1A1 6月8日(土) 9:30~11:30

9. 安全と診断のメカトロニクス

6月8日(土) 9:30~11:30 B列

1A1-B01 適応インピーダンス制御を用いた異常衝突検出

○盛永真也(東北大), 小菅一弘(東北大)

Collision Detection of Manipulator Using Adaptive Impedance Control

○S.Morinaga(Tohoku Univ.), K.Kosuge(Tohoku Univ.)

近年, 人間と共存・協調するロボットの開発が期待されている. このよう人間環境において作業を行うロボットには, 人間やその他の障害物と衝突してしまうという問題が考えられ, ロボット自身が衝突を検出する機能を有することが有効であると思われる. これまでに, 適応制御を用いた衝突検出法が提案されてきたが, これは位置制御のみを考慮していた. そこで, 本研究では, 適応インピーダンス制御を用いた力制御中における異常衝突検出法を提案し, 6自由度マニピュレータを用いて実験を行い, その有効性を示す.

Key Words: Manipulator, Adaptive Control, Impedance Control, Collision, Detection

1A1-B02 施工作業用ロボットの独立防護階層の構築

○齋藤剛(産安研), 池田博康(産安研)

A Construction Working Robot with Independent Protection Layers

○T. Saito(N.I.I.S.), H. Ikeda(N.I.I.S.)

人間と接触しつつ協調的に作業を行うロボットでは, 機能の異なる複数の方策を系統的に組み合わせ, これら全てで許容レベルまでリスクを低減することが必要である. すでに筆者らは, 化学プロセス分野で提唱されている独立防護階層の考え方にに基づき, 制御/センシング/機構の観点から提案された様々な安全方策を体系的に整理・統合できる共存型ロボットの安全系設計を提案した. 本稿では, 内装施工等で作業者と協調して建材のハンドリングを行う施工作業用ロボットに本設計を適用し, 衝突・挟圧・転倒に対する防護階層を構築する.

Key Words: Safety design, Risk reduction, Cooperative task, Independent Protection Layers, Construction working robot

1A1-B03 真空環境におけるランプ入力による静電浮上レールの試作

新野俊樹(東京大学生産技術研究所, 理化学研究所), ○塚本英隆(東京大学)

Electrostatic levitation system in vacuum condition using lamp input

Niino Toshiki(The Institute of Industrial Science(The University of Tokyo) ,RIKEN),

○Tsukamoto Hidetaka(The University of Tokyo)

今後, 超高真空状態を使用する装置においては, 高精度な搬送装置の必要性が高まると予測される. しかし, 真空環境における摩擦等の問題により, 有効な搬送手段は確立されていない. このため, 新野らは静電気力を用いた真空中静電浮上装置(静電浮上レール)を開発した. これは並進方向に非拘束な自由度を有する. この静電浮上は高電圧を必要とし, 高価な増幅器が求められる. そこで, 定電圧電源を併用し, さらに浮上をランプ入力で行うことにより増幅器からの出力電圧の軽減をはかる.

Key Words: electrostatic, vacuum condition, electrostatic levitation

5. 惑星探査ローバ

6月8日(土) 9:30~11:30 B列

1A1-B04 月・惑星探査ローバのすべり制御

○吉田 和哉(東北大), 濱野 博史(東北大), 渡辺 敏暢(東北大)

A Slip Based Control for a Lunar/Planetary Exploration Rover

○K. Yoshida(Tohoku Univ.), H. Hamano(Tohoku Univ.), T. Watanabe(Tohoku Univ.)

不整地走行する月・惑星探査ローバにおいて, 走行中のすべり率を小さく保ち踏破性能の高い制御法を提案する. 特に月面環境では地表は細かな砂(レゴリス)で覆われており, 車輪の空転によって穴を掘ってしまい, その場から動けなくなってしまう. このような状況を避けるため, 常にタイヤのすべり率を推定しつつ空転を回避することができる. また, 各車輪の荷重配分に応じた駆動制御を行うことにより, さらに踏破性能を向上させることができる. これらの制御法について, シミュレーション解析およびテストベッド実験結果について示す.

Key Words: 探査ローバ, すべり率, タイヤモデル, 牽引力係数, テストベッド実験

1A1-B05 4輪型スプリングローバの挙動実験

○下田真吾(東大), 久保田孝(宇宙研), 中谷一郎(宇宙研)

Experiment of the Rover with Springs and Four-Wheels

○S.Shimoda(Univ. of Tokyo), T.Kubota(ISAS), I.Nakatani(ISAS)

小惑星などの小天体に降りたち詳細な探査を行うには, 微小重力環境下で自由に動き回れるロボットの開発が不可欠である. 自重だけでは十分な摩擦力が得られないため, 自らを地面に押し付け水平方向速度を得た後に浮上して移動する方法が考えられる. 本ローバはスプリングを利用して地面に押し付け, 車輪により水平方向に速度を得る. 車輪の向きを回転させることで, 空中での姿勢制御を行うことができ, 着地の際スプリングにエネルギーを蓄えることで, 弾むことなく着地することができる. 今回は, 試作機を利用した実験結果の報告を行う.

Key Words: microgravity, rover, hopping, spring, wheel

1A1-B06 月・惑星探査ローバの Visual Navigation System

○松隈光昭(明治大), 中尾庄作(明治大), 黒田洋司(明治大)

Visual Navigation System for Lunar or Planetary Rover

○M. Matsukuma(Meiji Univ), S. Nakao(Meiji Univ), Y. Kuroda(Meiji Univ)

ローバが月面のような未知環境を移動し探査するためには, 周辺環境下における相対的な自己位置を把握しなければならない. 限られたミッション期間内に広範囲を探索するためには, オペレータの介在を極力減らし, 獲得された環境情報からローバが自律的に目標地点までの行動を判断することが望まれる. そこで視覚センサを用いた自己位置推定手法を提案し, 刻々と獲得される環境情報を元にしたローバの行動判断の検証を行う.

Key Words: Stereo Vision, Planetary rover, Localization, Mapping

1A1-B07 テレドライビングシステムによる遠隔操作のための適用条件の検証

○多田興平(中央大院), 國井康晴(中央大), 黒田洋司(明治大), 久保田孝(宇宙研)

Verification of Operating conditions of the Remote control by Tele-driving System

○K. Tada(Chuo Univ.), Y. Kunii(Chuo Univ.), Y. Kuroda(Meiji Univ.), T. Kubota(ISAS)

ローバの探査ミッションでは, 通信時間遅延やセンシング誤差, 自己位置の認識誤差などの影響により地球とローバの間では物体の位置などの環境情報に違いが生じる. この環境情報の違いを軽減するため, ローバがオペレータの作成した走行軌道を補正しながら移動する Tele-driving System を提案している. 本稿では, Tele-driving System によってローバを遠隔操作するための仮想環境の構築に必要な画像の容量, 通信タイミング, 通信速度, 確保すべき通信帯域をシミュレータを用いて検証する.

Key Words: Tele-driving, Rover, Pass planning, Time Delay, Simulator