

専攻	システム情報	学籍番号	861458	指導教官氏名	橋口 政三郎
申請者氏名	劉 億根				

論 文 要 旨

論文題目	拡張正規言語に関する研究
------	--------------

(要旨 1,200 字以内)

正規表現は理論的な分野ばかりでなく、応用的な分野においても重要である。特に、Kleene - 閉包は重要な役割を果たす。文脈自由言語や文脈依存言語を表現するための、非終端記号や複雑な演算子を持たない表現が存在すれば便利であろう。

本研究の目的は、非終端記号を持たない表現によって、文脈自由言語および文脈依存言語を表現する方法を開発することである。

本研究では、次数 2 のスタ - 演算、次数 (2,1) のスタ - 演算および次数 n ($n \geq 3$) のスタ - 演算の概念を導入し、次のような文脈自由言語族および文脈依存言語族のいくつかの部分族の性質を研究する：

(1) 和集合, 連接, Kleene - 閉包, 次数 2 のスタ - 演算に関する Σ 上の有限言語族の閉包, すなわち, アルファベット Σ 上の高々スタ - 次数 2 の拡張正規言語のクラス (ERL(2, Σ)).

(2) 和集合, 連接, Kleene - 閉包, 次数 2 のスタ - 演算, 次数 (2,1) のスタ - 演算に関する Σ 上の有限言語族の閉包, すなわち, アルファベット Σ 上の高々スタ - 次数 (2,1) の拡張 A L 正規言語のクラス (EARL(2,1, Σ)).

(3) 各 $n \geq 3$ に対して, 和集合, 連接および高々次数 n のスタ - 演算に関する Σ 上の有限言語族の閉包, すなわち, Σ 上の高々スタ - 次数 n の拡張正規言語のクラス (ERL(n , Σ)).

さらに, Σ 上の完全線形入れ子文脈自由言語のクラス (CLNCFL(Σ)) と Σ 上の線形入れ子文脈自由言語のクラス (LNCFL(Σ)), そして高々スター次数 2 の拡張正規言語の 2 - スターハイトの概念を導入する. 主な結果は次の通りである.

(4) 高々スター次数 2 の拡張正規言語のクラスは完全線形入れ子文脈自由言語のクラスと等しい.

(5) 高々スター次数 (2,1) の拡張 AL 正規言語のクラスは線形入れ子文脈自由言語のクラスと等しい.

(6) $ERL(2, \Sigma)$ と線形言語族との間には包含関係は成り立たない.

(7) $ERL(2, \Sigma)$ と決定性文脈自由言語族との間には包含関係は成り立たない.

(8) $EARL(2, 1, \Sigma)$ は $ERL(2, \Sigma)$ と超線形言語族を真に含む.

(9) $EARL(2, 1, \Sigma)$ と決定性文脈自由言語族との間には包含関係は成り立たない.

(10) $EARL(2, 1, \Sigma)$ とあいまいでない文脈自由言語族との間には包含関係は成り立たない.

(11) 高々スター次数 2 の拡張正規言語の 2 - スターハイトの階層構造は 2 文字アルファベット上で無限である.

(12) $ERL(n, \Sigma)$ ($n=2, 3, 4, \dots$) の階層構造は無限である.

(13) $n \geq 3$ に対して, $ERL(n, \Sigma)$ は文脈依存言語の部分族である.

(14) $ERL(3, \Sigma) - CFL(\Sigma) \neq \emptyset$ である.

(15) 任意の $n \geq 3$ に対して, $LCFL(\Sigma) - ERL(n, \Sigma) \neq \emptyset$ である.