1A1 6月8日(土) 9:30~11:30

57. 技量の力学的理解とシンセシス

6月8日(土) 9:30~11:30 I列

1A1-I07 peg-in-hole 動作の Mixed Logical Dynamical Systemに基づく定式化とその最適動作計画

○平名計在(名古屋大学), 鈴木達也(名古屋大学), 大熊繁(名古屋大学)

Formulation of Peg-in-Hole Motion Based on Mixed Logical Dynamical System and Optimal Planning

○K. Hirana(Nagoya Univ.), T. Suzuki(Nagoya Univ.), S. Okuma(Nagoya Univ.)

組立技能は物理的な拘束が接触状態によって変化するためハイブリッドシステムとみなすことができる。本稿ではpeg-in-hole動作をとりあげ、まず、ハイブリッドシステムの一つであるMixed Logical Dynamical Systemに基づいて定式化を行う。この際、最適動作計画問題が非線形計画問題に書き換えられるが、最適解の導出には莫大な計算量を必要とする。そこで次に、最適動作計画問題における計算量を減らす手法を提案し、数値シミュレーションによってその有効性を検証する。

Key Words: Mixed Logical Dynamical System, Optimal Motion Planning, Mixed Integer Nonlinear Programming, Branch and Bound Method

1A1-I08 Structured Compliance を用いた物体の組付けに関する研究

(第4報: Compliance Center を仮定した空間内における摩擦を伴う物体の組付け)

○清水昌幸(東北大), 小菅一弘(東北大)

Parts Mating Using Structured Compliance**(-Spatial Parts Mating with Friction Assuming Compliance Center-)**

○M. Shimizu(Tohoku Univ.), K. Kosuge(Tohoku Univ.)

本研究では、ロボットを用いた組付作業における基本的な問題である組付部品の位置決め誤差の問題を考える。この問題に対処するためStructured Complianceというコンプライアンスを提案し、それを用いて組付作業を達成するためのコンプライアンスを実現することを考える。本報告では、空間内における摩擦を伴った組付作業を想定し、それを実現するためのコンプライアンスの設計に対して、Compliance Center が存在するコンプライアンスの構造を仮定し、その構造を適切に設計することを考える。

Key Words: Assembly, Compliance, Positioning Error, Structure, Manipulation

1A1-I09 マニピュレータによる可搬重量を超えた物体のハンドリング

(-第8報仮想非駆動関節を用いた双腕マニピュレータによる人間のような効率の良い物体のハンドリング-)

○今村純(東北大), 小菅一弘(東北大)

Manipulation of an Object Exceeding Load Capacity**(-Efficient Handling of an Object Like Humans by Dual Manipulators Using Virtually Unactuated Joints-)**

○J. Imamura(Tohoku Univ.), K. Kosuge(Tohoku Univ.)

一般的なマニピュレータの各関節に搭載されたアクチュエータは、それ自身より手先寄りにあるリンクやアクチュエータの重量をサポートする必要があるために、ベースには大型で大出力にアクチュエータを搭載し、手先付近は軽量で小型のアクチュエータで駆動している。そのため、マニピュレータの可搬重量は一番出力の小さい、主に手先近くに搭載されたアクチュエータの能力に依存してしまうことが多く、あまり有効とは言えない。そこで本発表において、手先のアクチュエータの能力に依存せず、物体をハンドリングする方法を提案する。

Key Words: Robot, Manipulation, Dual manipulators, Actuated joint, Virtually unactuated joint

1A1-I10 人間のインピーダンス知覚能力の解析

○辻敏夫(広島大学), 阿部達也(広島大学), 宮口英樹(広島県立保健福祉大学), 金子真(広島大学)

Analysis of Human Perception Ability for Methanical Impedance

○T. Tsuji(Hirosima Univ.), T. Abe(Hirosima Univ.),

H. Miyaguti(Hiroshima Prefectural College of Health Sciences), M. Kaneko(Hirosima Univ.)

従来よりインピーダンス知覚特性の解析は数多く行われている。しかしながら人間の知覚特性に関する視覚や運動機能の重要性については解析されておらず、人間がどのような情報をもとにインピーダンス知覚を行っているのかという点についてはまだ明らかにされていない。そこで本研究では、運動と知覚特性の関係に着目し、小脳疾患を有する運動機能障害者のインピーダンス知覚能力を実験的に計測し、健常者との比較を行うことにより、インピーダンス知覚に必要な機能を明らかにする。

Key Words: Mechanical impedance, Perception, The disabled

1A1-I11 エネルギーの蓄積・放出の制御による力学的技量の実現

伴 茂樹(東京大学), ○岡田 昌史(東京大学), 中村 仁彦(東京大学)

Skill of Compliance via Contorl of Charging/Discharging of Kinetic Energy

S. Ban(Univ. of Tokyo), ○M. Okada(Univ. of Tokyo), Y. Nakamura(Univ. of Tokyo)

ロボットが身体の力学特性を活かし、環境や目的に適した行動を実現することを力学的技量と呼ぶ。力学的技量により、ロボットの機動性、器用さ、安全性などを向上することが可能である。力学的技量の実現には、動作の指標の抽出と身体の力学特性を考慮した動作計画や制御則の設計が必要である。本論文ではパッシブコンプライアンスを持つロボットに注目し、跳躍動作や素振り動作を例に、エネルギーの蓄積・放出のタイミングを制御するコントローラの設計によって力学的技量を実現する。

Key Words: Skill of compliance, Passive compliance, Humanoid robot, Motion planning

1A1-I12 2自由度平行リンク型ロボットを用いた学習制御による対象物の力制御

○榎弘明(奈良工業高等専門学校), 山田昌弘(奈良工業高等専門学校), 川村貞夫(立命館大学)

Force control between a object and 2 d.o.f parallelogram-type robots based on a learning law

○H. Ichii(Nara natioanl college of technology), M. Ymada(Nara natioanl college of technology),

S. Kawamura(Ritsumeikan Univ.)

ロボットが扱う対象は従来より剛体がほとんどである。しかし、私たちの身近な作業の中には剛体として扱うことができない対象も存在し、このような作業をロボットに行わせようとする要求は増えている。このような場合対象をモデル化することが行われているが、正確なモデル化や精密なパラメータ同定は難しい。本報告では、操作対象をモデル化することなく繰り返しロボットを試行運動させることにより、ロボットと対象のダイナミクスを時系列の制御入力として学習する。この入力を用いて力制御方向に任意の接触力を実現する。

Key Words: learning, force control