

Title	認識戦略の自動生成に基づく図面解釈
Author(s)	加藤, 博一
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	https://doi.org/10.11501/3110151
DOI	10.11501/3110151
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

氏 名	か とう ひろ かつ 加 藤 博 一
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 2 2 1 7 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 8 年 1 月 3 0 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 名	認 識 戦 略 の 自 動 生 成 に 基 づ く 図 面 解 釈
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 井 口 征 士 (副査) 教 授 谷 内 田 正 彦 教 授 西 田 正 吾

論 文 内 容 の 要 旨

図面解釈は、2次元画像情報として入力された図面データから、その図面に描かれている情報を計算機が自動的に読みとるための方法を考える問題である。この論文では、知識を積極的に利用した柔軟で汎用性のある図面解釈の方法論を提案する。

まず、多くの知識を積極的に利用した楽譜解釈システムを構築した。知識を有効に活用するために黑板法に基づく階層型の処理形態を導入した。実験結果として、これまでの楽譜解釈システムでは取り扱うことのできなかつた複雑な楽譜に対しても、満足できる結果が得られ、知識を積極的に利用したトップダウン処理の有効性を示すことができた。

次に、処理の汎用化と画質の劣る図面への対応を目指し、処理と知識を分離したシステムに関して検討した。記号で表現された知識の取り扱い、知識工学の分野で数多く研究されている。そのような研究の成果を利用することにより、処理の汎用化を目指した。画質劣化に伴い、パターン処理に対する性能向上が要求されるが、そのためにも知識の積極的な利用が必要となる。しかし、パターン処理、特に切り出し処理において知識を積極的に利用した方法論は確立されていない。そこで、パターン処理に対しての積極的な知識の利用を諦め、記号処理において対処することを考えた。実験では、画質の劣化により意味的に曖昧さを含む図面に対しても良好な結果が得られた。しかし、大きな図面においては取り扱う仮説が膨大になり、記号処理において組み合わせ爆発が生じ、動作不能となることが多かった。

この問題を解決するために、対象の特性に応じた処理が可能な高性能な切り出し処理に関して検討を行い、弾性モデルに基づく新たな切り出し手法を提案した。さらに、この切り出し手法は、パターンの構造解析において重要な役割を果たすことができた。パターンの構造解析は、対象とするパターン毎にそのパターンの特性に応じた処理を行うための方法論であるが、処理と知識の分離を考えた場合、様々な要求に対応できる汎用的な構造解析の処理の枠組みを準備しておかなければならない。このような問題に弾性モデルによる切り出し手法が非常に有効に機能することを示した。

最後に、弾性モデルによる切り出しと構造解析を利用した汎用的図面解釈の方法論の提案を行った。記号処理部において動的に認識戦略を生成し、それに従った認識処理をパターン処理部において弾性モデルに基づく汎用的構造解析処理が行うという、人間の注意制御機構を模倣した構成を採用した。実験により、この手法が画質の点においても、種類

の点においても汎用性があることを示した。

論文審査の結果の要旨

本論文は、コンピュータが図面情報を自動的に解釈するための汎用的方法論を提案したものであり、その主張は大きく3つの部分から構成されている。

まず第1の主張は、図面解釈において知識を積極的に利用した方法論の有効性に関するものであり、具体的な事例として論理回路図面やピアノ楽譜の自動解釈システムの構築を行っている。またこの研究を通して、画質の劣る図面を対象にした場合は、記号的知識のみで処理の汎用化・柔軟化を行っても、構成要素の切り出し処理の性能がボトルネックになるという問題点を指摘している。

第2の主張として、上記の問題指摘の下で切り出し処理の問題点を解決するために、弾性モデルの力学的シミュレーションに基づく新たな手法を提案している。この手法はパターンの知識を利用したトップダウン的切り出し手法であり、画質の劣る図面に対しての有効性を実験を通じて実証している。またこの手法が、パターン構造解析において、モデル表現および処理の柔軟化の点で有効であることを示している。

第3の主張として、新たな切り出し手法を取り入れた図面解釈の汎用的な方法論を提案している。注意制御という人間の視覚情報処理機能を実装し、図面解釈の過程において前向き推論と後ろ向き推論を両立させている。これにより、図面解釈の過程で動的に発生する各構成要素の認識という部分問題を状況に応じて簡単な認識問題へと変換し、その認識問題を解くために適した戦略を自動生成・実行するという機構を実現している。実験を通じてこの方法論の画質低下に対するロバスト性と汎用性を示している。

以上のように、本論文は、弾性モデルに基づく切り出し手法と注意制御機構を要素技術として利用することにより、構成要素の認識問題において、その認識戦略の自動生成機能を実現し、この方法論が図面解釈において有効であることを実験を通して示している。この研究成果は、パターン認識問題の中でも極めて多様性が広く、汎用性が求められている図面解釈システムの今後に新しい視点を与えるものであり、今後の応用技術に貢献するところが大きく、工学博士の学位論文として価値あるものと認める。