

ファジィ推論を用いた ‘笑うコンピュータ’ について

北垣 郁雄

ポリテクカレッジ群馬

‘笑うコンピュータ’を構築するには、笑いのモデルを定めることが必要である。笑いは、おかしみという感情に誘発される表現行動と考える。おかしみの発生要因として、劣弱性と通俗性をとりあげ、当該事象にかかわる劣・俗の基準値に対して実現値がより劣・俗であるときに、その誘発環境に依存しておかしみを誘発させる。誘発環境の構成要因として、笑者-被笑者間の友好性、当該事象の被笑者にとっての重要性および劣・俗を隠そうとするいわば隠ぺい性の3つをとりあげ、可笑性を定める。本報では、例として、テストや競技等の順位に関する回答に対して、それが‘劣’と判断されたときに‘笑う’ようなコンピュータのソフト開発事例を紹介する。ここで、友好性、重要性などは、それぞれその度合が存在する。そこで、ファジィ推論を用いて、推論結果から誘発環境を特徴づけるような可笑値を定める方法を述べる。

On a ‘Computer of Laugh’ Using Fuzzy
Inference

Ikuro KITAGAKI

Gunma Poly-technic College

This report presents ‘a computer of laugh’. We choose inferiority/popularity as factor of laugh. When an object get more inferior value than the criterion value, the computer laughs at it depending upon the environment. We characterize the environment by three factors; familiarity of a laugher and object being laughed, importance of the inferiority/popularity for the object and psychology of hiding the inferiority/popularity, then determine the possibility of laugh. We here developed an example of ‘compyter of laugh’. The familiarity, the impotence and so on mentioned above are supposed not to be discrete but to be continuous from 0 to 1. Thus we here propose a method of determining the possibility of laugh based on fuzzy inference.

1. はじめに

コンピュータは、これまで科学技術計算、プロセス制御等人間社会の実利に資するものとして使用され、開発されてきた。実利面での生活が豊かになった今日、人間の感性や情緒を豊かにするという研究は、今後のコンピュータ開発の一つのありようと思われる⁽¹⁰⁾⁻⁽¹⁵⁾。

本報は、‘笑うコンピュータ’に関し、そのソフトウェア開発事例を紹介する。劣俗事象は笑いの一要因とされるので、劣俗事象に関する笑いのモデルを述べる⁽¹⁾⁻⁽⁹⁾。続いて、誘発された笑いの大きさを左右するいわば誘発環境の要因として、笑者-被笑者間の友好性などの要因を述べる。ここで開発したソフト事例は、何らかのテストや競技での順位の‘劣’に対して、コンピュータが‘笑う’ものである⁽⁴⁾。

笑者と被笑者が友好的であるか、また当該劣俗事象が被笑者にとって重要であるか否かは、 $\{0, 1\}$ の2値でなく、 $[0, 1]$ で度合が存在する。したがって、誘発環境としての可笑性を定めるには、ファジィ推論を用いることができる。本研究では、ファジィ推論により可笑性を定める手法を提案している。

2. 価値モデルとおかしみの誘発

2.1 笑いとおかしみ 笑いは表現行動であり、おかしみは内的感情とされる⁽¹⁶⁾。あるおかしみを感じても、どの程度の大きさの笑いという表現行動を引き起こすかは、人それぞれで異なる。笑いの大きさは個性の問題であって、おかしみがより本質的なものと思われる(図1)。

2.2 価値の高低 おかしみの要因を考える際、おかしみの誘発の論理構造が比較的明瞭なものそうでないものがある⁽³⁾⁻⁽⁹⁾。本報では、おかしみの論理構造のコンピュータ移植を意図しており、価値の高低からみたおかしみの誘発論理を重視する(図2)。価値の高低は、優-劣という場合や、聖-俗という場合がある。

優-劣の典型例は、テストや競技における順位である。順位は、あるルールに基づいて決定される。負・弱・従という性質を劣弱性と呼ぶ。

聖-俗は、精神レベルの高-低という見方もできる。偽・悪・醜という性質を通俗性(また

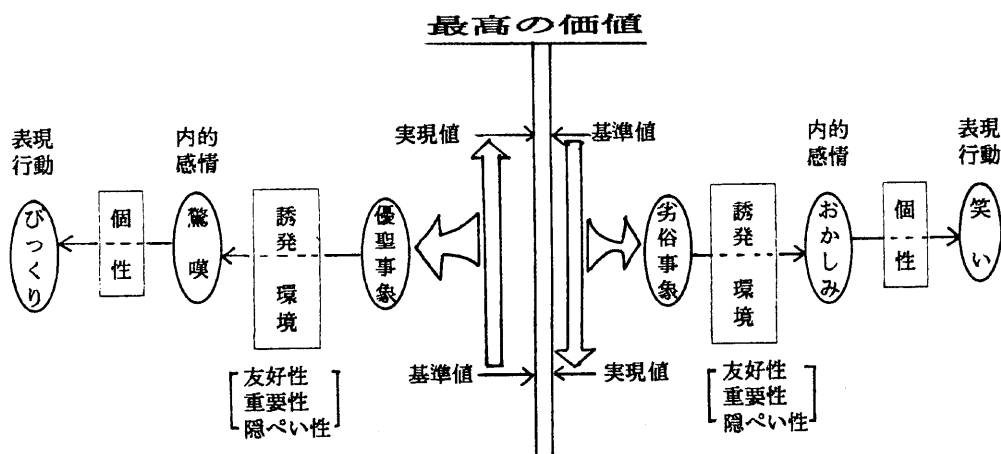


図1 笑い(おどいび、びっくり)の発生モデル

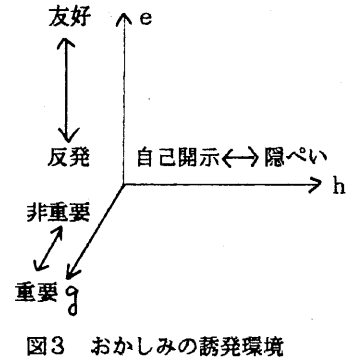
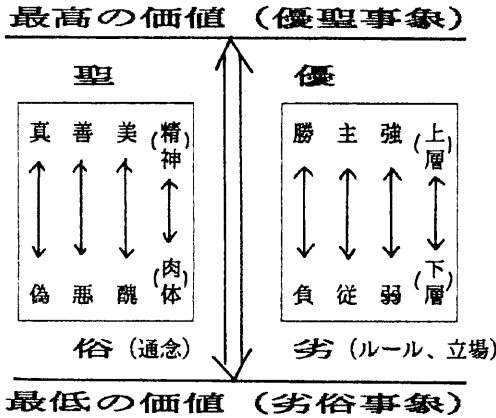


図2 価値モデル

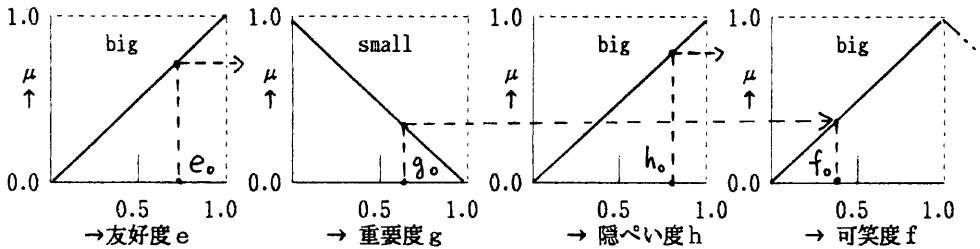


図4 ファジィ推論による可笑値の設定 (ルール3の場合) μ : 帰属度

は、庶民性)と呼ぶ。価値の高低が、通念に依存するため、その論理構造が優-劣より明確でないことが多い。

2.3劣俗事象によるおかしみ 劣弱性と通俗性をまとめて、劣俗性と呼ぶ。[0, 1]の価値尺度上で、予想値や公言値を基準値 c ($0 \leq c \leq 1$)と呼ぶ。その後得られた実現値 r ($0 \leq r \leq 1$)が基準値より劣俗的であるとき、その差 d をおかしみの誘発原因と考え、 d に対するおかしみの大きさ q は、次式を満たすものとする。

$$d_i \leq d_j \text{ のとき } q_i \leq q_j \quad (1)$$

ここに、

$$\begin{aligned} d_i &= r_i - c, & r_i &\geq c \\ d_i &= 0, & r_i &< c \end{aligned} \quad (2)$$

おかしみに関連して、

$$\begin{aligned} d_i &= c - r_i, & r_i &\leq c \\ d_i &= 0, & r_i &> c \end{aligned} \quad (3)$$

とすると、 d の大きさに依存して‘驚嘆’という感情を誘発すると考えられる。おかしみと驚嘆は、対称的感情とみなされる。

3. おかしみの誘発環境とファジィ推論

笑者がある‘劣・俗’を認識したとき、どの程度のおかしみを誘発するかは、笑者の心理的な環境に依存する。ここでは、その誘発環境を特徴づける変数として次の3つをとりあげる(図3)。

- 入力 i) 笑者-被笑者間の友好度: $e \quad 0 \leq e \leq 1$
 ii) 当該劣俗事象の被笑者にとっての重要度: $g \quad 0 \leq g \leq 1$
 iii) 当該劣俗事象を隠そうとする被笑者の隠ぺい度: $h \quad 0 \leq h \leq 1$

出力 誘発環境を特徴づける可笑度: $f \quad 0 \leq f \leq 1$

先行研究⁽¹³⁾では、上記の友好度、重要度、隠ぺい度を2値論理的にとらえて可笑度を定めたが、本報では、これを以下のファジィ推論に拡張する(図4)。

ルール1	IF e is big and g is big and h is big , THEN f is small
ルール2	IF e is big and g is big and h is small, THEN f is small
ルール3	IF e is big and g is small and h is big , THEN f is big
ルール4	IF e is big and g is small and h is small, THEN f is small
ルール5	IF e is small and g is big and h is big , THEN f is big
ルール6	IF e is small and g is big and h is small, THEN f is big
ルール7	IF e is small and g is small and h is big , THEN f is small
ルール8	IF e is small and g is small and h is small, THEN f is small

ルール*i*の推論結果を ω_i として、これらを次式で合成して Ω を求める。

$$\Omega = \bigvee \omega_i \quad (4)$$

これより、重心法で、可笑値 f_0 を求める。

$$f_0 = \int f \Omega \, d f / \int f \, d f \quad (5)$$

そして、おかしみの大きさ \mathcal{L} は、

$$\mathcal{L} = q \wedge f_0 \quad (6)$$

とする。

4. 劣弱性のソフト開発事例

競技やテストでの順位を問い、その‘劣’を笑うようなコンピュータソフトを開発した。おかしみの誘発環境に関する変数は、ユーザーからのコンピュータへの回答によって定める(図5)。たとえば、友好度 e は、次のようにする。コンピュータがユーザーに対して「あなたは、日頃コンピュータと自分とどちらが賢いと思っているか」を発問する。ユーザーは、序列尺度上で回答する。もし「コンピュータの方が賢い」を選ぶと、 e の値を大きくし、「自分の方が賢い」を選ぶと、 e の値を小さくするように設定する。重要度 g については、やはりユーザーがコンピュータに回答入力し、そのデータにもとづいて定める。

友好度、重要度および隠ぺい度が確定したら、ファジィ推論により、笑いの誘発環境としての可笑度を定める。

‘隠ぺい’に対応するソフト部分では、テストや競技での順位をユーザーに入力させ、そののちに参加者数 n を入力させる。もし i と n が一致すれば、最下位である。 i が n に近ければ、最下位に近いといえる。その‘劣’の大きさに応じて、‘笑い’を発するようなソフト構成と

表1 会話進行例

($e=2/3, g=2/3, h=1$ の場合)

ピュー子：…登くんが、日頃、ピュー子と登のどちらがより賢いと思っているかを答えて下さい。
 登：（登よりピュー子の方がやや賢いと思っています）
 ……（途中略）……
 ピュー子：ところで、登くんは、最近なにかテストを受けたり競技をしましたか？
 登：（マラソン）
 ピュー子：マラソンの順位は、登くんにとってどの程度重要ですか？
 登：（ある程度重要だと思っています）
 ピュー子：それで、その順位は、どうだったのですか？
 登：（50）
 ピュー子：全員で何人参加したのですか？
 登：（50）
 ピュー子：~~~~~

{ } 内は、選択式か数値入力を示す。

表2 コメントの枠組

		$e \geq 0.5$		$e < 0.5$	
$g \geq 0.5$	$h \geq 0.5$	無関心	けなし、あざけり		
	$h < 0.5$	同情、激励	けなし		
$g < 0.5$	$h \geq 0.5$	多少のからかい	けなす、からかい		
	$h < 0.5$	同情	けなし、無関心		

表3 コメントの例

[$e < 0.5, g \geq 0.5, h \geq 0.5$ の場合]

アハハハハハハ、順位の低さがバレてしまいましたね、コンピュータを馬鹿にするからそんな順位になってしまうんですよ

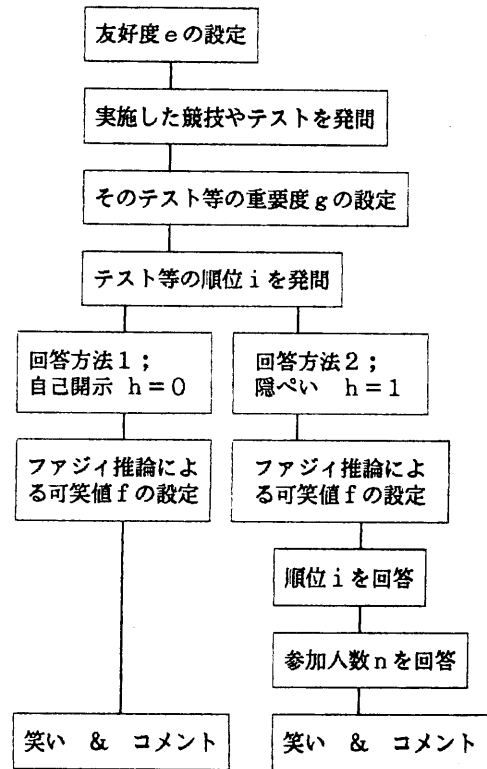


図5 ソフト開発事例

表4 同一の発問/回答による隠ぺい度の増加 (隠ぺい度が高いような会話例)

ピュー子：コンピュータのこと
 登：ユーザーの名前

ピュー子：…それで、登くんは、夕食のあと、予定どおり歌舞伎座へ行きましたか？
 登：（歌舞伎…へ行きました）
 ピュー子：歌舞伎座へ行ったんでしょう？
 登：（歌舞伎…へ行きました）
 ピュー子：予定どおり、歌舞伎座へ行ったんでしょう、って聞いているのです。
 登：（歌舞伎町へ行きました）
 ピュー子：アハハハハハハ、さっさと答えなさい。

{ } 内は、選択肢回答による。

なっている。

(1)式のdを順位iに対応させて、おかしみの大きさとして、

$$q = (2i - n - 1) / (n - 1), \quad i \geq [n/2] + 1, \quad 0 \leq q \leq 1 \quad (7)$$

を設定する。実際のコンピュータとユーザーの会話の進行例を表1に示す。同表で、波線部に笑いコメントがはいる。コメントは、表2の枠組に則って作成した。コメントの例を表3に示す。また、(6)式に示すおかしみの大きさは、表3の波線部の‘ハ’の数で対応させた。

劣弱性のソフト開発事例においては、隠ぺい度の変数は{0, 1}である。隠ぺい度に[0, 1]の度合をもたせた例を、表4の通俗性ソフトの一部で例示する。つまり、‘俗’たる状態をそのまま正直に回答せず、数回同じ質問されたのちに回答する、などの場合は、その回数が多いほど隠ぺい度を高めるという方法をとっている。

5. 考察

今後の‘笑うコンピュータ’に関し、比較的構成し易い会話事例は、次の要件が求められる。

- (1) 会話内容が、「(質問) 競技で何番でしたか? (回答) …番でした。」とか「(質問) どこへ行きましたか? (回答) …へ行きました。」などの、比較的簡単な会話であること。
- (2) 基準値としての被笑者のdefault値が公言されているか、通念として明確になっていること。または、基準値がない場合は、実現値が通念的にみて‘劣・俗’と認められる内容であること。

6. おわりに

本報では、‘笑うコンピュータ’のソフト開発事例をのべ、笑いの誘発環境を特徴づける可笑性の設定にファジィ推論を用いる方法を述べた。今後は、比較的単純なソフト開発を他の事例でおこない、‘笑うコンピュータ’の可能性を探りたい。

参考文献

- (1) ベルクソン、林達夫訳：笑い、岩波書店、1938
- (2) 木村洋二：笑いの社会学、世界思想社、1983
- (3) 中務哲郎、大西英文：ギリシャ人のことばローマ人のことば、岩波ジュニア新書、1986
- (4) 織田正吉：ジョークとトリック、講談社現代新書、昭和58年
- (5) パニョル、M：鈴木力衛訳：笑いについて、岩波新書、1953
- (6) 佐々木みよ子、寺岡ハインツ：笑いの世界旅行、平凡社、1989
- (7) 瀬戸賢一：レトリックと知、新曜社、1988
- (8) 植松 編訳：ポケットジョーク；ブラックユーモア、角川文庫、昭和63年
- (9) 吉川登枝緒：おおさか芸能史、大阪書籍、1986
- (10) 北垣郁雄：おかしみの誘発にかかわる…、日本ファジィ学会誌、Vol.2,1, pp.100-104, 1990
- (11) 北垣郁雄：駄洒落にかかわる同音の抽出と模擬ソフ…、信学技報、HC92-65, pp.1-6, 1993
- (12) 北垣郁雄：ファジィ論的殻モデルによる可解…、信学技報、ET89-68, pp.7-12, 1989
- (13) 北垣郁雄：劣俗性にかかわる‘笑うコンピュータ’の…、信学技報、HC94-76, pp.1-8, 1995
- (14) Minsky, M: The funny thing about thinking, CHEMTECH, pp.270-278, 1984
- (15) 滝澤修、柳田益造：音声言語における…、信学論、Vol. J72-D-II, 8, pp.1313-1319, 1989
- (16) 桑山善之助：笑いの科学、同成社、1970