MDPs に限定されているため、状態が連続的であることが多い実環境で用いる場合、どのように連続状態を離散状態に置き換えるかが問題となる。学習前に人間があらかじめ状態を分割しておく方法も考えられるが、最適政策を取得するための最適な状態分割を人間が行うことは困難である場合もあるため、学習エージェント自身が学習によって自律的に状態を分割することが望まれる。このような背景から、本研究では状態が連続的である未知環境において、状態を適切に分割し、効率良く環境を同定するための一連のアルゴリズムの開発を目指す。本提案手法は、未知環境内を複数のエージェントで探索し、環境モデルを構築して最適政策を求めるものであるが、本アルゴリズムは連続状態を分割するための探索と、状態分割後の環境構造を取得するための探索という、2つの探索アルゴリズムで構成されている。前者の探索では、複数エージェントによって環境内の状態サンプルを収集し、それらのデータを成長セル (Growing-Cell Structures) の学習により、環境の topologic map を作成する。後者の探索では、作成した topologic map を元に、k-確実探索法の拡張版である PIA 内挿型 k-確実探索法を用いたマルチエージェントの学習によって、セミマルコフ決定過程 (SMDPs) の環境モデルを構築する。以上の提案アルゴリズムの有効性を確認するため、本論文では移動ロボットの最適経路導出タスクを例として、検証、考察を行う。

2P2-L1-69 ハイブリッドペトリネットによる交通流のモデル化と制御

○加藤 達朗 (名古屋大), 加藤 龍也 (名古屋大), 金 泳祐 (名古屋大), 鈴木 達也 (名古屋大)

Modeling and Control of Traffic Flow based on Hybrid Petri Net

○Kato.T (nagoya univ.), Kato.T (nagoya univ.), Kim.Y.K (nagoya univ.), Suzuki.T (nagoya univ.)

本稿では、従来研究においてあまり扱われてこなかった信号機を有する交通システムを対象として、そのモデル化と制御手法を提案する。具体的には、連続状態で表される交通流と、離散状態で表される信号機の現示をハイブリッドペトリネット (Hybrid Petri Net) を用いて統一的にモデル化し、それに対して Mixed Logical Dynamical Systems (MLDS) 形式による制御問題の定式化とその最適化手法の提案を行う。

2P2-L1-70 ハイブリッドシステムモデルに基づく事象伝達型マスタ・スレーブシステムの検証

○磯部 陽一 (名古屋大), 鈴木 達也 (名古屋大), 早川 聡一郎 (豊田工大), 大熊 繁 (名古屋大)

Verification of Master-Slave System with Event Exchange based on Hybrid System Model

○Isobe.Y (Nagoya univ.), Suzuki.T (Nagoya univ.), Hayakawa.S (Toyota Technological Inst.), Okuma.S (Nagoya univ.)

近年、ロボットの遠隔操作技術は様々な分野へ応用されており、より複雑な作業を遂行できるシステムの開発が求められている。本稿では、マスタ・スレーブ間でのイベント情報のやり取りを導入した事象伝達型マスタ・スレーブシステムを提案する。提案システムでは、従来のマスタ・スレーブシステムで用いられてきた連続的な信号だけでなく、作業に対するオペレータの意図として離散的なイベント情報をマスタ・スレーブ間でやり取りすることで、より高度な人間機械協調系の実現を目指す。また、スレーブロボットが環境と接触を伴うような作業を対象とした場合における提案システムの有用性を検証するため、提案システムをハイブリッドオートマトンによってモデル化し、その挙動をシミュレーションによって検証する。

2P2-L1-71 ハイブリッドダイナミカルシステムモデルに基づくドライバの危険回避行動の解析

○林 好治 (名古屋大), 山田 晋 (名古屋大), 金 鐘海 (名古屋大), 早川 聡一郎 (豊田工大), 鈴木 達也 (名古屋大), 土田 縫夫 (豊田工大), 清水 政行 (トヨタ自動車), 城戸 滋之 (トヨタ自動車)

Analysis of Driver's Collision Avoidance Behavior based on Hybrid Dynamical System Model

○Hayashi.K (Nagoya Univ.), Yamada.S (Nagoya Univ.), Kim.J.K (Nagoya Univ.), Hayakawa.S (Toyota Tech. Inst.), Suzuki.T (Nagoya Univ.), Tsuchida.N (Toyota Tech. Inst.), Shimizu.M (TMC), Kido.S (TMC)

3次元立体視可能なドライビングシミュレータを用いて、前方車が急停止した場合におけるドライバの危険回避行動を計測する。そして、ドライバの運転行動を連続時間システムと離散事象システムが混在したハイブリッドダイナミカルシステムの一種である区分多項式 (Piece-Wise Polynomial: PWP) モデルとして定式化し、観測データから PWP モデル中に現れるパラメータを求める問題を混合整数線形計画問題 (Mixed Integer Linear Programming: MILP) へと帰着する。MILP を解いて得られた結果より、ドライバの危険回避行動における運動学的 (操作的) 側面と論理判断的側面の同時理解が可能となる。

2P2-L1-72 ハイブリッドモデルに基づくキャッチングコンピュータゲームにおける判断の同定

○菅野 匠吾 (東工大), 井村 順一 (東工大)

Hybrid system based identification of human judgement in catching computer game.

○Sugano.S (Tokyo Inst. of Tech.), Imura.J (Tokyo Inst. of Tech.)

本研究は、ボールキャッチングコンピュータゲームに焦点を当てて、それを行う人間の判断の定性的性質をハイブリッドシステムの観点から調べる手法を提案する。まず、ゲームとそれを行う人間を PWA システムとして定式化する。次に、サポートベクトルマシンを用いた同定法を適用し、得られたパラメータから、判断の定性的性質を調べる手法を提案する。最後に、実際に本手法を適用して、得られた結果の妥当性を検討し、またその結果に基づいて判断の定性的性質について考察する。

2P2-L1-73 障害物回避における運動生成と判断のための離散近似高速アルゴリズム

井村 順一 (東工大), ○兼近 達也 (東工大)