

博士学位論文

高性能画像認識とその入退出管理への応用

藤吉 弘亘

目次

第 1 章	まえがき	1
第 2 章	LPC 分析に基づく指紋照合法の評価	6
2.1	指紋とは	7
2.2	従来の指紋照合法について	7
2.2.1	指紋入力方法	7
2.2.2	指紋照合方法	11
2.3	指紋データ	13
2.3.1	指紋入力装置	13
2.3.2	指紋データベースと切り出し	14
2.4	特徴抽出	16
2.4.1	DFT スペクトル	16
2.4.2	LPC スペクトル	16
2.4.3	ケプストラム	17
2.4.4	群遅延スペクトル (GDS)	17
2.4.5	分析例	18
2.5	照合実験	20
2.5.1	照合方法	20
2.5.2	照合距離の算出法	21
2.5.3	圧縮サイズの検討	23
2.5.4	各特徴による照合実験	24
2.5.5	端点フリー DP マッチングの導入	24
2.6	低ビット量子化による照合実験	28
2.6.1	GDS の低ビット量子化	28
2.6.2	低ビット量子化照合実験	28
第 3 章	スペクトルの遷移確率を利用した指紋照合法	30
3.1	照合方法	31
3.1.1	指紋画像の入力	32
3.1.2	切り出し・圧縮	32
3.1.3	特徴抽出	33
3.1.4	ベクトル量子化	34
3.1.5	HMM の基本概念	34
3.1.6	HMM の学習	36

3.1.7	確率計算と判定	37
3.2	指紋データベース	38
3.3	評価実験	39
3.3.1	コードブック分割数の検討	39
3.3.2	HMM の状態数の検討	41
3.3.3	学習サンプル数の検討	43
3.4	考察	44
3.4.1	特徴比較	44
3.4.2	指紋の伸縮性と性能比較	44
第 4 章	ニューラルネットワークによるナンバープレートの位置検出	47
4.1	従来のナンバープレート認識について	48
4.2	位置検出システムの構成	50
4.3	プレート位置の検出方法	50
4.3.1	ニューラルネットワークについて	50
4.3.2	ネットワークモデル	52
4.3.3	学習パターンと教師信号	53
4.3.4	プレート面積の計算方法	54
4.3.5	学習誤差曲線	57
4.3.6	重心位置の学習効果	57
4.3.7	ガウス窓による検出精度の向上	58
4.3.8	検出方法	59
4.3.9	評価基準	59
4.4	画像データ	60
4.5	評価実験	62
4.5.1	最適学習面積の検討	62
4.5.2	ガウス窓の効果	65
4.5.3	抑制学習	65
4.5.4	拡大縮小による学習パターンの増加	67
4.6	屋外駐車場のデータに対する検出精度	73
4.6.1	屋外駐車場の画像データ	73
4.6.2	位置検出結果	74
4.7	距離変動を含む撮影環境の変化に対する検出率への影響	75
4.7.1	実験方法	75
4.7.2	撮影距離の影響 (実験 1)	76
4.7.3	環境変化の影響 (実験 2: 屋内データを学習)	77
4.7.4	環境変化の影響 (実験 3: 屋外データを学習)	77
第 5 章	ナンバープレート内の一連番号の切り出しと認識について	79
5.1	認識システムの構成	80
5.2	画像データベース	81
5.3	ヒストグラム法	82
5.3.1	2 値化	82
5.3.2	プレート色の判定	83

5.3.3	連結ノイズの除去	84
5.3.4	陸支・用途コード領域の除去.....	85
5.3.5	ラベリングによるノイズ除去.....	85
5.3.6	数字領域の探索.....	86
5.4	フィルタネット法.....	87
5.4.1	フィルタネット.....	87
5.4.2	学習方法	88
5.4.3	切り出し方法	89
5.5	数字領域切り出し結果	90
5.6	数字認識	94
5.6.1	数字認識用ニューラルネットワーク	94
5.6.2	数字認識結果.....	96
第 6 章 むすび		99
謝辞		102
参考文献		103
付録 A 自動車データ		107
A.1	原画像データ	107
A.2	抽出したナンバープレート領域.....	138
A.3	抽出した数字領域.....	151
A.4	正規化数字データ.....	164
付録 B 発表一覧		177
付録 C 新聞掲載記事		180