

## マルチエージェントシステムの行動ルール獲得

独立した意思決定主体（エージェント）複数から構成され、個々のエージェントのみでは困難な課題を協調して達成するようなシステムをマルチエージェントシステムと呼ぶ。このようなシステムは実環境のさまざまな場面に存在する。例えばレストランでは、数人の店員が多数の客を相手に、顧客満足度を高めるというシステム全体の目標のもと協調して行動している。マルチエージェントシステムはさまざまな例でモデル化されており、個々のエージェントがどのように行動するとシステム全体がどのような挙動を示すかという解析は多く行われている。しかしシステムの目標達成のために、個々のエージェントがどのように行動すべきか、という行動ルールを獲得する研究はまだ進んでいない。特に、人間が理解しきれ、かつ未知の環境下でも動作するようなルール獲得の研究はほとんど行われてこなかった。本研究では、複数のエージェントがそれぞれ環境を観測しルールに基づいて行動を決定するという過程を複数回繰り返すスケジューリング問題を題材とした。そしてシンプルでロバストな行動ルールをシミュレーションベースで算出することを研究目的とした。

エージェントの行動ルールを、「どのような状態でどう行動すべきか」という条件部と「複数の条件部をどの順番で考慮すべきか」という2段階に分割してとらえた。それぞれについてSAPと呼ばれる手法とPADOと呼ばれる手法を用いて多階層最適化手法を構築することで、シンプルなルール生成を可能にした。しかし従来このようにシミュレーションベースでロバストな解を算出しようとするると計算時間が莫大になってしまうという課題があった。そこで本研究では、大量に繰り返されるシミュレーションから解の制約条件を自動的に抽出し、それを元に解候補を生成することでシミュレーションの回数を激減させるという方法を提案した。

さらに提案手法を、大規模空港における管制制御問題に適用し効果の検証を行っている。図1はシミュレーションの様子を表しており、提案手法を用いて図2のようなデッドロックが発生せず、航空機の走行時間がより短くなるような解を算出することができた。また、制約条件を抽出する手法を組み込んだ結果、計算時間は20分の1以下に削減することができた。

**Keywords:** 行動ルール獲得, シミュレーションベース最適化

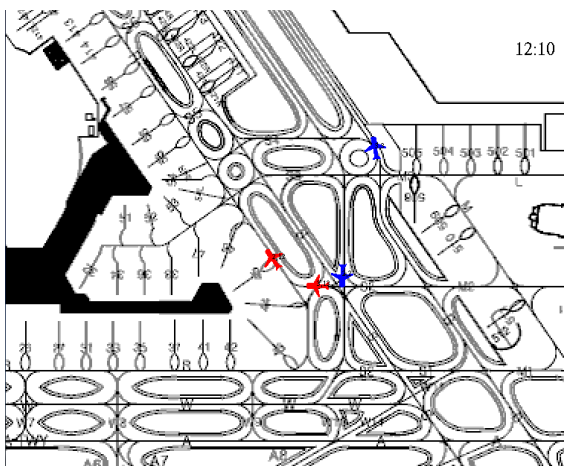


図1 シミュレーションの全体像

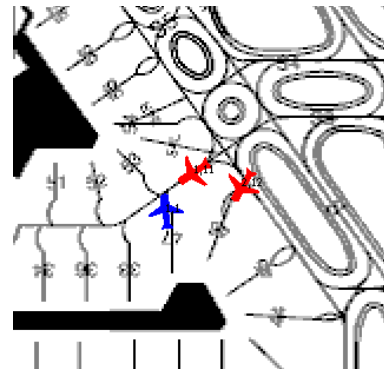


図2 デッドロック