

PDLにおけるアウトラインフォントについて

5J-5

板野裕次* 山下誠司* 長谷部幹夫* 大黒和夫* 堤義直*

* (東芝ソフトウェアエンジニアリング 株式会社)

☆ (株式会社 東芝 情報通信システム技術研究所)

★ (株式会社 東芝 青梅工場 ワープロ部)

1. はじめに

近年 PDL (ページ記述言語) を取り入れた卓上出版システムが増加している。PDL の代表的なものである PostScript[®] は、曲線アウトラインフォントを採用している。又、高級ワープロ等では、今までのドットフォントに代わり直線アウトラインフォントを採用しているものもある。

本稿では、直線及び曲線アウトラインフォントについてソフトウェアによる文字の展開及び生成時間に焦点をあて考察をおこなった結果について述べる。

2. 文字生成測定方法

フォントは、次のものを考える。

A) 直線アウトラインフォント

文字の輪郭を直線で近似したフォントであり、高級ワープロなどにも、この方式が取り入れられている。

B) 曲線アウトラインフォント

PostScriptにおいては、この方式が取り入れられており、曲線としてはBezier曲線を採用している。

ここでは、対照比較を行うため曲線アウトラインフォントとしては上記の直線アウトラインフォントから独自のアルゴリズムにより自動変換されたフォントを使用した。フォント塗り潰しロジックは、一般的なものである。

比較条件を次の I, II とした。

- | | |
|------------|--|
| I) 文字数 | 200 (すべて異なる文字) |
| II) 文字の大きさ | 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70
80, 90, 100 (ポイント) |

文字としては、比較的簡単な文字を漢字の第一水準、複雑な文字を第二水準より選択した。A, B の各フォントについて、I, II の条件下で文字生成時間を実測した。

注) PostScriptは Adobe Systems社の登録商標です。

3. 文字生成測定結果

図1は漢字の第一水準、図2は第二水準であり、ポイント数別に文字の生成時間を表したグラフである。生成時間は、直線アウトラインフォントの10ポイントの場合を1とした相対時間である。

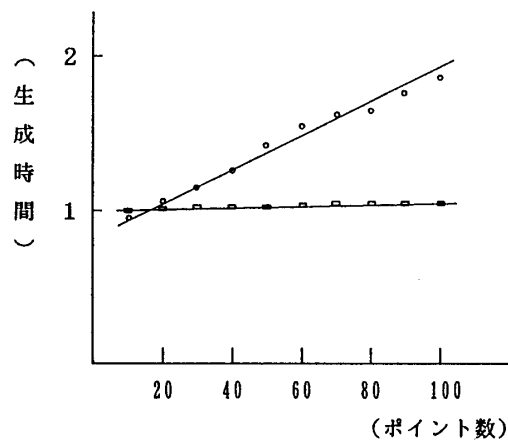


図1 ポイント数と生成時間の関係 (第一水準)

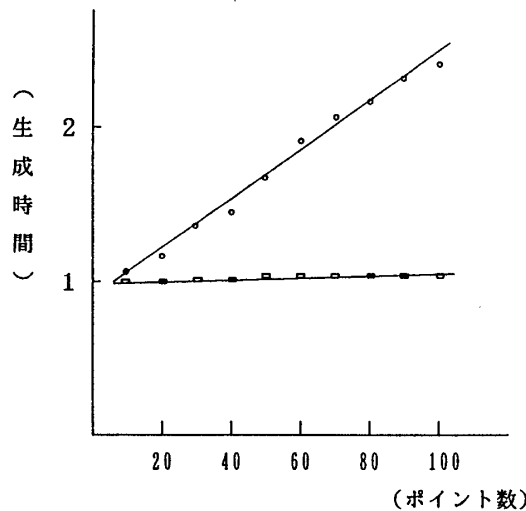


図2 ポイント数と生成時間の関係 (第二水準)

○ ----- 曲線アウトラインフォント

□ ----- 直線アウトラインフォント

Outline Font in PDL

Yuuji ITANO *, Seiji YAMASHITA *, Mikio HASEBE *, Kazuo OHGURO *, Yoshinao TSUTSUMI *

* (TOSHIBA SOFTWARE ENGINEERING Corp.)

☆ (TOSHIBA Information and Communication Systems Laboratory.)

★ (TOSHIBA Corp. OME WORKS.)

4. 文字生成測定結果考察

図1、図2より、直線アウトラインフォントは、ポイント数に関係なくほぼ同じ生成時間である。これは、一文字を描くために必要な直線ショートベクトルの数が一定であるためである。これに対し、曲線アウトラインフォントは、ポイント数の増加に比例して生成時間も増加している。これは、Bezier曲線を描く時に、細かい直線に展開するため、ポイント数の増加にともない直線に展開する時間がかかっているためである。また、ポイント数が減少すると展開する直線の数が少なくなるため生成時間が速くなる。特に図1のポイント数の小さいところでは、曲線アウトラインフォントの方が速くなっている。以下、この事実について詳しく調べることとする。

5. 文字別生成測定方法

曲線アウトラインフォントは、曲線を描くときに細かいベクトルに展開する。このときの直線アウトラインフォントと曲線アウトラインフォントのベクトル数及び、生成時間について下記の文字について調査する。

「口」 「あ」 「愛」 「r」

文字の大きさは、比較的小さい 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40ポイントにする。

6. 文字別生成測定結果

図3は、曲線及び直線アウトラインフォントが描かれるときのベクトル数と、生成時間をグラフ化したものである。生成時間は、文字「口」の直線アウトラインフォントが生成される時間を1とした相対時間である。

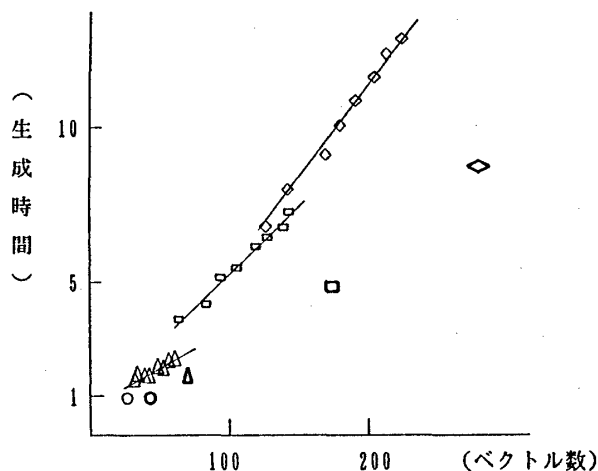


図3 ベクトル数と生成時間の関係

○ ----- 「口」 □ ----- 「あ」 ◇ ----- 「愛」
 △ ----- 「r」 (曲線アウトラインフォント)
 ● ----- 「口」 ○ ----- 「あ」 ◊ ----- 「愛」
 ▲ ----- 「r」 (直線アウトラインフォント)

* 直線アウトラインフォントは、ポイント数が変化してもベクトル数、生成時間もほとんど同じであるため1点で表せる。曲線アウトラインフォントは、それぞれの文字のベクトル数の小さい順に 5, 10, ... と対応する。

7. 文字別生成測定結果考察

図3の「口」の文字は、曲線アウトラインフォントの5~40ポイントまでの生成時間がほとんど一定であり、直線アウトラインフォントと生成時間はほぼ同じである。これは、文字がほとんど直線で構成されているためである。「あ」「愛」の文字では、曲線アウトラインフォントが直線に展開されたときのベクトル数が少ないとき直線アウトラインフォントより速い。また、「r」に関しては、約30ポイントぐらいまでは曲線アウトラインフォントの方が速い。これは、展開されたベクトル数が少なく、比較的簡単な文字のためである。

8. まとめ

一般的なオフィス文書では、80%以上が「ひらがな」、「カタカナ」又は、「英字」であり、比較的小さな文字(10ポイント前後)がよく使用されている。今回の調査より、曲線アウトラインフォントは、文字の大きさによって生成時間が異なるが、直線アウトラインフォントはほぼ一定であることがわかった。

一般に、大きな文字の場合、直線アウトラインフォントは曲線アウトラインフォントに比べて性能では有利だが品質に問題があることが知られている。

しかし、ベクトル数が常に一定の直線アウトラインフォントは文字の大きさが小さくなると展開方法によっては無駄が生じ、逆に曲線アウトラインフォントより遅くなる場合が発生することがわかった。

9. 参考文献

PostScript Language Reference Manual

(Adobe Systems Incorporated)