# ファジィ情報理論に向けて：符号化と情報源符号化

大橋由侑　荒木智行　前田俊二
広島工業大学大学院 工学系研究科 電気電子工学専攻

## 1　はじめに

$f_{CD}$ を不完全指定ファジィ論理関数の主加法標準系，$f_{CC}$ を主情報標準系とすると，ファジィ論理文 $f$ citer1 は $f \in [f_{CD}, f_{CC}]$ となり，確定できないあいまいさを情報として含んでいる．本報告では情報源符号化を行ったとき $f \in [f_{M0}, f_{M1}]$ となり $f$ の値を一意に決められないあいまいさを含んでいることを示す（ただし，$f$ の最簡形式を $f_{M0}$，最簡乗法形式を $f_{M1}$ とする.）．

## 2　ファジィ論理分

**定義 1**（ファジィ論理文）$A_1, A_2, \cdots, A_n$ を全体集合 $X$ 上のファジィ集合の名前（ラベル）とする．このとき，

*(1)* $A_1, A_2, \cdots, A_n$ はファジィ論理文である．

*(2)* $F$，$G$ がファジィ論理文であれば $\sim F$，$F \wedge G$，$F \vee G$ はファジィ論理文である．

*(3)* ファジィ論理文は以上で定まるもののみである．

図 1 の太線は，セル $C_1 \sim C_{11}$ でファジィ集合 $A_1, A_2, A_3$ の肯定または否定に重なるファジィ論理文のメンバーシップ値を表現している．ただし $\sim\mu_{A_i}(x) = 1 - \mu_{A_i}(x)$，$\mu_{A_i}(x) \cdot \mu_{A_j}(x) = min(\mu_{A_i}(x), \mu_{A_j}(x))$，$\mu_{A_i}(x) \vee \mu_{A_j}(x) = max(\mu_{A_i}(x), \mu_{A_j}(x))$ と定義する．

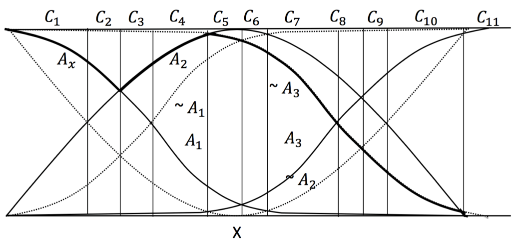


図 1: ファジィ集合 $A_1, A_2, A_3$ から生成されたファジィ論理文 $A_X$ とメンバーシップ値．ここでは $C_1, \cdots, C_{11}$ のセルしか現れていない．しかし $n$ 個のファジィ集合がある場合，最大 $2^n n!$ 個のセルが存在する．その意味でファジィ論理文は不完全指定されたファジィ情報である．

ここで得られたファジィ論理文は，不完全指定されたファジィ論理関数 [2] で表現可能である（詳細略）．このことを前提にして，ファジィ符号を不完全指定されたファジィ論理関数として論じてゆく．

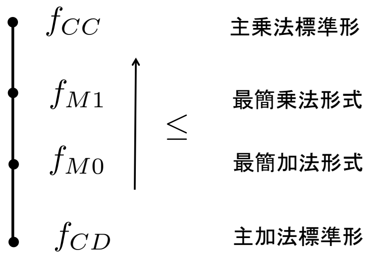


図 2: T-equivalent な関数の代数的構造

## 3　代数的構造

### 3.1　T-Equivalent なファジィ論理関数の代数的構造

文献 [2] に示されているように，ある不完全指定ファジィ論理関数 $f$ と T-equivalent [2] な不完全指定ファジィ論理関数には図 2 のような構造があることが知られている．ここで $\leq$ は通常の大小関係である．$f_{CD}$ は最小元であり，$f_{CC}$ は最大元である．最簡加法（乗法）形式はリテラル数最少の加法（乗法）形式である．

### 3.2　T-Equivalent なファジィ論理関数の dont'care の大きさ

図 2 から明らかなように不完全指定ファジィ論理関数 $f$ の持つ最大の dont'care 区間は $[f_{CD}, f_{CC}]$ となる．また最小の don't care 区間は $[f_{M0}, f_{M1}]$ となる．

以上のことから $f_{M0}$ と $f_{M1}$ を組みとするファジィ論理関数の論理式がファジィ情報の情報源符号化としてみなせることがわかる．

## 4　むすび

本報告では，ファジィ情報としてファジィ論理文を仮定したときの情報源符号化について検討を行った．

## 参考文献

[1] 荒木，大橋，鈴木，前田，ファジィ情報と情報源符号化について，多値論理研究ノート，第３８巻，第２号，pp.2_1-2_10，2015.

[2] 荒木，向殿，不完全指定ファジー論理関数の簡単化，電子情報通信学会論文誌，D-I，Vol.J82-D-I，No.6，pp.669-678, 1999.