

氏 名	宮 本 一 正
学位(専攻分野)	博 士 (情 報 学)
学 位 記 番 号	情 博 第 5 号
学位授与の日付	平成 12 年 1 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	情 報 学 研 究 科 シ ス テ ム 科 学 専 攻
学位論文題目	ナンバープレート認識の研究

論文調査委員 (主査) 教授 英保 茂 教授 金澤正憲 教授 美濃導彦

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、屋外で撮像された車両前面部の画像に含まれるナンバープレートを取り上げ、その番号・記号などの実用的な認識システムについて述べたものであり、7章からなっている。

第1章は序論で、本研究の取り組みに対する対象課題について背景並びに特徴的な事柄を述べている。

第2章はナンバープレートに関する一般的事項と本研究の概要を述べている。

第3章で、撮像条件に関する定量的評価方法と、幾何的歪みの補正法を述べ、ナンバープレート平面が撮像対象面という特定の平面内にあるという条件のもと、車正面からみた標準画像に変換する方式について述べている。

第4章では、プレート部分の切り出し手法について述べている。原画像より移動平均画像を引き去った画像に対して、その輝度ヒストグラムの分散情報を用いて浮動3値化し、3値化画像を生成し、さらにそれを、正值画像と負値画像に分解し、一方の画像を文字ストローク幅相当の画素数だけ左右にずらし、他方の画像と画素毎に乗算することにより、文字部に該当する確率が高い画素部分を検出した画像を生成することができる。この画像に対して文字領域の大きさ相当の矩形テンプレートを用いたマッチングを行うことにより、文字領域候補の抽出を行うものである。これは文字パターンの持つ特性を利用した高次相関法による文字記号領域の検出手法となっている。複雑な形状を含む車両前面画像からも適切にプレート部が検出されることを示している。また、数万件の実写画像データに対し本手法を適用し、プレート抽出率99.9%以上、全数字の正解率99%以上という精度を得ている。

第5章では、4章の結果検出されたプレート部に存在する文字の切り出し手法に関するもので、文字列候補ラベル群より各文字を構成するラベルを切り出し認識する方法について示す。ナンバープレートの文字列は、通常、英数字で構成されるので、画像品質がよければ2値化とラベリング処理により、直ちに認識処理が可能である。しかし、低品質画像の場合、近接した文字やビス等と結合した文字候補ラベルが得られたり、単独の文字が複数の文字候補ラベルに分割される可能性がある。また、日本のナンバープレートでは地名漢字や仮名が用いられるため、各文字が通常、複数の文字候補ラベルで構成される。「地名辞書を用いた手書き地名認識」を対象とした文字きり出しの手法についての検討結果を述べ、文字の規約が日本に比べてかなり自由なシンガポールのナンバープレート認識へ適用した結果、その有効性を確認している。

第6章では、文字認識の高精度化について述べている。低品質でしかも漢字などのような複雑な構造に対して問題となる文字穴部分の補正について述べ、識別に用いる特徴量も前処理によりクリティカルに変化しないものとして、外郭方向寄与度特徴を基本特徴として選び、マッチング度が小さい場合には、それを補足する意味で、外郭方向寄与度、拡張セル特徴の特徴量及び新規考案したそれらの反転特徴量を採用し、総合的に判断することにより信頼性を高める手法を提案している。シンガポールにおける車両番号のデータに対して、上記特徴量および新規考案した反転特徴量を用いた認識結果に対して多数決判定を用いる方法が最も正解率が高く、単独文字について従来は97%であった文字認識精度が、99%に向上したことを示している。

第7章では結論を述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、屋外で撮像された車両前面部の画像に含まれるナンバープレートの認識に関する研究結果をまとめたもので、得られた主な成果は以下の通りである。

1. プレート部分の切り出し手法について、浮動3値化法とそれらから得られる高次相関画像にもとづく文字候補域の評価画像を作成することにより、プレート板領域の抽出を行う手法を提案している。実写画像データに対し本手法を適用し、プレート抽出率 99.9% 以上、全数字の正解率 99% 以上という精度を得ている。

2. プレート板上の文字は、地名漢字や仮名が用いられることや、プレート上の汚れなどのノイズのため、各文字が通常、複数の文字候補ラベルで構成されたり、一意に判定・切り出しが行えない場合が発生するので、適切な文字を抽出するために地名辞書を用いた文字切り出しの手法について述べ、さらに、文字の規約が日本に比べてかなり自由なシンガポールのナンバープレート認識へ適用し、その有効性を示した。

3. 文字記号の認識精度を向上させるために従来用いられている、外郭方向寄与度、拡張セル特徴の特徴量の他に、本論文で提案するこれらの反転特徴量を用い、さらにこれらを総合して、多数決判定により信頼性を高めることができることを示している。シンガポールにおける車両番号に対して、単独文字について従来 97% の文字認識精度が 99% に向上したことを示している。

以上本論文は屋外で撮像された車両ナンバープレートの検出と登録番号の実用的な認識システムについて述べたもので、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。また平成 11 年 11 月 30 日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。