

ベルリン・フィルと人工知能合奏技術による共演の試み

前澤 陽（ヤマハ株式会社 研究開発部）

司会：柴田薫 書記：森松慶子（文責）

本研究の目標は、人間の演奏に、機械による演奏を合わせる人工知能(AI)による自動合奏技術の実用化である。本学会第10回全国大会で嵯峨山茂樹氏が基調講演「コンピューター制御によるピアノコンチェルトの未来」で紹介した“ユリディス”とスピリットを共有するシステムであるということで、この日の会場には嵯峨山氏の姿があった。

人工知能合奏技術の難しさは、AIが生身の人間の演奏の表情を汲み取り、適切に応答し、さらにリードすべきところではリードする、ノーマルな“共演者”として、リアルタイム演奏としての合奏を成立させることにある。本研究では、既知の曲を扱い、人間の演奏とAIの演奏のタイミングを合わせることにフォーカスしている。

こうした技術は教育現場や演奏者の練習用の伴奏システムへの応用や、演奏に合わせて動く電子機器による音楽の新表現、ペダルが踏めない奏者のアシスト（東京藝術大学に実践例があり、話題になっている）や片手の奏者の演奏をアシストするバリアフリー系のツールへの応用も考えられる。また、演奏データから演奏の表情を汲み取る技術が洗練されれば、生徒が自宅でどのような弾き方をし、どこでつまづいているのかを指導者が生徒宅から送られてくるデータで把握し、レッスンまでにその対策を練ることも可能であるという。

本研究では、音楽性に対する要求が高い現場でこの人工知能合奏技術を運用、演奏家の表現に対するニーズを検証し、この技術の課題を洗い出すため、東京藝術大学の協力を得て、2016年5月19日に東京藝術大学奏楽堂で「音舞の調べ」演奏会を開催。ベルリン・フィルのメンバーから成る弦楽合奏、シャルーン・アンサンブルと、人工知能(AI)合奏システム、ディスクラビアで、シュールベルトの「鱒」の共演を試みた。ディスクラビアのデータは、20世紀の巨匠リヒテルが1980年にボロディン・カルテットと演奏した時のものを元に作成。21世紀の演奏家と20世紀の演奏家のセッションである。

このセッションのためのシステム構築に当たって最初に課題として掲げたのは、以下の3点。

- 1) ディスクラビアが共演者の音を聞きながらタイミングを揃える
- 2) リヒテルらしさを保ちながら共演者に合わせる
- 3) リハーサルの時間が限られているため、現場で調整すべきパラメータをなるべく少なくする

5月の演奏会に先立って、ベルリンで4月にリハーサルを行い、幾つかの改善点が明らかになった。一つは、弦楽器奏者がリードする部分では人間の演奏にディスクラビアが合わせすぎ、リヒテルの個性が消えてしまうこと。そしてもう一つは、ディスクラビアがリードする部分で弦楽器奏者にタイミングが伝わりにくく、演奏が破綻することであった。また、演奏者の仕草による合図から始まるパッセージ、同じフレーズの反復のような、AIにとって追従が難しい箇所でも破綻が生じた。さらに、演奏者によって演奏中の主従関係が流動的であるので、リハーサルの中での相談を反映させて、曲の中で追従性を臨機応変に変更できる必要があることが判明した。

このリハーサルを受けて、以下の改善を加えた最終システムを構築した。

- 1) ディスクラビア側から共演者に目に見える形の視覚的キュー出しができる
- 2) カメラで共演者の動画をシステムに入力し、キューの動作が検出できる
- 3) 演奏箇所をスコアから算出し、音楽性や主従関係を保持するようシーケンサーを制御
- 4) ディスクラビアが共演者に合わせる際も、元のテンポを維持することと共演者にタイミングを揃えることのバランスをとりながらの表現を可能に
- 5) 99パーセントは全自動での演奏だが、AIには難しい1パーセントに人間のオペレータが介入する

この最終的なシステムによるリハーサルで、タイミングに関する問題がクリアでき、そこからニュアンスの打ち合わせなど、より高次の音楽的な議論に進むことができた。また、リハーサル中にシャルーンのメンバーから演奏を中断して「なぜこのような演奏になったのか」と確認を求められたのは、人間の演奏に対してディスクラビアの応答が一貫していなかった箇所であった。

演奏会本番でオペレータが介入したのは、10分のうちの30秒であった。医療などと同じく、自動運転でもいざという時に人間の制御がある、というスタイルは奏者にも安心感があるのであろう、というのが前澤氏の所感である。

演奏会の聴衆の評価としては、それぞれのバックグラウンドにもよるが、シャルーンが安全運転であった、びったりと息が合っていた、など。演奏として破綻しているというコメントはなかったということだった。

シャルーンのメンバーへの事後ヒヤリングでは、ディスクラビアの演奏が一貫しすぎていることが弾いている上でストレスで、ペダルもタッチもいつも同じなので自分もミスをしてはいけないと感じた、ユーモアがない、細かいところはリヒテルらしくない、など。ディスクラビアの応答の仕方が同じで、演奏者の変化に応じてくれない印象があったようである。

自動演奏によるアンサンブルの研究は、前澤氏が発表の最初に言及したような、教育、表現、バリアフリー系の各分野に貢献する技術としても有効であり、また、コンチェルトのオーケストラパートを務めることもある電子オルガン奏者にとっては、練習初期からAIの“ソリスト”が付き合ってくれば非常に有難い。

本研究はそうした実用的な事柄ばかりでなく、人間の演奏の営み、合奏というコミュニケーションのあり方を客観的に捉え直す一つの方法としても、非常に興味深い。自らがヴァイオリンの名手でもある前澤氏に、ともすればハードルの高くなる技術的な話題を、音楽畑の人間の感覚に沿ったスタイルで紹介していただける場を今後も期待している。