

7P-4 字素構成によるフォント合成の一方法

徳永 勝明

群馬大学

1 はじめに

近年、DTP (Desk Top Publishing) が非常に発達してきているが、使用者のイメージに近い出力を実現するためには、できるだけ多種のフォントが用意されていることが必要である。しかし現在このシステムに対応できるフォントの開発は、英文等に比べて漢字は大変遅れている。

この理由の一つとして、アルファベットなどの比較的種類の少ない文字については、手作業でフォントを作ることが可能であるが、和文のように漢字・ひらがな・カタカナなど、数千種類からなる文字を持つ言語に対してはたいへん困難だということが挙げられる。現在 TeX 等で使用できる主な漢字フォントは明朝体とゴシック体の2種類程度であり、この他にも使用者のオリジナルなど、もっと多くのフォントの設計が望まれる。

フォント設計の一方法として、個々の文字をその構成要素が組み合わされたものとして定義し、それらを構成する字画ごとに一定の規則を与えて、同一の視覚感を持つような一連のフォントを生成させるという方法がある。そこでまず構造が比較的簡単で規則的であり、字素の種類が少ないハングルを用いて、この方法によるフォントの生成を試みた。また、この方法を漢字に応用してみる。

2 基本的な考え方

ハングルにおける一般的な書体には図1のようなものがある。これらのフォントから一定の規則を見いだしてそれを一般化し、これに特定のパラメータを与えることによって任意のフォントを一括して生成させる。

字素を組み合わせるときに問題となるのが、個々の文字全体のバランスである。違う字素の組み合わせによって個々の字素は微妙にその形状が変わるが、この変化の仕方は書体により異なっている。またこれらの文字が最終的に文となったときの、文全体のバランスや美しさ・読みやすさなども考慮したい。

3 ハングルの構造と分類

ハングルは基本子音字素14個と基本母音字素10個とからなる表音文字であり(図2)、これらは音節単位ごとにまとめて書き表される。音節は初声・中声・終声(パッチム)の3つの構成部分から成り、子音字素が初声と終声に、そして母音字素が中声に用いられる。

これらの字素の組み合わせ方は、母音の形状によって3種類と、さらにパッチムが付くものと付かないものとの合わせて6種類に分類できる(図3)。

明朝体

문자언어 문자언어

ゴシック体

문자언어 문자언어

グラフィック体

문자언어 문자언어

図1 ハングルのフォント例

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
基本 字素	子音	ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ	ㅁ	ㅂ	ㅅ	ㅇ	ㅈ	ㅊ	ㅋ	ㆁ	ㆁ	ㆁ	ㆁ	ㆁ
	母音	ㅏ	ㅑ	ㅓ	ㅕ	ㅗ	ㅛ	ㅜ	ㅠ	ㅡ	ㅣ						
複合 字素	子音	ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ	ㅁ	ㅂ	ㅅ	ㅇ	ㅈ	ㅊ	ㅋ	ㆁ	ㆁ	ㆁ	ㆁ	ㆁ
	母音	ㅏ	ㅑ	ㅓ	ㅕ	ㅗ	ㅛ	ㅜ	ㅠ	ㅡ	ㅣ						

図2 ハングルの字素

パッチムなし パッチムあり

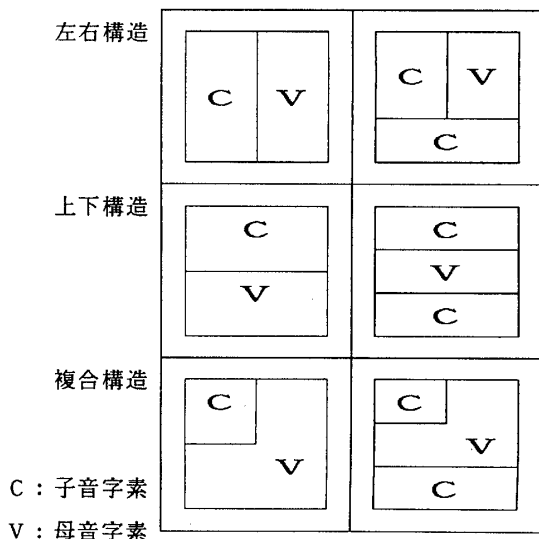


図3 ハングルの構造別分類

各字素は一緒に組み合わせる他の字素によってその形が変化する。特に子音字素は初声に使われるものと終声に使われるものとは、同じ字素でも形状がかなり違ってくることもある。‘ㄱ’や‘ㄴ’のような双子音についても、左側に使われる字素と右側に使われる字素とはその形状が異なっている。

4 字素結合アルゴリズム

ハンゲルの字素の組合せ方は辞書としてあらかじめ用意しておき、この中から初声・中声・終声にそれぞれ組み合わせられる字素の種類を読み込む。これらが構成する文字の構造型と母音の種類から、まず初声について、字素を入れるためのボックスの大きさや位置を決定する。ここから各字素の生成ルーチン呼び出し、このボックス情報やその他の各ルーチン毎に必要な情報を基にして字素の細かい形状や字画を決定する。‘ㄱ’のような双子音についても、このボックスを基にして左右の単子音のためのボックスを作り出し、それぞれから字素生成ルーチン呼び出す。一方、字素生成ルーチンには各字素のためのストローク情報が用意されており、与えられたボックス情報からその字素を描く。同一の視覚感を持つようなフォントを作成するためには、このストロークに一定の規則を与えてやればよい。中声・終声についてもこれを同様に行ない、最終的に一個の文字を構成させる。

例として文字‘器’を階層構造に示すと図4のようになる。ボックスの左下に原点を置いて合成字ボックスの高さを h 、幅を w とすると、初声字素・中声字素・終声字素ボックスと合成字ボックスとの関係はそれぞれ、

$$\begin{aligned} \text{cho.}w &= 0.83 * w, & \text{cho.}h &= 0.31 * h \\ \text{cho.}x &= 0.08 * w, & \text{cho.}y &= 0.57 * h \\ \text{jung.}w &= 1.00 * w, & \text{jung.}h &= 0.29 * h \\ \text{jung.}x &= 0.00 * w, & \text{jung.}y &= 0.40 * h \\ \text{badchim.}w &= 0.83 * w, & \text{badchim.}h &= 0.41 * h \\ \text{badchim.}x &= 0.08 * w, & \text{badchim.}y &= 0.00 * h \end{aligned}$$

と定義され、また‘ㄱ’はパッチムから、

$$\begin{aligned} \text{rieul.}w &= 0.36 * \text{badchim.}w \\ \text{rieul.}h &= 1.00 * \text{badchim.}h \\ \text{rieul.}x &= \text{badchim.}x + 0.00 * \text{badchim.}w \\ \text{rieul.}y &= \text{badchim.}y + 0.00 * \text{badchim.}h \end{aligned}$$

のように定義される。ここで接尾辞 w は高さ、 h は幅、 x 、 y はボックスの位置を表わす。これらはすべて基になるボックスから相対的に決定される。ここで使われている係数の値は一例であり、使用者の好みによって値を変えればよい。

5 漢字への応用

漢字には大きく分類すると構成要素に分解できるものと、それ以上分解できないものと2種類があり、このうち構成要素に分解できるものは階層構造を作る。図5に構成要素‘木’を含む漢字の例を示した。漢字‘麻’は‘广’と‘林’の2つの構成要素に分解され、‘林’はさらに2つの‘木’に分解される。‘木’の右はらいに注意すると2種類のストロークが存在しているが、これは‘木’の位置によってその使い方は一意に定められる。

漢字の分解の仕方には、この他にもストロークを字素としてとらえ、さらに細かく定義するなど、さまざまな方法が考えられる。より効率のよい方法を探ることが今後の課題である。

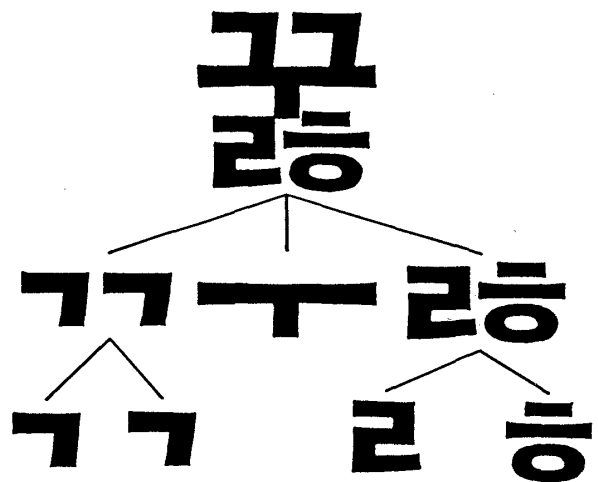


図4 ハンゲル‘器’の階層構造

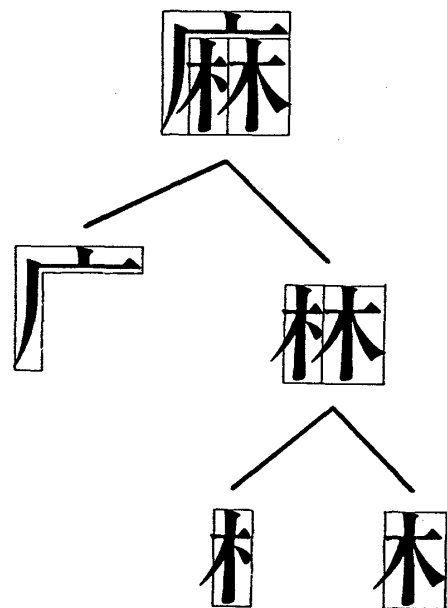


図5 漢字‘麻’の階層構造

<参考文献>

- [1] Jin-Pyeong Kim: *Lettering of Hangul, Mijin, 1983.*
- [2] Hak-Seong Kim: *Lettering Design, Johyeong, 1988.*
- [3] Gun-Ho Choi: *Gun Lettering, Design Plaza, 1989.*
- [4] Jia-Rong Li: "Generation of Some Chinese Characters with METAFONT", *T_EX for scientific documentation, 16-17 May 1985, como, Italy.*