

帰納的に可算な言語の線形言語の 部分クラスによる特性化

大 川 知

A Homomorphic Characterization of Recursively Enumerable Languages by Subclasses of Linear Context-Free Languages

Satoshi OKAWA

Abstract

We give a homomorphic characterization of the class of recursively enumerable languages: any recursively enumerable language is the homomorphic image of the intersection of a minimal linear language and a (1, 1)-language, where a minimal linear language is defined by the linear grammar with the only one non-terminal symbol and a (1, 1)-language is defined by the linear grammar having non-terminal productions with the form of $A \rightarrow a_1 B a_2$, $|a_1| = |a_2| = 1$.

1. はじめに

言語理論の大きな課題の1つである言語のクラスの特性化について、準同型写像を用いることによって小さな言語のクラスで大きな言語のクラスを特性化する研究がなされている。この種の結果として古くは、帰納的に可算な言語のクラスに対して、2つの決定性言語の共通部分の準同型写像による像³⁾、2つの線形言語の共通部分の準同型写像による像¹⁾、などの結果があり、文脈自由言語のクラスに対しては、Dyck言語と正規言語との共通部分の準同型写像による像^{2,7)}という結果が知られている。最近では、後者に対して、Dyck言語と極小線形正規言語との共通部分の準同型写像による像⁶⁾という結果が得られている。また、前者に対しては、Dyck言語と極小線形言語との共通部分の準同型写像による像⁵⁾、線形言語の真の部分クラスである右長線形、同長線形、左長線形言語のクラスを

用いた特性化⁹⁾、(1, 2)言語と(1, 1)極小線形言語との共通部分の準同型写像による像¹⁰⁾という結果も得られている。

本稿では、帰納的に可算な言語のクラスをより小さな言語のクラスで特性化することを目的として、まず初めに、線形言語の真の部分クラスである (i, j) 言語⁸⁾、極小線形言語⁴⁾のクラスについて述べ、いくつかの性質を示す。それから、極小線形言語と(1, 1)言語との共通部分の準同型写像による像によって帰納的に可算な言語のクラスが特性化できることを示す。

2. 諸定義と極小線形言語の性質

本節では、本稿で扱う主要な文法、言語などの定義を与え、基本的な性質について述べるが、ここに定義されていない事項については、文献(11)などを参照されたい。

[定義1] 句構造文法 (phrase structure grammar) とは、 $G = \langle V, \Sigma, P, S \rangle$ である。

平成2年10月8日受理

* 電気工学科・助教授