The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	分散制約充足における動的組織化
Author(s)	平山, 勝敏
Citation	大阪大学, 1995, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39174
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【65】

氏　　名	平山勝敏（ひらやま かつとし）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学位記番号	第　11911　号
学位授与年月日	平成7年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科物理系専攻
学位論文名	**分散制約充足における動的組織化**
論文審査委員	（主査） 教　授　豊田　順一 （副査） 教　授　首藤　勝　　教　授　北橋　忠宏　　教　授　溝口理一郎

論文内容の要旨

知的作業を行うシステムが複数個存在し，それらがネットワークを介して相互に接続されつつある現在，分散人工知能（Distributed Artificial Intelligence : DAI）の研究の重要性がますます高まってきている。ＤＡＩの重要なサブフィールドである分散問題解決では，複数の計算主体（エージェント）による問題解決を研究対象とする。この領域においては一般に，エージェントがもつタスク間の相互作用が問題となり，タスクの実行に関してエージェント間で何らかの整合をとる必要が出てくる。ある整合方法をとるエージェントの集団をここでは「組織」と呼ぶ。分散問題解決における組織の研究では，あらゆる状況において常に最適となる組織が存在しないことが指摘されているため，状況に応じて整合方法を変更する動的組織が必要とされる。

本研究では，分散制約充足問題を対象に動的組織を実現するＬＭＯ（Local Minimum driven Organizing）という手法を提案し，効率面からその動的組織の挙動を調べる。ＬＭＯでは，各エージェントは山登り探索という整合方法をとるが，局所最適解に陥る毎に，陥った複数エージェントどうしが集まってバックトラッキング探索という整合方法に切り替える。この結果，はじめ山登り探索を行っていた組織が，局所最適解を契機に，バックトラッキング探索を行う組織へと部分的に変わっていき，最悪時にはすべてのエージェントがバックトラッキング探索を行う組織へと変わる。この動的組織は，局所最適解が少ない問題に対しては，分散して山登り探索，局所最適解が多い問題に対しては，集まってバックトラッキング探索を行うことから，問題の性質に応じて組織を変更し，両者の利点を保持すると期待できる。これは，動的組織の本質を捉えた重要な特徴であると考えられるが，これを実現する手法はほとんど提案されたことがなかった。それゆえ，ＬＭＯを提案すること，また，ＬＭＯが実現する動的組織の挙動を調べることは十分に価値があることと考える。

論文審査の結果の要旨

分散問題解決では，通常，エージェントがもつタスク間に相互作用が存在し，タスクの実行に関してエージェント間で何らかの整合をとる必要がある。ある整合方法をとるエージェントの集団を特に組織と呼ぶが，一般には，すべての状況において常に最適となる組織は存在しないと言われ，状況に応じて整合方法を変更する動的組織が必要とさ

れる。本論文は，分散制約充足問題を対象として，動的組織を実現するＬＭＯ（Local Minimum driven Organizing）という健全性と完全性を保証したアルゴリズムを提案し，分散問題解決における動的組織に関する研究をまとめたものである。主な成果を要約すると次の通りである。

(1) ＬＭＯでは，初期状態において山登り探索を行っていたエージェントが局所最適解に陥る度に，矛盾制約を共有する近傍の１エージェントと提携を形成し，提携内でバックトラッキング探索を行うというアプローチをとる。そのため，ＬＭＯには，提携のサイズが大きくなるのに伴って，提携内のバックトラッキング探索のコストが指数的に増大するという問題点がある。この問題点に対して，「動的重み調整」というヒューリスティックな手法が有効であることを実証している。

(2) ＬＭＯが実現する動的組織を静的組織である「分散型の組織」，「集中型の組織」と比較し，動的組織の利点を明らかにしている。分散型の組織は，局所最適解が多い問題に対する性能が悪く，集中型の組織は，局所最適解が少ない問題に対する性能が悪い。しかし，ＬＭＯが実現する動的組織は，局所最適解の少ない問題に対しては，分散型の組織，多い問題に対しては，集中型の組織として振る舞うため両者の短所を補うことができている。

(3) ＬＭＯで用いた交渉アルゴリズムを利用して局所同期型アルゴリズムという新しい分散制約充足アルゴリズムを２つ提案し，それらを現時点で最も効率が良いとされる非同期型弱コミットメント探索アルゴリズムと比較している。その結果，提案した２つのアルゴリズムが計算コストの面で優位であることを実証している。

以上のように本論文では，分散問題解決における動的組織を実現する新しいアルゴリズムを提案し，その性質を解析的かつ実験的に評価しており，分散人工知能の研究の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。