

## 初学者向け吹奏楽練習支援システムの試験的運用と評価

### The trial use and evaluation of a wind instrument practice support system for beginners

小口宙暉<sup>\*1</sup>, 國宗永佳<sup>\*2</sup>, 針谷航<sup>\*3</sup>, 小林匡輔<sup>\*3</sup>, 新村正明<sup>\*1</sup>, 桐原礼<sup>\*1</sup>, 本間喜子<sup>\*1</sup>, 森下孟<sup>\*1</sup>  
 Hiroaki OGUCHI<sup>\*1</sup>, Hisayoshi KUNIMUNE<sup>\*2</sup>, Wataru HARIYA<sup>\*3</sup>, Kyosuke KOBAYASHI<sup>\*3</sup>,  
 Masaaki NIIMURA<sup>\*1</sup>, Aya KIRIHARA<sup>\*1</sup>, Yoshiko HONMA<sup>\*1</sup>, Takeshi MORISHITA<sup>\*1</sup>  
<sup>\*1</sup> 信州大学, <sup>\*2</sup> 千葉工業大学, <sup>\*3</sup> 株式会社コルグ  
<sup>\*1</sup> Shinshu University, <sup>\*2</sup> Chiba Institute of Technology, <sup>\*3</sup> KORG INC.  
 oguchi@seclab.shinshu-u.ac.jp

**あらまし:** 吹奏楽の練習では楽器ごとの奏者達によるパート練習や個人単位での練習が行われる。これらの練習には指導者が常に付き添うことができず、演奏者自身が演奏の評価を行うが初学者には適切な評価ができない。この問題を解決するため、本研究では熟達した指導者の知見に基づき演奏を評価する、少数向け吹奏楽練習支援システムの開発を目指している。今回は前段階として指導者の知見に基づいた評価は行わず、音高の可視化を行い、演奏者の練習を支援するプロトタイプシステムを開発した。本稿ではそのプロトタイプシステムを試験的に運用した結果と評価について述べる。

**キーワード:** 吹奏楽, 基礎練習, ロングトーン練習, 練習支援システム, 音高検出, 可視化

#### 1. はじめに

吹奏楽部などでは管楽器演奏のための様々な形態の練習が行われる。パート練習や基礎練習については、演奏者らがパートや個人に分かれて別々の場所で独立して行うため、指導者不在の状況で、適切に練習できているかを演奏者自身が評価する必要がある。しかし、部活動では管楽器演奏の初心者も多いため、自身で適切な評価を行うことは困難である。

この問題を解決するため、本研究では熟達した指導者の知見に基づき基礎練習の支援を行う、初学者向け吹奏楽練習支援システムを開発している<sup>(1)</sup>。研究の第一段階ではチューナーを開発したが音高の経時的变化を捉える事ができない。本稿では、研究の第二段階として開発した、ロングトーン練習における音高の経時的变化の把握を支援するプロトタイプシステムを試験的に運用した結果と評価を述べる。

#### 2. プロトタイプシステムの概要

基礎練習には様々な種類の練習がある。その1つであるロングトーン練習は、「ドレミファソラシド」のような音階の各音について、音高と音量を一定に保ちつつ数秒間吹き続ける練習である。本研究ではまずロングトーン練習における音高の正確性と安定性に着目したプロトタイプシステム（以下、本文中では本システムと表記）を開発した<sup>(2)</sup>。

##### 2.1 プロトタイプシステムの要件

ロングトーン練習における音高に関する評価項目として、「理想的な音高と演奏音の音高の差異の大きさ」と「演奏音の音高の経時的变化（ぶれ）の大きさ」を設定した。これらの項目についての評価を初学者自身で行うことを支援するために、本システムの要件を以下の通り定めた。

- 理想的な音高と演奏音の音高の差異を演奏者が把握できること
- 演奏における音高のぶれを演奏者が把握できること

- 上記2要件を演奏中・演奏後ともに満たすこと

##### 2.2 プロトタイプシステムの構成

本システムには、「練習モード」と「振り返りモード」の2つのモードが存在する。

###### (1) 練習モード

練習モードでは、1分間に65拍のテンポで1音を8拍（約7.3秒間）演奏し続けた後、2拍（約1.8秒間）の休みをはさんで次の音の演奏に進むという手順を8音分繰り返すという練習を行う。①の演奏すべき音の音符が、演奏中は青色、休みでは黄色で、拍にあわせて点滅する。

演奏中は画面下部に、演奏音の音高変化がリアルタイムにグラフとして表示される。グラフの縦軸は音高を示しており、中央((A))が理想的な音高を示す。横軸は時間軸で左から右に経時的变化を記録する。このグラフによって、常に理想的な音高と演奏音の差を視覚的に把握でき、演奏者が演奏音の修正を試みることができる。

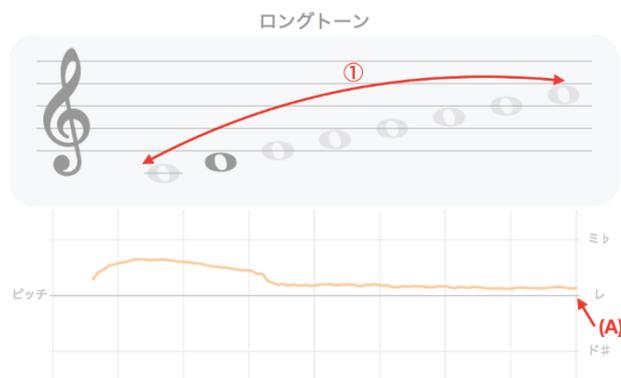


図1 プロトタイプシステムの画面構成

###### (2) 振り返りモード

練習モードが終了すると、振り返りモードに遷移

する。振り返りモードでは、練習モードで演奏したときの音とグラフを、任意の音符1つ分および1回の練習全体について再現する。この機能により、演奏後に自分の演奏音とグラフを確認しながら、演奏を評価できる。

### 3. 試験運用

2018年2月にA校の吹奏楽部員(クラリネット1名, コルネット2名, トランペット2名), 2018年5月にB校の吹奏楽部員(クラリネット3名, トランペット2名)を対象に本システムの試験運用を行った。本システムを利用者が使用する端末としてApple iPadを用いた。また、周囲の雑音や周辺で練習する他者の演奏音を收音することを防ぎ、音高の分析精度を高めるため、音入力デバイスには楽器本体を挟み込む形状のコンタクトマイクを使用した。

試験運用においては練習モードで演奏音を收音してもらい、收音後、教員立会いの中で振り返りモードで演奏者自身に演奏の振り返りをしてもらった。その後、本システムの使用感について、座談会形式で意見を聞いた。4章では、ここで得られた意見から、本システムの評価・考察を行う。

### 4. 評価・考察

以下の意見より、本システムの要件をある程度満たすことができたと考えている。演奏中については、瞬間的な音高を提示するチューナーを用いた同様の練習と比較して、本システムが提示するグラフの方が音高の変化を把握しやすいことを示唆する意見が得られた。また、演奏後にグラフ上で振り返りができることによって、自分の演奏音が持つ課題に気づくことができ、次の練習に意欲的に取り組もうとする様子がみられた。

- グラフとして音高が描画されるのが面白かった。音高の揺れがしっかりと見えるため、自分がどこで失敗したかとかが見えるから。
- チューナーと比べるとわかりやすい。チューナーだとピッチが描いてないから難しい。見返したりできないから直しにくい。
- 面白くて、わかりやすくていいけど、ピッチができなかった所を見返したり、直せたりできるのがいいと思った。
- いつも出してる自分の音の大きさや、今出てる音がどれくらいの高さ、音程があっているかというのがわかってよかったです。
- 自分がピッチの時だと揺れてるのはわかるけど、どれくらいの大きさで揺れてるのがわかりづらいところがあったので、グラフだとよりわかりやすくなったのがよかった。
- 練習でその音が出ないともう1回練習してみようって気持ちになれる。
- 自分が苦手だった音を振り返るときにこの後自分の練習にどういう風につながっていくとか、重点的に練習するとか、次の練習につながられるのでいいなあと思いました。

一方、本システムの改善を期待する意見も寄せられた。まず、要件を満たす以前に練習を行う上で本質的な問題となる、以下の意見があった。

- 吹き始めるスタートの拍が取りづらい。メトロノームが動いているのだけでも見えるとわかりやすい。
  - 音符の点滅が青色と黄色で見にくい。パッと見てわかるようにしてほしい。明るい色とかのほうが見やすい。赤とか。
- これらの意見より、拍を演奏者に提示する方法を再検討する必要があることが分かった。
- 他に、要件に関わる以下の意見が挙げられた。
- 自分の一か月前の記録とかも聞けたほうがいい。上達したのかがわからない。
  - メモとかできるようにしてほしい。どこが悪かったとか。
  - 楽器によって出やすい、ピッチが下がりやすい音と上がりやすい音とかがあるんで、楽器によって切り替わった方がいいかなと思う。

1つ目の意見について、システムでは過去の練習についても記録しているため、例えば一か月前の練習を確認することも可能である。しかし、今回の試験運用は各校1日ずつ実施したため、過去の記録を確認できなかった。今後、継続的に運用を行い、演奏の形成的評価に対する寄与について確認する必要がある。2つ目の意見について、演奏音やグラフに加えて演奏者の感想などを記録することが、より精緻な振り返りに寄与する可能性があるため、機能の実装を検討する。3つ目の意見について、楽器の特性に合わせた音高検出や可視化を行うことは、多様な楽器が用いられる吹奏楽では重要な課題である。

### 5. まとめ

本稿では、開発した本システムを試験的に運用した結果と利用者から得られた評価について述べた。利用者の意見から、システムの要件をおおよそ満たすことが分かった。また、今後の課題として、拍の提示方法の再検討や、継続的運用による演奏の形成的評価へのシステムの寄与についての確認を行う必要があることが明らかになった。

#### 謝辞

本研究にご協力いただいた信州大学教育学部附属松本小学校・井出貴博 教諭、北杜市立長坂中学校・中世古楽 教諭、および両校の児童生徒の皆さんに感謝いたします。

本研究は JSPS 科研費 JP16K13583, 17H04707, 株式会社コルグの助成・協力を受けたものです。

#### 参考文献

- (1) 小口宙暉, 國宗永佳, 森下孟, 桐原礼, 白神晃子, 山本樹, 倉山めぐみ, 金子大輔, 新村正明: “初学者を対象とした吹奏楽練習支援システムの基礎検討”, 教育システム情報学会 2016 年度学生研究発表会予稿集, pp.21-22 (2017)
- (2) 小口宙暉, 國宗永佳, 針谷航, 小林匡輔, 新村正明, 桐原礼, 本間喜子, 森下孟: “初学者向け吹奏楽練習支援システムの開発”, 教育システム情報学会 2017 年度学生研究発表会予稿集, pp.45-46 (2018)