



# Semantics for interactive high-order functional-logic programming

著者	浜名 誠
内容記述	Thesis (Ph. D. in Engineering)--University of Tsukuba, (A), no. 1911, 1998.3.23
発行年	1998
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2241/6432">http://hdl.handle.net/2241/6432</a>

氏名(本籍)	はま 濱	な 名	まこと 誠	(東京都)
学位の種類	博士(工学)			
学位記番号	博甲第1,911号			
学位授与年月日	平成10年3月23日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
審査研究科	工学研究科			
学位論文題目	Semantics for Interactive High-order Functional-logic Programming (インタラクティブ高階関数論理型言語の意味論)			
主査	筑波大学教授	理学博士	井田 哲雄	
副査	筑波大学教授	工学博士	五十嵐 滋	
副査	筑波大学助教授	博士(数学・計算機科学)	ミデルドープ アート	
副査	筑波大学助教授	理学博士	細野 千春	
副査	北海道工業大学教授	工学博士	栗原 正仁	

### 論文の内容の要旨

本論文は多ソート一階、インタラクティブ一階、単純型付き作用型の3つのクラスの関数・論理型言語 (Functional Logic Programming language, 以下 FLP と略す) に対して、公理的、代数的、操作的、圏論の意味論を与え、それらの間の関係を明らかにしたものである。種々の意味論はそれぞれ以下の目的のために重要である。公理の意味論は論理的な解釈のため、代数的意味論は関数的な解釈のため、圏論の意味論はインタラクションの解釈のため、操作的意味論は実行のため、である。

3つのクラスの FLP を通して、FLP の構文的部分と論理的部分を多ソート条件付き等式論理として定式化し、等式の解釈を与えることによって意味論を構成している。さらに、各意味論の間の厳密な対応関係を示し、これらの意味論が正当であることを示している。

多ソート一階 FLP の代数的意味論として、これまでの手法で知られているものは、商項代数モデルと最小完備エルブランモデルである。等式論理としての意味論の定式化と領域論的考察により、これら2つのモデルの間で、質問の形を厳格等式と呼ばれる有限確定な値上のみで成立するように制限された等式の形として与えれば、双方のモデルでの質問の妥当性は等価であることが示されている。

インタラクティブ一階 FLP に対しては Moggi による computational metalanguage の方法にしたがって、順次実行を表現するための let 式を構文に導入した。操作的意味論はインタラクティブ一階 FLP を条件付き項書換え系に変換することによって与えられている。本論文ではこの変換の正当性を computational metalanguage における等式論理と通常条件付き等式論理との間の定理の関係として表し、変換の健全性を示している。また、インタラクションと等式の求解がどのように関係するか議論している。

単純型付き作用型 FLP は、通常条件付き等式論理による表現を持つため、代数的意味論を多ソート一階 FLP の場合と類似の方法で与えた。作用的構造を意味論の枠組みとして用い、関数空間を含むような極小作用型 Herbrand モデルを与えている。そして、それが操作的意味論に対して健全かつ完全であることを示している。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

関数・論理型言語の意味論を様々な角度から論じ、関数・論理型の意味を明らかにした点、および意味論相互の関係を明確にした点に、オリジナルな貢献がある。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。