



Title	ファジイ推論法に関する研究
Author(s)	深海, 悟
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/124">https://hdl.handle.net/11094/124</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	ふか 深	み 海	さとる 悟
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	8800	号
学位授与の日付	平成元年 7 月 27 日		
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当		
学位論文題目	ファジイ推論法に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教 授 豊田 順一		
	(副査) 教 授 嵩 忠雄    教 授 都倉 信樹    教 授 鳥居 宏次		
	教 授 谷口 健一    教 授 北橋 忠宏		

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文はファジイ集合で表現されたあいまいな概念を含む前提からの推論（ファジイ推論）に関するものであり、なかでも応用上特に重要な、あいまいな概念を含む“IF…THEN…”形式のルールをもとにした推論（ファジイ条件推論）について主として論じている。

ファジイ条件推論には一般化 modus ponens 及び一般化 modus tollens の二つの形式がある。これら形式のファジイ条件推論に対しては、すでに Zadeh および Mamdani がそれぞれ推論方法の提案を行っていたが、推論方法の妥当性について彼らは特に議論を行っていなかった。本論文では我々が日常行なっているこの種の推論に対する検討をもとに、これら形式の推論において成立するべきであると考えられる前提と結論の関係、すなわちファジイ条件推論における妥当性条件をまず設定する。この際、この種の推論では同一の形式の前提であっても状況により求められる結論が異なる場合もあり、唯一の推論方法ですべてをカバーするのは困難であるとの立場から、特性の異なる 4 種類の推論タイプを想定した条件を設定する。

これら条件に基づき、すでに提案されていた Zadeh および Mamdani の方法の妥当性について調べたがほとんどの条件が満たされず、妥当な推論方法とは言えないことを明らかにする。

つぎに、一般化 modus ponens 形式の推論に対し、設定した条件のうち最も基本的と考えられる以下の条件、すなわち、“If  $x$  is  $A$  then  $y$  is  $B$ .” と “ $x$  is  $A$ ” からは “ $y$  is  $B$ ” が結論として導かれるべきであるとの条件、を満たす推論を実現するための必要条件を明らかにした上で、設定した各条件を満たす推論方法を 4 種類定式化する。

続いて、各推論方法が一般化 modus tollens 形式の推論に対して設定した条件の大部分を満たすこと

を明らかにするとともに、Zadehの方法では成立しなかった推移律を満たし、さらにその一部は対偶律も満たすことを明らかにする。

つぎに、most, few, likely 等いわゆるファジイ限定詞を含んだ命題を前提とする推論を対象とし、これらのうち最も基本的と考えられる4つの推論形式に対しすでに定式化したファジイ条件推論の方法を応用してその実現方法を定式化する。

最後に、本研究により定式化した推論方法の具体的応用事例として、K. S. Leung らの開発したエキスパートシステムについて紹介し、本論文で定式化した推論方法の有効性を示す。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は、ファジイ性の意味でのあいまいさを対象とし、ファジイ概念を含んだ前提からの推論、なかでもプロダクションルール形式のファジイ条件命題によるファジイ条件推論に関する知見をまとめたものである。本研究で得られた主要な成果は以下のようにまとめられる。

- (1) 従来ファジイの推論方法の妥当性については何等議論がされていなかった状況の中で、前提と結論の間に成立すべきと考えられる具体的関係を4種類設定し、これらの関係が満たされることを妥当な推論のための基準としている。これにより必ずしも我々の直感にあった結論を導かなかった Zadeh, Mamdani らによって提案されていた条件推論の方法の問題点を明らかにすると共に、よりよい推論方法定式化の足がかりを得ている。
- (2) 新たに設定した基準に基づき、実用性のある新たなファジイ条件推論方法を定式化している。
- (3) 本論文で新たに提案された各推論方法の特性を、種々の前提に対してそれに応ずる結論がどのようなかを示すことによって、明らかにしている。
- (4) ファジイ限定詞を含む命題を前提とする推論に対し、具体的推論方法を定式化している。

本論文で提案しているファジイ条件推論法は、Leung らによって開発されたエキスパートシステムシェル Z-11 に採用され、これを用いた大学に於けるコース選択エキスパートシステム、医療診断支援システム、精神分析システム等が作られ、その有用性が確認されている。このように本論文は、情報工学に新しい知見を与え、情報工学の発展に寄与するところが大きい、よって学位論文として価値あるものと判定する。