

「手作り」人型歩行ロボット

～ロボットが曲を奏でるまで～

1. 研究動機

- ・人型ロボットの基本構造を理解するため、全て手作りによる研究

2. 研究目標

- ・よりダイナミックなモーションプログラムの作成
- ・福祉に貢献できる、簡単な曲を演奏するロボットの製作

3. 研究における留意点

運動性能の向上

- ・動作範囲の拡大
- ・正確な動作の追及

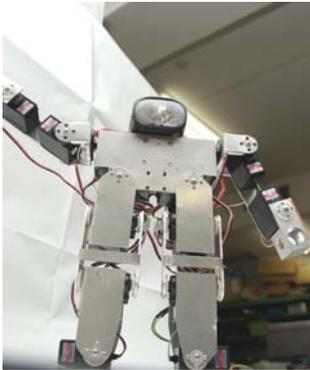
無線操作

- ・複数機の一斉操作
- ・行動範囲の拡大

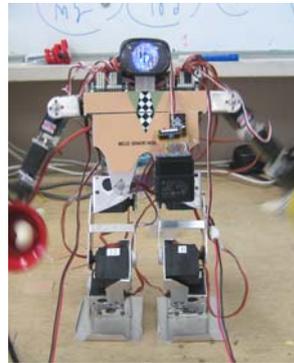
曲演奏

- ・ロボット自身による演奏

4. 製作ロボット概要



寸法	205×120×270mm
重量	1.1kg
関節	総 14 関節 片腕 3×2 片足 4×2 駆動モータ 近藤科学 KRS7681CS×14 <small>原価 ¥5250</small>
制御	近藤科学 ロボット用コントロール RCB×2
PC 接続形式	RS232C
フレーム	アルミ板 A5052 板厚:t 1.0 t 2.0



寸法	220×120×370mm
重量	1.8kg
関節	総 19 関節 片腕 4×2 片足 5×2 腰 1×1 駆動モータ Mini S servo RB995×16 <small>原価 ¥1980</small> 近藤科学 KRS7681CS×3
制御	近藤科学 ロボット用コントロール RCB×2
PC 接続形式	RS232C
フレーム	アルミ板 A5052 板厚:t 1.0 t 2.0 アルミパイプ 50×30mm

5. 製作上の問題点

■ ゆとりある部品作り

- ・部品同士の接触防止

■ 耐久性の向上

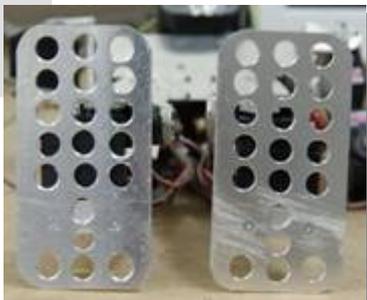
- ・アルミ板厚変更

↓
部品の巨大化
重量の増加

改善策

■ 穴を開ける

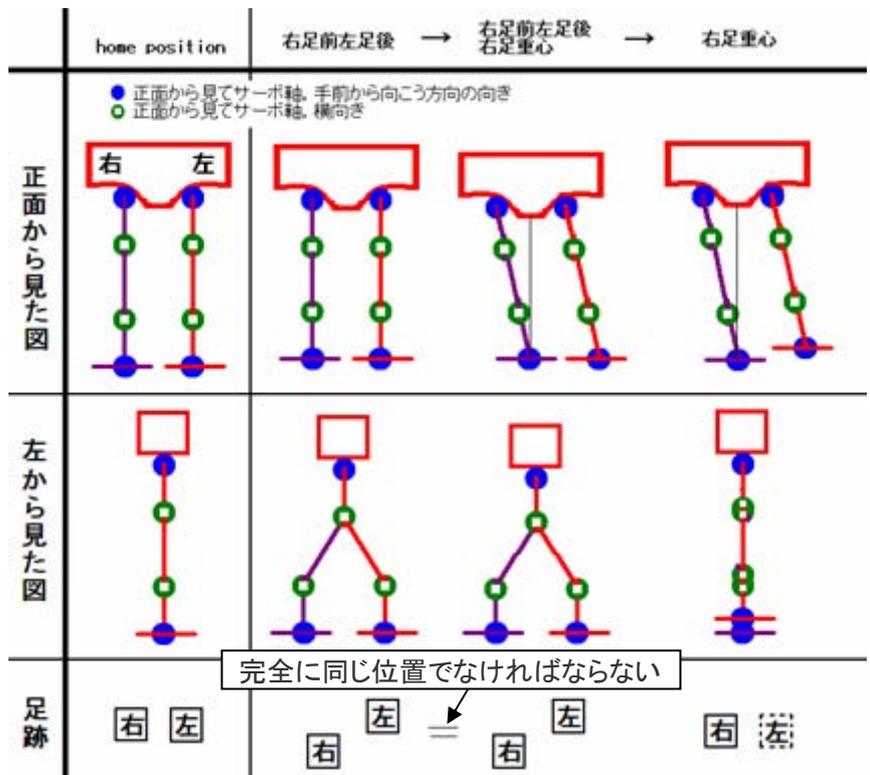
- ・軽量化により
サーボに掛かる
負担軽減



6. 歩行モーション作成

確実な歩行の実現

- モーションプログラムをより細かくする



7. 曲を奏でるために

演奏

- ・モーションの改良
- ・手の改良

一斉操作

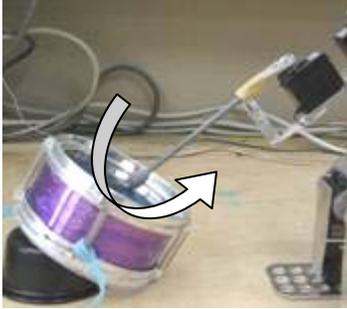
- ・無線化

楽器の選定

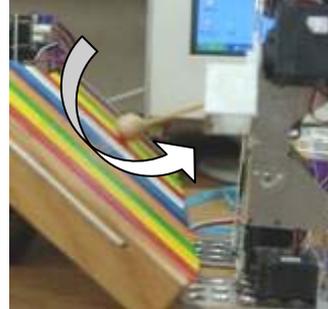
- ・演奏している様子が分かりやすい

8. 楽器選定における問題点

①太鼓



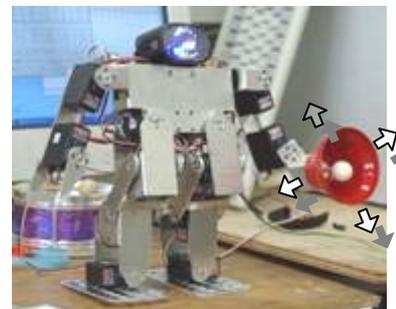
②木琴



③自作楽器



④ハンドベル



通常の腕構造だとバチが楽器に対して楕円状に手を振ってしまうので演奏できない (※國中白矢印)

音程調整が困難

腕を上下左右に振ることで、はっきりとした大きな音が鳴る

結果

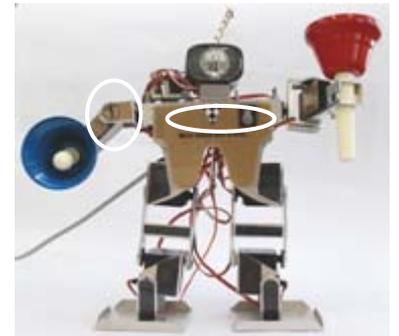
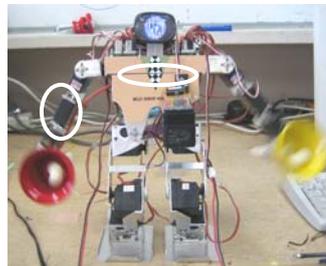
- 打楽器は、^{けん}鍵を叩いた後バチを素早く振り戻さない大きい音が鳴らないため、サーボを使った演奏には不向き

9. より安定したロボットの演奏の追求

改善策

■ ロボットの寸法変更

- ・ 腕のサーボ数の削減
 - サーボ数が多いと、手の長さが長くなり、大きな振りになるため、素早く上下左右に手を振ることが出来ない
- ・ 胴体回転軸の廃止
 - 胴体回転軸があると、片方の腕を上げた時、振動がもう片方の腕に伝わり両腕のベルの音が鳴ってしまうため



実施後

■ より高度な演奏が出来る

- ・ 確実に音が鳴らせる、音の連打ができる

■ 腕を使った複雑な動作が出来ない

10. 考察

◎サーボに適した楽器の選定

“打つ”よりも“振る”

◎演奏と複雑な動作を両立させることはきわめて困難

演奏をさせるには、部品の簡素化が必要

11. 今後の課題

◎特定の部品に熱疲労を起こさせない設計に変更

◎打楽器の再度挑戦

- ・サーボ振り戻しの高速化
- ・あらゆる鍵に届くよう、腕構造の見直し

◎高度な演奏ができ、複雑な動作もできる腕に変更

