

# 平成24年度 メディア科学専攻修士論文要旨

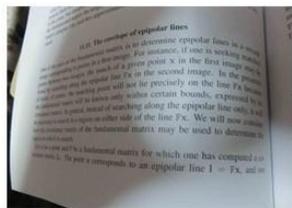
大西 研究室	氏 名	楊 広宇
修士論文題目	カメラで撮影した文書画像の湾曲・射影歪の除去	

近年、デジタルカメラの普及に伴い、デジタルカメラで撮影した文書画像処理の試みが行われている。従来のスキャナで取得する文書画像との違いは、デジタルカメラで取得した文書画像は常に湾曲と射影歪を持つことである。そこで、文字読取や翻訳などの前処理としてこれらの歪みを補正する必要がある。

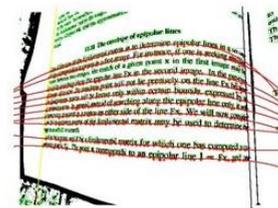
本研究では、開いた本をデジタルカメラで撮影した文書画像によくある湾曲と射影歪に着目し、歪みの除去によりOCR認識率が高い文書画像を生成可能なシステムを目指す。

提案手法は、文書画像の一般的な特徴として、“紙面上で直線である横線は画像中に湾曲するが、縦線（綴じ線に平行な線）は直線であることを維持する”ことを利用する。この特徴を手掛りとして、消失点と同一線上の4点の複比を用いて、画像中の湾曲・射影歪を除去する。まず、“文字と背景の輝度差が高い”という特徴より、画像に局所的な二値化を施す。次に、二値化画像から4連結法で連結成分を抽出する。その後、各連結成分の最小外接矩形を計算し、得られた最小外接矩形のサイズ、幅及びアスペクト比により非文字候補を削除する。残った外接矩形は文字候補とする。そして、文字候補の水平方向の重複性により文字列を抽出し、文字列ごとに特徴点を抽出する。同じ文字列にあるすべての特徴点の座標を用いて、4次多項式モデルでテキストラインの湾曲を近似する。その後、文書の左右エッジにより消失点を推定し、複比の基準を計算する。不変量の複比を用いて、各文字候補の中心を通る縦線の方法を推定する。最後に、推定された行曲線と縦線の方法により画像をいくつかのグリッドに分割される。各グリッドは近似的に四角形と見られる。そして、四角形ごとに射影変換行列を計算し、補正を行う。

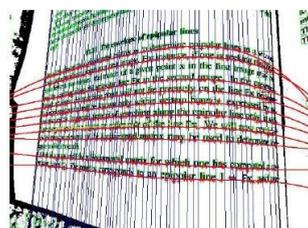
提案手法を検証するために、デジタルカメラで撮影した文書画像に対し、縦線の方法の推定と補正後の文字認識率についての実験を行った。縦線の方法の推定誤差の標準偏差は0.29度になり、補正後の英語（30枚）の文書画像中の文字の認識率は91.3%となり、日本語と中国語（20枚）の場合は66.37%という結果が得られた。



文書画像



テキストライン抽出結果



縦線抽出した結果

### 11.11 The envelope of epipolar lines

One of the uses of the fundamental matrix is to determine epipolar lines in a second image corresponding to points in a first image. For instance, if one is seeking matched points between two images, the match of a given point  $x$  in the first image may be found by searching along the epipolar line  $Fx$  in the second image. In the presence of noise, of course, the matching point will not lie precisely on the line  $Fx$  because the fundamental matrix will be known only within certain bounds, expressed by its covariance matrix. In general, instead of searching along the epipolar line only, it will be necessary to search in a region on either side of the line  $Fx$ . We will now consider how the covariance matrix of the fundamental matrix may be used to determine the region in which to search.

Let  $x$  be a point and  $F$  be a fundamental matrix for which one has computed a covariance matrix  $C_F$ . The point  $x$  corresponds to an epipolar line  $l = Fx$ , and one

補正した結果