

### 1. 担当 PM

首藤 一幸（東京工業大学 情報理工学院 准教授）

### 2. クリエータ氏名

久野 文菜（中京大学 大学院工学研究科 情報工学専攻 修士 1 年）

### 3. 委託金支払額

2,304,000 円

### 4. テーマ名

スペクトログラム生成による多重奏からの聴音支援システムの開発

### 5. 関連 Web サイト

<https://www.musep.net/>

### 6. テーマ概要

複数の楽器演奏や歌唱が混ざった楽曲から、自身が演奏するパートだけの演奏情報、つまり音高やタイミングを聞き取ることは、俗に耳コピと呼ばれる。耳コピはなかなか難しい。本プロジェクトは、耳コピを支援するアプリケーションソフトウェアを開発する。主な対象をビッグバンドジャズの楽曲と定める。

### 7. 採択理由

主にビッグバンドジャズを対象として、楽曲を聞いて耳コピするために特定の楽器の演奏だけを抜き出すソフトを開発した。

音源分離の手法やソフトは競合が多い。しかしクリエイータの目的・動機がとてもはっきりしているため、自分達、ひいては同じ苦勞をしているプレーヤを救ってくれる可能性は高い。

### 8. 開発目標

耳コピを支援すべく、楽器演奏や歌唱を音源分離するスマートフォンアプリケーションを開発する。ユーザテストを通じて、ユーザビリティを改善していく。

## 9. 進捗概要

iPhone アプリケーションまでほぼ作り上げた。ほぼ、と書いたのは、iPhone 上で音源分離を行うという理想形に対して、現状、サーバ上で音源分離を行っているためである。iPhone 向け機械学習フレームワーク Core ML を用いた音源分離を実現すべく、クリエイターは開発を続けている。

音源分離には、開発期間中に入手可能となった、大変精度のいい音源分離ソフトウェア Open-Unmix を用いている。いくつかの楽器についてそれぞれ 300 時間というかなり長時間の学習データを作成し、Open-Unmix を用いて学習を行い、音源分離器を作成した。

アプリケーションによる耳コピ支援の手段は、音源分離だけではない、再生速度の調整や、パートごとの音量調整も可能である。クリエイター自身が所属するビッグバンドのメンバ等に試用してもらい、ユーザビリティの改善を図ってもきた。また、利用者自身が演奏するパートだけを楽曲から消して再生するという演奏練習支援機能も開発した。

愛知県の支援でサウス・バイ・サウスウェスト (SXSW) 2020 に出展することも決まった(その後、残念ながら SXSW 2020 自体が中止となってしまった)。

## 10. プロジェクト評価

クリエイター自身は、彼女自身も自認するように、(未踏クリエイターにちょくちょくいるような) ものすごい凄腕のエンジニアというわけではない。ただ、自分達が使いたい道具を作り上げたいという情熱や、障害にぶつかってもめげずに前進する気持ち、また、謙虚に貪欲に学ぶ姿勢をもって、素晴らしいプロダクト(の一步手前)まで到達した。

当初、当 PM は、スペクトログラムという楽曲情報の表現としてあまりよく練られたわけではない形式を経由して音源分離を行ってしまうという、まじめなエンジニアならあまり考えなそうな手法を突飛に感じた。そして、その点を高評価したのであった。しかし、後に、スペクトログラムを経由して楽曲を扱うことは、すでに割と一般的であることを知った。さらに、開発期間中に、クリエイター自身が開発しているものよりどう見ても優れた音源分離手法・ソフトウェア Open-Unmix や Spleeter が現れた。PM としては、内心、想定していた売りがなくなってしまったか? という危機感を抱いていた。しかし、クリエイターはめげない。音源分離ソフトウェアが借り物であっても、動作させるだけでもひと苦勞で価値あることであるし、それ以上に、ビッグバンドジャズで用いられる楽器の演奏データを多量に用意しないことには音源分離器は作れない。かくして、そうした困難を乗り越えて、使いものになる音源分離器を作り上げ、また、音源分離だけではない総合的な耳コピ支援・演奏練習支援アプリケーションを作り上げた。

## 11. 今後の課題

- スマートフォン上での音源分離
- 自身や周囲のプレーヤによる活用
- リリース、宣伝、ユーザ獲得