商標図形の縞模様に関する特徴量について

5K−3

長嶋　秀世　　　小倉　千草

工学院大学

1. まえがき

我々は，人間により近い商標図形の類似検索を行うために，人の主観を反映させた空間上で類似検索を行う方法を提案している[1,2]．この主観空間は，商標図形の類似性に関するアンケート資料を基に，物理的特徴量により構成された特徴空間を人間の主観に近い空間に近づけたものである．このとき用いる物理的特徴量は，人間が商標図形の類似性を判断する際に，各商標にもつイメージを表せるものが望まれる．商標図形の模様を表す特徴量としては，フーリェ変換・アダマール変換・自己相関関数などが考えられるが，これらは類似性を表すために多くのパラメータを必要とするため，取扱いが不便である．そこで本報告では，商標図形の縞模様に関する特徴量について検討した．

我々は自己相関関数を，相関の間隔・相関の大きさから，その周波数および減衰係数で代表させ，少ないパラメータで商標図形の縞模様を表すことを検討した．

2. 自己相関関数

商標図形を取り囲む外接矩形を対象とし，水平方向の座標をx，垂直方向の座標をyとする．いま，外接矩形の横の長さをℓx，外接矩形の縦の長さをℓy，水平方向の相関長をu，垂直方向の相関長をvとすると，自己相関関数は次式で示される．

＜水平方向＞

$$R_h(u)=\frac{1}{\ell y}\sum_{y=1}^{ly}\frac{1}{\ell x-u}\sum_{x=1}^{lx-u}\{g(x,y)g(x+u,y)\} \qquad (1.1)$$

＜垂直方向＞

$$R_v(v)=\frac{1}{\ell x}\sum_{x=1}^{lx}\frac{1}{\ell y-v}\sum_{y=1}^{ly-v}\{g(x,y)g(x,y+v)\} \qquad (1.2)$$

A Study of Feature on a Striped Pattern of Trademarks
Hideyo NAGASHIMA, Chigusa OGURA
Kogakuin University

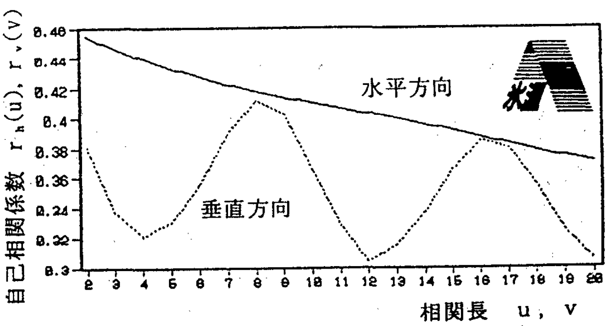
大きさに対する正規化を行った水平方向の自己相関関数$r_h(u)$および垂直方向の自己相関関数$r_v(v)$を式(1.3)，(1.4)に示す．

$$r_h(u)=R_h(u)/R_h(0) \qquad (1.3)$$

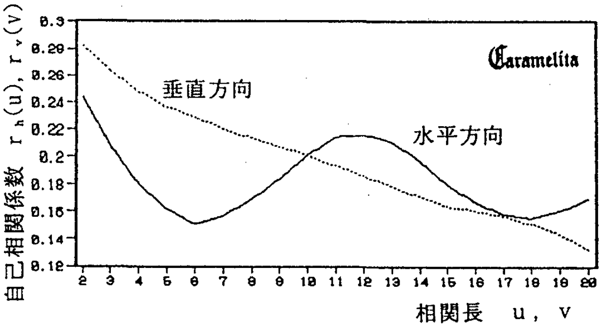
$$r_v(v)=R_v(v)/R_v(0) \qquad (1.4)$$

上式のu，vの値を0〜n(最大ℓx，ℓy)まで変化させることにより，2n個の自己相関係数が得られる．この値は商標図形によっては相関長に関して指数関数的に減衰したり，振動したりする．そこで，その様子を図1，図2に示す．

図1は縞模様のある商標図形で，相関長u，vを2〜20まで変化させた場合の自己相関関数を示したものである．



(a)横縞のある商標

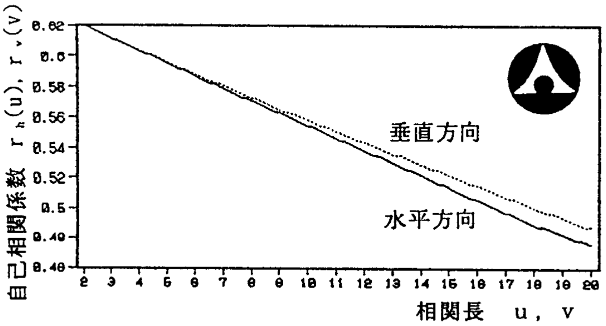


(b)文字列商標

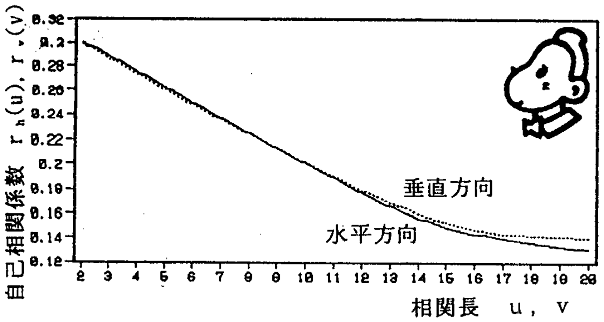
図1　縞模様のある商標図形の自己相関関数

図１-(a)の自己相関関数をみると，垂直方向はある周期で振動しており，横縞の幅であることがわかる．また，水平方向の自己相関関数はなだらかに減衰しているだけで，何も縞模様がないことを示している．同様に，図１-(b)においては，水平方向ではある周波数で振動しながら減衰し，垂直方向にはなだらかに減衰しているため，この商標図形が縦縞模様を持っていることがわかる．

さらに，図２は水平方向，垂直方向共になだらかに減衰するだけの波形を持つことから，この商標図形には縞模様がないことがわかる．



(a) マーク的商標



(b)マンガ的商標

図２　縞模様のない商標図形の自己相関関数

つまり，これら３つの例からもわかるように自己相関関数の形を知ることにより，商標図形の縞模様を知ることができる．

そこで我々はこの自己相関関数を周波数と減衰係数の２つの特徴量を持たせることで代表させ，縞模様を表す特徴量とすることを提案する．

３．相関長の変化に対する周波数と減衰係数

自己相関関数は図１，図２からもわかるように，大別すると次の２つの形をとる．

①ある周期で振動しながら減衰するもの

②なだらかに減衰するもの

そこで，このような波形を持つことから，減衰係数αと周波数ωを定義し，水平方向に関しては次のように近似する．

$$f(\alpha,\omega)=Ae^{-\alpha u}(1+B\cos\omega u) \quad (1.5)$$

②の場合は，振動していないので$\omega=0$となり，式(1.5)は次式となる．

$$f(\alpha)=Ae^{-\alpha u} \quad (1.6)$$

また垂直方向についても，式(1.5)，(1.6)のuをvに置換えれば良い．

ここで，減衰係数αはニュートンの前進公式の一階差分と元の関数との比，

$$\alpha=-\Delta f/f \quad (1.7)$$

により近似的に求まる．実際の計算には，相関長u，vが２～６に変化したときの５つの自己相関係数をR_2～R_6として，次式により減衰係数を求めた．

$$\alpha=\frac{25R_2-48R_3+36R_4-16R_5+3R_6}{12(4R_3-6R_4+4R_5-R_6)} \quad (1.8)$$

また周波数ωについては，波形の山から山，谷から谷の長さを計算し，その平均の長さを周期Tとし

$$\omega=1/T \quad (1.9)$$

により求めた．ただし，この際に振幅がある閾値より小さい場合には振動がないものとみなし，周波数の値は０とした．

４．むすび

自己相関関数を周波数および減衰係数で代表させることにより，商標図形の縞模様を表す特徴量を少ないパラメータでかつ，簡単な計算により求めることができた．

今後の課題は，商標図形の形を表す特徴量の検討が挙げられる．

参考文献

１）長嶋(秀)，土方："人間の主観を重視した類似商標図形の検索の基礎検討"，信学論ＤⅡ，Vol.J74-DⅡ No.3 pp.311-320 1991

２）土方，長嶋(秀)："人間の主観を重視した類似商標図形の検索"，信学技法，IE90-7 Vol.90 No.56 1990

３）南　敏，中村　納：画像工学，コロナ社

４）長嶋秀世：数値計算法，槇書店