

視覚障害者を考慮したオンライン手書き漢字の 部分構造情報を用いた分類

1 L-2

尾島 潤[†]
豊橋技術科学大学[†]

清田 公保^{††}
熊本電波工業高等専門学校^{††}

山本 眞司[†]

1 はじめに

近年、コンピュータの入力手段としてペン入力システムが注目されている。ペン入力は、紙に書くのと同様の手法でコンピュータへ入力ができるので、キーボードに親しみのない人や、キーの位置が分からない視覚障害者には、有効な入力手段である。本研究は、中途失明者を対象とした手書き文字入力システムの開発が目的である。本稿では、認識初期段階での分類の一手法として部分構造情報を用いた分類法について報告する。

2 視覚障害者の手書き漢字入力による問題点

視覚障害者が文字を書く場合には健常者と違い、書いている文字の筆跡情報が得られないために、へんとつくりの重なりや離れなど、文字パターン間でズレを生じやすい傾向がある(図1)。

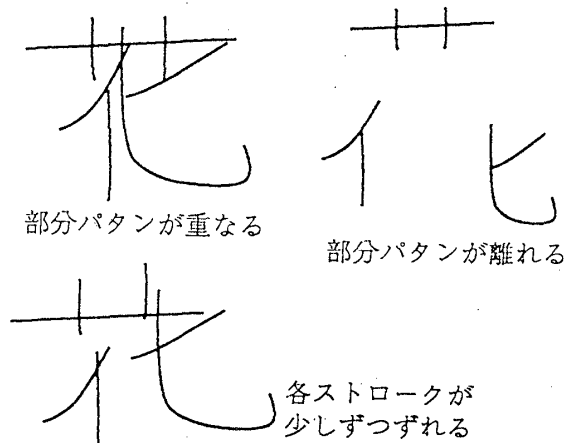


図1: 視覚情報欠如による変形文字

The classification of on-line handwritten chinese character using partial structure for visually handicapped persons.
Jun Ojima[†] Kimiyasu Kiyota^{††} Shinji Yamamoto[†]
Toyohashi University of Technology[†]
Kumamoto National College of Technology^{††}

3 安定特徴量としてのストローク中点情報

視覚障害者が手書き文字入力を行う場合、視覚情報の欠如により文字全体のバランスが保たれないため、従来のストローク間でマッチングをとる手法を直接用いることはできない。そこで視覚情報が欠如しても比較的変動の少ない部分パターン内のストローク中点情報に着目する。ただし、その位置座標は直接使わずに次のストローク中点との相対的な方向のみを使用する[1]。ストロークとしては、実ストローク(実際に書いた線)と虚ストローク(次の実ストロークへの筆運び)の2種類があるが視覚障害者にとってどちらの方が良いかは検討を要する。ストローク中点情報は図2のように各ストロークの中点をそのストロークの代表点とし、その点の移動方向を特徴量 θ_j とする。また、方向は8方向コードで表す。した

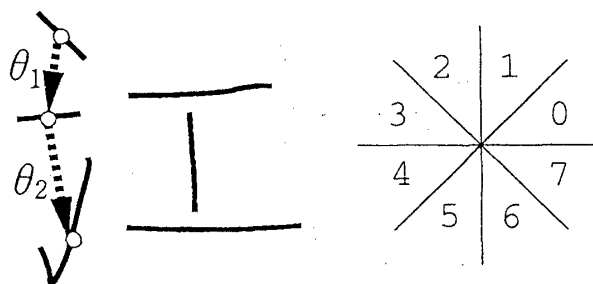


図2: 文字の特徴量(ストロークの移動方向)

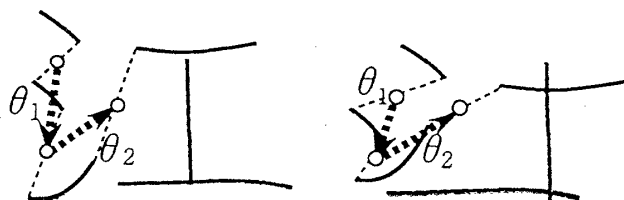


図3: 特徴量の安定性

がってある文字*i*に対する特徴量セット FS_i は、

$$FS_i = (\theta_1, \dots, \theta_j, \dots, \theta_n) \{ \theta_j : 0 \dots 7 \} \quad (1)$$

で表される。本特徴量は図3に示すように変形した文字においても安定していると考えられる。そこで今回は初期段階の大分類を目的として、文字の書き始めからの2つの移動方向 θ_1, θ_2 を用いて分類実験を行う。

4 実験1 安定性の検証

ストローク中点が安定な特徴量であることを検証するため、5名の健常者に晴眼の状態、および目隠しをした状態の2通りで「江」をそれぞれ10回、計50文字ずつをタブレットを用いて入力してもらった。このサンプルデータを実ストローク間、虚ストローク間それぞれの場合において、 θ_1, θ_2 を用いてクラス分類を行った。表1、表2に目隠しをして入力した文字の分類結果を示す。

表1: 「江」の分類(実ストローク)

		第2移動方向: θ_2							
		0	1	2	3	4	5	6	7
第1移動方向 θ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	15	23	0
	6	0	0	0	0	0	2	10	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0

表2: 「江」の分類(虚ストローク)

		第2移動方向: θ_2							
		0	1	2	3	4	5	6	7
第1移動方向 θ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	30	6	0	0	0	0	0	0
	6	12	2	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0

実ストローク、虚ストロークともに表の一部分に分類結果が集中しており、目隠しをして入力した文字に対してもストローク中点の移動方向が安定していることが分かる。

5 実験2 2方向成分での分類性能

次に、2つの方向成分 θ_1, θ_2 のみでどの程度の分類能力があるかを調べる。前項の実験で晴眼および目隠しのいずれにおいても方向成分は安定していることが分かったので、健常者が晴眼の状態で入力した総画数4画以上の教育漢字913字を用いて θ_1, θ_2 による分類を行った。

表3: 2方向成分での分類性能

	実ストローク	虚ストローク
文字数の最大	92	94
文字数の平均	19.0	15.0
文字数の分散	25.8	20.2

表3は、 θ_1, θ_2 の2方向成分を用いたときの各クラスターへ分類される文字数の最大、平均、分散を示したものである。この表から平均で15~20文字程度にまで文字候補を絞り込めていることが分かる。実際には入力時の変動も加味しなければいけないので前後のクラスターまで範囲に含める必要があるが、それでも文字候補を100以下に限定できると考えられる。

6 まとめ

視覚障害者によって入力された変形の強い手書き漢字からでも安定して得られるストローク中点の移動方向を用いた漢字大分類法を提案した。

さらに実験により、ストローク中点の移動方向は実ストローク、虚ストロークいずれの場合にも特徴量として有効であることを示した。また、2つの特徴量 θ_1, θ_2 だけでも大分類として充分有効であることが分かった。

今後はこの手法を用いて実サンプルで分類実験を行う予定である。

参考文献

[1] 清田,他:視覚障害者を考慮したオンライン手書き漢字の部首別分類,1993,信学春季全大,D-577