

### 強化学習による鉄棒運動ロボットの制御(ア ミューズメントロボット・エンタテイナーロ ボット)

小沼, 恭英 / Takashima, Suguru / Onuma, Takahide / 高島,  
俊

---

(出版者 / Publisher)

社団法人日本機械学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集 / ロボティクス・メカトロニク  
ス講演会講演概要集

(号 / Number)

1

(開始ページ / Start Page)

175

(終了ページ / End Page)

175

(発行年 / Year)

2004-06-18

サー、タッチセンサーなどを搭載した。これらのセンサーからの情報をもとに PIC による制御を行い、自律歩行を可能とした。開発した小型昆虫ロボットによる歩行実験を行い、本制御方式の有効性を確認した。

## 2P2-H-11 人工喉頭を用いた Singer Robot の基礎研究

— 声帯と調音機構 —

○和田 恭平 (法政大), 高島 俊 (法政大), 武笠 善樹 (法政大), 安田 圭介 (法政大)

### Fundamental Study of Singer Robot Using Artificial Larynx

— Vocal Cord and Articulation Mechanisms —

○Wada.K (Hosei univ.), Takashima.S (Hosei univ.), Mukasa.Y (Hosei univ.), Yasuda.K (Hosei univ.)

ロボットの開発は近年において大きな進歩を遂げている。また、人間の運動についても現在まで様々な研究が行われており、人間の運動を再現するロボットの研究開発が進んでいる。人間の運動をロボットで再現することで、人間の運動にかかわる物理量と制御の方法が明らかになり、工学的な応用が可能になる。また、その中の芸術という活動は人間独特の活動であり、芸術活動を解析することは人間を理解する上で非常に重要である。本研究では人間の重要な芸術活動のひとつである「歌う」という活動に注目し、歌うロボットを開発しようとするものである。本報では、「歌う」という活動で最も基本的な「発声」という動作について取り上げ人間の発声の仕組みを解析し、その構造を再現した機構を作製し人間の声を機械システムで生成することを目的とするものである。現在このようなロボットは早稲田大学の高西ら [4] が開発したものがあり、連続して母音を発声できるほか子音についても発声が可能となっている。また香川大学の澤田ら [5] が開発したものはニューラルネットワークを用い、システム自身が発声の動作を学習し、自動的に音声を生成することが可能となっている。本報では Singer Robot の原音発声機構と調音機構にはどのような機構が望ましいかを検討し、機構の設計と試作を行い、母音の発声を試みた。

## 2P2-H-12 強化学習による鉄棒運動ロボットの制御

○小沼 恭英 (法政大), 高島 俊 (法政大)

### Control of High Bar Gymnast Robot by Reinforcement Learning

○Onuma.T (Hoseiuniv.), Takashima.S (Hoseiuniv.)

人間や各種の動物の運動を機械システムで実現しようとする研究はこれまで種々行われている。また歩行や義手などの手足の運動は周知の通りであり、他にも卓球やスキー、器械体操、さらに楽器を演奏するロボットなど多種多様なロボットが登場してきた。このようなロボットを研究する目的は、人間や動物の運動を機械(ロボット)によって実現させることにより、動物の動作を支配する物理量とそれらを制御するための方法を見出し、その工学的応用を可能にすることである。本研究は、人間の動作を生成する学習アルゴリズムを得ることが研究の目的であり、その中でもとくに熟練を必要とする器械体操分野の鉄棒運動を取り上げている。本研究で扱う 3 リンク鉄棒運動ロボットは劣駆動、非線形であるため、人間がその動作を決定するのは難しい。そこで、上記の物理量とその制御方法を見出すため、強化学習を用いてロボットに学習させることを試みた。

## 2P2-H-13 魔法のほうきをイメージした新しい乗り物 SWEEPER

— 第 2 報, 直感的操作が可能なヒューマンインタフェース —

○川口 加織 (電通大), 田中 孝之 (電通大), 山藤 和男 (電通大), 上原 猛司 (古河機械金属), 前田 隆正 (三鷹市)

### SWEEPER: The New Vehicle Modeled on The Magic Broom

— 2nd report, Human interface for intuitive control —

○Kawaguti.K (UEC), Tanaka.T (UEC), Yamahuji.K (UEC), Uehara.T (Furukawa CO.Ltd), Maeda.T (Mitaka City)

新しい乗り物を開発するたびに人間のモビリティは向上してきた。しかしながら、公害や放置自転車などの新たな社会問題も発生していった。近年では、乗り物にロボット・メカトロニクス技術を導入し、立ち上がる電動車椅子 Independence 3000 IBOT Transporter や立ち乗りスクータ Segway のように平行二輪車ロボットの技術に応用した乗り物、さらには人が乗れる二足歩行ロボット WL-16 が提案され、注目を浴びているが、ポータブル性、汎用性まで考慮しているものは少ない。そこで、本研究では自転車に代わる新しい走行補助装置また新しいアミューズメント機器として魔法のほうきをイメージした乗り物 SWEEPER を開発した。SWEEPER は、軽量で、持ち運びやすく、多目的使用を考えた新しい乗り物である。試作機はスペースを取らないよう小型であること、子供でも持ち運べるよう軽量であること、エンターテインメント性向上のため操作が容易であること、誰もが気軽に使用できるよう乗り心地が快適であること、以上 4 点を開発コンセプトとし製作した。SWEEPER は魔法のほうきをイメージした乗り物であるため、ほうきの掃く部分にモータとタイヤを搭載し、柄の先の部分にインターフェイス部を搭載する。人間はローラースケートやインラインスケートを履き SWEEPER にまたがり、走行する。駆動部はポータブル性・モビリティ・安定性を考え、2 輪車型・1 輪車型・高出力型のタイプの違う 3 種類を製作した。2 輪車型は安定性とモビリティを、1 輪車型はポータブル性を、高出力型は安定性とモビリティとポータブル性を考慮し製作した。本報では、SWEEPER の開発コンセプトならびに高出力型試作機の開発、及び直感的な操作が可能なヒューマンインタフェースの開発について報告するとともに、試乗によるアンケート評価とその結果に基づいた今後の課題について述べる。

## 2P2-H-33 直交座標型遠隔腕相撲システムの試作

○山崎 博司 (龍谷大), 杉本 雅也 (龍谷大), 堤 一義 (龍谷大)

### Prototype of a Cartesian Coordinate Type of Remote Arm-Wrestling System

○Yamasaki.H (Ryukoku univ.), Sugimoto.M (Ryukoku univ.), Tsutsumi.K (Ryukoku univ.)