



Title	学習機能をもつ時系列パターンの認識に関する研究
Author(s)	樋口, 清伯
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30318
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	樋口清伯
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 2178 号
学位授与の日付	昭和 46 年 1 月 20 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	学習機能をもつ時系列パターンの認識に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 田中 幸吉
	(副査) 教授 桜井 良文 教授 藤沢 俊男 教授 鈴木 良次 教授 坂和 愛幸

論文内容の要旨

本論文は時系列パターンの学習認識、特に今後重要になってくると思われる自己組織系、すなわち生物などにみられるような自己の決定にもとづいて合目的々に自己を改変していく機能をもつ系—教師なしのパターン認識系—に関する基礎的研究である。この種の問題に接近するには心理学の分野で考えられている学習実験、すなわち学習過程をモデルで模擬し、有効適切な学習モデルを選び出すこととか、文字、音声などのパターン認識において適切なアルゴリズムを見つけることなどが考えられる。本論文では特に、後者の時系列パターンの学習認識を目標とし、その過程を調べることにより何らかの自己組織系への手がかりを求めようとするものであり以下のような順序で構成されている。

第 1 章は序論で学習機械の現状とその背景について述べている。

第 2 章は学習機械の概要で、今日までに知られている学習機械を分類し、あわせて用語の定義、その説明を行ない、本研究の対象とするものがどの位置にあるかを示めた。

第 3 章はパターン認識機械の一つ Φ -機械の学習過程を解析し、その収束値を近似的に計算する方法を求めた。そしてこの時系列パターン認識的方法をプロセスの同定に適用し、代表的なプロセスに対する実験を行ない低次系の同定には有効であると判明した。

第 4 章は前章から導出される相関器—これを相関フィルタとよぶ—の種々の測定条件を予想し、それらの場合の統計的性質を調べ、測定上のいくつかの問題点を考察した。ここに提案した方法と定常時系列に対する Lampard の方法 [PIEE, 120C, March (1955)] とあわせて直交関数系をもちいる相関々数測定の分野はほぼ覆われていると考えられる。

第 5 章は第 4 章までに得られた相関フィルタに学習機能を付与し、教師なしの学習機械を構成した。この機械の学習過程とその収束値を理論的に求めると、真に収束すべき値の定数倍になり、さらにこれを実験的に確かめ、両者の合致をみて、この種の学習機械の定量的把握ができるようになった。

第6章は前章までの考察結果を比較検討するため、他のいくつかの教師なしの学習機械についても同様の解析を行なったものである。この章の結果は物理的に実現困難な平均誤り率を最小にする機械をどのように近似するかという問題に対してのいくつかの基礎的考察となっている。

第7章は結論で、前章までに得た学習機械は2値信号の通信系における信号検出、時間と共に緩やかに変化する時系列パターンの認識などにもちいることができ、また学習機能を拡張することにより自己組織系への発展的研究に寄与できることなどに触れ、今後の課題についても簡単に述べた。

本論文は以上のような章構成と内容をもつものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は学習機能をもつ時系列パターンの認識における学習過程を理論的ならびに実験的に検討し、その考察過程から得られるいくつかの特徴をもった認識機械の構成と、それぞれの学習過程理論を明かにしている。

まず著者は、パターン認識の分野で比較的広範囲にわたって用いられている認識機械、すなわちΦ一機械をとりあげ、その学習過程を詳細に調べた。この結果からこの機械はシステムの同定に適用できることを示し、実験的にも確かめた。この機械はさらに相関フィルタとしての機能を持ち、その機能を発展的に利用するという立場から学習機能を付与して、いわゆる教師なしの認識機械を構成した。この機械は未知波形の適応同定、ゆるやかに変化するパターンの識別などに有効であることから、詳細な解析を行なっているが、そもそもこの機械は非線形な動作をする要素を含むため、その解析は極めて困難になるが、近似計算法を確立し、実験的にもそれを裏づけた。さらに確率的学習認識機械一般論の立場からこの認識機械を考察しより良好な特性をもつ各種の認識機械を提案し、その解析と実験的裏づけを通して、今後解明されるべき方向などを述べている。

これらの研究成果を総括してみると、本論文は教師なしの学習認識機械の設計、あるいはさらに将来の大きな問題としての自己組織系構成への手がかりを与えるうえで、大きく貢献するものである。