeyMagic

KeyMagicとはキーボード入力をカスタマイズしたものである。複雑なスクリプト言語のためのスマートなキーボード入力方式エディタである。KeyMagicはオープンソースプロジェクトである。特長としては複雑なスクリプトを入力するために設計されている。キーボードレイアウト固有のホットキーである。すべてのアプリケーションとシステム全体で動作する。例えば：マイクロソフトオフィス（ワード、エクセル、パワーポイント）、アドビフォトショップ、インデザイン、イラストレーター、Mozilla、Firefox、Google Chrome、Safari、Internet Explorerのキーボードレイアウトを追加、編集および削除するためのGUIである。複数のキーボードレイアウトをインストールすることができる。オンスクリーンキーボード、クロスプラットフォームのサポートされているのはWindows、MacOSXとLinuxなどである。

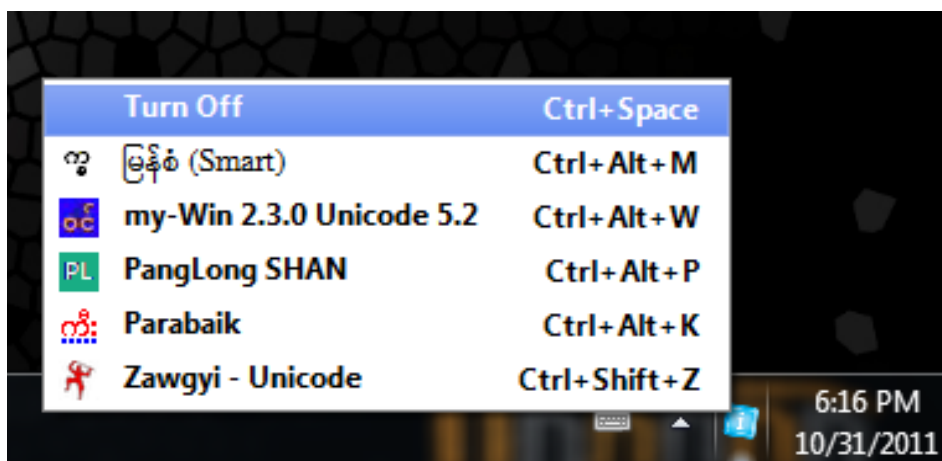


図 2-1 1 : KeyMagic ミャンマー語入力方法

2-8-5 各フォントに対応した専用入力方式

ミャンマー語フォントには、以下のように

Zawgyi

Zawgyi-One Unicode 5.1

Myanmar3,

Parabaik,

Padauk,

MyMyanmar

Myanmar1

Ayar

WinInnwa

などがある。

次の項において、Mac OS X と Windows における入力方法について述べる。

2-8-6 Mac OS X Lion

Mac 式キーボードレイアウト



図 2-1 2 : Mac 式キーボードレイアウト

2-8-7 Windows8

Windows 式キーボードレイアウト



図 2-1 4 : Windows 式キーボードレイアウト

シフトを押す時



図 2-1 5 : Windows 式キーボードレイアウト (シフトを押す時)

Windows 式ミャンマー語キーボードは昔からのミャンマー語タイプライターのようなものである。ミャンマーではMacの普及率が低い。Windows8でミャンマー語がサポートされるといっても、まだ不十分なところが多い。コントロールパネルの言語設定を見てみると、ミャンマー語は入っていない。

後でコントロールパネルでミャンマー語を追加することができないので、最初のインストール時に Myanmar を選ばないといけない。

2-9 ミャンマー語入力方法のまとめ

	ローマ字 入力	タイプラ イター式	対応 OS	安全性	おすすめ度
Burglish	◎	○	全部	◎	◎
WaitZar	◎	○	win	○	○
MyMyanmar	◎	○	win	△	△
KeyMagic	×	◎	win, mac, linux	○	◎
各フォント専用	×	○	win が中心	△	×
Mac OS X Lion	△	△	mac	◎	◎
Windows 8	X	◎	win	◎	△

表 2-4 : ミャンマー語入力方法のまとめ

表 4 : のように WaitZar と MyMyanmar はミャンマー語のローマ字入力ができるが、Windows 対応だった。Burglish は Zawgyi フォント使用のため対象にはならない。

2-10 他の言語でのローマ字表記法例（日本語、中国語、韓国語）

この節では他の言語でのローマ字表記法の例を説明する。

2-10-1 日本語のローマ字表記法

	ア列 -a	イ列 -i	ウ列 -u	エ列 -e	オ列 -o
ア行	あ ア a	い イ i	う ウ u	え エ e	お オ o
カ行 k-	か カ ka	き キ ki	く ク ku	け ケ ke	こ コ ko
サ行 s-	さ サ sa	し シ si	す ス su	せ セ se	そ ソ so
タ行 t-	た タ ta	ち チ ti	つ ツ tu	て テ te	と ト to
ナ行 n-	な ナ na	に ニ ni	ぬ ヌ nu	ね ネ ne	の ノ no
ハ行 h-	は ハ ha ¹	ひ ヒ hi	ふ フ hu	へ ヘ he ²	ほ ホ ho
マ行 m-	ま マ ma	み ミ mi	む ム mu	め メ me	も モ mo
ヤ行 y-	や ヤ ya	(いい イイ yi)	ゆ ユ yu	いえ イエ** ye	よ ヨ yo
ラ行 r-	ら ラ ra	り リ ri	る ル ru	れ レ re	ろ ロ ro
ワ行 w-	わ ワ wa ⁴	(ゐ ヱ wi ⁴)	(空白)	(ゑ エ we ⁴)	を ヲ o [wo ⁵]

2-1 0-2 韓国語のローマ字表記法

1. 単母音

ㅏ	ㅑ	ㅓ	ㅕ	ㅗ	ㅛ	ㅜ	ㅠ	ㅡ	ㅣ
a	eo	o	u	eu	i	ae	e	oe	wi

2. 二重母音

ㅑ	ㅓ	ㅕ	ㅠ	ㅞ	ㅟ	ㅠ	ㅡ	ㅢ	ㅣ	ㅤ
ya	yeo	yo	yu	yae	ye	wa	wae	wo	we	ui

2-1 0-3 タイ語のローマ字表記法

	Thai Vowels	Examples
a	ะ ๅ ๆ ็	สะพาน - saphan ลันต - lanta บง - bang สมุทร - samut
am	๘	ล้า - lam
i	๙ ๑	สิงห์ - sing บური - buri
ue	๒ ๓ ๔ ๕	สตึก - satuek พิษ - phuet บรือ - borabue
u	๖ ๗	บุรี - buri ภู - phu
e	๘ ๙ ๑	ปะนาระ - panare ทัณ - phen ฦ - khen

ae	แ-ะ แ-	แซะ - saeสะเท - sakae
o	โ-ะ ¹ / โ- เ-าะ -อ	พะโต๊ะ - phatoลพ - lopสามโก้ - samkoกะ - ko บ่อ - bo
oe	เ-อะ เ-อ เ-	เซอะ - soeอำเภอ - amphoeณิน - noen
ia	เ-ียะ เ-ีย	เฟียะ - phiaเทียน - thian
uea	เ-ือะ เ-ือ	เกือะ - kueaเมือง - mueang
ua	เ-ัวะ เ-ัว -ว-	ฝัวะ - phuaบัว - buaควน - khuan
ai	ไ- ใ- ัย ไ-ย -าย	หญไ - yaiไฟ - phaiชัย - chaiไทย - thaiพย - pai
ao	เ-า -าว	เจ้า - chaoข้าว - khao
ui	ุย	กุย - kui
oi	โ-ย -อย	โดย - doiคอย - doi
iu	เ-ิว	งิ้ว - ngiu
eo		เรื่อ - reoลา - leo
oei	เ-ย	เลย - loei
uai	เ-ือย -วย	เดือย - duaiห้วย - huai
aeo	แ-ว	แมว - maeo
ieo	เ-ียว	เขือว - khieo

3 現状調査・問題点

3-1 ミャンマー語使用の実状調査

この節では、ミャンマー人のコンピュータでのミャンマー語の使用状況についてのアンケートの実施内容とその内容とその結果について述べる。

3-1-1 アンケート調査の目的と調査項目

・アンケート 調査の目的

コンピュータでのミャンマー語の使用状況、用途を調べ、ミャンマー語の使用に対する関心の有無を知るため。ミャンマー人がコンピュータによるミャンマー語の使用の現状を調べたい。それでミャンマー語のユーザーのニーズを把握したい。コンピュータ環境にも数多くのミャンマー語使用のシステムがある中、ミャンマー語の使用用途やシステムの利用率を調べるためである。最終的にはコンピュータでミャンマー語の使用を幅広げたい。ミャンマー語使用に快適なコンピュータ環境構築を提供したい。

3-1-2 アンケート実施内容

- | | |
|--------|------------------------|
| ・調査日 | : 2012年11月26日から12月6日まで |
| ・調査地 | : ミャンマー及び日本国内 |
| ・調査対象者 | : 76人 |
| ・調査方法 | : インターネットによるアンケート調査 |

卒業研究アンケート

「ミャンマー語のアルファベット入力」

私は千葉商科大学政策情報学部4年のルインピュピュミインと申します。現在、卒業論文のためにアンケート調査を行っています。テーマは「ミャンマー語のアルファベット入力」です。是非、ご協力をお願いいたします。

以下の該当する項目に○をつけて、質問にお答えください。

年 齢： 10代 ・ 20代 ・ 30代 ・ 40代 ・ 50代 ・ 60代以上

性 別： 男 ・ 女

職 業： 日本語学校生 ・ 専門学校生 ・ 大学生 ・ 社会人 ・ 主婦 ・ その他

1。普段はパソコンやスマートフォンでミャンマー語を使っていますか。

a. パソコン b. スマートフォン c. 両方 d. いいえ

2。どんな時に使っていますか。

a. メッセージ b. Web閲覧 c. メール d. Chatting e. 書類作成 f. その他
()

3。ミャンマー語の表示に使っているフォントは何ですか。

a. Zawgyi b. myanmar3 c. Padauk d. Win e. Ayar f. 分からない g. その他 ()

4。iPhone に 脱獄 (JailBreak) したことがありますか。

a. はい b. いいえ c. よく分からない

5。脱獄した理由は何ですか。

a. ミャンマー語が使いたい b. いろいろなアプリが無料で入手できる c. その他
()

6. 下記のことを 知っていますか。

a. Burglish 入力ウェブサイト b. WaitZar c. MyMyanmar d. KeyMagic 入力方法
e. ミャンマー語表示のブックマークレット f. Web フォント

7. 使っている パソコンの OSは何ですか。

a. Mac OS X b. Windows c. 分からない d. その他

8. Unicode ということばを知っていますか。

a. はい b. いいえ

9. パソコンでのミャンマー語の使用にフォントの設定などが面倒だと 思ったことが ありますか。

a. はい b. いいえ

10. ミャンマー語を アルファベット入力からミャンマー語に変換してくれる IME (Input Method Editor) が あったら いい/是非 使いたいと 思いますか。

a. はい b. いいえ c. よく分からない

ご協力ありがとうございました。

表 3-1 : 「アンケート」

3-2 調査結果と分析

この節では上記に述べた調査とアンケート調査を踏まえ結果と分析をする。

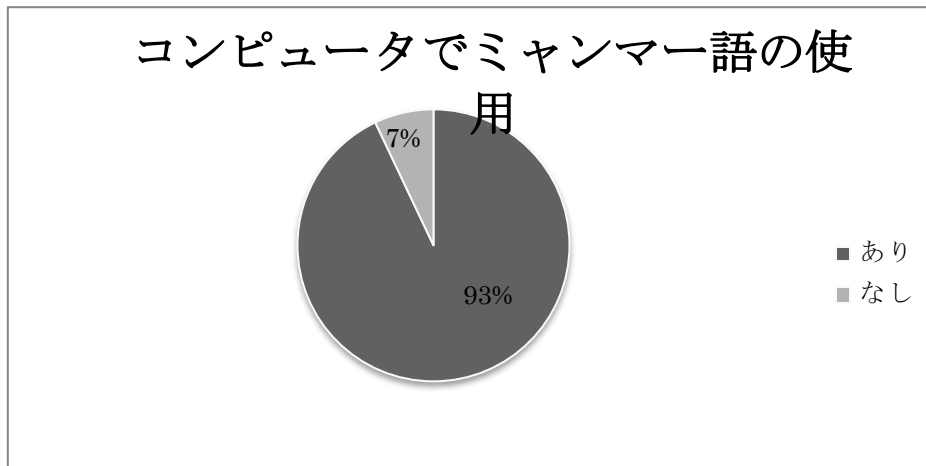


図 3-1 : 「ミャンマー語の使用」

図 3-1 : のようにコンピュータでのミャンマー語の使用がありと答えた人が93%とほとんどだった。本調査によるとコンピュータでのミャンマー語の使用率が高かった。インターネットを通してのコミュニケーションや情報取得やメディアなどにミャンマー語を利用していることが分かった。Windows ユーザーが90%以上あるため、WaitZar などのような Windows のオペレーティングシステムだけに依存するシステムなどができていたわけがわかった。

3-2-1 ミャンマー語の用途

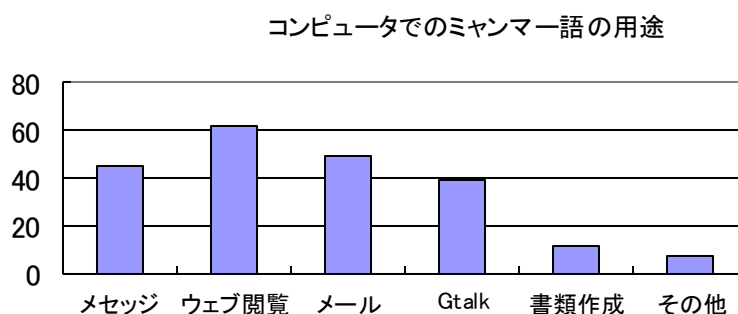


図 3-2 : コンピュータでのミャンマー語の用途

図 3-2 のように書類作成にミャンマー語を使用しているのは在ミャンマーのミャンマー人だけだったことがわかった。今回の調査では在外のミャンマー人が圧倒的に多かったため、本調査かたよっていることもある。調査対象者ほぼ全員がウェブ閲覧のためにミャンマー語を使用していることが分かった。つまりコンピュータでミャンマー語の入力より表示の利用に多かったことがわかった。次に多かったのはメールやメッセージなどコミュニケーションとるための手段にミャンマー語を使っていることが分かった。

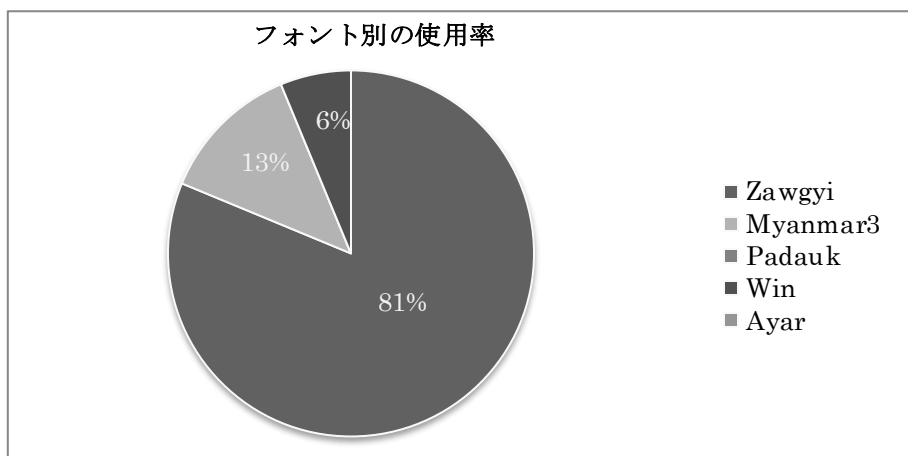


図 3 - 3 : ミャンマー文字フォントの使用率

図 3-3 : のようにフォントの種類の中で Zawgyi フォントが圧倒的に多かったことが分かった。そこで問題としては Zaygyi フォントは Unicode に従っていないフォントである。

3-2-2 ミャンマー語の入力方法

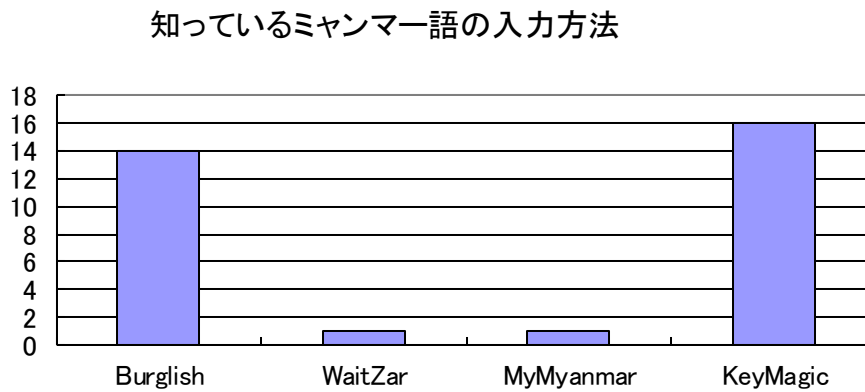


図 3-4 : ミャンマー語の入力方法

図 3-4 : のようにミャンマー語の入力方法である Burglisch, WaitZar, MyMyanmar, KeyMagic などのシステムのことをしているひとは回答者 76 人中、十数人しかいなかったことが分かった。ミャンマー人は Windows ユーザが多かった。本調査で分かった各システムはコンピュータでのミャンマー語の使用にとっても便利で快適なシステムである。だが、ほぼ知らない人が多かった。平均すると一人に一つのシステムしか知らない状況であった。

3-2-3 コンピュータでのミャンマー語の環境 (図3-5)

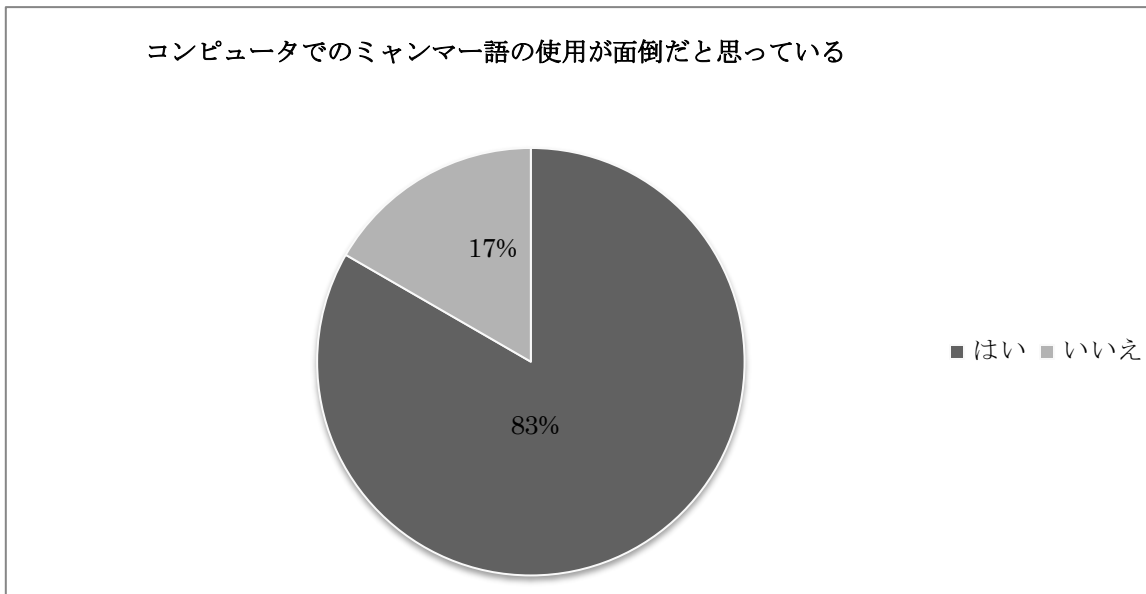


図3-5 : コンピュータでのミャンマー語の環境

コンピュータでのミャンマー語の使用は面倒だと思っているひが多かった。ミャンマー語使用に関する表示と入力方法を調べた。まずは表示方法でミャンマー語のフォントの設定ではフォントを設定するのではなく、フォントのウェブサイトブックマークバーに追加するミャンマーフォントのブックマークレットという方法があった。ブックマークをクリックするだけでフォントの変更ができる便利な方法である。ただミャンマーフォントで一番使用率が多かったZawgyiとMyanmar3フォントだけが対象である。サイトをブックマークバーに追加するだけでフォントを自分のコンピュータに埋め込むことができ、ミャンマー語の表示が簡単にできる仕組みである。もう一つはWebフォントというものがあった。Webfontというのはフォントではなくフォントを画像として扱い、使用のコンピュータにフォントの設定がなくても画像であるため表示できる。

次に入力方法を調べた。一つ目はBurglishテストエンジンというブラウザ上でミャンマー語のアルファベット入力方法である。これを利用すればミャンマー語をある程度簡単に入力できる。フォントの種類も選べられるようになっている。ただ欠点としてブラウザ上で動くためインターネットにつなげないと使用できない。ブラウザというのはインターネット閲覧のためのシステムである。

二つ目はWaitZarというミャンマー語のアルファベット入力ソフトウェアである。コンピュータの入力モードに追加できるし、フォント6種類が利用できる。これを設定しておけば、ミャンマー語のアルファベット入力が簡単にできる。だがWindows2000, WindowsXP, WindowsVista,

Windows7 といった使用できるオペレーティングシステムが決まっています、それ以外のオペレーティングシステムにはまだ使用できないのと Unicode に対していない。

3-2-4 考察

本調査によるとコンピュータ環境にミャンマー語の使用に既存の入力方法など調査した。今回の調査でミャンマー人が既存法に知らないことが明らかだった。ミャンマー人はコンピュータでのミャンマー語の利用にそんなに興味を持っていないのでしょうか。それに現在のシステムは完全ではない。例えばアルファベット入力ができるでもブラウザ上で動き、インターネットに依存したり、オペレーティングシステムに依存したり、まだ Unicode に対応していなかった。そのため入力ではオペレーティングシステムに依存しない、ソフトウェアとしてコンピュータ組み付ける入力方法が必要になる。理想なものが分かったら開発することに進むしかない。ミャンマー語表示のブックマークレット方法でも現在 Zawgyi と Myanmar3 というフォントしか使えない状態である。ブックマークレットをもっと広げる必要がある。

3-3 問題点

- ①コンピュータ環境でミャンマー語の使用が面倒だと思っていること。
- ②ミャンマー語のアルファベット表記法が決まっていないこと。
- ③ミャンマー人はアルファベット入力になれていないこと。
- ④既存の入力方法が普及していないこと
- ⑤一番人気は Burghlish 入力法は Unicode に従わないフォントの使用のため、フォント変換が面倒で、文字化けが起きる。

4. 解決法の検討と提案

この節では既存のシステムの問題を踏まえ解決法を検討し、モデルの構築をする。

4-1 解決法の検討

これまでに述べたミャンマー語に関する調査と、3-3節で述べたアンケートの結果に基づく問題点から、以下のような解決法を検討した。

- ① 「コンピュータ環境でミャンマー語の使用が面倒だと思っている」という問題点に関しては下記の解決法につながる。
- ② 「ミャンマー語のアルファベット表記法が決まっていない」という問題点に関してはミャンマー語のアルファベット表記法を提案する必要がある。
- ③ 「ミャンマー人はアルファベット入力方に慣れていない」という問題点に関してはアルファベット入力方を普及させる必要がある。
- ④ 「既存の入力方法が普及していない」という問題点に関しては本研究を含めすべての入力方を普及させる必要がある。
- ⑤ 「一番人気があったBurglish入力方はUnicode に従わないフォントの使用のため、フォント変換が面倒で、文字化けが起きる。」既存のシステムの中でできていないもの解決としてはUnicode に従ったフォント使用、オペレーティングシステムに依存しない、ブラウザ上のみ動作するものではないものを導入する必要がある。

4-2 ミャンマー語のアルファベット表記法の提案

この節ではミャンマー語のアルファベット表記法の提案をする。このアルファベット表記法が現在一般的に使用しているアルファベット表記を元にし、作成したものである。

k	က	gite	ဂိတ်	pyat	ပျတ်	mhwa	မ္မ
kane	ကိန်:	gaung	ဂေါင်:	pyout	ပျော့တ်	mlyar	မ္လျာ:
kon	ကုန်	git	ဂစ်	pyite	ပျိုတ်	mhaw	မ္မော့
kone	ကုန်:	g	ဃ	pyin	ပျင်	mhawe	မ္မော့

kap	ကပ်	ga	ဃ	pyin	ပျင်:	mhaw	မျှော်
kape	ကိပ်	gar	ဃာ	pyaung	ပျောင်	mhloe	မျိုး
kope	ကုပ်	gan	ဃံ	pyaung	ပျောင်:	mhlin	မျှင်
kam	ကမ်	ng	င	pyai	ပျိုင်	mhit	မျှစ်
kamt	ကမ့်	ngote	ငုပ်	pyine	ပျိုင်:	myinn	မျှင်:
kamm	ကမ်:	ngan	ငမ်	pyit	ပျစ်	mwar	မြှာ
kal	ကယ်	ngan	ငမ်:	pyin	ပျင်	mway	မြွေ
kae	ကယ့်	nge	ငယ်	pyin	ပျင်:	mwyat	မြွက်
ko	ကိုယ်	nge	ငယ့်	pat	ပတ်	myae	မြွေ:
koe	ကိုယ့်	ngar	ငါ	par	ပါ	myone	မြို့:
kya	ကျ	nga	ငါ့	pa	ပု	myout	မြောက်
kyar	ကျာ	ngar	ငါ:	par	ပါ:	myite	မြိုက်
kya	ကျာ့	ngu	ငု	pi	ပိ	myint	မြင့်
kyar	ကျာ:	ngu	ငူ	pe	ပီ	myaung	မြောင်
kyi	ကျိ	ngay	ငေ:	pe	ပီ:	myout	မြောင့်
kye	ကျိ	ngal	ငဲ	pu	ပု	myaung	မြောင်:
kyee	ကျိ:	ngot	ငော်	pu	ပူ	mhote	မြုပ်
kyu	ကျူ	ngan	ငံ	hu	ဟူ	mlwa	မွ
kyuu	ကျူ	ngant	ငံ့	pu	ပူ:	mhwar	မွာ
kyuu	ကျူ:	ngo	ငို	pay	ပေ	mwar	မွာ:
kyay	ကျေ	nghat	ငက်	pay	ပေ:	mlwae	မွေ
kyay	ကျေ:	ngone	ငံ့:	pe	ပဲ	mlwae	မွေ့
kyal	ကျဲ	ngout	ငေါက်	pae	ပဲ	mwae	မွေ့:
kyae	ကျဲ့	ngite	ငိုက်	paw	ပေါ	mwal	မွဲ
kyaw	ကျော	ngaung	ငေါင်	paw	ပေါ်	mwon	မွံ

kyut	ကျော့	ngine	ငိုင်း	pot	ပေါ်	mhwin	မွင်
kyaw	ကျော်	ngwe	ငွေ	pan	ပံ	mwint	မွင့်
kyan	ကျံ	ngan	ငန်	pant	ပံ့	mhwin	မွင်း
kyant	ကျံ့	ngan	ငန်း	po	ပို	moot	မွတ်
kyo	ကျို	s	စ	po	ပို	myon	မွန်
kyoe	ကျို့	sane	စိန်း	poe	ပိုး	myon	မွန်း
kyoe	ကျို့း	sone	စုန်	pyan	ပျမ်း	mwat	မွပ်
khone	ကျုံ	sonte	စုန့်	pyal	ပျယ်	mwan	မွမ်း
khote	ကျုံ့	sone	စုန့်း	pya	ပြ	y	ယ
kyone	ကျုံး	sat	စပ်	pyar	ပြာ	yane	ယိန်း
kyat	ကျက်	sate	စိပ်	pyar	ပြား	yone	ယုန်
kyout	ကျောက်	sote	စုပ်	pyi	ပြိ	yat	ယပ်
kyite	ကျိုက်	san	စမ်း	pye	ပြီ	yum	ယမ်
kyin	ကျင်	sain	စိမ်	pye	ပြီး	yum	ယမ့်
kyint	ကျင့်	saint	စိမ့်	pyu	ပြု	yum	ယမ်း
kyin	ကျင်း	sane	စိမ်း	pyu	ပြု	aint	ယိမ့်
kyaung	ကျောင်	sar	စါ	pyu	ပြုး	yane	ယိမ်း
kyaung	ကျောင်း	sarr	စါး	pyay	ပြေ	yar	ယာ
kyai	ကျိုင်	si	စိ	pyae	ပြေ	yar	ယာ့
kyait	ကျိုင့်	se	စိ	pyae	ပြေး	yar	ယား
kyine	ကျိုင်း	see	စီး	pyal	ပြဲ	yi	ယိ
kyit	ကျစ်	su	စု	pyae	ပြဲ	ye	ယီ
kyin	ကျဉ်	suu	စု	pyaw	ပြော	ye	ယီး
kyinn	ကျဉ်း	suu	စူး	pyo	ပြို	yu	ယု
kyat	ကျတ်	say	စေ	pyoe	ပြို့	yu	ယူ

kyate	ကျိတ်	sae	စေ့	pyoe	ပြိုး	yu	ယူ
kyote	ကျုတ်	say	စေး	pyone	ပြါ	yu	ယူ
kyan	ကျန်	sal	စဲ	pyone	ပြိုး	yin	ယျာဉ်
kyant	ကျန်	saw	စော	pyat	ပြက်	yat	ယတ်
kyann	ကျန်	saw	စော်	pyout	ပြောက်	yaw	ယော
kyane	ကျိန်	sot	စော့	pyite	ပြိုက်	yaw	ယော်
kyane	ကျိန်	san	စံ	pyin	ပြင်	yan	ယံ
kyat	ကျပ်	so	စို	pyin	ပြင်	yo	ယို
kyate	ကျိပ်	soet	စို့	pyaung	ပြောင်	yat	ယက်
kyote	ကျုပ်	soe	စိုး	pyout	ပြောင့်	yout	ယောက်
kar	ကာ	sat	စက်	pyaung	ပြောင်း	yin	ယင်
ka	ကဒု	sout	စောက်	pyai	ပြိုင်	yint	ယင့်
karr	ကာ	site	စိုက်	pyine	ပြိုင်	yin	ယင်
ki	ကိ	sin	စင်	pyit	ပြစ်	yaung	ယောင်
ke	ကီ	sint	စင့်	pyat	ပြတ်	yaung	ယောင့်
keet	ကို	sinn	စင်	pyate	ပြိတ်	yaung	ယောင်း
kee	ကီး	saung	စောင်	pyote	ပြုတ်	yine	ယိုင်
ku	ကု	sout	စောင့်	pyan	ပြန်	yine	ယိုင်
kuu	ကူ	saung	စောင်း	pyant	ပြန်	yit	ယစ်
khu	ကူ	sine	စိုင်	pyan	ပြန်	ywal	ယွဲ
kuu	ကူ	sai	စိုင်	pyone	ပြုန်	ywat	ယွက်
kay	ကေ	swar	စွာ	pyat	ပြပ်	ywin	ယွင်
kae	ကေ့	sway	စွေ	pyote	ပြုပ်	yon	ယွန်
kal	ကေး	sway	စွေ	pat	ပက်	yon	ယွန်
kal	ကဲ	swal	စွဲ	pate	ပိက်	yi	ယိစ်

kae	ကဲ့	son	စွံ	pauk	ပေါက်	yin	ယဉ်
kaw	ကော	swat	စွက်	pite	ပိုက်	yin	ယဉ်
kaw	ကော်	swint	စွင့်	pin	ပင်	yin	ယာဉ်
kot	ကော့	soot	စွတ်	pint	ပင့်	yat	ယတ်
kan	ကံ	son	စွန်	pin	ပင်:	yan	ယန်
kant	ကံ့	sont	စွန့်	pound	ပေါင်	yan	ယန်:
ko	ကို	sonn	စွန်း	paung	ပေါင်း	yote	ယုတ်
koet	ကို့	swot	စွပ်	pine	ပိုင်	r	ရ
koe	ကိုး	swan	စွမ်	pite	ပိုင်	rain	ရိန်း
kyam	ကျမ်း	swann	စွမ်း	pine	ပိုင်:	rone	ရုန်
kyamt	ကျိမ့်	swal	စွယ်	pyit	ပစ်	ront	ရုန့်
kyal	ကျယ်	sate	စိတ်	pwa	ပွ	rone	ရုန်း
kya	ကြ	sote	စုတ်	pwar	ပွာ	yat	ရပ်
kyar	ကြာ	san	စန်	pwar	ပွာ:	yate	ရိပ်
kyarr	ကြား	sant	စန့်	pway	ပွေ	yote	ရုပ်
kyi	ကြိ	san	စန်း	pway	ပွေ:	rum	ရမ်
kye	ကြီ	sane	စိန်	pwal	ပွဲ	yan	ရမ်း
kyee	ကြီး	saint	စိန့်	pwat	ပွက်	rain	ရိမ်
kyu	ကြု	s	ဆ	pwin	ပွင်	rain	ရိမ်း
kyu	ကြူ	sone	ဆုန်	pwint	ပွင့်	yal	ရယ်
kyuu	ကြူး	sat	ဆပ်	pwin	ပွင်း	yat	ရတ်
kyay	ကြေ	sote	ဆုပ်	put	ပွတ်	rar	ရာ
kyayy	ကြေး	sam	ဆမ်	pon	ပွန်	ra	ရာ့
kyal	ကြဲ	sann	ဆမ်း	pon	ပွန်း	arr	ရား
kyaw	ကြော	sain	ဆိမ်	pwan	ပွမ်	ri	ရီ

kyawt	ကြော့	saint	ဆိမ့်	pat	ပတ်	ru	ရု
kyaw	ကြော်	sal	ဆယ်	pate	ပိတ်	ru	ရူ
kyan	ကြဲ	sat	ဆက်	pote	ပုတ်	yu	ရူး
kyant	ကြွံ	sout	ဆောက်	pan	ပန်	yay	ရေ
kyo	ကြိ	site	ဆိုက်	pan	ပန်း	yay	ရေး
kyoet	ကြိ့	sin	ဆင်	pane	ပိန်	ye	ရဲ
kyoe	ကြိး	sint	ဆင့်	paint	ပိန့်	yaw	ရော
kyone	ကြါ	sinn	ဆင်း	ph	ဖ	yaw	ရော်
kyont	ကြိ့	sar	ဆာ	phane	ဖိန်း	yan	ရံ
kyone	ကြိး	sarr	ဆား	phone	ဖုန်	yo	ရို
kyat	ကြက်	se	ဆီ	phone	ဖုန့်	yoe	ရိုး
kyout	ကြောက်	see	ဆီး	phone	ဖုန်း	sha	ရှ
kyite	ကြိက်	su	ဆု	phat	ဖပ်	shar	ရှာ
kyin	ကြင်	suu	ဆူ	phan	ဖမ်း	shar	ရှား
kyint	ကြင့်	sue	ဆူး	phaint	ဖိမ့်	shi	ရှို
kyinn	ကြင်း	say	ဆေး	phane	ဖိမ်း	she	ရှို
kyaung	ကြောင်	sal	ဆဲ	phone	ဖုမ်	she	ရှိုး
kyount	ကြောင့်	saww	ဆော	phal	ဖယ်	shay	ရှေ
kyaung	ကြောင်း	saw	ဆော်	phye	ဖျီး	shae	ရှေး
kyai	ကြိုင်	sot	ဆော့	phyar	ဖျား	shal	ရှဲ
kyine	ကြိုင်း	san	ဆံ	phyar	ဖျာ	shal	ရှဲ
kyit	ကြစ်	sant	ဆံ့	phyu	ဖျူး	shaw	ရှော
kyin	ကြည်	so	ဆို	phuse	ဖျူးစ်	shaw	ရှော်
kyinn	ကြည်း	soet	ဆို့	phyaw	ဖျော	shan	ရှံ
kyat	ကြတ်	soe	ဆိုး	phyaw	ဖျော့	sho	ရှို

kyate	ကြိတ်	saung	ဆောင်	phyaw	ဖျော်	show	ရှိုး
kyote	ကြုတ်	sout	ဆောင့်	phyan	ဖျံ	shone	ရှံ
kyan	ကြန်	saung	ဆောင်:	phyone	ဖျံ:	shote	ရှံ့
kyant	ကြန့်	sine	ဆိုင်	phyat	ဖျက်	shone	ရှံး
kyan	ကြန်း:	sine	ဆိုင်:	phyout	ဖျောက်	shat	ရှက်
kyaine	ကြိန်	sit	ဆစ်	phyin	ဖျင်	shout	ရှောက်
kyaine	ကြိန့်	swa	ဆွ	phyin	ဖျင်:	shite	ရှိုက်
kyaine	ကြိန်း:	swar	ဆွာ	phyaung	ဖျောင်	shin	ရှင်
kyone	ကြုန်း:	sweet	ဆွိ	phyaung	ဖျောင်း:	shint	ရှင့်
kyat	ကြပ်	sway	ဆွေ	phyit	ဖျစ်	yone	ရုံ
kyote	ကြုပ်	sway	ဆွေ:	phat	ဖတ်	yont	ရုံ့
kyam	ကြမ်	swal	ဆွဲ	phyan	ဖျန်	yone	ရုံး
kyamm	ကြမ်း:	son	ဆွံ	phyan	ဖျန်း:	yat	ရက်
kyame	ကြိမ်	sont	ဆွံ့	phyat	ဖျပ်	yate	ရိုက်
kyamt	ကြိမ့်	soot	ဆွတ်	phar	ဖာ	ote	ုက်
kyame	ကြိမ်း:	swan	ဆွမ်း:	phar	ဖာ:	yout	ရောက်
kyal	ကြယ်	swal	ဆွယ်	phi	ဖိ	yite	ရိုက်
kone	ကုံ	sat	ဆတ်	phe	ဖိ	yin	ရင်
kone	ကုံ:	sate	ဆိတ်	phe	ဖိ:	yint	ရင့်
kat	ကက်	sote	ဆုတ်	phu	ဖု	yin	ရင်း:
kote	ကုက်	san	ဆန်	phu	ဖူ	yaung	ရောင်
kout	ကောက်	sant	ဆန်း	phu	ဖူး:	yout	ရောင့်
kite	ကိုက်	san	ဆန်း:	phay	ဖေ	yaung	ရောင်း:
kin	ကင်	sane	ဆိန်	phay	ဖေ:	yine	ရိုင်

kint	ကင့်	z	ဇ	phal	ဖဲ	yit	ရစ်
kinn	ကင်:	zan	ဇံ	phaw	ဖော	yine	ရိုင်:
kaung	ကောင်	zam	ဇမ်	phaw	ဖော်	ywa	ရွ
kount	ကောင့်	zu	ဇူ:	poe	ဖိုး	ywar	ရွာ
kaung	ကောင်:	zo	ဇိုး	phyan	ဖျမ်:	ywa	ရွာ
kine	ကိုင်	zaut	ဇောက်	phyar	ဖြာ	ywar	ရွာ:
kinte	ကိုင့်	zone	ဇုန်	phye	ဖြီး	yway	ရွေး:
kine	ကိုင်:	zane	ဇိမ်	phyu	ဖြူ	ywal	ရွဲ
kis	ကစ်	zin	ဇင်	phyu	ဖြူး	yon	ရွံ
kwa	ကွ	zar	ဇာ	phyay	ဖြေ	yont	ရွံ့
kwar	ကွာ	zi	ဇီး	phway	ဖြေး	ywat	ရွက်
kwa	ကွာ့	zi	ဇီ	phyal	ဖြဲ	ywite	ရွိုက်
kwarr	ကွာ:	z	ဈ	phyaw	ဖြော	ywin	ရွင်
kweet	ကွီ	za	ဈာ	phyaw	ဖြော့	ywin	ရွင်:
kweet	ကွီ့	zay	ဈေး	phyo	ဖြို	oi	ရွိုင်
kwee	ကွီး	ny	ဉ	phyo	ဖြိုး	wet	ရွစ်
kway	ကွေ	nya	ဉာ	phyone	ဖြို	yoot	ရွတ်
kway	ကွေ့	nyan	ဉံ	phyone	ဖြိုး	yon	ရွန်
kwayy	ကွေး	nyi	ဉှီး	phyat	ဖြက်	ywal	ရွယ်
kwat	ကွဲ	nyant	ဉံ့	phyout	ဖြောက်	ywae	ရွယ့်
kon	ကွံ	nyan	ဉာ်	phyin	ဖြင်	shin	ရွင်:
kwat	ကွက်	t	တ	phyint	ဖြင့်	ywan	ရွမ်
kwin	ကွင်	tane	တိန်:	phyin	ဖြင်:	shaung	ရွောင်
kwint	ကွင့်	tone	တုန်	phyaung	ဖြောင်	shaung	ရွောင်:
kwin	ကွင်:	tone	တုန်:	phyout	ဖြောင့်	shaing	ရွိုင်

koi	ကိုိုင်	tat	တပ်	phyaung	ဖြောင်း	shine	ရှိုင်း
koot	ကွတ်	tate	တိပ်	phyai	ဖြိုင်	shit	ရှစ်
kon	ကွန်	tote	တုပ်	phyit	ဖြစ်	lae	ရှဉ့်
kont	ကွန့်	tan	တမ်း	phyat	ဖြတ်	shat	ရှတ်
konn	ကွန်း	tain	တိမ်	phyote	ဖြုတ်	shate	ရှိတ်
kwop	ကွပ်	tal	တယ်	phyan	ဖြန်	shote	ရှုတ်
kwam	ကွမ်	tane	တိမ်း	phyant	ဖြန့်	shan	ရှန်
kwamm	ကွမ်း	tat	တတ်	phyan	ဖြန်း	shant	ရှန့်
kwai	ကွယ်	tar	တာ	phyone	ဖြုန်း	shan	ရှန်း
kwae	ကွယ့်	ta	တု	phat	ဖက်	shane	ရှိန်
kyanote	ကျန့်ပ်	tar	တား	phate	ဖိက်	shane	ရှိန်း
kway	ကျွေ	ti	တိ	phout	ဖောက်	shirt	ရှပ်
kwayy	ကျွေး	te	တီ	phite	ဖိုက်	shate	ရှိပ်
kwai	ကျွဲ	te	တို့	phin	ဖင်	shote	ရှုပ်
kat	ကတ်	te	တီး	phint	ဖင့်	shan	ရှမ်း
kate	ကိတ်	tu	တု	phin	ဖင်း	shane	ရှိမ်
kote	ကုတ်	tu	တူ	phain	ဖိုင်	shal	ရှယ်
kat	ကဒ်	two	တူး	phaung	ဖောင်	shae	ရှေ့
kan	ကန်	tay	တေ	phout	ဖောင့်	yone	ရုတ်
kant	ကန့်	tae	တေ့	phaung	ဖောင်း	yat	ရတ်
kann	ကန်း	tay	တေး	phine	ဖိုင်	yes	ရတ်စ်
kane	ကိန်	tal	တဲ	phite	ဖိုင်	yate	ရိတ်
kate	ကိန့်	tae	တဲ့	phine	ဖိုင်	yote	ရတ်
kwai	ကျွဲ	taw	တော	phwa	ဖွ	yan	ရန်
kyon	ကျွဲ	taw	တော်	phwar	ဖွာ	yan	ရန်း

kyot	ကျွတ်	tot	တော့	phwar	ဖွာ:	shwee	ရွီး:
kywin	ကျင်	tan	တံ	phway	ဖွေ	shwe	ရွေ
kyut	ကျတ်	tant	တံ့	phwe	ဖွေ:	shwal	ရွဲ
kyun	ကျွန်	to	တို	phwal	ဖွဲ	shont	ရွံ
kyunn	ကျွန်း:	to	တို့	phwat	ဖွက်	shoot	ရွတ်
kyumm	ကျမ်း:	oe	တိုး:	phwhite	ဖွိုက်	shyon	ရွန်း:
kywa	ကြွ	tin	တင်	phoot	ဖွတ်	shwat	ရွပ်
kywar	ကြွာ	tint	တင့်	phon	ဖွန်	shwan	ရွမ်း:
kywarr	ကြွာ:	tin	တင်း:	phwal	ဖွယ်	l	လ
kyway	ကြွေ	taung	တောင်	phat	ဖတ်	lat	လပ်
kywaye	ကြွေ	tout	တောင့်	phate	ဖိတ်	late	လိပ်
kyeway	ကြွေ:	town	တောင်း:	phote	ဖုတ်	lote	လုပ်
kwyat	ကြွတ်	tine	တိုင်	phan	ဖန်	love	လမ်
kwyin	ကြွင်း:	tit	တစ်	phant	ဖန့်	lan	လမ်း:
kyoot	ကြွတ်	tine	တိုင်း:	phan	ဖန်း:	lain	လိမ်
kyoon	ကြွန်	twar	တွာ:	phane	ဖိန်	laint	လိမ့်
kyup	ကြွပ်	tway	တွေ	phate	ဖိန့်	lane	လိမ်း:
kwyam	ကြွမ်း:	twae	တွေ့	b	ဗ	lal	လယ်
kywal	ကြွယ်	tway	တွေ့:	bone	ဗုန်း:	lway	လွေ:
kh	ခ	twal	တွဲ	bya	ဗျ	lwal	လွဲ
khane	ခိန်း:	twae	တွဲ့	byar	ဗျာ	lwin	လွင်
khone	ခုန်	twon	တွံ	bya	ဗျာ့	lwan	လွမ်း:
khone	ခုန့်	twin	တွင်း:	byar	ဗျာ:	lwal	လွယ်
khone	ခုန့်:	twat	တွက်	byi	ဗျို	loot	လွတ်
khat	ခပ်	twin	တွင်	bye	ဗျို	lon	လွန်

khote	ခုတ်	tat	တက်	bye	ဗျီး	loon	လွန်
kham	ခမ်	tate	တိက်	byo	ဗျို	latt	လတ်
khamt	ခမ်	tout	တောက်	byo	ဗျို	late	လိတ်
kham	ခမ်	tite	တိုက်	byo	ဗျို	lan	လန်
khal	ခယ်	ton	တွန်	byaw	ဗျော	lant	လန်
cha	ချ	tont	တွန့်	byone	ဗျုံ	lan	လန်
char	ချာ	toon	တွန်း	byat	ဗျက်	hlin	လျှင်
cha	ချာ	twot	တွပ်	byout	ဗျောက်	hlwa	လွ
char	ချာ	twal	တွယ်	byite	ဗျိုက်	hlwar	လွာ
chi	ချို	tan	တန်	byin	ဗျင်	hlwar	လွာ
chi	ချို	tant	တန့်	byin	ဗျင်	lwal	လွဲ
chii	ချီး	tan	တန်း	byaung	ဗျောင်	lwint	လွင့်
chu	ချူ	tane	တိန်	byaung	ဗျောင်	hloot	လွတ်
chu	ချူ	taint	တိန့်	byit	ဗျစ်	lar	လာ
chuu	ချူး	ht	ထ	bat	ဗတ်	lat	လတ်
chay	ချေ	htane	ထိန်	byote	ဗျုတ်	lar	လာ
chay	ချေ	htone	ထုန်	byan	ဗျန်း	li	လိ
chal	ချဲ	htat	ထပ်	byat	ဗျပ်	le	လီ
chae	ချဲ့	htate	ထိပ်	bar	ဗာ	lee	လီး
chaw	ချော	htote	ထုပ်	bar	ဗာ	lu	လု
chawt	ချော	htan	ထမ်	bu	ဗူး	lu	လူ
chaw	ချော်	htan	ထမ်း	baw	ဗော	lan	လံ
chan	ချံ	htain	ထိမ်	baw	ဗော်	lo	လို
cho	ချို	htane	ထိမ်း	byan	ဗျမ်း	lu	လူး
choe	ချို့	htal	ထယ်	byi	ဗြိ	lay	လေ

choe	ချိုး	htae	ထယ့်	byaw	ဖြော	lae	လှေ
chon	ချုံ	htar	ထာ	byout	ဖြောက်	lay	လေး
chont	ချုံ့	htat	ထတ်	byinn	ဖြင်း	lal	လဲ
chone	ချုံး	htar	ထာ:	byaung	ဖြောင်	lae	လဲ့
chat	ချက်	hti	ထိ	byaung	ဖြောင်း	law	လော
chout	ချောက်	hte	ထီ	byote	ဖြုတ်	law	လော်
chite	ချိုက်	htwin	ထွင်	byone	ဖြုန်း	lo	လို:
chin	ချင်	htwat	ထွက်	byat	ဖြပ်	lyan	လျမ်း
chint	ချင့်	htwin	ထွင်း	byote	ဖြုပ်	hla	လှ
chin	ချင်း	htun	ထွန်း	bout	ဗောက်	hlaw	လှော်
chaung	ချောင်	htut	ထွဋ်	bin	ဗင်	hlan	လှံ
chaung	ချောင်း	htoot	ထွတ်	bint	ဗင့်	hlay	လှေ
chai	ချိုင်	hton	ထွန်	binn	ဗင်း	hlay	လှေ:
chyite	ချိုင့်	htwal	ထွယ်	bit	ဗစ်	hlal	လှဲ့
chine	ချိုင်း	htwae	ထွယ့်	bwar	ဗွာ	hlee	လှီး
chit	ချစ်	htai	ထိက်	bwar	ဗွာ:	hoe	လှို:
chin	ချဉ်	htat	ထတ်	bway	ဗွေ	lat	လက်
chinn	ချဉ်း	htate	ထိတ်	bway	ဗွေ:	lout	လောက်
chint	ချဉ်း	htan	ထန်	bwat	ဗွက်	lite	လိုက်
khat	ခတ်	htant	ထန့်	ban	ဗန်	lin	လင်
chate	ချိတ်	htan	ထန်း	bant	ဗန့်	lint	လင့်
chote	ချုတ်	htan	ထါန်း	bam	ဗန်း	linn	လင်း
chan	ချန်	htane	ထိန်	bane	ဗိန်	lain	လိင်
chant	ချန့်	htate	ထိန့်	b	ဘ	laung	လောင်
chann	ချန်း	hte	ထီး	bane	ဘိန်း	laung	လောင်း

chane	ချိန်	htu	ထု	bone	ဘုန်	line	လိုင်း
chane	ချိန်:	htu	ထူ	bone	ဘုန်:	line	လိုင်း:
chone	ချုန်	htu	ထူး	bat	ဘပ်	w	ဝ
chone	ချုန်:	htay	ထေး	bate	ဘိပ်	wat	ဝပ်
chap	ချပ်	htae	ထေး	bote	ဘုပ်	wate	ဝိပ်
chate	ချိပ်	htay	ထေး:	bam	ဘမ်	wote	ဝုတ်
chote	ချုပ်	htal	ထဲ	amt	မ့်	wum	ဝမ်
khar	ခါ	htae	ထဲ	bum	ဘမ်:	wum	ဝမ့်
kha	ခါ.	htaw	ထော	bane	ဘိမ်:	one	ဝမ်:
kharr	ခါ:	htaw	ထော်	bal	ဘယ်	wal	ဝယ်
khi	ခိ	htot	ထော့	bae	ဘယ့်	an	ဝဏ်
khe	ခိ	htan	ထံ	bat	ဘတ်	at	ဝတ်
kheet	ခိ့	htoe	ထို:	bar	ဘာ	ote	ဝုတ်
khee	ခိ:	hto	ထို	ba	ဘာ့	ane	ဝိန်
khu	ခု	htet	ထက်	bar	ဘာ:	an	ဝန်
khuu	ခု	htate	ထိက်	bi	ဘိ	ant	ဝန်
khu	ခု	htone	ထုံ:	be	ဘီ	am	ဝန်း:
khuu	ခု:	htout	ထောက်	beet	ဘီ့	war	ဝါ
khay	ခေ	htin	ထင်	bee	ဘီ:	war	ဝါ:
khae	ခေ့	htint	ထင့်	bu	ဘု	wi	ဝိ
khay	ခေ:	htin	ထင်:	bu	ဘူ	we	ဝီ
khal	ခဲ	htit	ထစ်	bu	ဘူး:	wii	ဝီ:
khae	ခဲ့	htaung	ထောင်	bay	ဘေး	wu	ဝူး:
khaw	ခေါ	htout	ထောင့်	bay	ဘေး:	wai	ဝေ
khaw	ခေါ်	htaung	ထောင်:	bal	ဘဲ	way	ဝေး:

khot	ခေါ်	htine	ထိုင်	baw	ဘော	wal	ဝဲ
khan	ခံ	thai	ထိုင်:	boss	ဘော့စ်	waw	ဝေါ
khant	ခံ့	htwar	ထွာ	bo	ဘို	wan	ဝံ
kho	ခို	htwar	ထွာ:	boe	ဘို:	woit	ဝတ်
khot	ခို	htwe	ထွီ	bat	ဘက်	wat	ဝက်
khoe	ခို:	htwe	ထွီ:	bate	ဘိက်	wate	ဝိက်
chan	ချမ်း	htway	ထွေ	bout	ဘောက်	win	ဝင်
chaint	ချိမ့်	htwe	ထွေ:	bate	ဘိက်	wint	ဝင့်
chal	ချယ်	d	ဒ	bin	ဘင်	win	ဝင်:
cha	ခြ	dane	ဒိန်:	bint	ဘင့်	wine	ဝိုင်
char	ခြာ	done	ဒုန်	binn	ဘင်:	wine	ဝိုင်:
char	ခြာ:	done	ဒုန့်	baung	ဘောင်	whar	ဘွာ
chi	ခြိ	done	ဒုန့်:	bout	ဘောင့်	whar	ဘွာ:
che	ခြီ	dat	ဒပ်	baung	ဘောင်:	th	သ
chee	ခြီ:	date	ဒိပ်	bine	ဘိုင်	thein	သိန်:
chu	ခြု	dote	ဒုပ်	bite	ဘိုင့်	thone	သုန်
chu	ခြု	dam	ဒမ်:	bine	ဘိုင်:	thont	သုန့်
chuu	ခြု:	dain	ဒိမ်	bwar	ဘွာ	thone	သုန့်:
chay	ခြေ	dam	ဒမ်	bwarr	ဘွာ:	that	သပ်
chae	ခြေ	dane	ဒိမ်:	bway	ဘွေ	thate	သိပ်
chay	ခြေ:	dal	ဒယ်	bwat	ဘွက်	thote	သုပ်
chal	ခြဲ	dar	ဒါ	bwin	ဘွင်:	tham	သမ်
chae	ခြဲ	dar	ဒါ	ban	ဘဏ်	tham	သမ်:
chan	ခြဲ	dar	ဒါ:	bat	ဘတ်	theim	သိမ်
chant	ခြဲ	di	ဒီ	bate	ဘိတ်	thaint	သိမ့်

cho	ခြံ	de	ဒီ	bote	ဘုတ်	theim	သိမ်:
choe	ခြံ့	dat	ဒတ်	ban	ဘန်	thal	သယ်
choe	ခြံး	de	ဒီး	bant	ဘန့်	thain	သိက်
chone	ခြံ	du	ဒု	bam	ဘန်:	thine	သိုက်:
chote	ခြံ့	du	ဒူ	bane	ဘိန်	that	သတ်
chone	ခြံး	day	ဒေး	m	မ	thane	သိန်
chout	ခြောက်	du	ဒူး	main	မိန်း	thate	သိတ်
chite	ခြိုက်	day	ဒေး	mone	မုန်	thote	သုတ်
chin	ခြင်	do	ဒို	mont	မုန့်	than	သန်
chint	ခြင့်	do	ဒို့	mone	မုန်း	thant	သန့်
chinn	ခြင်း	doe	ဒိုး	mum	မမ်	than	သန်း
chaung	ခြောင်	daw	ဒေါ	mal	မယ်	thin	သင်
chout	ခြောင့်	daw	ဒေါ်	mal	မယ်လ်	thint	သင့်
chaung	ခြောင်း	daw	ဒေါ်	mae	မယ့်	thinn	သင်း
chit	ခြစ်	dat	ဒက်	mhaw	မှော်	thaung	သောင်
chote	ခြုတ်	date	ဒိတ်	mho	မှို	thount	သောင့်
chane	ခြိန်:	dout	ဒေါက်	mhoe	မှို:	thaung	သောင်း
chone	ခြိန်:	dite	ဒိုက်	mhone	မှို	thine	သိုင်း
chat	ခြပ်	din	ဒင်	mall	မောလ်	thit	သစ်
chote	ခြုပ်	dint	ဒင့်	myar	မျာ	twar	သွာ:
chan	ခြမ်း	din	ဒင်း	myar	မျာ:	thway	သွေ
chane	ခြိမ်	dain	ဒိုင်	myu	မျူ	thwe	သွေး
chate	ခြိမ့်	daung	ဒေါင်	myu	မျူ:	thwal	သွဲ
chane	ခြိမ်း	dout	ဒေါင့်	myaw	မျော	thwe	သွဲ
chal	ခြယ်	daung	ဒေါင်း	myo	မျို	thwat	သွက်

khat	ခက်	dine	ဒိုင်	myoe	မျိုး	thwin	သွင်
khite	ခိုက်	dine	ဒိုင်	myo	မျိုး	thwint	သွင့်
khin	ခင်	dine	ဒိုင်	myat	မျက်	thwin	သွင်
khint	ခင့်	dwa	ဒွာ	myout	မျောက်	thoot	သွတ်
khinn	ခင်း	dwar	ဒွာ	myite	မျိုက်	thon	သွန်
khaung	ခေါင်	dweet	ဒွီ	myin	မျင်း	thont	သွန်
khout	ခေါင့်	dwe	ဒွေ	myaung	မျောင်	thon	သွန်
khaung	ခေါင်း	dwee	ဒွီ	myaung	မျောင်း	thwot	သွပ်
khine	ခိုင်	doot	ဒွတ်	myai	မျိုင်း	thwan	သွမ်း
khite	ခိုင်	don	ဒွန်	myin	မျိုင်း	thwal	သွယ်
khine	ခိုင်း	dont	ဒွန်	mat	မတ်	thwae	သွယ့်
khit	ခစ်	donn	ဒွန်း	mar	မာ	thyat	သတ်
khwa	ခွ	dan	ဒဏ်	ma	မာ	thar	သာ
khwar	ခွာ	dan	ဒဏ်	mar	မာ	tha	သာ
khwa	ခွာ	dane	ဒဏ်	mi	မိ	tharr	သာ
khwarr	ခွာ	dat	ဒတ်	me	မိ	thi	သိ
khweet	ခွီ	date	ဒိတ်	mi	မိ	the	သီ
khwee	ခွီ	dote	ဒုတ်	mee	မီး	theet	သီ
khwee	ခွီး	dan	ဒန်	mu	မု	thee	သီး
khway	ခွေ	dant	ဒန်	mu	မူ	thu	သု
khwae	ခွေ	dan	ဒန်	mhu	မူ	thu	သု
khway	ခွေ	dan	ဒါန်	muu	မူး	thhu	သူး
khwal	ခွဲ	dane	ဒိန်	may	မေ	thay	သေ
khwae	ခွဲ	d	ဓ	mae	မေ	thay	သေ

khon	ခွံ	dar	ဝါ:	may	မေး:	thal	သဲ
khont	ခွံ့	n	န	mal	မဲ	thae	သဲ့
khwat	ခွက်	none	နုန်	maw	မော	thaw	သော
khwite	ခွိုက်	none	နုန့်	maw	မော်	thaw	သော်
khwin	ခွင်	none	နုန့်:	mot	မော့	thot	သော့
khwint	ခွင့်	nat	နပ်	man	မံ	than	သံ
khwin	ခွင်:	nate	နိပ်	mo	မို	tho	သို
khoi	ခွိုင်	note	နပ်	moe	မို:	thoet	သို့
khoot	ခွတ်	nurve	နာပ်	mya	မြ	thoe	သို:
khon	ခွန်	num	နာမ်	myar	မြာ	thet	သက်
khont	ခွန့်	nam	နမ့်	myar	မြာ:	thite	သိက်
khonn	ခွန့်:	nan	နမ်:	myu	မြ	thote	သုက်
khwot	ခွပ်	nal	နယ်	myu	မြူ	thout	သောက်
khwan	ခွမ်	nar	နာ	myuu	မြူ:	thike	သိုက်
khwann	ခွမ်:	nar	နာ့	myay	မြေ	h	ဟ
chwa	ချွ	nar	နာ:	myae	မြေ့	hein	ဟိန်:
chway	ချွေ	ni	နို	myay	မြေး:	hone	ဟုန်
way	ချွေ:	ne	နို	myal	မြဲ	hone	ဟုန့်:
chwal	ချွဲ	nat	နတ်	mhae	မြွဲ	hwar	ဟွာ:
khat	ခတ်	ne	နီ:	mhaw	မြော	hal	ဟယ်
khote	ခုတ်	nu	နု	mywae	မြော့	ham	ဟမ်:
khit	ခေတ်	nu	နူ	myan	မြံ	ham	ဟမ်
khan	ခန်	hu	နူ	myo	မြို	hop	ဟော့
khant	ခန့်	nu	နူ:	myoe	မြို့	har	ဟာ
khan	ခန့်:	nay	နေ	myoe	မြို့:	ha	ဟာ့

khane	ခိန်	nae	နေ	myon	မြို့	har	ဟား
khate	ခိန်	nay	နေ :	myote	မြို့	hi	ဟိ
chwal	ချွဲ	ne	နဲ	myone	မြို့ :	he	ဟိ
chyon	ချွဲ	nae	နဲ	myat	မြတ်	hee	ဟိ :
chot	ချွက်	naw	နော	myout	မြောက်	hu	ဟု
chwin	ချွင်	naw	နော်	myite	မြိုက်	hu	ဟူ
chyut	ချွတ်	naw	နော့	myin	မြင်	hu	ဟူ :
chon	ချွန်	nan	နံ	myint	မြင့်	hay	ဟေ
chonn	ချွန် :	nan	နံ	myin	မြင် :	hay	ဟေ့
chyun	ချွမ် :	no	နို	myaung	မြောင်	hay	ဟေ :
chway	ချွေ	no	နို	myaung	မြောင် :	hal	ဟဲ
chwae	ချွေ	no	နို :	myai	မြိုင်	hae	ဟဲ့
g	ဂ	nhar	နာ	myine	မြိုင် :	haw	ဟော
game	ဂိမ် :	nhe	နို	myit	မြစ်	haw	ဟော်
gon	ဂုန်	nhee	နို :	myat	မြတ်	hot	ဟော့
jay	ဂျေ :	nuu	နူ	myate	မြိတ်	han	ဟံ
gone	ဂုန် :	nhu	နူ :	myote	မြတ်	hoe	ဟို :
gat	ဂတ်	nhuu	နူ :	myan	မြန်	ho	ဟို
gate	ဂိတ်	nhay	နေ	myan	မြန် :	hin	ဟင်
jar	ဂျား :	naye	နေ :	myone	မြန် :	hint	ဟင့်
ji	ဂျိ	ngal	နဲ	mha	မှ	hin	ဟင် :
je	ဂျိ	hlae	နဲ .	mhar	မှာ	haung	ဟောင်
gyi	ဂျိ :	nhaw	နေဝ	mhar	မှာ :	haung	ဟောင် :
ja	ဂျ	nhaw	နေဝ်	mhe	မှီ	hine	ဟိုင် :

jar	ဂျာ	nhoe	နွိုး	mhee	မီး	hit	ဟစ်
ju	ဂျူး	nhat	နတ်	mhu	မူ	hwa	ဟွ
jone	ဂျိုး	nhout	နောက်	mhyae	မိုး	hwar	ဟွာ
jet	ဂျက်	nhite	နိုက်	mhone	မုံး	hwa	ဟွ့
jauk	ဂျောက်	nat	နက်	mhat	မှက်	hwar	ဟွာ့
iyike	ဂျိုက်	nate	နိုက်	mhout	မှောက်	hat	ဟက်
jin	ဂျင်	nout	နောက်	mhite	မှိုက်	hout	ဟောက်
joe	ဂျိုး	nite	နိုက်	mhin	မှင်	hite	ဟိုက်
jin	ဂျင်	nin	နင်	mat	မက်	at	ဟတ်
jaung	ဂျောင်	nint	နင့်	mate	မိက်	ate	ဟိတ်
jaung	ဂျောင်း	nin	နင်း	mhone	မုံး	ote	ဟုတ်
jo	ဂျို	nain	နိုင်း	mout	မောက်	an	ဟန်
jite	ဂျိုင်း	naung	နောင်	min	မင်	am	ဟန်
jine	ဂျိုင်း	nout	နောင့်	mint	မင့်		အ
jit	ဂျစ်	naung	နောင်း	min	မင်း	own	အုန်း
gat	ဂတ်	nine	နိုင်း	maung	မောင်	at	အပ်
jake	ဂျိတ်	nine	နိုင်း	mout	မောင့်	ate	အိပ်
jote	ဂျုတ်	nit	နစ်	maung	မောင်း	ote	အုပ်
jane	ဂျိန်း	nwar	နွာ	mine	မိုင်း	ann	အမ်း
gar	ဂါ	nway	နွေ	mhite	မိုင့်	ain	အိမ်
jone	ဂျုန်း	nway	နွေ	mine	မိုင်း	aint	အိမ့်
jat	ဂျပ်	nwal	နွဲ	mhing	မိုင်း	ane	အိမ်း
jate	ဂျိပ်	wae	နွဲ	mit	မစ်	at	အတ်
jote	ဂျုပ်	non	နွံ	mars	မာစ်	at	အတ်စ်
gar	ဂါး	nwin	နွင်း	mars	မားစ်	ate	အိတ်

gi	ဂိ	nhaung	နှောင်	mwa	မွ	ote	အုတ်
ge	ဂီ	nhaung	နှောင်:	mwar	မွာ	an	အန်
gaw	ဂေါ	nhaing	နှိုင်း	warr	မွာ:	am	အန်း:
gaw	ဂေါ်	nhan	နန်	mway	မွေ	ane	အိန်
gow	ဂေါ	nlant	နန့်	myae	မွေ့	yat	အတ်
gay	ဂေး	han	နန်း:	mway	မွေး:	ar	အာ
gal	ဂဲ	hane	နိုန်	mwal	မွဲ	arr	အာ:
go	ဂို	nhat	နပ်	mwat	မွက်	i	အိ
gu	ဂူ:	nhan	နမ်း:	mwrite	မွိုက်	e	အီ
goal	ဂို:	nat	နတ်	moi	မွိုင်	ee	အီး:
gum	ဂျမ်း:	nan	နန်	moi	မွိုင်:	u	အု
jaint	ဂျိုမ့်	nant	နန့်	moot	မွတ်	uu	အူ
jel	ဂျယ်	nang	နန်း:	mon	မွန်	uu	အူး:
gwe	ဂွီ	nhwar	နွာ	mont	မွန့်	ay	အေ
gweet	ဂွီ	nhwae	နွေး:	moon	မွန့်:	ae	အေ့
gway	ဂွေ	nhwal	နွဲ	mhaung	မှောင်	ay	အေး:
gwa	ဂွ	nhwin	နွင်	mhaung	မှောင်:	al	အဲ
gway	ဂွေး:	p	ပ	mhaing	မှိုင်	ae	အဲ့
gwat	ဂွတ်	pane	ပိန်း:	mhaing	မှိုင်:	aww	အော
gwin	ဂွင်	pone	ပုန်	mhat	မှတ်	aw	အော်
gwin	ဂွင်း:	pont	ပုန့်	mhote	မှိတ်	ot	အော့
gone	ဂွန်း:	pone	ပုန်း:	mhote	မှတ်	an	အံ
gwat	ဂွပ်	pat	ပပ်	mhan	မှန်	ant	အံ့
gwan	ဂွမ်	pate	ပိပ်	mhan	မှန်း:	o	အို

gwan	ဂွမ်:	pote	ပုတ်	mhane	မှိန်	oet	အို
gone	ဂုဏ်	pann	ပမ်:	mhane	မှိန်:	oe	အို:
gine	ဂိုဏ်:	pal	ပယ်	mhone	မှုန်	at	အက်
gat	ဂတ်	pya	ပျ	mhone	မှုန်:	out	အောက်
gat	ဂါတ်	pyar	ပျာ	hat	မှပ်	ite	အိုက်
gate	ဂိတ်	pya	ပျာ့	mhate	မှိပ်	in	အင်
gote	ဂုတ်	pyar	ပျာ:	mhote	မှပ်	int	အင့်
gan	ဂန်	pyu	ပျူ	mat	မတ်	inn	အင်:
gant	ဂန့်	pyal	ပျဲ	mat	မတ်စ်	aung	အောင်
gun	ဂန်း:	pyaw	ပျော	mate	မိတ်	aung	အောင့်
gane	ဂိန်	pyot	ပျော့	mote	မုတ်	aung	အောင်:
gyut	ဂျတ်	pyaw	ပျော်	moat	မုဒ်	i	အိုင်
john	ဂျန်	pyan	ပျံ	man	မန်	i	အိုင်:
john	ဂျန်း:	pyant	ပျံ့	mant	မန့်	eye	အိုင်:
gyum	ဂျမ်:	pyo	ပျို	mam	မန်း:	it	အစ်
gin	ဂင်	pyoe	ပျိုး	mane	မိန်		
gout	ဂေါက်	pyoe	ပျိုး:	myot	မျက်		

特殊文字

lhyo	လှို့	wontar	ဝန္တာ	nitsa	နစ္စ	sanda	စန္ဒ
lhyoe	လှို့:	goatta	ဂတ္တ	myitzi	မဇ္ဈိ	sanda	ဆန္ဒ
lhyat	လျက်	thandar	သန္တာ	theitkhao	သိက္ခာ	indi	အိန္ဒိ
lhyin	လျင်	thanda	သန္တ	dotka	ဒုက္ခ	kaida	ကိန္ဒ
lhyat	လျပ်	atta	အတ္တ	dotkhe	ဒုက္ခိ	eidray	အိန္ဒြေ

lhyan	လျှမ်း :	lantate	လန္တိတ်	yatkha	ယက္ခ	eidra	အိန္ဒြာ
kaba	ကမ္ဘာ	moteta	မုတ္တ	ratka	ရက္ခ	nandar	နန္ဒာ
kamba	ကမ္ဘာ	yateta	ရိတ္တ	latkha	လက္ခ	moteda	မုဒ္ဒ
kabar	ကမ္ဘာ	khandar	ခန္ဓာ	theitkhar	သိက္ခာ	eaidray	ဣန္ဒြာ
kambaw	ကမ္ဘာ	bandu	ဗန္ဓု	yatkhe	ရက္ခိ	batga	ဘဂ္ဂ
setkant	စက္ကန်	buddha	ဗုဒ္ဓ	satkhu	စက္ခု	poatgo	ပုဂ္ဂိုလ်
satku	စက္ကု	damma	ဓမ္မ	inga	အင်္ဂ	matga	မဂ္ဂ
matka	မက္က	dammar	ဓမ္မာ	ingar	အင်္ဂါ	poatga	ပုဂ္ဂ
kyiteka	ကျိတ္တ	kyanmar	ကြမ္မာ	dingar	ဒင်္ဂါး	ponenar	ပုဏ္ဏား
oatka	ဥက္က	thanmar	သမ္မာ	ninga	နင်္ဂ	bandar	ဘဏ္ဍာ
tatka	တက္က	thanma	သမ္မ	nitsa	နစ္စ	thatan	သဏ္ဍာန်
thatka	သက္က	yatmat	ရမ္မင်္ဂ	myitzi	မဇ္ဈိ	sanda	စန္ဒ
mailar	မိလ္လာ	woothtu	ဝတ္ထု	theitkhao	သိက္ခာ	sanda	ဆန္ဒ
thandan	သဏ္ဍာန်	matehti	မိတ္ထိ	dotka	ဒုက္ခ	indi	အိန္ဒြိ
patnar	ပဏ္ဏာ	poatsar	ပုစ္ဆာ	dotkhe	ဒုက္ခိ	kaida	ကိန္ဒ
ganda	ဂဏ္ဍ	eightsi	ဣစ္ဆိ	yatkha	ယက္ခ	eidray	အိန္ဒြာ
santa	စန္ဒ	myitset	မဇ္ဈိ	ratka	ရက္ခ	eidra	အိန္ဒြာ
anda	အန္တ	wontar	ဝန္တာ	latkha	လက္ခ	nandar	နန္ဒာ
nethi	နတ္ထိ	goatta	ဂတ္ထ	theitkhar	သိက္ခာ	moteda	မုဒ္ဒ
lhyo	လျှို	thandar	သန္တာ	yatkhe	ရက္ခိ	eaidray	ဣန္ဒြာ
lhyoe	လျှို :	thanda	သန္တ	satkhu	စက္ခု	batga	ဘဂ္ဂ

lhyat	လျှက်	atta	အတ္တ	inga	အင်္ဂ	poatgo	ပုဂ္ဂိုလ်
lhyin	လျှင်	lantate	လန္တိတ်	ingar	အင်္ဂါ	matga	မဂ္ဂ
lhyat	လျှပ်	moteta	မုတ္တ	dingar	ဒင်္ဂါး	poatga	ပုဂ္ဂ
lhyan	လျှမ်း	yateta	ရိတ္တ	ninga	နင်္ဂ	ponenar	ပုဏ္ဏား
kaba	ကမ္ဘာ	khandar	ခန္ဓာ	nitsa	နစ္စ	bandar	ဘဏ္ဍာ
kamba	ကမ္ဘာ	bandu	ဗန္ဓု	myitzi	မဇ္ဈိ	thatan	သဏ္ဍာန်
kabar	ကမ္ဘာ	buddha	ဗုဒ္ဓ	theitkhao	သိက္ခာ	sanda	စန္ဒ
kambaw	ကမ္ဘော	damma	ဓမ္မ	dotka	ဒုက္ခ	sanda	ဆန္ဒ
setkant	စက္ကန်	dammar	ဓမ္မာ	dotkhe	ဒုက္ခိ	indi	အိန္ဒိ
satku	စက္ကု	kyanmar	ကြမ္မာ	yatkha	ယက္ခ	kaida	ကိန္ဒ
matka	မတ္တ	thanmar	သမ္မာ	ratka	ရက္ခ		

4-3 ミャンマー語入力方法に関する必要条件の検討

まず、このミャンマー語入力方法に必要な機能を検討する。

- Unicode に従ったフォントの使用
- オペレーティングシステムへの依存性をできる限り減らす
- シンプルでアルファベット入力からミャンマー語に変換してくれる

5. 設計と実装

この節では、本研究のシステムの設計と実装をする。下記のプログラムはHangul IME を改造したものである。Hangul IME の作成者であるみよしさんの協力で実装したものである。

5-1 概要

本プログラム BurmeseIME は、Javascript が動作する Web ブラウザにおいてミャンマー語を入力可能にするスクリプトである。以下のように実装を行った。

- ・ ミャンマー語のアルファベット入力ができる。
 - ・ ミャンマー語 IME がなくてもブラウザだけで入力できる。
 - ・ 視線を動かすことなく、自然に入力できる。
- ・ クロスブラウザである。
 - ・ IE, Firefox, Safari で動作する。

ブラウザのみでミャンマー語を入力する必要性があるのは、シンプルでかつ確実に入力できるスタイルにこだわっていた。そのため、高速に入力できることや、オペレーティングシステムに実装されている IME とほぼ同じ動作をするよう考えた。

5-2 実装環境

本環境は、以下の表の環境において実装を行う。

表 5-1 : 「実装環境」

PC 本体	MacBook Air
プロセッサ	1.6 GHz Intel Core i5
ソフトウェア	Mac OS X Lion 10.7.5
メモリ	2 GB 1333 MHz DDR3
プログラム言語	HTML, JavaScript

全体のプログラムの図は図 5-1 : のように構成されている。

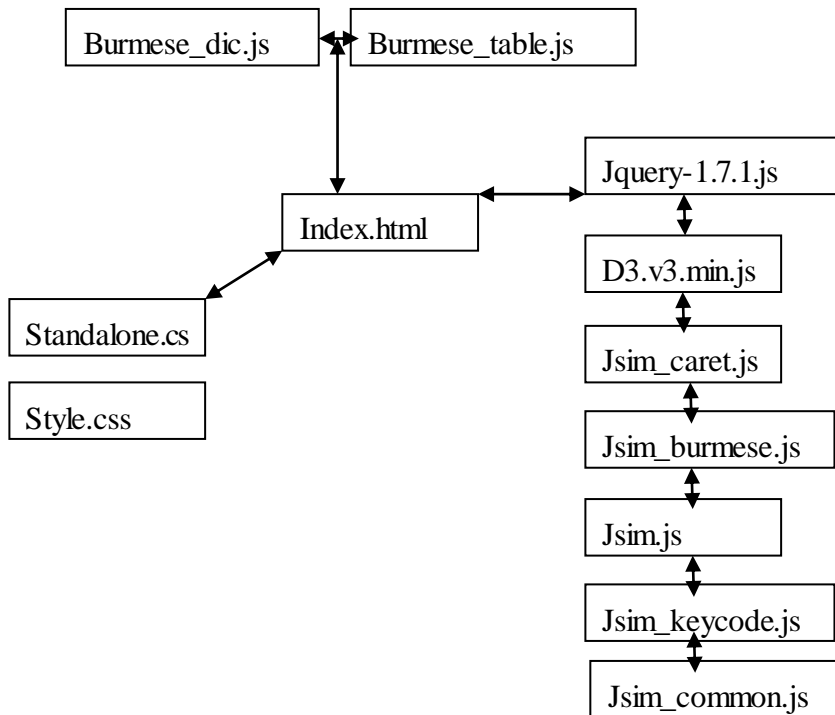


図 5-1 : 「プログラム全体図」

5-3 実装・入力ページ

トップページで入力動作ができる。以下の表 5-1 「index.html」 に示す。

表 5-1 「index.html」

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="ja">
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <title>Burmese Web IME</title>
    <meta name="keywords" content="">
    <meta name="description" content="">
  </head>
</html>

```

```

<link rel="stylesheet" href="lib/bootstrap/css/bootstrap.min.css">
<link rel="stylesheet" href="css/style.css" media="all">
<link rel="stylesheet" href="css/style.css" media="all">
<link rel="stylesheet" href="css/standalone.css" media="all">
<script src="lib/jquery-1.7.1.js"></script>
<script src="lib/d3.v3.min.js"></script>
<style>
    #burmese_box {
        font-size:20pt;
        width:100%;
        height:300px;
    }
    footer{
        text-align:center;
    }
</style>
</head>
<body>

<div class="navbar navbar-inverse navbar-fixed-top">
    <div class="navbar-inner">
        <div class="container">
            <a class="brand" href="http://labo.colspan.net/">Labo</a> <a class="brand"
href="http://labo.colspan.net/burmese/">Burmese Web IME</a>
        </div>
    </div>
</div>

<div class="hero-unit">

```



```

        lastElement = null;
    }
    /* အဲဒါအားဖြင့် အဲဒါကို ဖော်ပြပါ */
    var element = svg.append('text')
        .attr('font-size', "30pt")
        .attr('x', 200)
        .attr('y', 0);

    element.text(JSIM_Common.stripTags(text))
    element.transition().duration(500)
        .attr('y', bufferViewerHeight/2);

    lastElement = element;

}
</script>
<!-- execute javascript ime -->
<script>
    burmeseObj = new JSIM( document.getElementById( ' burmese_box' ),
JSIM_Burmese );
</script>

<footer>
    <p>&copy; <a href="http://flavors.me/colspan">Miyoshi.K</a> 2013. &copy; <a
href="http://twitter.com/lwinphyu">lwinphyu</a> 2013. </p>
</footer>

<script src="lib/bootstrap/js/bootstrap.min.js"></script>

```

```
</body>
</html>
```

5-4 実装ファイル

表 5-2 「burmese_dic. js」

```
function burmeseAutomata ( statement, inputChar ) {
  if( statement == null ) {
    statement = {
      consonantAlphabetBuffer:"", // 入力されたアルファベット列
      consonantList:[""], // リスト
      consonantListSelectedNum:0, // リストの選択番号
      vowelAlphabetBuffer:"", // 入力されたアルファベット列s
      vowelList:[""], // リスト
      vowelListSelectedNum:0, // リストの選択番号
      mode:"consonant",
      outputStr:""
    };
  }
  var inlineBuffer_output = "";

  console.log( burmeseVowel.indexOf( inputChar.toLowerCase() ) );

  /* 文字の母音・子音判定 */
  if( burmeseConsonant.indexOf( inputChar.toLowerCase() ) != -1 ) { /* 子音 */
    var selectedConsonant = burmeseConvertTableConsonant[ inputChar.toLowerCase() ][0];
    /* statement.List.push( selectedConsonant );
    statement.consonantAlphabetBuffer += selectedConsonant;*/
    statement.outputStr = selectedConsonant;
```

```

}
else if( burmeseVowel.indexOf(inputChar.toLowerCase()) != -1 ) { /* 母音 */
    var selectedVowel = burmeseConvertTableVowel[inputChar.toLowerCase()][0];
    statement.outputStr = selectedVowel;
}
else { /* その他 */
    statement.outputStr = '';
}

return statement;
}

```

表 5-3 「burmese_table.js」

```

var burmeseConvertTableConsonant = {
    "b": ["ဝ"],
    "d": ["ဒ"],
    "g": ["ဂ"],
    "h": ["ဟ"],
    "k": ["က"],
    "l": ["လ"],
    "m": ["မ"],
    "n": ["န"],
    "p": ["ပ"],
    "r": ["ရ"],
    "s": ["စ"],
    "t": ["တ", "ထ"],
    "v": ["ဗ"],
    "w": ["ဝ"],

```

```

    "y":["ω"],
    "z":["ဧ"]
};

var burmeseConsonant = [];
for( key in burmeseConvertTableConsonant ) {
    burmeseConsonant.push( key );
}

var burmeseConvertTableVowel = {
    "a":"၁",
    "e":"ဧ",
    "i":"ဣ",
    "u":"ု"
};

var burmeseVowel = [];
for( key in burmeseConvertTableVowel ) {
    burmeseVowel.push( key );
}

```

表：「jsim_burmese.js」

```

////////////////////////////////////
//
//   JS IM Burmese
//       by Colspan (Miyoshi)
//       http://colspan.net/

```

```

//      License : MIT license
//
// depend jsim_common.js, jsim_keycode.js, jsim_caret.js, jsim.js

// JSIM Method Sample
var JSIM_Burmese = {
  methodName : "burmese",
  version : "20130115",
  language : "Burmese",
  author : "Colspan",
  params : {
    displayString : ' á€™',
    listBox : true,
    inlineInsertion : false
  },
  JSIM_Obj : null,
  localVars : {
    burmeseAutomataStmt : null
  },
  commands : {
    accept : function( stmtObj ) {
      stmtObj.returnObj.ignoreEvent = false;
      return stmtObj;
    },
    getConsonant : function( stmtObj ) {
      var inputChar = stmtObj.keyStatus.inputChar;

      var burmeseAutomataStmtOutput =
burmeseAutomata( stmtObj.JSIM_Obj.methodObj.localVars.burmeseAutomataStmt, inputChar );

```



```

},
init : function() {
    this.JSIM_Obj.mode = 'input'
},
statementGenerator : function( eventObj ) {
    var JSIM_Obj = this.JSIM_Obj;

    var statement = {
        commands : [],
        keyStatus : eventObj.keyStatus,
        calledObj : eventObj.calledObj,
        JSIM_Obj : this.JSIM_Obj,
        extJSON : null,
        returnObj : {outputStr:"", ignoreEvent:true, inlineBuffer:"", mode:""},
        errorFlag : false
    };

    switch( JSIM_Obj.mode ) {
        case 'init' : // â^ [aeÿ&C-ç> ^ â³/E
        case 'input_consonant' : // â··¥âŠ>âfcâf/âf%o
        default://debug

        if( ! eventObj.keyStatus.inputChar ) switch( eventObj.keyStatus.inputCode ) {
            case 8 : // Back Space
                statement.commands = [
                    this.commands.backspace
                ];
                break;
            case 27 : // ESC
                statement.commands = [
                    this.commands.cancel

```

```
        ];

        break;
    case 32 : // Space
    case 10 : // Enter
    case 13 : // Enter

        statement.commands = [

            this.commands.accept

        ];

        break;
    default: // æ·° å—ã,„è¨~å□ā□ā□ā□
        statement.commands = [

            this.commands.accept

        ];

        statement.returnObj.ignoreEvent = false;
        break;
    }
    else{
        statement.commands = [

            this.commands.getConsonant

        ];

        break;
    }
    return statement;
}
}
```

表：「standalone.css」

```
body{
```

```
font-size:10pt;
font-family:Malgun Gothic, Verdana;
background:white;
}
form{
margin:1px;
}
textarea, input[type="text"] {
font-size:10pt;
font-family: Verdana;
}
input[type="submit"] {
font-size:8pt;
}
h1 {
margin:0 2px;
}
h2 {
margin:40px 3px 20px 3px;
font-size:14pt;
}
#hangulime, #japaneseime {
margin-top:10px;
width:400px;
height:150px;
font-size:12pt;
}

img {
border:0;
```


表 : 「style.css」

```
.jsim_bufferbox{
font-size:9pt;
background:#FFC;
color:#008;
border:solid 1px #333;
visibility:hidden;
position:absolute;
top:40px;
left:500px;
width:200px;
padding:3px;
}

.jsim_listbox{
background:#FFE;
list-style-type:none;
list-style-position:inside;
visibility:hidden;
border:solid 1px #333;
padding:0 3px 3px 3px;
margin:0;
position:absolute;
top:100px;
left:500px;
width:200px;
}

.jsim_listbox li{
padding:3px;
margin:3px 0 0 0;
```

```
border-style:solid;
border-color:#FFF;
border-width:1px;
}
li.jsim_listbox_li_selected{
border-color:#888;
background:#CCE;
color:#333;
}
.jsim_target_segment{
text-decoration:underline;
color:#FFF;
background:#008;
}
```

6. 評価と考察

6-1 動作検証

6-1-1 動作検証環境

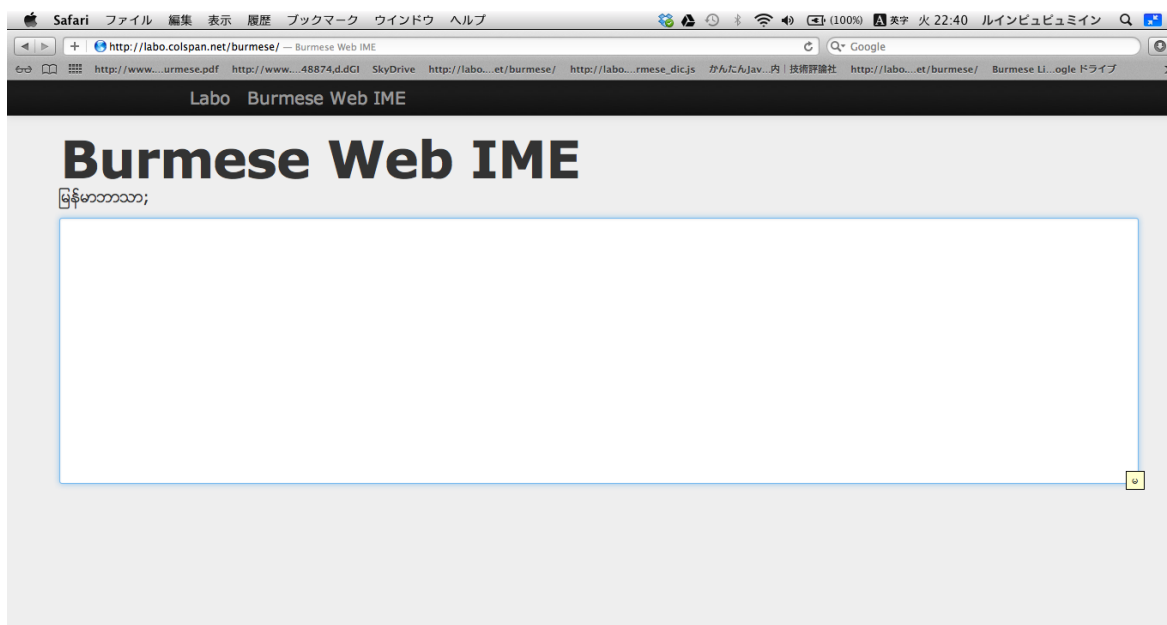
本実装は以下の環境において動作検証を行った。

表 6-1 : 「動作検証環境」

PC 本体	Mac Book Air 11inch Mid 2011
プロセッサ	1.6 GHz Intel Core i5
オペレーティングシステム	Mac OS X Lion 10.7.5
メモリ	2 GB 1333 MHz DDR3
ブラウザ	safari

6-1-2 動作画面

動作画面に入力を行う。



© Munechi K 2013 © luinnhuu 2013

図 6-1 「入力画面」

入力の仕方は、アルファベットを入力する。

6-2 機能評価

目標とした機能のうち、実装できたこととできなかったことを述べる。

・実装できたこと

- ・ ミャンマー語の IME がなくてもアルファベット入力から基本程度のミャンマー語の子音と子音の少数の母音の結合に変換ができた。

- ・ キーボードレイアウトを見なくても入力できる。

- ・ Unicode で実装した。

- ・ クロスブラウザである。(IE, Firefox, Safari, Chrome で動作する。)

・実装できなかったこと

- ・ 子音を複雑母音の結合

- ・ ローカル使用

- ・ 効率よく入力

- ・ 2階建て文字入力

- ・ 完全な入力

- ・ 実用システム

- ・ 完全なミャンマー文字変換

- ・ Mac OS X と Windows8 以外の使用

6-3 考察

全体の考察を述べる。

まず良い点を述べる。今回目標であった、ミャンマー語のアルファベット表記法の提案が達成できた。コンピュータでのアルファベットからミャンマー語の変換入力はさまざまな試行錯誤の上で子音入力と子音と少数の母音の結合ができた。

日本語の場合は子音 (k, s, t, n, h, m, y, r, w, ” ”) *母音 (a, i, u, e, o) で、韓国語は子音+母音+パッチムの3構成である。それぞれ独立に候補があり、機械的に組み合わせるだけで文字ができる。

日本語も韓国語も組み合わせで表現できる。ミャンマー語も子音と母音を組み合わせられるシステムを作れば問題ないだろう。ミャンマー語の場合は子音、中声、音声記号、母音という順番で構成されるか、どういう法則でアルファベットに対応されるのか理解する必要があった。IMEは機械的に行い、すべてが区別できなければならない。一つでも曖昧なものがあれば、処理できない。アルファベット→ミャンマー文字の部品に変換→子音・母音の結合→文字完成という処理になる。本研究での表記法ではaやyなど、子音にも母音にもあるものをどう扱えばよいだろう。法則に基づいた状態遷移図を作る必要になる。

JavaScriptでのIME作成ではmedial consonant, vowel, final symbol, tone mark これらが別々に表現される必要がある。だが、本研究で提案したアルファベット表記法では区別できない状態で母音と子音にまとめられていた。本研究での母音の子音のリストだけではプログラムの進行が不可能になる。状態遷移が表現できないものである。本研究が作成したのは結果だけだった。母音の作り方や組み合わせルールが結果からプログラムを作るのが厳しい。

本研究でのアルファベット表記法に従う入力方で入力を行う予定である。目指したのは、アルファベットを入力し、複数の文字がある場合で出てくる候補からspaceキーや↑↓arrowキーで選ぶ。enterキーで決定。2階建て文字の場合も候補として出てくる文字から選ぶものだった。だが、本研究では母音の組み合わせ結果の因数分解ができていなかったため、子音と少数の母音の結合しか入力できなかった。

新たな課題として、母音をConsonant*Medial*Vowel*FinalSymbolで表現されるように因数分解する必要がある。

本研究のプログラムをローカルにすること、アルファベット表記法とともに普及させることが必要である。

以上の課題を克服し、完全なミャンマー文字変換システムを目指す。

7. まとめと今後の課題

7-1 まとめ

まずはミャンマー文字構造を調べた。ミャンマー文字は子音 33 個に母音や声調など記号の組み合わせ文字である。ミャンマー文字フォントを調べた。ミャンマー文字フォントはコードの並び方により、表示や入力方法が違ってくる。今まではオペレーティングシステムにミャンマー語がサポートされていなかった。ミャンマー語を使う場合、コンピュータにミャンマーフォントとキーボードを設定する必要がある。それにミャンマーフォントやキーボードは十何種類ある。それから各フォントの文字コードの並び方が違うし、キーボードのキーレイアウトも違う。入力もキー入力のため、文字の構造が複雑で入力が複雑だった。不便なところや不備なところがあることがわかった。近年に Mac と Windows8 のオペレーティングシステムにミャンマー語がサポートされるようになった。だが、キーボードレイアウトが違うし、キー入力だった。コンピュータでのミャンマー語の各入力方法を調べ、実験した。既存の入力方法で不備なところがあることがわかった。20 歳以上のミャンマー人男女 76 にアンケートをとり、コンピュータでのミャンマー語の使用、用途、ミャンマー語の入力方に関心の有無、Myanmar IME に関する調査をした。調査の結果、コンピュータでのミャンマー語の使用が多かったが、既存の入力法が未知なことやミャンマー語をアルファベットでの入力に慣れていないことがわかった。その問題点の解決方法を検討した。まずはミャンマー語のアルファベット表記法を検討した。これを提案し、公開することにより、公式の表記法となることを期待する。それから各既存の入力法では不備なところがあり、それを改善したプログラムの構築を検討した。まず既存の入力法の改善を考えた。公開コードである Hangul IME の内部構造のコードを入手し、改造を参考した。Hangul IME の作成者の承知と協力の上で Hangul IME を改造した。本研究では子音のデータと母音などの組み合わせ記号のデータを結合することにより設計した。子音入力、母音入力の二段階で、それぞれに先頭一致による候補と発音の違いによる複数候補の提示と選択になることを目指した。JSIM の使用を使っていた。JSIM とは `textarea` を乗っ取った後 `statementGenerator` → `execute` → `process` というように処理される。

アルファベット表記法は Waitzar Romanized Myanmar Input System の Hacker' s Guide を参考にし、作成したものである。

本研究の実装は正式に Unicode に対応したミャンマー文字フォントが導入された環境を前提としている。また、本実装は、クロスブラウザ上での入力システムである。今後は、本研究でのアルフ

アベット表記法に従う入力法で入力を行えるようにする予定である。目指したのは、アルファベットを入力し、複数の文字がある場合で出てくる候補から space キーや ↑ ↓ arrow キーで選ぶ。enter キーで決定。2階建て文字の場合も候補として出てくる文字から選ぶ。現在の段階では子音入力と予想される候補を出すのしかできていない。子音を母音の結合もできていない。完全変換もできていない。2階建て文字に対応していない。

本研究はまだ完璧な入力システムではないが、まだ研究中で、世界中がミャンマー語に関心を持つための踏み出す一歩になるのが目的である。表記法もまだ決まった表記法ではない。世界中に使ってもらうためには世界中で普及している表記にしたい。本研究の表記法は入力システム開発向けに作ったものである。表記法を見直しながら入力システムも更新していくのが目的である。

7-2 今後の課題

ミャンマー語の入力をもっと使いやすくできるものはあるかどうかみんなにアンケートをとり、みんなの意見を取り入れてアップグレードしたい。ミャンマー文字のアルファベット入力に慣れてもらうのが目的であるため、第一は使いやすさ、覚えやすさ、簡単になれる必要がある。そのためには開発し、即できるものではない。試行錯誤を繰り返し、みんなの感想に取り入れ、変更し続けていく。最終的にはみんなが馴染みやすい入力方にする。大事なことは途中であきらめない。みんなの意見を聞き流さない。意見が分かれた場合は話し合いにより統一するのを目標とする。今回はミャンマー語の IME を JavaScript に挑戦してみたが、他にもっと開発しやすい言語があるかもしれない。今後は他の言語による実装方法も検討する。今回できなかったローカル使用の実装を目指す。

そして、公的機関による、アルファベット・ミャンマー文字対応表の提供、公開による啓蒙、普及を望みたい。

またさまざまな意見を参考し、これからも本研究のプログラムについて検討する。

今後の課題として在ミャンマーのミャンマー人にも調査したい。次の調査では事前に本研究で実装したプログラムを提供し、実際に使用してもらい、その感想についての調査を行いたいと思う。その結果に基づいてさらに実装していきたい。

JavaScript での IME 作成では medial consonant, vowel, final symbol, tone mark これらが別々に表現される必要がある。だが、本研究で提案したアルファベット表記法では区別できない状態で母音と子音にまとめられていた。本研究での母音の子音のリストだけではプログラムの進行が不可

能になる。状態遷移が表現できないものである。本研究が作成したのは結果だけだった。母音の作り方や組み合わせルールが結果からプログラムを作るのが厳しい。

新たな課題として、母音を Consonant*Medial*Vowel*FinalSymbol で表現されるように因数分解する必要がある。

本研究のプログラムをローカルで実行可能にすること、アルファベット表記法とともに普及させることが必要である。

今後はより完全なミャンマー文字変換システムを目指す。

参考文献

- (1) (株) アンク 著、かんたん JavaScript 2012年11月20日
- (2) スタジオイー・スペース「HTML5+CSS標準テキスト」株式会社技術評論社 2011年9月10日
- (3) 高橋麻奈「やさしいJava」ソフトバンククリエイティブ株式会社 2012年8月21日
- (4) Hangul IMEの内部構造
<http://colspan.net/blog/2008/05/17215930.html> 2012年1月15日アクセス
- (5) Burglish Test Engine
<http://burglish.my-mm.org/latest/trunk/web/testarea.htm> 2012年1月15日アクセス
- (6) waitzar - Romanized Myanmar Input System - Google Project Hosting
<http://code.google.com/p/waitzar/> 2012年1月15日アクセス
- (7) MyMyanmar Language System
<http://www.myanmar.net/> 2012年1月15日アクセス
- (8) 韓国文化観光部告示 第2000-8号「韓国語ローマ字表記」
<http://www.geocities.co.jp/SilkRoad-Ocean/6540/man/roma.jja.html> 2012年1月15日アクセス
- (9) Romanization of Thai Script
<http://www.learningthai.com/romanization-of-thai-script.html> 2012年1月15日アクセス
- (10) エーヤーワディブログ「Windows8でもミャンマー語が正式サポートされる」
<http://www.ayeyarwady.com/blog/archives/957> 2012年1月15日アクセス

- (11) エーヤーワディブログ「ミャンマー語フォントがなくてもミャンマー語を表示する方法」
<http://www.ayeyarwady.com/blog/?s=ミャンマー語&Submit=Search> 2012年1月15日アクセス
- (12) Martin Hoskenl「Representing Myanmar in Unicode」
http://Unicode.org/notes/tn11/UTN11_3.pdf 2012年1月15日アクセス
- (13) richard ishida「Myanmar script notes」
<http://rishida.net/scripts/myanmar/> 2012年1月15日アクセス
- (14) Paulette Hopple「TRANSCRIPTION OF BURMESE INTO ROMAN SCRIPT」
http://www.sil.org/~hoplep/dissertation/Appendix/Transcription_into_Roman.pdf 2012年1月15日アクセス
- (15) Myanmar Language and Myanmar Font
(<http://www.myanmarUnicode.org/>) 2012年10月16日アクセス
- (16) WaitZar Hacker's Guide.pdf
[Wait Zar Hacker's Guide - waitzar - Google Code](#) 2012年1月15日アクセス
- (17) The Library of Congress「Index of/catdir/cpsr/romanization/burmese」
<http://www.loc.gov/catdir/cpsr/romanization/burmese.pdf> 2012年1月15日アクセス

謝辞

渡辺准教授との出会いは「必要は発明の母」という先生から初めて聞いたことわざから始まる。これが勇気付けになりこの研究を進む自信や希望になる。身の回りを常に観察し、あったらいいなと自分が思うものから調査することを教わった。

本研究を行うにあたり、ご指導頂いた渡辺恭人准教授とハンゲルIME 作成者みよしさんに感謝致します。論文作成の指導とアドバイスをして頂き、大変感謝しております。ここまでの過程には多くの疑問や問題がありましたが、その都度、渡辺准教授とみよしさんにアドバイスをして頂いたお陰でここまで研究を進むことができました。また、本研究を行うにあたりご協力頂いた皆様にはお礼申し上げます。最後に、私の卒論に関わって下さった方全員に感謝を述べさせて頂き謝辞とさせて頂きます。ありがとうございました。