# ウニ型ロボットの設計と製作

# Design and Fabrication in Sea Chestnut Robot

システム科学技術学部 機械知能システム学科 小川 賢一 小池 良典

津布久 敏弘 和久田 博史

指導教員

機械知能システム学科

嵯峨 宣彦

# はじめに Introduction

- ・球形に近い形状のため、どの方向にも移動可能
- ・不整地などの複雑な環境に柔軟に適応して移動できる



ウニ型ロボットの開発

### 研究目的

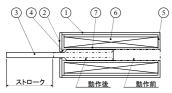
ウニ型ロボットの設計と動作実験

# ウニ型ロボットの設計 Design in Sea Chestnut Robot

## アクチュエータ

## **ソレノイド** → ウニにおける針部分

- 電気的エネルギーを機械的直線運動に変換
- ・・・コイルに電気を流し、磁界を発生させて、可動鉄心を動作させる
- プッシュ型 … 電気を流すことによって可動鉄芯が飛び出す
- プル型… 電気を流すことによって可動鉄芯が引っ込む



- フロントフレーム 可動鉄芯(プランジャー)
- 固定鉄芯
- ハレンコイル(銅線)

図1 ソレノイドの構造図

# 使用したソレノイド

- → NSF社製 195222-234
- プッシュ型 <</li>
- 伸縮量(ストローク): 13mm
- 質量: 21g
- 定格電圧(VDC): 12V
- 発生力: 3.5N

ウニにおける針部分が地面を突くことに よって、ロボットが転がる



地面の状態などに関係なく確実に移動可能



図2 使用したソレノイド

# ロボットの形状

多面体 ⇒ 製作が容易、ソレノイドの取り付け平面の確保、

どの面に転がる場合も一様な状況が作り出せる

- 頂点部分が移動の障害となる
- 面の数が多い場合、ソレノイドの数も多くなってしまう



### 切頂二十面体

- 正二十面体の頂点部分をなくした切頂二十面体を選択
- 六角形部分にソレノイドを取り付ける
- 五角形の面積が小さくなるような六角形を作成 (図5)







(a) 正十二面体

(b) 正二十面体

(c) 五方十二面体

(d) 切頂二十面体

図3 様々な多面体

# ウニ型ロボットの製作 Fabrication in Sea Chestnut Robot

# ウニ型ロボット

- 全長: 120mm (ソレノイド収縮時)
- 質量: 610g • 伸縮量: 10mm
- 構成部品
  - ソレノイド、アクリル板、ゴム足

各20個

・ヒンジ 30個

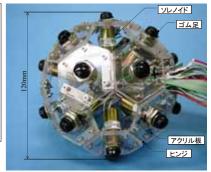


図4 ウニ型ロボット

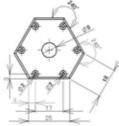


図5 六角形部品の寸法



(a) 雷圧を加える前



(b) 雷圧を加えた後 図6 ロボットの針部分の伸長の様子

## 動作実験

- PICマイコン(PIC 16F877-20)を用いてソレノイドを動作させた
- 動作パターン
  - ──>ソレノイドを順番に1秒間隔で動作させた

# まとめ Conclusion

- ・ウニ型ロボットの設計と製作
- (1) ロボット本体の形状は切頂十二面体にした
- (2) アクチュエータにソレノイドを使用した
- (3) ロボットの制御にはPICマイコンを使用した



ウニ型ロボットに要求通りの動作を与えることができた