

# WWW 上で日本語表示を可能にするモジュールの開発

高橋 弘行<sup>†</sup> 赤堀 侃司<sup>††</sup>

海外で利用されている WWW ブラウザ上に日本語文字を表示させることは、日本語文字の表示処理が OS に依存しているため非常に難しい。そこで本研究では、WWW 上で OS に依存しない日本語文字の表示を可能とする「日本語表示エンジン」と呼ぶモジュールを開発した。その日本語文字の表示速度について比較実験を行い、良好な結果を得た。

## Development of a Module Displaying Japanese Characters on WWW, Independent from OS

HIROYUKI TAKAHASHI<sup>†</sup> and KANJI AKAHORI<sup>††</sup>

It is difficult to display Japanese characters on WWW browsers used in foreign countries. The module called "Japanese Display Engine", was developed in this study, which enables to display Japanese characters on WWW browsers. This function does not depend on any OS, so that overseas computers can use this module. Compared with other display methods, the "Japanese Display Engine" showed higher speed in displaying Japanese characters.

### 1. はじめに

近年、日本語を学習する外国人は日本に在留する留学生のみならず、諸外国にも多く、その数は 260 万人を超えていると報告されている。それにともない、海外に在留する日本語学習者のための日本語教材の開発が注目されてきており、WWW を利用して容易にアクセスできるものが求められている。しかしこの日本語教材の最大の問題として、諸外国におけるコンピュータは基本的に日本語処理をサポートしていない OS が使われているため、WWW ブラウザ上に日本語文字を表示できないという点がある。この問題点が解決できれば多くの日本語教材が海外でも利用できるようになり、学習が容易になる。本研究ではこのような現状を打開するため、海外においても WWW 上で日本語文字が表示できる手法を提案し、そのモジュール「日本語表示エンジン」を開発した。本研究で開発した日本語表示エンジンは Java 言語を使用し、WWW 上で

よりインタラクティブ性の高い表現を可能にしている。

### 2. 日本語表示の問題

Java は、設計当初からマルチランゲージに対応するように作られた言語である。しかし発表当初にはこの機能を盛り込むことができず、日本ではこの点が大変大きな問題となった。そこで、初期の多くの Java 開発者は、文字絵を貼り付けるという方法で日本語表示を行った。この方法は比較的簡単で、表示させたい文字をあらかじめ作り、これを絵と同じ方法で表示するものであった。しかしこの方法は表示速度が遅く、表示する文字の絵を毎回作らなければならなかった。また、fj.lang.java 等のニュースの中で紹介されているが、毎回文字絵を作るのではなく、あらかじめすべての文字絵を作ることで汎用性を高めたものも、表示速度が遅いことには変わりはなかった。現在、Java の日本語環境も整い、このような手法を使わなくても、標準的な方法で日本語が表示できるようになってきているが、しかしそれはすべての OS 環境で実現できるわけではなく、日本語が表示できる OS のみ実現できるようになっただけである。つまり、海外のコンピュータでは日本語表示は依然として難しい。しかし最近、いくつかの OS では OS のサブセットとして日本語表示できる仕組みを提供するようになってきた。これは

<sup>†</sup> 東京工業大学大学院社会理工学研究科人間行動システム専攻  
Graduate School of Decision Science and Technology,  
Human System Science, Tokyo Institute of Technology  
<sup>††</sup> 東京工業大学教育工学開発センター  
The Center for Research and Development of Educational Technology, Tokyo Institute of Technology

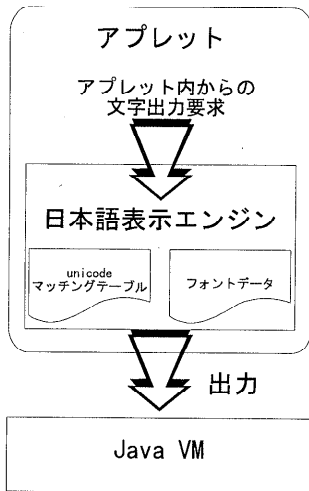


図 1 日本語表示エンジンの構成図

Fig. 1 Structure of "Japanese Display Engine".

インターネットの普及にともない、OS 自身にマルチランゲージを望む声が増えたことによるものだが、表示するためにサブセットをインストールをする必要があるため、初心者にとっては負担が大きい。

### 3. 日本語表示エンジンの機構

日本語表示エンジンは Java のクラスファイルである。その機能は図 1 に示すように、文字を表示した場合、従来の文字表示命令の代わりに日本語表示エンジンに描画依頼をする。エンジンは要求された文字を unicode マッチングテーブルにより、フォントデータが持つ文字コードセットに変換する。変換された文字をもとに、フォントデータから文字の描画情報を得る。描画情報は文字のドット情報なので、エンジンはその情報のとおり点を打つことで文字を描画する。フォントデータファイルには、固定フォントの情報が入っており、これは UNIX で広く使われている BDF (Bitmap Distribution Format) フォントから作成した。また unicode マッチングテーブルには、フォントデータファイルに格納されている文字コードセットと unicode とのマッチングテーブルが入っている。

### 4. 日本語表示エンジンの特徴

本エンジンには、以下の特徴がある。

- (1) 日本語表示できない OS 環境で日本語表示可能  
独自にフォント、および処理機能を持っているので、OS に依存しない日本語表示が可能である。
- (2) インストール作業が不要  
アプレットと一緒に転送されるため、ユーザはイン

ストールを行う必要がない。

- (3) 他のアプレットへの転用が容易  
従来のアプレットにも、わずかなコード変更をするだけで利用できる。
- (4) 日本語以外の言語にも対応可能  
本エンジンは日本語文字だけを表示するように特化していない。表示させたい文字セットに応じてフォントデータ、unicode マッチングテーブルを用意することで他言語への対応が可能になる。

### 5. 表示速度の評価実験

日本語表示機能として、文字出力の速さは大変重要な問題である。そこで日本語表示エンジンの出力の速さを、従来行われていた文字絵を貼り付ける「絵としての表示」方法、さらにひらがなだけではあるが、同じく OS に依存しない方法である「Hershey Font」というアプレットとの比較を行った。なお、日本語処理可能な OS のみであるが、Java の文字出力 API を用いた「通常出力」も参考のため比較した。比較実験は、文字「あ」をそれぞれ 1000~5000 回繰り返し、その表示速度を計測することによって行った。表 1 に各表示方法の表示速度と、その特徴をあげる。またそれぞれの速さを比較したグラフを図 2 に示す。

### 6. 結 果

図 2 から、日本語表示エンジンの表示速度は、通常出力は別として、他の表示方法よりも速いことが分かる。特にこのエンジンは、文字絵を表示させる従来の方法よりも、5000 字表示させた場合において約 15 倍速い。今回すべて 1000 文字以上で評価実験を行ったが、日本語表示エンジンの 1000 文字での表示速度が 2.42 秒であることから、500 文字以下の文字出力においては、通常表示と変わらない速さだと考えられる (表 1)。また実際に本モジュールを組み込んだ日本語教材を開発し、その評価を行った結果においても、文字表示が遅いといった意見はなかった。通常 WWW で 1 画面に表示される文字数は、1000 文字以内と考えられるので、このエンジンは十分実用に耐えられる表示速度だと判断される。さらに、アウトラインフォントを使う Hershey Font と、固定フォントを使う日本語表示エンジンとを比べたところ、日本語表示エンジンの方が速いという結果が出た。Hershey Font は、文字の大きさや形を自由に変えられるというアウトラインフォントの特徴を持っているが、表示できる文字が漢数字とひらがなのみであることと、データの量の点で問題がある。たとえば 16×16 ドットの固定フォ

表1 表示速度とその特徴の比較(単位は秒)

Table 1 Display speed and features.

|              | 1000<br>文字 | 2000<br>文字 | 3000<br>文字 | 4000<br>文字 | 5000<br>文字 | 特徴  |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
| 日本語表示エンジン    | 2.42       | 4.86       | 7.08       | 8.99       | 11.90      | 本研究で開発した表示法   |
| 絵としての表示      | 8.57       | 29.86      | 62.75      | 111.52     | 187.32     | Javaで日本語が表示できなかった初期のころ、よく使われた手法。表示させたい文字の絵を作り、JavaVM上に貼り付けるだけなので、比較的簡単に表示させることができる。今回は汎用性の高い、あらかじめすべての文字絵を作って表示させる方法を使った。表示速度はかなり遅い。  |
| Hershey Font | 2.97       | 5.71       | 9.09       | 11.76      | 15.78      | OSに依存せず、文字出力が可能。フォントはアウトラインフォントを使用しており、可変長の他、ボールドやイタリックなどもできる。しかしながら現在表示できる日本語は漢数字とひらがなだけで、またASCIIコードにし対応していないことから、通常出力方法とはかなり異なっている。 |
| 通常出力         | 1.13       | 1.17       | 1.19       | 1.14       | 1.13       | Javaの文字出力APIであるdrawString()メソッドを用いた方法。日本語が表示できるOSではこのメソッドを使うことで日本語が出力できるが、表示できないOSでは出力できない。表示速度は高速である。                                |

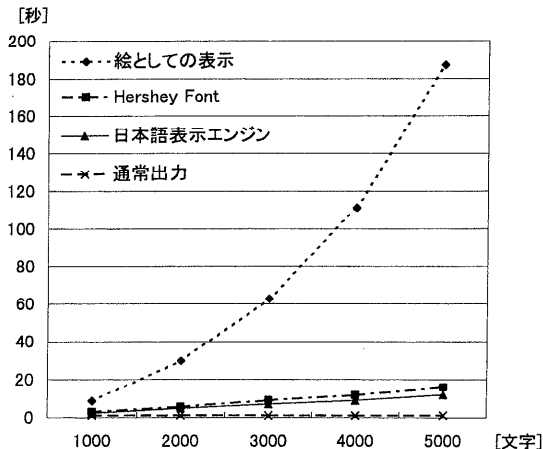


図2 4つの方法の表示速度

Fig. 2 Display speed of 4 methods.

トでJIS第1水準、第2水準の文字をすべて収めた場合、日本語表示エンジンでは215 Kbyteで収まるが、Hershey Fontのようなアウトラインフォントで収めようとする、3~4 Mbyteのデータ量になる。このデータ量は大きく、インターネット上で転送する容量とすれば、現実的ではない。したがって本研究で提案した日本語表示エンジンは、その特徴、表示速度、ならびにデータサイズから判断して、比較的良い表示手法だと結論できる。

## 7. おわりに

本研究ではOSに依存しない日本語文字を表示する日本語表示エンジンを開発し、その表示速度の比較実験を行った。その結果、他の表示方法と比較して、優れた結果を示した。このことから海外の日本語処理ができないコンピュータであっても、Javaが利用でき

る環境であれば、フォントのインストールなどの設定作業なしで日本語文字を表示することができる。

## 参考文献

- 1) 高橋弘行, 金田克彦, 荒井健太郎, 赤堀侃司: 履歴情報を組み込んだWWW上の日本語学習教材の開発, 日本教育工学会第12回大会講演論文集, pp.397-398 (1996).
- 2) (財)産業研究所(編): マルティメディア学習環境による日本語学習システムに関する研究調査(1996).
- 3) Lunde, K.: 日本語情報処理, ソフトバンク株式会社 (1995).
- 4) Hershey Font: <http://www.nyx.net/jbuzbee/font.html>

(平成9年6月16日受付)

(平成9年10月1日採録)

### 高橋 弘行



1973年生。1997年東京学芸大学教育学部情報環境科学課程教育情報科学専攻卒業。同年東京工業大学院社会理工学研究科人間行動システム専攻修士課程入学。現在に至る。

### 赤堀 侃司 (正会員)



1944年生。1970年東京工業大学院理工学研究科修士課程修了。現在同大学教育工学開発センター教授。工学博士。専門は、教育工学、教育情報科学。