



論文

文字パターンの白黒2値化法*

山崎 一生**

Abstract

This paper deals with a method for setting of the threshold value when printed images are transformed to two-valued black and white patterns. A "model" stroke which has gray levels is constructed, considering the allowable limit of strokewidth variation. It is theoretically clarified that the threshold value is the average of the values of black and white portions. The article includes discussion on the reliability of bases for the threshold value setting.

1. はじめに

文字認識装置において観測パターンは濃淡図形であるが、文字は本来白黒2値の図形であること、あるいは処理を簡単にするなどから、濃淡図形を白黒2値の図形に変換して処理することが多い。

濃淡図形を白黒2値に変換する際の閾値は、従来経験的に決められていた。単純に考えれば、紙面の明るさと文字線部分の最も暗い所の明るさとのほぼ中点を閾値として、白黒2値図形に変換するのが良いと思われる。しかしながら、この閾値を真の中点とするのが良いのか、黒い方へ近づければ良いのか、あるいは逆に白い方へ近づけたら良いのかは明らかではない。

本論文においては、印字文字の場合について閾値設定法を考察するものとする。まず第1に、本来白黒2値の文字線がぼけて濃淡図形として表われる過程を、文字線幅の変動を考慮してモデル化し、現実に濃淡図形として表われる文字線のモデルを作る。第2に、濃淡図形として表われるモデル文字線を、白黒2値の文字線に変換するときの閾値設定法について2つの観点から考察を行ない、両者の比較をも行なう。1つはモデル文字線を基準線幅の白黒2値の文字線に変換するための閾値設定法であり、もう1つはモデル文字線と類似度の意味で最も近い白黒2値の文字線を得るための閾値設定法である。第3に、閾値設定の際の基準値の安定性について、実データを用いた検討を行なう。

簡単のために、ここでは1次元図形を取り扱うもの

とする。

2. 現実に表われるぼけた文字線のモデル

空間軸 x' 上に原点を中心として表われる線幅 $2a'$ の文字線 $h(x')$ は、黒を1、白を0とすると、

$$h(x') = \begin{cases} 1, & |x'| < a' \\ 0, & |x'| > a' \end{cases}$$

と表わされる。

光学文字認識用として JIS 規格となっている字体 OCR-A、OCR-B¹⁾ の場合には、文字線幅の基準値 $2a'_0$ は 0.35 mm、すなわち、

$$a'_0 = 0.175 \text{ (mm)}$$

である。そこで、空間軸 x' をこの a'_0 で正規化し、これを x と書き表わすものとすれば、すなわち、

$$x \equiv x'/a'_0$$

とすれば、正規化された線幅 $2a$ なる文字線 $h(x)$ は、

$$h(x) = \begin{cases} 1, & |x| < a \\ 0, & |x| > a \end{cases} \quad (1)$$

と表わされ、基準線幅 ($a=1$) の文字線 $h_0(x)$ は、

$$h_0(x) = \begin{cases} 1, & |x| < 1 \\ 0, & |x| > 1 \end{cases} \quad (2)$$

と表わされる。

文字認識における文字線幅の許容変動範囲は、Fig. 1 に示すとおりである²⁾。文字線幅の基準値 0.35 mm

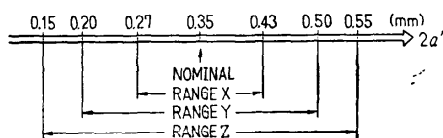


Fig. 1 Three ranges of strokewidth variations.

* A Method for Two-Valuing of Printed Images, by Issei YAMASAKI (The Electrotechnical Laboratory)

** 電子技術総合研究所

を中心として3段階の変動範囲(レンジ), すなわち,

$$\begin{cases} \text{レンジ X: } 0.35 \pm 0.08 \text{ (mm)} \\ \text{レンジ Y: } 0.35 \pm 0.15 \text{ (mm)} \\ \text{レンジ Z: } 0.35 \pm 0.20 \text{ (mm)} \end{cases}$$

がある。レンジ X, Y, Z は, それぞれ良品質, 劣品質, 相当に悪い品質の場合における文字線幅の変動範囲を表わしている。

ある幅線 $2a'$ の文字線が出現する確率は, Fig. 2 に示すような正規分布に従うものとする。すなわち, レンジ Z の線幅変動の範囲内に殆んど全て (99.73%) の文字線が含まれてしまい, これよりも大あるいは小なる線幅の文字線は殆んど出現しないものとする。そうすると, 正規化された線幅 $2a$ なる文字線が出現する確率密度 $q(a)$ は,

$$q(a) = (1/(\sqrt{2\pi}\rho)) \exp\{-(a-a_0)^2/(2\rho^2)\} \quad (3)$$

ただし

$$a_0 = 1, \rho = 0.190$$

と表わされる。

さて, 現実に表われるストローク (文字線) のモデルを考えよう。

種々の線幅の文字線が式(3)に従って出現するのであるが, 種々の線幅の文字線が重なり合ったものが現実に表われる文字線であると考えことにする。すなわち, 現実に表われる文字線は, 空間軸 x のある点で黒が出現する確率であると考えことにする。

線幅 $2a$ の文字線が出現する確率密度は式(3)で与えられるから, 空間軸のある点 x において黒となる確率, すなわち, 現実に表われる平均的な文字線 $g(x)$ (これをモデル文字線と名付ける) は, 文字線が式(1)なる形式で表われるものとして,

$$\begin{aligned} g(x) &\equiv \int_{|x|}^{\infty} q(a) da \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}\rho} \int_{|x|}^{\infty} e^{-\frac{(a-a_0)^2}{2\rho^2}} da \end{aligned} \quad (4)$$

で表わされる。

式(4)で定義されたモデル文字線 $g(x)$ は, 明らか

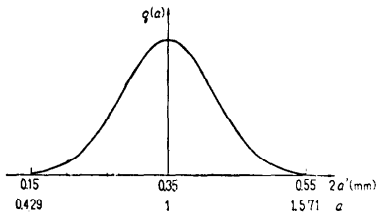


Fig. 2 The probability that stroke with width of a' appears.

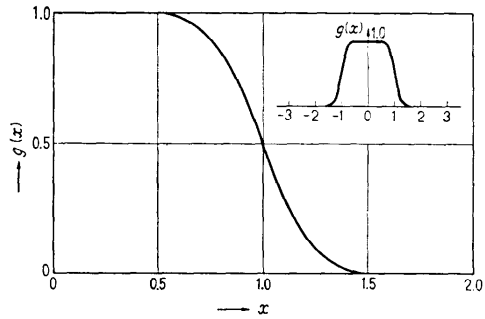


Fig. 3 A "model" stroke $g(x)$.

に偶関数であり, 更に, $0 < x < 2$ なる範囲において点 $(1, 0.5)$ を中心とする点対称となっていることが証明される。

Fig. 3 にモデル文字線 $g(x)$ の概略の形を示す。

3. 白黒2値化法

上の2.で導いたモデル文字線 $g(x)$ は, 基準線幅の文字線を得ようという意図のもとに印字したとき, 現実に表われる平均的な文字線を表わしている。したがって, 濃淡図形として表われるモデル文字線を基準線幅の白黒2値の文字線に変換するための閾値設定法をまず考えるものとする。このために, モデル文字線が基準線幅の文字線に如何なるボケを付加したものに相当しているかということも明らかにし, これをもとに白黒2値化法を検討することを3.1において行なう。次に, モデル文字線と類似度の意味で最も近い白黒2値の文字線の線幅を求め, これをもとに閾値設定法を考察することを3.2において行なう。

3.1 モデル文字線とぼけた基準線幅文字線との対応による閾値設定法

(1) モデル文字線とぼけた基準線幅文字線との関係

モデル文字線 $g(x)$ は, 基準線幅の (正方パルス型) 文字線に如何なる程度のボケを付加したものであるかということ, 類似度を尺度として探すことにしよう。

先の式(2)で表わされる基準線幅の文字線 $h_0(x)$ に, ボケ量 σ_2 なるボケを付加した文字線 $f(x)$ は, ぼけの関数 $p(x)$ を

$$p(x) = (1/(\sqrt{2\pi}\sigma_2)) \exp\{-x^2/(2\sigma_2^2)\} \quad (5)$$

とするとき,

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} h_0(x) p(x-t) dt \quad (6)$$

で表わされる³⁾。

このとき、モデル文字線 $g(x)$ とぼけた基準線幅文字線 $f(x)$ との間の類似度を、付加ボケ量 σ_2 を逐次変化して数値計算するものとする。付加ボケ量 σ_2 の増分 $\Delta\sigma_2$ を 0.001 として計算した結果を **Table 1** に、また、付加ボケ量 σ_2 を変化した場合におけるぼけた基準線幅文字線 $f(x)$ とモデル文字線 $g(x)$ との間の類似度の変化を **Fig. 4** に示す。

これらの結果から、モデル文字線 $g(x)$ は、基準線幅の文字線に $\sigma_2=0.190$ なるボケを付加したものに相当していることが分る。また、両者はほぼ完全に一致していることも **Table. 1** から読みとることができる。

(2) 閾置設定法

先の2あるいは3.1(1)の場合と同様に、基準線幅文字線を $h_0(x)$ 、ぼけの関数を $p(x)$ とし、ぼけた基

Table 1 The Value of Similarity Between a "Model" Stroke $g(x)$ and Blurred Nominal Stroke $f(x)$ When Blurring Quantity σ_2 is Varied.

SIGMA-2	SIMILARITY
0.185	0.99999073
0.186	0.99999408
0.187	0.99999668
0.188	0.99999853
0.189	0.99999963
0.190	1.00000000
0.191	0.99999964
0.192	0.99999855
0.193	0.99999674
0.194	0.99999421
0.195	0.99999098

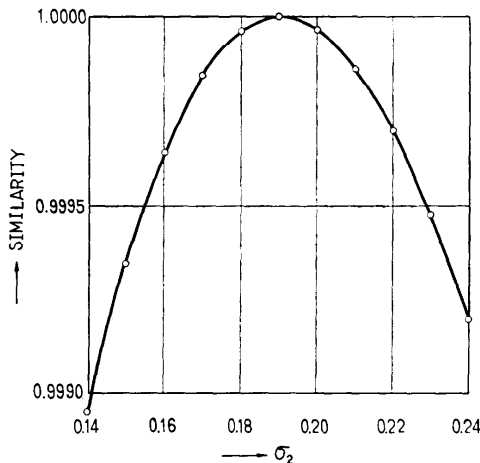


Fig. 4 Variation of the similarity between a "model" stroke $g(x)$ and blurred nominal stroke $f(x)$ due to changing blurring quantity σ_2 .

準線幅文字線を $f(x)$ と書くことにする。関数 $h_0(x)$ 、 $p(x)$ は式 (2), (5) でそれぞれ与えられるから、式 (6) で与えられる関数 $f(x)$ は、適当に変数変換して計算すれば、

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{(x-1)/\sigma_2}^{(x+1)/\sigma_2} e^{-t^2/2} dt \quad (7)$$

と変形される。

この関数 $f(x)$ は、式(7)を見れば分るように、 $x=0$ において最大値をとり、その値 $f(0)$ は、

$$f(0) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{1/\sigma_2} e^{-t^2/2} dt \quad (8)$$

である。

いま、ぼけた基準線幅文字線 $f(x)$ の最大値 $f(0)$ の $1/k$ 倍で $f(x)$ を白黒2値に量子化したときの黒部分 "1" の幅を考えよう。このときの幅を $2X$ とすれば、式(7), (8) から、 k と X との間には

$$\begin{aligned} \frac{1}{k} f(0) &\equiv \frac{1}{k} \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{1/\sigma_2} e^{-t^2/2} dt \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{(X-1)/\sigma_2}^{(X+1)/\sigma_2} e^{-t^2/2} dt \end{aligned} \quad (9)$$

なる関係式が成立する。

式(9)を満たす X が基準線幅、すなわち、 $X=1$ であるために k が満たすべき式は、式(9)において $X=1$ とおくと、

$$k = 2 \cdot \int_0^{1/\sigma_2} e^{-t^2/2} dt / \int_0^{2/\sigma_2} e^{-t^2/2} dt \quad (10)$$

となる。この式(10)で与えられる k を閾値係数と名付けるものとする。

閾値係数 k は次の2つの性質があることは容易に証明される。

$$\begin{cases} \lim_{\sigma_2 \rightarrow 0} k = 2 \\ \lim_{\sigma_2 \rightarrow \infty} k = 1 \end{cases}$$

閾値係数 k と付加ボケ量 σ_2 との関係を示す表とグラフとをそれぞれ **Table 2**, **Fig. 5** (各次頁参照) に示す。

ところで、前の3において、モデル文字線 $g(x)$ は基準線幅文字線に付加ボケ量 $\sigma_2=0.190$ なるボケを付加したものであるということが結論されている。したがって、モデル文字線 $g(x)$ を白黒2値に量子化するときの閾値係数 k は、

$$k = 2.000$$

となる。すなわち、ぼけた文字線のピーク値の半分値を閾値として、濃淡図形を白黒2値の図形に変換すれば良いことになる。

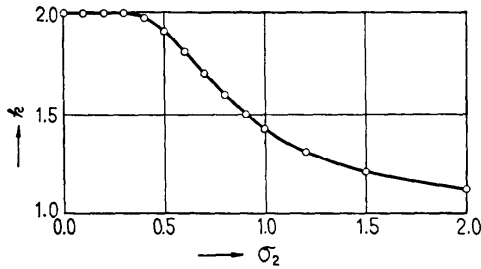


Fig. 5 Threshold coefficient k vs. blurring quantity σ_2 .

Table 2 Blurring Quantity σ_2 and Threshold Coefficient k

SIGMA-2	k
0.100	2.00000
0.200	2.00000
0.300	1.99828
0.400	1.97516
0.500	1.90912
0.600	1.81039
0.700	1.70102
0.800	1.59724
0.900	1.50653
1.000	1.43047
1.200	1.31652
1.500	1.21093
2.000	1.12181
0.190	2.00000

3.2 モデル文字線と白黒2値の文字線との対応による閾値設定法

(1) モデル文字線と白黒2値の文字線との対応
 モデル文字線 $g(x)$ と類似度の意味で最も近い白黒2値の文字線 $h(x)$ の線幅 $2a$ を求めることにしよう。
 式(1)で与えられる線幅 $2a$ なる白黒2値の文字線 $h(x)$ と、式(4)で与えられるモデル文字線 $g(x)$ との間の類似度を計算するものとする。

解析的に計算することは不可能であるので、白黒2値の文字線の線幅を表わすパラメータ a を逐次変化して、数値計算を行なった結果を Table 3 に示す。

この表から、モデル文字線 $g(x)$ は、

$$a=1.02$$

なる線幅の白黒2値の文字線と類似度の意味で最も近いことが結論される。

(2) 閾値設定法

モデル文字線 $g(x)$ の黒部分のピーク値 $g(0)$ の $1/k$ 倍の値を閾値として、濃淡図形であるモデル文字線 $g(x)$ を白黒2値のパターンに変換するものとする。
 ここで、先の 3.2(2) の場合と同様に、記号 k を閾値係数と名付ける。

モデル文字線 $g(x)$ が与えられたとき、

Table 3 Similarity Between a Model Stroke and a Rectangular Type Stroke

STROKEWIDTH	SIMILARITY
0.97	0.97598992
0.98	0.97690250
0.99	0.97760907
1.00	0.97811148
1.01	0.97841217
1.02	0.97851408
1.03	0.97842070
1.04	0.97813601
1.05	0.97766449
1.06	0.97701105
1.07	0.97618105

Table 4 Variation of a Model Stroke $g(x)$ in the Neighbourhood of $x=1.00$

X	$g(x)$
0.97	0.562730
0.98	0.541917
0.99	0.520987
1.00	0.500000
1.01	0.479013
1.02	0.458084
1.03	0.437270
1.04	0.416628
1.05	0.396214
1.06	0.376081
1.07	0.356280

$$a=1.02$$

なる線幅の白黒2値の文字線を得るには、Table 4 から $g(1.02)=0.458084$

であり、また、明らかに

$$g(0)=1$$

であるから、閾値係数 k を

$$1/k=0.458084$$

$$\therefore k=2.18301$$

のように設定して白黒2値化すれば、モデル文字線と類似度の意味で最も近い白黒2値の文字線 ($a=1.02$) を得ることができる。

3.3 2つの閾値設定法の比較

ここでは 3.1, 3.2 で導いた2つの閾値設定法を実際の運用面から比較するものとしよう。

モデル文字線とぼけた基準線幅文字線との対応関係

から、3.1 において導いた閾値係数 k は

$$k=2.00$$

である。一方、モデル文字線と白黒2値の文字線との対応関係から、3.2 において導いた閾値係数 k は、

$$k=2.18301$$

である。

実際上の運用においては簡単な方が望ましい、そこで、3.2 において導いた閾値係数 k の値を

$$k=2.00$$

とした場合に得られる線幅の誤差, および, このときのモデル文字線と白黒2値の文字線との間の類似度の誤差について調べることにしよう.

閾値係数 k の値を 2.00 とした場合に得られる白黒2値の文字線の線幅 ($2X$) は, Table 4 から

$$X=1.00$$

である. (すなわち, この場合には基準線幅の文字線が得られる.)

したがって, 理論値 ($X=1.02$) に対する相対誤差は,

$$(1.00-1.02) \times 100 / 1.02 = -2 (\%)$$

である.

また, 理論どおりの閾値を設定したとき ($k=218301$), あるいは, 簡便に閾値係数 k を 2.00 と設定したときに得られる白黒2値の文字線とモデル文字線との間の類似度の値は, Table 3 からそれぞれ 0.97851408 あるいは 0.97811148 である.

したがって, 前者を基準とする相対誤差は

$$\frac{(0.97851408 - 0.97811148)}{0.97811148} \times 100 = -0.04 (\%)$$

となり, 閾値係数 k を理論どおりに設定したか否かということによる相違は殆んどない.

以上2つの事実から, 3.2 の場合においても閾値係数 k の値を

$$k=2.00$$

と設定することが, 簡便法として妥当であることが結論される.

4. 閾値設定基準の安定性

これまでに述べてきた方法, すなわち, 文字部分の最も黒い所の明るさと, 紙面の最も明るい所の明るさとの中点を閾値として, 濃淡図形を白黒2値の図形に変換する方法を実際の場面において適用する際には, 次の点に注意する必要がある. すなわち, 閾値設定の基準となる, 文字部分の最も黒い所, および紙面の最も明るい所の明るさが, 極端に他の部分の明るさと隔った特異な値ではなく, 充分安定な量であるということを確認しておかなければならない.

実際の文字図形データについて, 閾値設定基準の安定性をチェックすることにしよう.

ここで用いる文字図形データは, 約2mに切断された新品のOCR用リボンを用いて3500行台までラインプリンタによって打ち出されたOCR-A数字「0」~「9」を, ほぼ500行おきに各文字2個ずつサンパ

ルし, これらをフライングスポットスキナーで走査したデータである. 文字をマトリクス状に標準化するときの標本点間隔は水平, 垂直方向それぞれ約0.06, 0.12mmで, 標本点数は(横)39×35(縦)である. また, 標本点の濃淡レベルは64(=2⁶)である. データの総数は140(=10×2×7)である.

(1) 最大最小反射値の安定性

文字図形が与えられている39×35の領域の反射値の頻度分布を調べてみると, Fig. 6に示すように双峰性の分布となる. 第1の山は文字線部分のインクによる山であり, 第2の山は紙面の白さによる山である. この図は, リボンが殆んど消耗していない状態のときに印字された文字「1」の場合を例として示したものである.

文字図形が与えられる領域内の最も黒い所の反射値 R_B と, 最も明るい所の反射値 R_W とをとる標本点の個数を各文字データについて調べた結果をまとめて Table 5に示す. この表において, 最大反射値 R_W は紙面の反射値によって決まるものであるから, 印字行数には無関係であるが, R_W の値も印字行数ごとに示しておいた.

Table 5 The Number of Points That Reflected Values Take Minimum or Maximum in The Domain Where Character Patterns Appear.

PRINTED LINE (×10 ³)		0	5	10	15	20	30	35
MIN. REFL. VALUE	MIN.	1	1	1	1	1	1	1
	MAX.	21	13	19	13	6	6	11
	MEAN	6.4	4.3	3.0	3.6	2.0	2.5	2.5
MAX. REFL. VALUE	MIN.	1	1	1	1	1	1	1
	MAX.	21	23	18	10	11	21	13
	MEAN	4.3	6.1	6.5	3.6	4.2	4.3	4.4

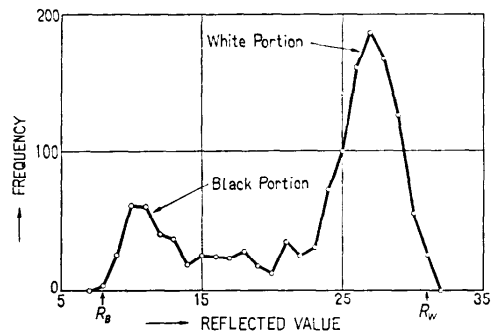


Fig. 6 A frequency distribution of reflected value in the domain where a character pattern appears.

最大最小反射値 R_w, R_B が頻度分布の主要部分と飛び離れた特異な値ではないかどうかということについて調べた結果は次のとおりである。

(i) 最小反射値 R_B の場合には、 20×10^3 行台と 35×10^3 行台とにおいて、各 1 個の文字図形データに飛びがあり、その値の飛びはともに 1 レベルである。

(ii) 最大反射値 R_w の場合には、 25×10^3 行台において 1 個の文字図形データに飛びがあり、その値の飛びは 1 レベルである。

(2) 文字部分の平均的な黒さと最小反射値との関係

ここでは反射値の代わりに印刷鮮明度 (PCS) を使って検討を進めることにしよう。

印刷鮮明度 (PCS: Print Contrast Signal) は下のよう定義されている⁴⁾。

文字が与えられている領域の中の最大反射値を R_w 、ある点 p の反射値を R_p とするとき、その点 p における印刷鮮明度 PCS_p は

$$PCS_p = (R_w - R_p) / R_w$$

で与えられる。ここに定義された PCS 値は、紙面の最も明るい所を基準として、暗さの度合を 0~1 なる値で表現する相対的な尺度である。

文字線の主要な部分の平均的な暗さを示す PCS_{avg} と、文字が与えられる領域内の最も暗い所の印刷鮮明度 PCS_{peak} との関係について調べよう。

PCS_{avg} は、ある入力文字にゲージ*をベストフィットさせ、最小文字輪郭内において PCS 値の大きいものから最小文字輪郭の面積の 80% となるまで積算し、この 80% 領域の PCS 値の平均値として定義される²⁾。

一方、印刷鮮明度の尖頭値 PCS_{peak} は、文字が与えられる領域内の最小反射値 R_B を PCS 値に変換したもので、次式によって定義される。

$$PCS_{peak} = (R_w - R_B) / R_w$$

先の文字図形データについて、 PCS_{avg} と PCS_{peak} との印字行数による変化を調べた結果をまとめて Fig. 7 に示す。ここで、 PCS_{avg} を求める際の入力標準両文字図形のベストフィットは、両者の間の類似度が最大となる状態とした。

この Fig. 7 から、 PCS_{avg} と PCS_{peak} との間には明

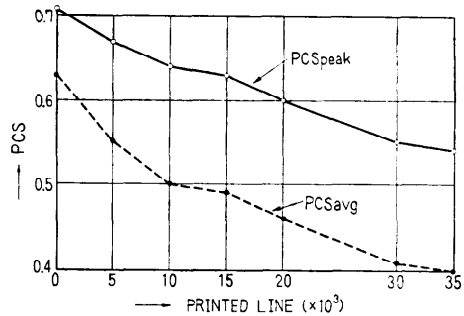


Fig. 7 Variations of PCS_{peak} and PCS_{avg} due to printed line.

かに正の相関があることが分る。 PCS_{avg} と PCS_{peak} との相関係数は 0.933 であり、両者の平均値の間の相関係数は 0.983 である。

PCS_{avg} と PCS_{peak} との間 1 次従属関係がかなり大きい。文字線部分で最も重要であると思われる領域の平均的な黒さを表す PCS_{avg} (この量は平均値であるから安定している) と PCS_{peak} とが殆んど変わらない信頼性を有していると言える。

以上 (1), (2) の結果から、閾値設定基準として、文字図形が与えられる領域内の最大最小反射値をとっても良いことが結論される。

5. おわりに

本来白黒 2 値の図形である文字が、濃淡図形として表われ観測される過程をモデル化して考察し、その逆過程として閾値設定法について考察した。

従来経験的にいわれていた、文字パターンを白黒 2 値に変換するときの閾値を、紙面の最も明るい所の反射値と文字線の最も黒い所の反射値との中点とすることの妥当性が本論文における考察によって明らかになった。

また、閾値設定の基準として白黒のピーク値を使うことに問題があるが、実データを用いて検討した結果、実用上さしつかえない程度に安定であることが結論された。

閾値設定法に関しては、これまでにいくつかの研究がある。

印字状態の悪い資料まで安定に読み取りを行なおうとする場合には、1 文字全体を一定の閾値で白黒 2 値化することでは目標を達成できないので、ある限定された領域の平均的なコントラストによって閾値を設定することが、田中他⁵⁾、Bartz⁶⁾ によって考察され実用

* ゲージとは、印字品質の目視による測定のために、ある文字輪郭の許容限界における最大最小の標準文字輪郭を表示してある透明なフィルム状の板である。

化されている。一方、印字状態が良く理想状態に近い場合には、1文字全体を一定の閾値で白黒2値化しても問題がないといわれている⁷⁾。

印字品質の定量的な評価⁸⁾を行なう際には、インクのにじみ、かすれ等の雑音成分がどの程度ある文字図形であるかということを積極的に数量化したい訳であるから、1文字内でダイナミックに閾値を設定しない方がむしろ望ましい。

本論文において述べた閾値設定法は、印字状態の良い入力資料を読み取る簡易型光学文字読取装置、あるいは印字品質の定量的な評価を行なう装置において用いることができる。

謝 辞

御鞭達頂いた東京工業大学飯島泰蔵教授、実データを御提供下さった日本電気星野幸夫氏、式(10)の誘導に関して貴重な御示唆を頂いた電子技術総合研究所五十嵐彰室長、ならびに種々御検討下さったオートマトン研究室の諸氏に感謝の意を表したい。

参 考 文 献

- 1) JIC C 6250-70: "光学文字認識のための字形(英数字)" (1970. 6).
- 2) ANSI: "Proposed American National Standard Character Set and Print Quality for Optical Character Recognition" (Sept. 1970).
- 3) 山崎, 飯島: "文字図形の標本化について", 信学論誌 C, 51-C, 9, p. 428 (1968. 9).
- 4) ISO Recommendation R 1831: "Printing Specifications for Optical Character Recognition", Ref. No.: ISO/R 1831-1971 (E) (Nov. 1971).
- 5) 田中, 森本: "図形の量子化と特徴抽出の一方式について", 電気学会文字・図形自動認識専門委員会第4回資料 (No. 4-3) (1968. 1).
- 6) Bartz, M. R.: "The IBM 1975 Optical Page Reader Part II: Video Thresholding System", IBM J. Res. and Develop., 12, 5, pp. 354~363 (Sep. 1968).
- 7) 菊池他: "印字文字用 OCR の現状", 昭和 47 年度電気四学会連合大会 259 (1972. 11).
- 8) 山崎, 飯島: "大量印字データの品質評価", 情報処理, 13, 8, pp. 525~532 (1972. 8).
(昭和 49 年 8 月 30 日受付)