

## 骨格ベクトル方式による漢字パターンの生成

1K-6

## (1) 方式の特徴とフォント開発への適用性

上原 徹三, 下位 憲司, 国西 元英, 鍵政 秀子

(株)日立製作所 中央研究所

1. はじめに 文字を構成するストロークの種別とその骨格の位置と形状を制御するパラメタとの3種の情報により厚みを持った漢字パターンを生成する, 骨格ベクトル方式を試作した. ドット文字に頼っていた時期から拡大・縮小可能なアウトライン文字へと, 最近のフォント技術の進歩は著しいが, フォントの多様化高品質化への要求も拡大し, 字数の多い漢字フォントの開発は容易でない. そこで, 漢字フォント開発支援の観点から, 文字パターン表現法を概観するとともに, 支援の手段として骨格ベクトル方式が望ましい特徴を備えていることを示す.

2. 文字パターンの表現形式とフォント設計・開発

文字パターンの表現形式を網羅し整理することは困難だが, 主要な方法の一応の概観を試みる.

- 1) ドット行列方式 ドットの集合として文字パターンを表現する方式. 基本的には, 文字形状そのものを直接に表現する. 一般に, 拡大・縮小は品質が悪い.
- 2) 直接ストローク方式 ストロークを表わす線情報として文字パターンを表現する. 保持したストローク・パターンが文字形状を直接に表わし, 形状生成用の属性情報を含まないことを示すために「直接」という限定を入れた.
- 3) アウトライン・ベクトル方式(輪郭ベクトル方式) 文字パターンの輪郭形状を図形として保持する. 保持した輪郭情報が直接に文字の形状を表現する 경우가多いが, 太さ等の属性情報を用いて文字形状の生成法を制御することもある. 輪郭図形の単位によって次の2つの方法がある.
  - 3.1) ストローク輪郭方式 文字を構成する各ストロークを1つの図形と見てその輪郭線を与える.
  - 3.2) 文字輪郭方式(袋文字方式) 文字パターン全体を1つの図形と見てその輪郭線を与える. 通常, アウトライン方式というところを指す.
- 4) インライン・ベクトル方式(骨格ベクトル方式) 文字パターンの骨格情報と, 輪郭形状を表わす属性情報とによって文字パターンを生成する. 次の方式を含む.
  - 4.1) エレメント方式 文字ストロークあるいはその部分を基本エレメントとして類別し, その種類に依存して輪郭形状を生成する. 基本エレメントの適用部分により次の様に分類する.
    - ・骨格エレメント方式 基本エレメントの種別と基本エレメントに依存した骨格情報とをストローク毎に与える. 本報告の方式もこれである.
    - ・始末端エレメント方式 始末端の形状を分類しておき, ストロークの形状を, 種別とは独立のストロークの骨格線と始末端種別で与える.
  - 4.2) 非エレメント方式 上記の基本エレメントの概念を含まないインライン・ベクトル方式をこの名称で呼ぶ. 中心線と形状情報を保持し, それに対して輪郭を生成するのが基本である.

ドット行列方式は, 当該サイズに限れば出力性能・品質ともに問題がないが, 変形品質が悪い. 輪郭ベクトル方式は, 原字に忠実なパターンが作成できサイズの変形が容易だが, 端辺形状等のデザイン上の変形が困難である. 骨格ベクトル方式は, 原字に忠実な形状を与えることが簡単でなく, 生成機能の開発工数が大きい, 後述のようにデザイン変形をフォント内で統一的に実現できる. 輪郭ベクトル文字からドット行列文字が, 骨格ベクトル文字から輪郭文字が生成できる.

---

Kanji Pattern Generation by a Skeleton Vector Method

(1) On Application to Font Design

Tetsuzou UEHARA, Kenji SHIMOI, Motohide KOKUNISHI, Hideko KAGIMASA  
HITACHI, Ltd.

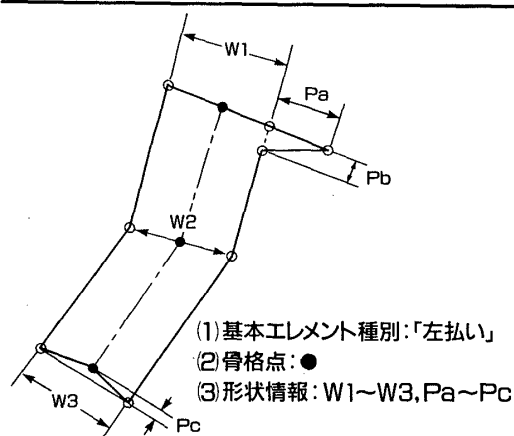


図 1. 基本エレメントを表わす3種の情報

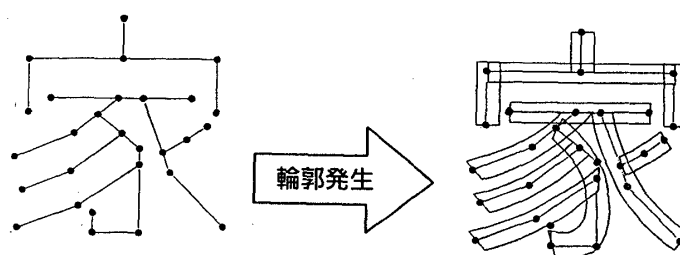


図 2. 文字パターン生成

### 3. 骨格エレメント方式の概要

文字セットのストロークをその形状の特徴から分類し基本エレメント（縦線，横線，左右の払いなど）と呼ぶ。文字のストロークに対して，所属の基本エレメント種別を指定し，更に，ストロークの骨格点の位置を与える。骨格点数は基本エレメント毎に定める。線の太さや端辺の角度等の輪郭形状は，個々の文字の個々のストロークに対して与え得る形状パラメタ（局所的形状パラメタ）で指定する。しかし，デザインの統一されたフォント内でストローク毎にその形状を指定するのは，場合により冗長である。基本エレメントに対して形状パラメタ（全域的形状パラメタ）を保持し，局所的形状パラメタの指定がなければこれを有効とする。基本エレメント種別と骨格点座標列と形状パラメタとの3種の情報により，厚みを持ったストローク輪郭形状が生成できる（図1）。

1つの文字のパターンを指定するには，構成する各ストロークに対して，上記3種の情報を与えればよい。各ストロークの輪郭を生成して貼合せると，文字全体の輪郭形状が生成できる。ただし，ストローク同士の接合部分では，単なるストローク輪郭の貼合せでなく，変形が要求される場合がある。結局，必要ならば接続関係によりストローク輪郭を変形した上で，各ストロークを指定の位置に貼合せて当該文字の輪郭を生成する（図2）。この方式によると，文字サイズの拡大縮小，サイズと独立なストロークの太さ制御，ストロークの始末端形状の変形が可能である。

### 4. コンピュータ字母と骨格エレメント方式

コンピュータ字母とは，文字サイズ・線の太さ等のパターンについて変換処理を施して，複数種のコンピュータ・フォントを作成する目的で，コンピュータ・メモリに保持した一式の文字セットの形状情報を言う。ここで，コンピュータ・フォントとは，コンピュータによる出力用の文字形状パターンおよび文字サイズ等の配置用の付加情報のセットをメモリ上に保持したものである。コンピュータ字母に適した文字パターンの表現方式は，文字パターンの種類・書体，字母としての利用の頻度に依存して決まる。輪郭ベクトル方式では，任意のパターンが扱え紙上に作成された原字からのフォント開発工数が少ないので，利用頻度の少ない場合でも有効である。しかし，利用頻度が高くバリエーションが多数要求されるような書体については，骨格ベクトル方式の方が望ましい。

骨格ベクトル方式では基本エレメントに基づいて文字パターンを生成するため，ストローク形状を文字セット内で統一でき，また，特定の基本エレメント種別の全域的形状パラメタの変更により，当該基本エレメントのストロークを含む全文字の形状の一様な変更が可能である。特定の文字の特定のストロークについて，局所的形状パラメタの指定によって個別の形状が与えられる。形状パラメタの変更等によって，既存のフォントの変形書体を作成することも可能である。本方式の文字表現からアウトライン文字やドット文字表現を自動的に得る方法がある。

5. おわりに 骨格ベクトル方式が文字フォントの設計開発の支援手段として望ましい特徴を備えていることを述べた。これに関連し，フォント設計ルールとそれによるパターン生成，ゴシック漢字の試作と評価データの取得，アウトライン文字への文字パターン変換について併せて報告する。