

Title	Typeface Identification Based on Character Models Generated from Observed Image
Author(s)	明, 偉
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/42431">http://hdl.handle.net/11094/42431</a>
DOI	
rights	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名	明 偉
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 16337 号
学位授与年月日	平成13年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科情報数理系専攻
学位論文名	Typeface Identification Based on Character Models Generated from Observed Image (観測文字画像からの生成モデルに基づく書体識別)
論文審査委員	(主査) 教授 北橋 忠宏  (副査) 教授 橋本 昭洋    教授 田村 進一    教授 東野 輝夫

### 論文内容の要旨

電子化文書の急速な普及にもかかわらず、一覽性のよさなどの要因から、とくに日常生活においては依然として紙文書が多用されている。しかし、その管理・運用には電子化が有効であるため、文書画像から管理・運用のための情報を効率よく取り出すことが求められる。文章の要点は、しばしば本体とは異なる書体・字体で表される。このため、文書中の書体・字体を効率よく検出することが、文字認識とは独立した新たな課題となる。本論文は、このような見地から書体識別特有の手法を開発し、その手法の有効性を実験的に検証している。

本研究では、まず書体識別のためのモデルの生成に従来に例のない手法を開発している。すなわち、書体を決定すべき文字を観測するたびに、モデルを適応的に生成している。具体的には、観測文字画像からその骨格線と線幅の分布を求め、その骨格線に沿って線幅の統計量から求められる主と副線幅を半径とする円盤を移動させたものである。この過程を数理モルフォロジーを用いて定式化している。このような逐次的書体モデルの生成は、通常文字認識に不可欠な辞書を不必要にする。このため、日本語文字のような字種の多様性に富む対象に対して有効であり、さらに日本の文書に特徴的な多国語文字が混在する文書にも対応できる柔軟性を備えている。また文字の回転やサイズの変化にも高い適応性があることなど、多くの優れた諸性質を備えている。

書体の識別は観測データと書体モデルとの比較に基づいているが、2種類の書体の識別に際して単一の書体モデルを用いた場合、観測データとモデルとの誤差の大小による判定のため、しきい値の設定が必要になる。しかし、すべての観測データに共通するしきい値の決定は困難であることが実験的に確かめられ、これを避けるため、それぞれの書体に類似する書体モデルを生成し、観測文字画像と生成された二つのモデルとの適合度の比較により書体を識別する手法を導入する。それにより、しきい値を設ける必要がなく、書体の識別が適合度の比較に基づくモデルの選択により解決される。このような手法に適した適合度の計量尺度として対象の記述長を定義し、最小記述長原理を導入する。この原理に基づけば、各書体モデルと観測文字画像との誤差のみでなく、書体モデル自身の複雑さも考慮に入れた計量値(記述長)の小さい方が観測文字書体を代表する書体モデルであると判定される。

提案した手法は上記の特徴を有するとともに、同一識別基準で書体の詳細分類にも拡張できる。実験では、提案した手法はマクロ的な特徴の違いを持つ文字画像の間の識別(具体例は明朝とゴシック)およびミクロ的な特徴の違いを持つ文字画像の間の識別(具体例は角ゴシックと丸ゴシック)の識別に高い性能を有することが示されている。

本研究の主な成果は観測文字画像からの生成モデルにより書体を識別するという斬新なアプローチの提案である。

また、文字書体の表現モデルの提案、文字書体記述長の定式化なども本研究の成果である。

## 論文審査の結果の要旨

高度情報化社会の到来後も、紙文書は一覧性のよさなどの利便性から依然として情報伝達の主要な地位を占めている。しかしその管理のために電子化の必要性が高まる一方、文書画像から必要な情報を効率よく取り出すことが重要な問題となっている。文書の要点はしばしばゴシックや斜体文字で表される。従って、書体を効率よく検出できれば、文書の重要語句を直接的に抽出できるため文書検索への応用可能性がある。また紙文書の電子化においては原文書の書体までも忠実に再現できるデータベース化が可能になる。本論文は、書体識別手法の開発とその性能評価実験に関する研究成果をまとめたものであり、その手法は以下のような特徴をもち、明朝体とゴチック体、丸ゴチック体と角ゴチック体の識別実験において優れた性能を示したことを述べている。

まず第一に、入力文字画像からその都度、識別のためのモデルを適応的に生成するという従来にはない特徴ある仕組みを提案している。モデルの生成には数理モルフォロジーを利用し、観測文字の骨格線を共用し線幅の近似精度が異なる2つのモデルを生成している。その結果、開発された手法は、文字の回転、サイズの変化、雑音による変形等、文字認識一般にも共通する困難を解決するとともに、多国語文字が混在する文書にもそのまま適用できる。また、識別対象も文字単位に限定されることなく、文字列にも対応できる。

第二には、書体の判定に理論的、統計的あるいは経験的に導かれたしきい値を用いるのではなく、上記のように生成された2つのモデルと観測文字画像との適合度の比較により識別している。その結果、判定条件が観測文字画像ごとに適応的に調整できている。

第三には、類似性の尺度として最小記述長原理を導入し、観測文字とモデルとの形状の類似性のみならず、モデルの記述の複雑性を考慮に入れた判別が可能になり、とくにゴチック書体の識別率の向上に寄与している。

以上のように、本論文は、書体識別に関し観測文字画像から識別のためのモデルを随時生成すると言う斬新な機構を提案するとともに、2つの近似モデルの生成および最小記述長原理の導入により、観測データごとに適応的な判定を可能にし、かつ識別率を高めるといった優れた性能を有する書体識別手法の構成について論じている。その成果は情報工学とくに書体識別の分野に対する貢献は著しく、博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。