

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

新屋 良磨

秋田大学 大学院理工学研究科
助教

測度論的な概念を用いた形式言語理論への新たなアプローチ

研究成果の概要

前年度から引き続き、正規言語の部分クラスについて可測性を研究することで可測性の計算論的・代数的・論理的な性質を明らかにする方針で本年度も研究を行った。

本年度の主要な結果として、前年度からの研究対象の1つであった局所検査可能 (locally testable, LT) 言語による可測性 (LT 可測性) について、LT 可測性の論理的な特徴付けを与えることに成功した。具体的には以下の定理が得られた：

定理 [1]: 言語 L が LT 可測である $\Leftrightarrow L$ が 2 変数 1 階述語論理定義可能言語 (unambiguous polynomial) で任意精度で内側からも外側からも近似できる。

Unambiguous polynomial は代数的符号理論や語の組合せ論において 1970 年代から研究されている重要な対象である。上記の定理は、計算論的な側面 (局所的な性質の検査だけで所属判定ができる) から研究されてきた locally testable 言語と、組合せ論的・論理的な側面から研究されてきた unambiguous polynomial を結び付ける (提案者の知る限り) 初めての結果である。

また、[1] においては locally testable 言語と関連のある部分クラスでの可測性について代数的な特徴付けを与えることに成功している。これらの結果から得られた可測性の理解をより上位の言語クラス (星無し言語や正規言語) での可測性に応用できるかが来年度の課題である。また、正規言語に対する LT 可測性の判定 (与えられた正規言語が locally testable 言語で任意精度で近似できるかどうか? を判定する問題) の決定可能性・計算量の解析も来年度の課題である。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Measuring Power of Locally Testable Languages”, In Proceedings of the 26th International Conference Developments in Language Theory, LNCS Vol. 13257, pp.274--285, 2022