2P1 6月9日(日) 12:30~14:30

2P1-G05 マニピュレータの消費エネルギーを最小にする重力バランスの設計

○天野順(松江高専), 泉照之(島根大)

The Design of the Counterbalances Minimizing the Dissipated Energy

○J. Amano(Matsue N. College of Technology), T. Izumi(Shimane Univ.)

重力の影響を無くするためにロボットマニピュレータの各リンクに取付けた重力バランスが消費エネルギーに及ぼす影響を調べた。その結果、重力バランスを取付けた垂直多関節型マニピュレータは、コリオリ力および遠心力の影響を受けなくなること、またマニピュレータの消費エネルギーを最小とする重力バランスには最適値が存在すること、さらに重力バランスの付加によりリンクの慣性モーメントが増加するため、付加しない場合に比べて消費エネルギーが増加することがわかった。

Key Words: Dissipated Energy, Manipulator, Counterbalance, Inertia, Gravity

2P1-G06 ひずみエネルギーの抑制を目的としたマニピュレータの動作計画

○石井悠一郎(筑波大院), 磯部大吾郎(筑波大)

Motion Planning of Manipulators for Restraining Strain Energy

○Y. Ishii(Graduate School, Univ. of Tsukuba), D. Isobe(Univ. of Tsukuba)

本報告では、強度的に危険な姿勢を回避したマニピュレータの動作計画の必要性を示唆し、機構内に蓄積されるひずみエネルギーの抑制を図った動作軌道を導出するアルゴリズムの開発・検証を行った。本アルゴリズムでは、動作中に構成材料の降伏危険性が高くなった場合に、ひずみエネルギーを抑制する姿勢が探索され、得られた姿勢を経由して最終的な目標姿勢に向かう軌道が作成される。なお、降伏危険性を示す断面力やひずみエネルギーは有限要素法により導出し、ひずみエネルギーを抑制する姿勢の探索には直接探索法を用いた。

Key Words: Motion planning, Finite Element Method, Strain energy, Direct Search Method

2P1-G07 自由関節を持つ平面マニピュレータの非ホロノミック拘束

川原義成(九州大), ○外本伸治(九州大)

Nonholonomic Constraint of a Planar Manipulator with Free-Joints

Y. Kawahara(Kyushu Univ.), ○S. Hokamoto(Kyushu Univ.)

本発表では、第1関節上のみにアクチュエータとしてリアクションホイールを持つ2リンク自由関節マニピュレータが、一般化座標の1階微分を含む非ホロノミック拘束を持つことを指摘する。また、この拘束式がリンクの姿勢角の軌道計画に際して非常に有利に働くということを、計算機シミュレーションにより示す。加えて、自由関節を持つ水平マニピュレータが一般化座標の1階微分を含む拘束式を持つための一般的な条件について解説し、条件を満たすいくつかのマニピュレータモデルの例を示す。

Key Words: Nonholonomic constraint, Free Joint, Reaction Wheel

2P1-G08 連続した転がし操作における力作用点の選定

○栗栖正充(東京電機大)

Selection of Contact Points in a Series of Tumbling Operation

○M. Kurisu(Tokyo Denki Univ.)

転がし操作は大きい対象物や重い対象物を移動させるための有用な手段の一つである。効率の良い転がし操作を実現させるためには、対象物にどのように力を作用させ、どのように転がすかを計画する必要がある。本稿では、二本のロボットアームを交互に対象物に作用させ、連続した転がし操作を実現することを目指し、力を作用させる対象物上の点を選定する方法について述べる。ただし、対象物は凸多角柱状のものに限定する。

Key Words: Tumbling Operation, Contact Points, Selection

2P1-G09 要素動作を用いたロボットの高速柔軟作業の教示

下清水武志(東北大), ○佐藤大祐(東北大), 内山勝(東北大)

Teaching High-Speed and Compliant Tasks to a Robot Using Elementary Motions

T. Shitashimizu(Tohoku Univ.), ○D. Sato(Tohoku Univ.), M. Uchiyama(Tohoku Univ.)

複数の制御則を適宜切替える統合制御により作業を実現する高速パラレルロボットへの教示において、高速化への対応と正確な位置姿勢および動作条件の指定は重要である。この点に優れたオフライン教示の数値教示法では、全ての教示点の入力をするのは困難な作業である。そこで、この教示法の利点を損なわず、効率的に教示することを目的として、複数の教示点群を要素動作として単位化し、この要素動作を繋げていく教示法を提案する。本稿では、この手法を導入したロボットシステムを紹介し、高速柔軟作業の教示実験によりその有効性を示す。

Key Words: Off-line Teaching, Elementary Motion, High-Speed and Compliant Task, Parallel Robot

2P1-G10 トルクユニットマニピュレータの全状態変数を考慮した位置制御のための軌道について

○大月尚(岡山県立大学), 吉田浩治(岡山県立大学),
小野田竜治(両備システムズ(株)), 川畑洋昭(岡山県立大学)

On Trajectories for Position Control of a Torque-unit Manipulator in Consideration of All State Variables

○OHTSUKI Hisashi(Okayama Prefectural University), YOSHIDA Koji(Okayama Prefectural University),

ONODA Ryuji(Ryobi Systems), KAWABATA Hiroaki(Okayama Prefectural University)

トルクユニットマニピュレータ(TUM)とは次の2点を特徴として持つ(宇宙用)マニピュレータの方式である。
1. 各関節は1自由度で非駆動である。2. 各リンクにはトルクあるいは力を発生するユニットが任意の位置に取り付けられている。既に提案されているTUMは2階の非ホロノミック系であることが知られている。TUMの位置制御をおこなう際に全状態変数を考慮すると、各リンクの軌道を計画する必要がある。本稿ではこの軌道計画と軌道に関して述べる。

Key Words: Torque-unit Manipulator, Position-control, Trajectory planning, Non-holonomic

37. アクチュエータの機構と制御 I

6月9日(日) 12:30~14:30 H列

2P1-H01 サイborg関節のメカニズムと制御の新提案

○岡田徳次(新潟大), 小武内大(新潟大)

New proposal for mechanism and control on a cyborg joint

○Tokuji OKADA(Niigata University), Dai OBUNAI(Niigata University)

ロボット関節の殆どは、回転モータを動力源とし、特定の軸回りに回転するか軸方向に移動するかのいずれかである。しかし、軸を固定しなければ複数の動きを一つの機構で高速に実現できる。これに着目し、見かけ上単極の磁石と見なせるリング磁石をその周囲に配置する電磁石により制御し、2動作自由度アクチュエータを構成する方法を提案する。これは、生物の関節に近い運動をするのが特長で、ヒューマノイドロボット用関節として有効と考えられる。

Key Words: Actuator, Cyborg joint, Electromagnet, Permanent ring magnet, Robot joint