



Title	代数的言語の意味定義と実行系に関する研究
Author(s)	関, 浩之
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35374">https://hdl.handle.net/11094/35374</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">&lt;/a&gt;</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	関	浩	之	
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7745	号	
学位授与の日付	昭和62年3月26日			
学位授与の要件	基礎工学研究科物理系専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	代数的言語の意味定義と実行系に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授 嵩 忠雄			
	(副査)			
	教授 藤澤 俊男	教授 鳥居 宏次	教授 都倉 信樹	
	教授 谷口 健一			

## 論文内容の要旨

本論文では、代数的言語に関する研究のうち、代数的言語によって定義される合同関係の操作的意味、代数的言語と一階述語論理との関連、及び、代数的言語の部分クラスである関数型言語のコンパイル時における最適化に関する研究がまとめられている。

まず第1章では、プログラムや仕様の形式的記述に用いる代数的言語  $ASL/*$  を定義し、 $ASL/*$  の記述（テキスト）によって指定される合同関係の操作的意味について議論する。代表的言語  $ASL/*$  では、各テキストは、文脈自由文法  $G$  と公理の集合  $AX$  の2字組  $(G, AX)$  であり、それにより、文法  $G$  によって定まる表現式集合上の“ $AX$ の公理を全て満たす”最小の合同関係を指定する。第1章では、与えられたテキスト  $t = (G, AX)$  に対し、性質“表現式  $e$  と  $e'$  が  $t$  の指定する合同関係を満たすことと、 $AX$ の公理のみを両方向の書き換え規則とみなして  $e$  から有限回の書き換えで  $e'$  が得られることとは同値である”が成り立つという意味で、テキストの指定する合同関係の‘操作的意味’が簡明に定まるための十分条件を示す。

第2章では、代数的言語  $ASL/*$  と一階述語論理との関連について考察する。まず、 $ASL/*$  の一つのテキストが与えられたとき、そのテキストの指定する合同関係を表す述語を定義する論理型言語のテキストを構成する方法を述べる。また、逆に、一階述語論理の概念を  $ASL/*$  で表現する方法として、イ) 一階述語論理の妥当かつ完全な証明系を定義する  $ASL/*$  のテキストの構成する方法、及び、ロ) 量記号を含まない（一般に自由変数を含む）論理式の全称閉形の集合  $QF$  が与えられたとき、 $QF$  の下での論理的等価性を定義する  $ASL/*$  のテキストを構成する方法を述べる。

第3章では、効率的な実効が可能な  $ASL/*$  の部分クラスである関数型言語  $ASL/F$  について、

ASL/Fプログラムを手続き的な目的プログラムにコンパイルする際の、いくつかの最適化の問題を定式化し、これらの最適化が行えるためのいくつかの十分条件を与える。なお、これらの最適化の有効性は、既に試作されているコンパイラによる目的プログラムの実効効率の測定結果により実証されている。

## 論文の審査結果の要旨

プログラムあるいはプログラム仕様の形式的記述法として、合同関係によって簡明に意味が定義される代数的記述法が注目されている。本論文では、先づ、議論の対象となる式（表現式）の構文を、文脈自由文法を用いて書き手が自由に指定できる代数的言語ASL/\*を導入している。このような一般的な構文をもった表現式集合上の合同関係については、従来ほとんど考察されていなかった。ASL/\*による記述（テキストとよばれ、文脈自由文法 $G$ と公理の集合 $AX$ の2字組 $(G, AX)$ ）は、文法 $G$ によって定まる表現式集合上の“ $AX$ の公理を全て満たす”最小の合同関係を指定する。与えられたテキスト $t = (G, AX)$ に対し、性質“表現式 $e$ と $e'$ が $t$ の指定する合同関係を満たすことと、 $AX$ の公理のみを両方向の書き換え規則とみなして $e$ から有限回の書き換えで $e'$ が得られることとは同値である”が成り立つという意味で、テキストの指定する合同関係の‘操作的意味’が簡明に定まるための十分条件を示している。ついで、代数的言語ASL/\*と一階述語論理との関連を解明している。すなわち、ASL/\*の一つのテキストが与えられたとき、そのテキストの指定する合同関係を表す述語を定義する論理型言語のテキストを構成する方法及び、逆に、一階述語論理の概念をASL/\*で表現する方法が示されている。さらに、効率的な実効が可能なASL/\*の部分クラスである関数型言語ASL/Fについて、ASL/Fプログラムを手続き的な目的プログラムにコンパイルする際の、いくつかの最適化の問題を定式化し、これらの最適化が行えるためのいくつかの十分条件を与えている。これらの最適化の有効性は、既に試作されているコンパイラによる目的プログラムの実効効率の測定結果により実証されている。これらの研究成果は、代数的記述法に関する基本的な問題を解明したものであり、学位論文として価値あるものと認める。