

数理・情報のフロンティア
2021 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

叢 悠悠

東京工業大学 情報理工学院
助教

型理論に基づく音楽自動生成ツールの開発

研究成果の概要

本研究は、プログラミング言語の「型」を用いて、理論的な正しさが保証された音楽を自動生成することを目指しています。2022年度は少し視野を広げて、汎用的な重み付き型システムの理論と応用について考えました。

音楽理論の作曲規則には、絶対的なものとそうでないものがあります。これに対し、プログラミング言語の型規則は、多くの場合絶対的なもののみからなります。このギャップを埋めるため、2021年度の研究では、作曲規則の表現に特化した重み付き篩型システムを提案しました。

一方、プログラミング言語やその周辺分野の文献を調査すると、重みと類似した概念を持つ型システムがすでにいくつか考案されていることが分かりました。たとえば、近似計算のための型システムでは、型に値の正確さの情報を付加することで、計算の安全性を保證できることが示されています。別の例として、自然言語文の意味表現のための型システムでは、型に命題の確率を付加することで、高度な推論を実現できることが知られています。

こうした既存研究を踏まえ、プログラミング、自然言語、音楽などを一つの型システムで説明できないだろうか、という着想に至りました。異なる対象を同じ枠組みで扱えると、各分野で発展した技術を相互に応用することができ、それによってさまざまな課題に対する新しい解決方法を発見できる可能性があります。

汎用的な重み付き型システムを設計する際には、エフェクトシステムやコエフェクトシステムの理論が役に立つと考えています。これらはプログラミングにおいて、計算が環境に対してどのような作用を与え、どのような資源を要求するかを解析するために用いられます。2023年度の研究では、ユーザ定義の作用と資源をどのようにサポートできるか、両者を正確に見積もるためには型規則をどのように定義したら良いかを明らかにしたいと考えています。

【代表的な原著論文情報】

1) “In Search of a Type Theory for Fuzzy Properties”, LENLS 19, November 2022.