

VOCALUMPET: トランペット型リアルタイム歌声シンセサイザ

竹本 拓真^{1,a)} 馬場 隆¹ 服部 篤志² 片寄 晴弘¹

概要: “VOCALOID2 初音ミク”の普及により歌唱シンセサイザが身近となった。本稿では、その楽器としての構成について提案する。本稿では我々の先行研究のリアルタイム歌唱生成システム “HANAUTAU” の、鼻歌によるピッチ入力、ボタンによる歌詞入力と、吹奏楽器の吹く動作、ボタン操作との親和性に注目し、トランペット型リアルタイム歌唱シンセサイザとして実装する。

VOCALUMPET:Real-time Singing Voice Synthesizer Such as Trumpet

TAKEMOTO TAKUMA^{1,a)} BABA TAKASHI¹ HATTORI ATSUSHI² KATAYOSE HARUHIRO¹

Abstract: Singing voice synthesizer has become familiar with the spread of “VOCALOID2 Hatsune Miku”, In this paper, We propose the structure of the instrument. Then, We also have been developing real-time singing generation system “HANAUTAU”. The pitch input by buttons with lyrics input by humming of “HANAUTAU” and blowing with button input are similar. So we implemented as a real-time singing voice synthesizer such as Trumpet.

1. はじめに

歌唱合成ソフト VOCALOID は、従来 DTM^{*1} で製作できなかったボーカルパートの製作を実現し、PC 上での音楽活動の領域を広げた。VOCALOID の操作は非リアルタイムであるが、リアルタイム動作が可能になれば、歌唱合成を楽器として扱うことができるようになり、音楽活動に新たな可能性を与えることができる。歌唱生成楽器においてはピッチと同時に歌詞も入力することになるが、歌詞については 1 モーラ^{*2} につき 1 ステップ入力が望ましく、またキー数も極力少なく設計すべきである。リアルタイム歌唱生成システム “HANAUTAU” [1] では歌詞入力に qwerty キーボードを用いているが、日本語 1 モーラの入力に 1-3 ステップが必要となる。これに対し、点字は 9bit で日本

語のモーラを全て表現できるため、10本の指を使用すれば 1 ステップでの入力が可能である。よって、歌唱生成楽器の歌詞入力機構には点字を用いることが有用である。本稿では、トランペット型リアルタイム歌唱シンセサイザ “VOCALUMPET” を紹介する。

2. 楽器型リアルタイム歌唱シンセサイザ

2.1 日本語歌詞の入力

歌唱生成楽器として考えた場合、歌詞の入力時間は高速か一定である必要があり、日本語 1 モーラを 1 ステップで入力することが望ましい。HANAUTAU [1] では、ユーザは qwerty 配列キーボードを用いてローマ字で歌詞を入力するため、1 モーラにつき 1-3 ステップが必要となり、入力時間が一定でなくなるという欠点がある。

2.2 日本語点字における入力

一般によく使われる 6 点式日本語点字は、図 1 に示すように左上 3 点を母音、右下 3 点を子音として 50 音を表す。また左隣の 3 点で濁音などを表す。これらの計 9 点により日本語 1 モーラ全てを表現することができる。したがって

¹ 関西学院大学

KwanseiGakuin, Sanda, Hyogo, Japan

² 東京工業大学

Tokyo Institute of Technology, Tokyo, Japan

a) takumarakan@kwansei.ac.jp

*1 Desktop Music

*2 一定の時間的長さをもった音の分節単位、日本語では “きゃ” なども 1 モーラとなる

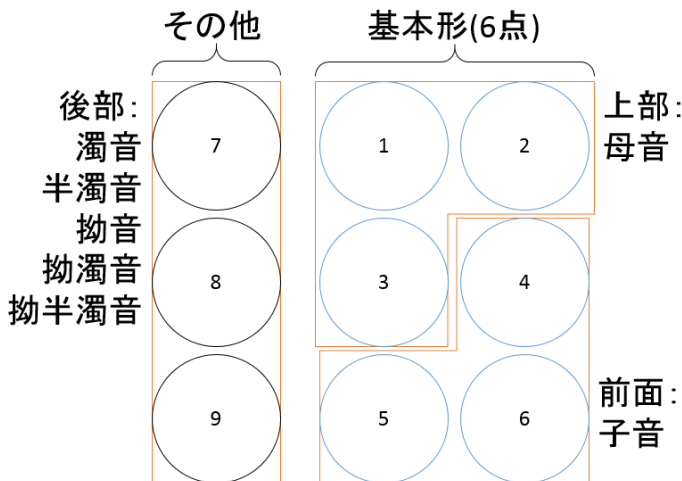


図 1 点字構成図

Fig. 1 Block diagram of the Braille

両手の 10 本の指を用いれば 1 ステップで 1 モーラを入力可能であり、歌詞入力機構として有用である。雨宮らはウェアラブルコンピュータの一環として簡型入力インタフェースを提案している [2]。日本語点字の基本 6 点が左右の手に 3 点ずつ割り振られており、ユーザは 50 音を 1 ステップで入力する。インタフェースは笛状であり楽器をイメージしていると言える。本研究では、楽器型リアルタイム歌唱シンセサイザの歌詞入力機構に日本語点字を使用する。

2.3 楽器の選定

歌唱と管楽器はともに口を用い、単音であり、息継ぎが存在するなど類似点が多い。中でもトランペットのピストンという構造が 3 点単位の日本語点字と相性が良い。多様な音色を出せる楽器であるという点も、多様な音色を出せる歌唱と共通している。本研究では、これらを考慮し、トランペットを採用する。

3. VOCALUMPET の実装

システム概要図を図 2 に示す。VOCALUMPET は HANAUTAU を基にしている。ユーザはマウスピースを口に当てた上で鼻歌を歌い、同時にピストン部に付けられた 9 個のボタンを操作して歌詞を点字入力する。鼻歌はマウスピース部分に取り付けられたマイクを介して PC へと送られ、ピッチが解析される。初音ミクの音韻 wav データの中から入力された歌詞に該当するものを選んだ上で、フェイズボコーダにより鼻歌のピッチに変換し、合成歌唱を出力する。また、加速度センサを用いることにより、トランペットを上に向けるか下に向けるかで初音ミクの声色を変化させる。以上のうち、ハードウェアと点字入力機構について以下で詳述する。

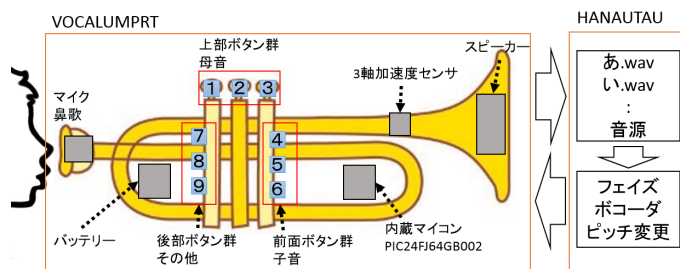


図 2 VOCALUMPET の概要図

Fig. 2 Overview of VOCALUMPET

3.1 ハードウェア

本研究では本物のトランペットを改造したものを用いる。トランペットのマウスピース部分にマイク、ピストン部分の前後上に 3 個 1 組の点字入力用ボタン群、ベル部分にスピーカ、ベル上部に向き計測用 3 軸加速度センサ、及びそれらを制御するマイコン (PIC24FJ64GB002) が装着されている。

3.2 点字入力機構

図 2 に示すように、ユーザは右手で上部ボタン群 (母音)、左手で前面ボタン群 (子音)、両手の親指で後部ボタン群 (濁音・半濁音・拗音・拗濁音・拗半濁音) を操作する。6 点式点字を縦に 2 分割して上部と前部に割り振った場合、母音と子音が左右の手に混在してしまうため、母音と子音で分けている。また、後部ボタン群については同時に押される最大ボタン数が 2 であるため、左右の親指で操作する。

4. まとめと今後の展望

本稿では、リアルタイム歌唱シンセサイザ HANAUTAU の発展版として、トランペット型のシンセサイザ VOCALUMPET を紹介した。歌詞入力機構に点字を用いることで安定かつ高速の歌詞入力を実現させた。今後は点字入力の有効性を検証する必要がある。また、トランペット以外の吹奏楽器の利用や、オリジナルデバイスによる最適なリアルタイム歌唱シンセサイザの検討などを進めていく予定である。

参考文献

- [1] 竹本 拓真：リアルタイムに初音ミクを歌わせるタイプソングシステム “HANAUTAU” とそのアジャイル型開発事例報告, インタラクシオン 2014(2014)
- [2] 雨宮 智浩：簡型点字入力インタフェースの開発と評価, 情報処理学会論文誌, Vol. 46, No7, pp.1701-1710 (July 2005).