



Title	TRANSFORMATION-INVARIANT FUNCTIONS FOR APPLICATIONS IN PATTERN RECOGNITION
Author(s)	浜, 裕光
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/402
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	浜	ひろ	光
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	5902	号
学位授与の日付	昭和	58年	2月16日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当		
学位論文題目	パターン認識に応用するための変換不变関数		
論文審査委員	(主査) 教授 田中 幸吉	(副査) 教授 嵩 忠雄 教授 都倉 信樹 教授 教授 藤沢 俊男 教授 高島 堅助 教授 辻 三郎	

論文内容の要旨

文字認識・音声認識・病気の自動診断等多くの分野でパターン認識は応用されている。その際に大きな問題となるのは、入力パターンにより、大きさ・形・位置・角度等が異なる事である。これら変換に対して不变な関数が得られたならば、パターン認識の後処理は非常に容易になる。市販のパターン認識機械では、入力パターンの方に制限を設けてあるものが大部分である。従来から、平行移動不变な関数は、多くの人により提案されているが、いくつかの変換に対して同時に不变な関数を系統的に構成する手法についての研究は、ほとんど見られない。本研究では、フーリエ・パワ・スペクトルや自己相関関数が平行移動不变である事に代表されるように、置換群の下では比較的容易に変換不变関数が構成できる点に注目し、一般の変換群についても置換群と関連づける事により、変換不变関数を構成していく。

本研究では、主にパーセプトロンとしてよく知られている多層直列結合機械を用いて変換不变関数が構成される。パーセプトロンは、最初学習能力を持つ線形識別機械として提案された。この種の機械においては、第1層—第2層間の結線が非常に重要であり、機械の能力を決定する。ランダムに結線する事は、神経回路網のモデルとしては大変興味あるが、結線数に比べて機械の能力が低くなる。ここでは、まず第一に工学的応用の見地から、体系的に結線する事を試み、最小の結線数で、任意の関数を実現できる系（最小完全系）の構成法を得た。任意の置換群の下で閉じた最小完全系もいくつか提案されている。次に、ある変換群の任意の要素に対して不变であり、しかもどの要素を作用させても、一致させられない入力パターンに対しては、異なる値を持つ関数を少なくとも一つ以上含む系（変換不变完全系）について考察した。その結果、変換群の下で閉じた完全系からは容易に変換不

変完全系が得られる事が分かった。変換不变完全系は、換言すれば、同じクラスのパターンと異なるクラスのパターンを完全に区別できるような系である。第2層上の部分関数としては、ブール関数の他に、Walsh-Hadamardパワ・スペクトル、フーリエ・スペクトルが用いられた。ここで提案される変換不变フーリエ・スペクトルは変換不变完全系になっており、その計算の過程で得られるパラメータは、入力パターンの正規化に利用され得る。フーリエ変換は入力空間全体に依存するグローバルな変換であるので、局所的な雑音や歪みに強い正規化が可能となった。種々の変換を受けた入力パターンに対する本手法の有効性は、計算機実験により確認された。ここでは、多層直列結合機械を用いて、平行移動・拡大・縮小・回転等の変換に対して同時に不变な関数を構成する事に成功した。

論文の審査結果の要旨

本論文はパターン認識に応用するための変換不变関数に関して著者がこれまでに発表した6篇の論文の内容を骨子としたものである。従来から平行移動不变な関数は多くの人々により提案されているが、変換に対して同時に不变な関数を系統的に構成する手法についての研究は殆んど見られない。

本研究ではまず初めに置換群の下では比較的容易に変換不变な関数が構成できる点に注目し、一般的の変換群についても置換群と関係づける事により変換不变関数を構成した。すなわち、ある変換群の任意の要素に対して不变であり、しかもどの要素を作用させても一致させられない入力パターンに対して異った値をもつ関数を少くとも1つ以上含む系（変換不变完全系）について考察し、その結果、変換群の下で閉じた完全系からは容易に変換不变完全系が得られることを解明した。

次に変換不变ウォルシュ・アダマールパワー・スペクトル及び変換不变フーリエ・スペクトルについて考察した。その結果、ここに提案した変換不变フーリエ・スペクトルは完全系にもなっていることを証明し、計算の過程で得られるパラメータを用いると局所的な雑音や歪に強い入力パターンの正規化が可能なことを計算機実験により実証した。最後に変換そのものの表現法について考察した。すなわち、変換を2つのパターンの間の多対多の対応関係と考えた場合、任意の変換はパーティションとよばれるラベル付けされた点の集合で表わされる。パーティションによって決められる許容変換内において出来るだけ大きい共通パターンを求めるこにより一種の特徴抽出ができる事を示した。

これらの理論は、パターン認識の前処理に対する一手法を提供するものであり、文字認識、画像認識等に対し新しい知見を加えたものである。よって学位論文として価値あるものと認める。