

アミューズメントロボットの研究開発

太鼓演奏ロボットの研究開発

伊波 善清¹⁾，小林 栄一郎²⁾，山城 毅³⁾

¹⁾ 琉球大学本学工学部技術部

²⁾ 琉球大学工学部理工学研究科

³⁾ 琉球大学工学部電気電子工学科

1. 概要

これまでにサンシン（沖縄三味線）を演奏するロボットを開発し，出前講座や各地でのイベント等に出席して実演を行ってきた。その際に，唄も歌うことができますか，太鼓も叩けますか，などの質問やアンケート等が寄せられた。唄を歌うことについては，サンシン演奏ロボットの演奏に合わせて人が歌った声を録音したものを，音声再生装置で同期を取って再生することで対応した。

本稿は，太鼓を演奏するロボット開発について，基本的な考え方を述べたものである。

2. 駆動装置

太鼓を叩くための駆動装置として，構造がシンプルで動作音が小さいロータリーソレノイドを使用した。図1（a），（b）にロータリーソレノイドの構造と動作を示す。写真1はスプリングの部分でありスプリングを固定している取り付け穴の位置を変えることでスプリングの強さを調整できる。

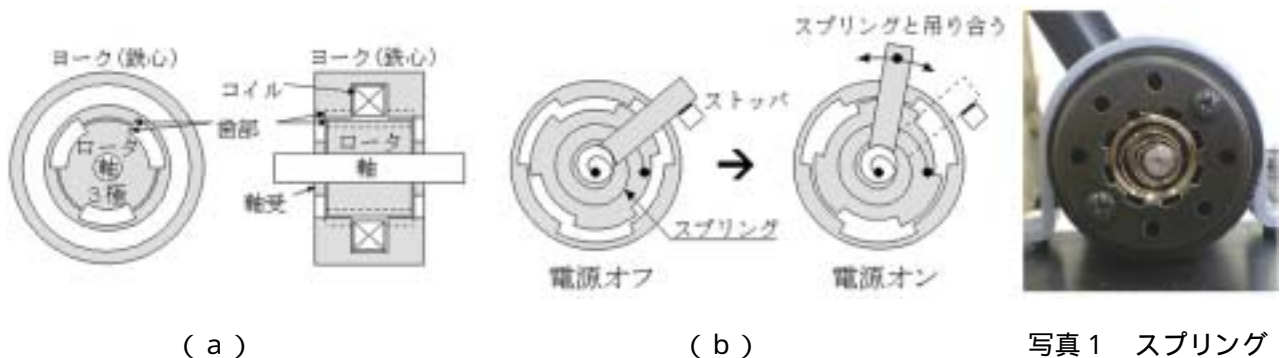


図1 ロータリーソレノイドの構造と動作

3. 太鼓演奏ロボットの構造と回路構成

太鼓を叩くための構造は，ロータリーソレノイドの軸に撥を取り付けたシンプルな構造であり，図2に側面図（a）と正面図（b）を示す。1個の太鼓を2本の撥で叩くことにより打つ速度を上げる。図2（c）に示す回路構成によりロータリーソレノイドを2個使って撥を交互，または同時に動かす。制御信号はマイコン（AKI-H8/3069F）により出力する。パソコン（PC）よりUSBインターフェースを介して加速時間を制御用マイコンに与える。PCより動作開始指令を送れば，制御用マイコンが正確な加速時間でロータリーソレノイドを駆動し，撥を動かす。

4. 駆動方法

撥の待機位置 P_0 よりロータリーソレノイドに電源を供給して電流を流し，撥を加速する。電流は，太鼓を叩く P_2 の直前 P_1 でオフにして撥をフリーの状態にする。撥は慣性力で太鼓面に当たって跳ね返りスプリングによりスパーの位置 P_0 まで戻る。なお，本試作装置は，センサーレスで駆動を試みている

ため、一連の動作は加速時間で調整する必要がある。

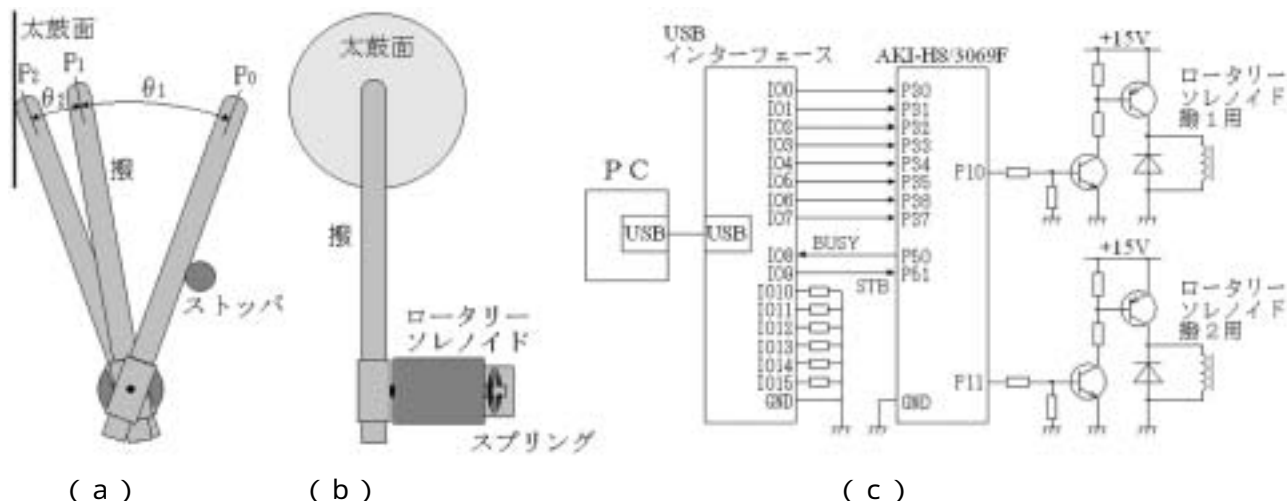


図2 太鼓演奏ロボットの構造と回路構成

5. 撥駆動のタイミング

図3に駆動タイミングを示す。待機位置 P_0 からロータリーソレノイドに電流を流し、 T_1 の時間撥を加速する。打点 P_2 の直前 P_1 で撥をフリーにし、自然な打音になるようにする。撥はスプリングの力により待機位置 P_0 戻る。ただ、スプリングにより自然に戻すと撥はストッパーに当たり跳ね返って振動する。これを防ぐため T_3 の時間ロータリーソレノイドに電流を流し、制動をかける。

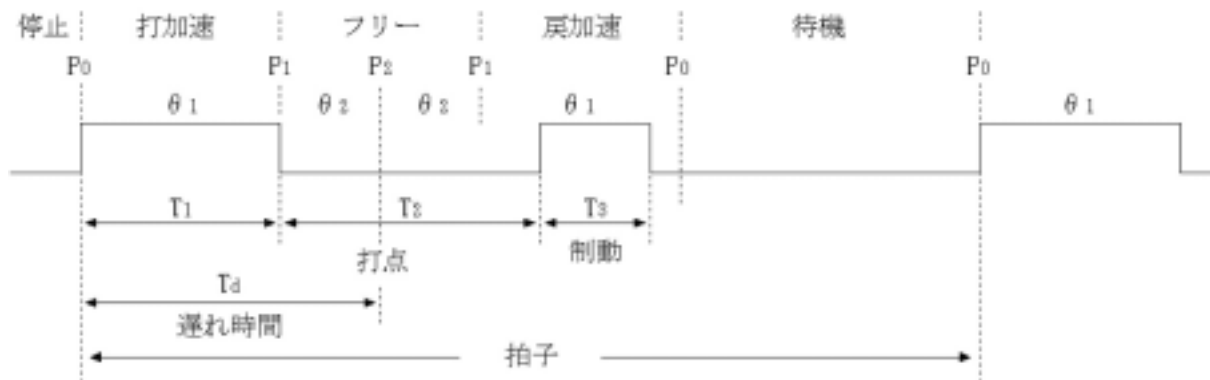


図3 駆動タイミング

6. 今後の課題

- ・太鼓演奏ロボットをサンシン演奏ロボットと同時演奏が出来るように開発を進める。
- ・小太鼓と共に大太鼓の演奏ロボット開発を進める。
- ・待機位置で撥が振動すると、次のタイミングに影響がでる可能性があり、これを防ぐ必要がある。

7. 参考図書

- H/83069R F-ZTAT ハードウェアマニュアル：ルネサステクノロジ
- H/83069R F-ZTAT ソフトウェアマニュアル：ルネサステクノロジ
- H8/300H クロスアセンブラシステム ユーザーズマニュアル：ルネサステクノロジ
- USB インターフェースボード TUSB-16DIF 取扱い説明書：タートル工業