

タイムストレッチ技術を用いた演奏同期システムの開発
—Fixed Media とライブ演奏と音楽的な同期の達成に向けて—
Development of a Performance Synchronization System
Using Time-Stretching Technology
— Toward the Achievement of Musical Synchronization
Between Fixed Media and Live Performance —

蒋 斯汀 Jiang Siting

本研究は、音響音楽作品 **Fixed Media** とライブ演奏とを混成する音楽作品に対する演奏同期システムの開発について論じるものである。

Fixed Media とライブ演奏とが混成する音楽作品、通称 **Mixed Music** と呼ばれる音楽分野は、メディアに固定された電子音響音楽作品の再生と人間によるライブ・パフォーマンス(アコースティック楽器を主とする)とを同時に演奏することを主だった特徴としている。しかし、固定された **Fixed Media** の再生時間、不可視性によって、とりわけ複雑な時間的变化を含む、再生時間の長い **Fixed Media** とライブ演奏との厳密な同期を現実することは困難とされている。

このような課題に対し、これまでの音楽家達はストップウォッチ、クリックトラック、コンピュータ・インタラクティブ・再生システムなどの技術を用いることで、創作時に想定した時間関係による同期を実現してきた。しかし、それらの技術の応用は、演奏の同期を補助する一方で、同時に演奏者の自発的な演奏時間の表現や、創作上の可能性に対する制約を新たに課すことになるなど、一長一短な結果を生むこととなった。

そこで筆者は、同期に関する問題に対する改善策・解決策として、近年進化し続けるオーディオ・タイムストレッチ技術に着目した。この技術は、オーディオ素材の再生時間(速度)とピッチに対する独立した制御を可能とすることを特徴としている。特に近年、コンピュータ処理能力の向上や、タイムストレッチ技術のアルゴリズムの進歩により、オーディオ素材の音質を損なうことなく、リアルタイムでのコントロールを行うことが可能となった。筆者はこのような技術を **Mixed Music** の演奏時に導入することで、**Fixed Media** の再生時間をリアルタイムで伸縮させながら、演奏者の演奏時間に同期させることが可能とするに留まらず、いかなる制約をも課されることなく、互いに柔軟で厳密な演奏の同期の実現が可能と考えられる。

タイムストレッチ技術を「ライブ」同期システムに導入するという試みはこれまでも存在した。例えば、Christopher Raphael の“Music Plus One”や、IRCAM (Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique の略称)の“Antescofo”の技術は、タイムストレッチ技術とスコアフォロイング技術と組み合わせる形で開発された。テンポやメロディが明確な楽曲に対してはある程度の効果が認められるが、しかし高い自由度や、複雑な創作の可能性を求められる Mixed Music の分野では、それらの技術の直接的な使用では望ましい演奏結果を得ることは困難とされている現状である。

筆者は、現在のタイムストレッチ技術は、Mixed Music の同期問題を改善・解決し、更なる複雑な創作を実現するための有用な手段だと考えているが、現実的に有効なシステムは未だ存在せず、新たに開発する必要があると感じている。したがって本研究は、タイムストレッチ技術を用いることを前提とし、Mixed Music のライブ同期問題を解決、改善することが期待できる新たなライブ同期システムの開発することを目的とする。以下を、ライブ同期システムに求められる条件として掲げる。

1. 従来の同期技術を使用することなく、比較的長い時間(例えば3分以上)にわたって Fixed Media と厳密な同期を達成できること。
2. 例え特殊奏法による演奏や、複雑な変化するリズムを伴っていたとしても、作曲に対して何らかの制約のない、自由な作曲を可能とすること。

本論文は5つの章に分けられている。それぞれの章で分析・過程の記録を行ったのち、最終的には「ゴースト」(Ghost)という新開発のライブ同期システムを提案する。結果的に、このシステムは、シンプルな構造、従来とは異なるアプローチのもと開発された。さらに新システムを応用した実験を行い、Mixed Music 作品の演奏の記録から、本システムの有用性を証明した。

序章では、本研究の研究動機とその背景について説明する。

第1章は、研究背景について論じる。音楽的背景、及び同期問題を紹介した上、従来の同期システムの仕組み、歴史、音楽的表現などを詳しく論じる。次に、本論におけるシステム開発に用いるタイムストレッチ技術を紹介し、新しい技術の開発における必要性、及び歴史的意義について論じる。

第2章では、これまでの歴史、自らの経験などを踏まえ、3つの観点から本研究における同期問題を改善するための方法について論じる。その3つとは、①どの程度の同期時間間隔を取るか、②どのようなインタラクティブ手法を取るか、③どのような同期メソッドを用いるか、

これら3つの観点である。それぞれの課題について詳しく論じた結果をもとに、新しいシステムの開発方法を精査する。

第3章では、第2章の中で明確にした方法に基づき構築された新しい同期システム「ゴースト」の提案を行う。ゴーストで使用されるプラットフォームや、システムの仕組み、使用方法、それぞれのモジュールについて詳しく紹介する。

第4章では、ゴーストを実際に3つの音楽作品の中に導入して、その有効性について論じる。3つの音楽作品として、筆者自らの作品2曲と、日本人作曲家北爪裕道氏の作品1曲を使用する。それぞれの演奏データについて詳しく論じることで、本論で提案するシステムの有効性が明らかとなった。

本論文の終章では、ゴーストシステムに関する長所と短所を論じた上、改善すべき部分や、今後の開発展望、及びゴーストによって期待できる新たな音楽的な可能性について論じる。