

報告番号	※甲	第	号
------	----	---	---

主 論 文 の 要 旨

論文題目 A generative learning method
 for low-resolution character recognition
 (低解像度文字認識のための生成型学習法)

氏 名 石田 皓之

論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、デジタルカメラにより撮影された低品質画像の認識のための学習法 — 生成型学習法を提案する。さらにそれを携帯カメラ入力型文書認識、および交通標識認識に応用するための手法を提案する。

近年、デジタルカメラは高性能化を伴いながら急速に普及しており、それらの画像入力による認識技術が注目を集めている。デジタルカメラの応用範囲は広く、携帯電話付属のカメラで撮影された文書の理解・認識、また運転者支援を目的とした車載カメラによる環境認識への応用が期待されている。その一方で、技術の実用化までにはまだ多くの課題が残されている。高性能なデジタルカメラを用いても、認識に十分な画質が得られない場合は多い。

本研究では、生成型学習による低品質画像の認識手法を提案する。生成型学習法は、入力画像に現れる劣化・変形パターンを標準パターンからシミュレーションにより人工的に生成し、学習データとして照合に利用する手法である。撮影による学習データの収集は多大な手間を要するため、生成型学習の導入が必須である。低品質画像に対処するため、画像の劣化要因をモデル化し、パラメータを定義する。パラメータ制御により、劣化の度合いがさまざまな学習データを生成することが可能となる。ただし、現実の劣化パターンに即した学習を行うためには、劣化特性を学習に反映させる必要がある。生成型学習では、そのための推定が重要である。本論文では最初に、「推定に基づき生成する」という生成型学習の枠組みを定める。その枠組みの上で、生成型学習を文字認識と文字列認識、交通標識認識の3つのアプリケーションに適用する。

携帯デジタルカメラによる文字認識では、光学ぼけと、カメラを持つ手のゆれによるぶれが認識を難しくする要因となっている。提案手法では、光学ぼけに対処するために、カメラに固有の光学ぼけPSF(Point Spread Function)を推定し、そ

れを学習データの生成に利用する。また、ぶれに対処するために、ぶれを人工的に与えた学習データを生成する。認識時にぶれパラメータをカメラの動きから推定し、それをもとに対応する学習データと入力データを照合することで認識精度を改善する。

文字列の認識では、文字の境目を正しく判別する必要があるが、対象の文字列画像が低解像度の場合はそれが困難となる。提案手法では、個別の文字に加え、文字の境目の画像パターンを生成して学習する。さらに、文字と文字間の双方の画像パターンを集約的に利用することで、文字列の認識精度を改善する。

一方、車載カメラによる標識認識では、ぼけやぶれの他に、標識の傾きなどさまざまな条件を想定する必要がある。劣化要因が多数となるため、学習データ生成時のパラメータ設定方法を検討する必要がある。そのために提案手法では、推定段階として撮影画像からパラメータの分布特徴を推定する。推定された分布を学習に利用することで、撮影時に起こりやすい劣化の傾向を学習に反映する。

実験により、本論文で提案した生成型学習の応用手法は低品質の文字、および標識シンボル画像の認識に有効であることを確認した。