ストーリー評価のモデル化[†]

李 哲 榮*・寺 野 寿 郎**

Modeling of Evaluating Process of Stories

Cheol-Yeong Lee* and Toshiro TERANO**

In evaluating complex systems, we encounter two difficulties, one of which is how to put multidimensional evaluating items together and the other is how to choose reasonable measures of these items. The artistic creation is typical one of those complex systems, of which evaluation can be done by human but its process is not yet clarified.

In this paper, the authors try to evaluate the contents of a story by the cooperation of computer and human.

The story is very complicated and fuzzy in its contents and expression, and the results of evaluation are affected by the subjectivity of human. Therefore, fuzzy integral is adopted as the mathematical model of evaluation in which human can intervene by choosing the importance of viewpoints subjectively and also by making final decision considering the calculated membership-function.

Six aspects, namely, variety, unexpectedness, freshness, enrichment, density and readability are adopted as the items of evaluating the contents of story. The fuzzy measures identified by using some sample stories are applied to the evaluation of candidate stories.

The validity of this evaluating process is examined through the experiments by four subjects.

1. ま え が き

複雑なシステムの評価¹⁾に際して、現在システム工学で用いられている一般的な方法は、まず評価視点を

いくつかの項目に分割し、それぞれを何らかの方法で評価した後に、再び統合して総合判断を下すやり方である。部分項目の評価も、その総合化も客観的に行える場合は問題はないが、それが不可能な場合には人間と計算機の協力によって評価する。協力の仕方には2種類あり、その第1は部分項目の評価は人間が行い、総合判断を計算機に任せるものである。関連樹木法²⁾、決定分析³⁾、ISM⁴⁾などはこれに属する。

第2の方法は、逆に部分評価を計測器などで行い、それを計算機で処理した後に総合判断を人間が行うものである。顔グラフ⁵⁾はその代表的例である。

ストーリーは人間の高度の創作物であり、その内容においても必ずしも量的に表わすことのできないものを多く含んでおり、さらにその素材も多様である。また、ストーリーの評価それ自体も個人の主観に左右されるところが多い。本研究はこのようなあいまいな過程を上記の第一の方法を用いてモデル化し、その評価をマンマシンの協力で行う方法を提案するものである。評価モデルとしては、あいまいな内容や主観的尺度を扱える点で Fuzzy 積分^{6),7)}を利用することが考えられる。以下、その具体的な利用について検討する。

2. ストーリーの評価項目

ストーリーを評価する場合、その第一歩は、その内容の評価しうる評価項目の選定である。しかし、ストーリーはいわば芸術的な創作物であり、工学システムのように単純で客観的な対象ではない。すなわち、ストーリーは一つ一つが別物でその種類が多岐にわたっているうえ、文章表現、全体にわたるテーマ、筋、内容の豊かさ、面白さ、など量的に表わせないものを多く含んでいる。同じストーリーに対しても、人によってまったく正反対の評価が下されるのは評価者の個性にもよるが、ストーリー自身のもつあいまいさ、複雑さによる所が大きい。これは、いわば創作物のもつ本質とも言うべき特徴であろう。一方、このような特徴をもつストーリーを評価する人間についても同様のこ

[†] 第16回計測自動制御学会学術講演会で発表(昭52・8)

* 韓国海洋大学 韓国釜山市影島区東三洞

** 東京工業大学工学部 東京都目黒区大岡山 2-12-1

* Korea Merchant Marine College, Busan, Korea

** Faculty of Engineering, Tokyo Institute of Technology, Meguro-ku, Tokyo

(Received February 22, 1980)

(Revised June 6, 1980)

とが考えられる。人間がストーリーの内容を評価する場合、個人の経験、知識の程度、あるいは好みなど、数えきれないほどの要因が作用していると思われる。したがって、あるストーリーに対して、ある人間が評価を行う過程においては、主観的な要素が強く働き評価のあいまいさがいっそう増大するものと考えられる。このように、ストーリーの内容の評価問題には評価される側（ストーリー）と評価する側（人間）の両方にあいまいさが存在するので、評価項目の選定に当っては一般性を失わず、しかも主観を盛り込むようなものを選ばなければならない。

評論家がストーリーを評価する際、よく用いる項目としては、文体、素材、構成がある⁸⁾。このような項目も、一応評価項目として妥当であると考えられるが、その内容は必ずしも明らかではない。そこで、もっと内容に密着した評価項目を選び出すため、8名[この内訳は、大学院生4名(工学系2, 文学系2), 詩人2, 小説家2]からなるグループでブレインストーミングおよびK・J法を行い、最終的につぎの6個の項目を、ストーリーの内容の良さを評価するのに適切なものとして選んだ。

0₁) バリエティ: 筋, 素材, 文体, 構成に表われる変化の度合, 多様性. 主として非単調性.

0₂) 意外性: 筋, 素材, 文体, 構成の展開に見られる予想した流れからのずれ, ゆらぎ.

0₃) 新鮮さ: 筋, 素材, 文体, 構成が人間の知識欲にもたらす満足度.

0₄) 内面的満足度: 筋, 素材, 文体, 構成が人間の期待感や好みにどのくらい答えているかの度合. たとえば, どのようなストーリーを読みたいか, 読みたくないかという, 興味ないし魅力の度合.

0₅) 密度: スリル, ユーモア, リアリティ, ナンセンスを含んでいる度合.

0₆) 読み心地: 筋, 素材, 文体, 構成の平易さ, イメージの作りやすさ.

これら評価項目は、項目間の境界があいまいで、かつその内容もあいまいなところが多いが、ストーリーがもつ性質から考えると、一応納得がいくと考えられる。以下の議論においては、この六つの項目をストーリーの内容を評価する視点として考える。また、本論文においてはあいまい測度の同定および評価などに用いる標準ストーリーとしては、和訳された外国作家の短編小説からジャンルを考慮しつぎの四つを選んだ。

すなわち, x_1 : ウィリアム・ウィルソン (William Wilson; E. A. Poe, 推理), x_2 : プリマ・ベラドンナ (Prima Belladonna; J. G. Ballard, S. F.), x_3 : ミクロ

メガス (Micromégas; F. M. Aroutet, 風刺), x_4 : アタランタ (Atalanta; W. Heinesen, 純文学). ただし, () 内の内容は原名, 作家名, ジャンルの順である。

3. Fuzzy 積分によるストーリーの評価

まず、ストーリーの評価モデルとして、ここで用いる Fuzzy 積分^{6), 7)}の性質について簡単に述べる。

ストーリーの評価項目 (θ_i) の集合 Θ のボレル集合体を B_Θ とし, $h: \Theta \rightarrow [0, 1]$ が与えられたとき, $F(\subset \Theta)$ 上の Fuzzy 積分は次式で定義される。

$$I = \int_F h(\theta) \circ g(\cdot) = \sup_{F' \subset F} [\inf_{\theta \in F'} h(\theta) \wedge g(F')] \quad (1)$$

ただし, 記号 $\wedge$ は $\min$ をとる記号であり, g は可測空間 (Θ, B_Θ) における Fuzzy 測度と呼ばれるもので, つぎの性質をもつ B_Θ 上の集合関数である。

(i) $g(\phi) = 0, g(\Theta) = 1$

(ii) $A, B \in B_\Theta, A \subset B$ なら $g(A) \leq g(B)$

(iii) $F_n \in B_\Theta$ で集合列 $\{F_n\}$ が単調列なら

$$\lim_{n \rightarrow \infty} g(F_n) = g(\lim_{n \rightarrow \infty} F_n)$$

$g(\cdot)$ は, ストーリーの内容を評価する際に評価者が先験的に評価視点 θ_i をどのくらい重視しているかの度合を表わすものと見ることができ, また, $h(\theta_i)$ は視点 θ_i より見た特定ストーリーの内容の良さを表わす評価値である。したがって, (1) 式は評価者の主観的尺度 g によって, あいまいな評価 h を総合化したものにはほかならないので, I はそのままストーリーを評価する尺度の一つとして用いることができる。以下ではこの尺度 I を用い, ストーリーを評価する問題について考える。まず, 人間がストーリーの内容の良さを評価する際, 各視点に対してその重視度が Fuzzy 測度で表わされるかどうかを確かめるため, つぎのように同定を行う。

評価視点の集合 Θ の任意の部分集合について, 4人の被験者(大学院生3人, 学部学生1人)にそれらの重視度を尋ね, それを $\mu(\cdot)$ とする。ただし, $\mu(\Theta) = 1$ とする。 $g(\cdot)$ を $\mu(\cdot)$ の規範的モデルとして考え, $g(\cdot)$ の Fuzzy 密度を g' とすると, 自由パラメータ λ を含んだ次式が成り立つ。

$$g(E) = \frac{1}{\lambda} \left[\prod_{i=1}^6 (1 + \lambda g'_i) - 1 \right] \quad (2)$$

ただし, $-1 < \lambda < \infty$

したがって, 次式の J が最小になるように g' および λ を定めればよい。

$$J = \left(\frac{1}{|2\Theta|} \sum_{E \subset \Theta} (\mu(E) - g(E))^2 \right)^{1/2} \quad (3)$$

Table 1 Identified fuzzy densities g^i of subjects A, B, C, D and D

	A	B	C	D
	$\lambda = -0.86$	$\lambda = -0.95$	$\lambda = -0.93$	$\lambda = -0.74$
θ_1	0.090	0.230	0.185	0.253
θ_2	0.180	0.415	0.278	0.296
θ_3	0.314	0.415	0.649	0.338
θ_4	0.494	0.553	0.324	0.380
θ_5	0.359	0.461	0.463	0.169
θ_6	0.449	0.277	0.371	0.169

4人の被験者について得られた結果を **Table 1** に示す。以下では、この同定の結果に対して若干の考察を行う。

(2)式から Fuzzy 測度はつぎの関係を満たす。

$$g(A \cup B) = g(A) + g(B) + \lambda g(A)g(B) \quad (4)$$

λ は評価視点間の相互作用効果を表わすパラメータで、 $\lambda=0$ ならば加法性が成立し確率測度と同じものになる。**Table 1** では λ の値も g と共に同定されているがすべての被験者の λ が負であることが目につく。これは評価視点間の境界が不明確で重複部分があることを意味しており、人間は総合評価の際、その分を差し引いていることがわかる。また、個々の評価視点に対する先験的重視度 g^i の大きさを見ると、期待感 (θ_4) は誰もが重視する傾向がある。これはストーリーを読むという人間行動は目的意識がはっきりしており、読む前から被験者個人の好み、ストーリーの内容に対する期待、または選んだストーリーのジャンル、などが被験者の興味をかき立てており、それが内容の良さを評価する際に強く作用していることを物語っていると思われる。一方、読み心地 (θ_6) という項目の重視度には個人差が大きく、ストーリーの客観的評価のむずかしい面を表わしている。

つぎにストーリーの評価を Fuzzy 測度で同定する

Fig. 1 Comparison of g, p and μ of subject A

Table 2 Degree of goodness of stories $h(\theta_i)$ of subject D

	x_1	x_2	x_3	x_4
$h(\theta_1)$	0.6	0.4	0.7	0.4
$h(\theta_2)$	0.6	0.3	0.8	0.4
$h(\theta_3)$	0.7	0.2	0.7	0.4
$h(\theta_4)$	0.4	0.1	0.7	0.8
$h(\theta_5)$	0.7	0.2	0.7	0.3
$h(\theta_6)$	0.5	0.1	0.7	0.8

Table 3 The values of Fuzzy Integral I of subjects A, B, C and D

	$I(A)$	$I(B)$	$I(C)$	$I(D)$
x_1	0.45	0.65	0.60	0.62
x_2	0.50	0.68	0.80	0.38
x_3	0.50	0.65	0.40	0.70
x_4	0.30	0.60	0.40	0.50

という考え方の有効性について検討することにしよう。ストーリーのように対象それ自体も、また評価視点もあいまいな場合、人間のもつ主観的測度が加法性をもつかどうかははっきりしない。この問題を検討するため $\lambda=0$ として同定した結果 p を g と比較した一例を **Fig. 1** に示す。他の被験者についてもほぼ同形の図を得ている。Fig. 1 をながめると、 g のほうが p に比べ生データ μ によく一致しており、また p のほうは非常にばらつきが大きいこともわかる。この結果から μ が加法性をもつとは言い難いこと、また、 g のモデルとしての良さが確かめられる。

つぎに、第2章の標本ストーリー x_j に対して評価視点 θ_i より見たストーリーの良さの度合 $h(\theta_i)$ を被験者に聞く。その結果の一部(被験者 D)を **Table 2** に示す。また、 $h(\theta_i)$ および g を用い(1)式の Fuzzy 積分値 I を計算すると、**Table 3** のようになる。この値は、評価者が標本ストーリーの良さに対して下した総合判断を示すもので、人間が部分的に評価を行い、それを計算機が総合化するという形を取っている。したがって、 I の値からストーリーの内容の良さを判断することも可能である。しかし、**Table 3** を実験の後で被験者から総合的に評価してもらった結果である **Table 8** と比較して見ると必ずしも一致していない。たとえば被験者 B の場合は、内容の良さに対する標本ストーリーの順序が全然違うことがわかる。これは、 g がストーリー一般に対する評価視点の重視度を表わすものであるため、特定のストーリーに対して必ずしも適切でないためであろう。 g は評価者が多くのストーリーを読むことによって洗練されるものと思われる

る。

4. 学習による Fuzzy 測度の変化

ここでは評価者の Fuzzy 測度 g が学習によってどう変化するかを考えてみよう。評価者は以前の経験からストーリーの評価視点に対して先験的な Fuzzy 測度をもっていると考えられるが、その測度は新たにストーリーを読むたびに少しずつ洗練されてゆき、最後には権威ある文芸評論家の域に達するものとする。そのような進化過程はつぎのようにモデル化することができる⁷⁾。

まず、 (θ, B_θ) の Fuzzy 測度 g_θ と $\sigma_x(\cdot|\theta)$ が与えられたとすると、 (X, B_x) における Fuzzy 測度 g_x はつぎのように誘導することができる。

$$g_x(F) = \int_{\theta} \sigma_x(F|\theta) \circ g_\theta \quad (5)$$

このとき、 X から θ への逆向きの条件つき Fuzzy 測度 $\sigma_\theta(\cdot|x)$ が存在し、次式が成立する。

$$\int_F \sigma_\theta(E|x) \circ g_x = \int_E \sigma_x(F|\theta) \circ g_\theta \quad (6)$$

ただし、 $\sigma_x(F|\theta)$ は θ から X への条件つき Fuzzy 測度である。

(6)式は確率論のベイズの公式に相当するもので、 $g_\theta, \sigma_\theta(\cdot|x)$ は、それぞれ、先験的 Fuzzy 測度、事後の Fuzzy 測度と呼ばれる。これらの物理的意味も統計的決定理論における確率測度と同じとみなせる。すなわち、先験的な Fuzzy 測度 g_θ は評価者が x というストーリーを読んだことによって事後的 Fuzzy 測度 $\sigma_\theta(\cdot|x)$ に変わり、後者は前者よりもいっそう信頼のおけるものである。

事後測度を(6)式で求めるためには、 g_θ, g_x の他に条件つき Fuzzy 測度 $\sigma_x(\cdot|\theta)$ があらかじめわかっていなければならない。一般にこれはストーリーごとに客観的に定まっているものと考えられる。しかし、ここでは該当するデータがないので、 g と同様な方法で同定してみよう。 $\sigma_x(\cdot|\theta)$ の同定では標本ストーリー $x_1 \sim x_4$ を被験者に読ませた後、各標本ストーリー x_j およびそれらの組合せについて各視点から評価してもらい、それを g と同様な方法で修正する。その結果を Table 4 に示す。Table 4 を見ると多少の差はあるが、 x_2 を除くと $\sigma_x(\cdot|\theta)$ の値はほぼ似ており個人差はあまり大きくない。 x_2 は S.F. であるためストーリーとしてはやや異色で、そのため評価に大きな差が出たものと考えられる。この値を用いて(5)および(6)式から事後 Fuzzy 測度 $\sigma_\theta(\cdot|x)$ の密度を計算した結果が Table 5 である。Table 1 と 5 を比較すると、先験測

Table 4 Identified conditional fuzzy densities $\sigma_x(\cdot|\theta)$ of subjects A, B, C and D

	A				B			
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_1	x_2	x_3	x_4
θ_1	.12	.37	.25	.25	.14	.33	.33	.25
θ_2	.37	.25	.25	.12	.22	.34	.22	.12
θ_3	.12	.25	.25	.12	.22	.21	.31	.12
θ_4	.20	.20	.40	.02	.39	.05	.29	.12
θ_5	.25	.50	.25	.12	.30	.19	.30	.12
θ_6	.23	.23	.23	.30	.17	.31	.28	.30
	C				D			
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_1	x_2	x_3	x_4
θ_1	.16	.33	.38	.11	.28	.19	.32	.19
θ_2	.39	.29	.20	.10	.28	.14	.37	.19
θ_3	.27	.49	.16	.05	.34	.10	.34	.19
θ_4	.22	.38	.05	.33	.19	.05	.34	.39
θ_5	.29	.39	.10	.20	.34	.10	.39	.15
θ_6	.29	.44	.05	.20	.23	.05	.32	.37

Table 5 Fuzzy densities of a posteriori fuzzy measure $\sigma_\theta(\cdot|x)$

A	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	θ_6
x_1	.09	.18	.12	.20	.26	.23
x_2	.09	.18	.25	.20	.36	.23
x_3	.09	.18	.32	.43	.26	.23
x_4	.09	.12	.12	.20	.12	.40
B	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	θ_6
x_1	.14	.22	.22	.40	.30	.17
x_2	.23	.35	.21	.05	.19	.28
x_3	.23	.22	.32	.29	.30	.28
x_4	.23	.12	.12	.12	.12	.28
C	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	θ_6
x_1	.19	.28	.27	.22	.30	.30
x_2	.19	.28	.50	.33	.39	.37
x_3	.19	.30	.16	.05	.10	.05
x_4	.19	.10	.05	.33	.20	.20
D	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	θ_6
x_1	.25	.28	.34	.19	.17	.17
x_2	.20	.14	.10	.05	.10	.05
x_3	.25	.30	.34	.35	.17	.17
x_4	.19	.19	.19	.40	.15	.17

度と事後測度があまり変っていないのは、被験者 A は x_3 , B は x_1 , C は x_2 , D は x_3 である。逆に前後で大きく変化しているのは、A は x_4 , B も x_4 , C は x_3 , D は x_2 である。一方、 x_j に対する各被験者の直接の評価は Table 4 に示してあるが、これを見ると Fuzzy 測度に変化していないのは、直接評価でも平均して高

い値を得ているストーリーを読んだ時で、直接評価値が平均して低いストーリーや高低の激しいストーリーに対しては Fuzzy 測度が大きく変化している。これは、被験者が好きなストーリーを読んだ場合は個人の評価基準にあまり変化が表われないということを示すもので、先験的な基準がかなり確かなものであったことを示している。一方、あまり好きでないストーリーを読まれた後は自信を失い、先験的な基準を修正しているということで心理的問題として興味深い。

5. あいまい決定問題としての ストーリー評価

第3章では各視点からストーリーの部分評価は人間が行い、それを Fuzzy 積分で総合評価して最終結論を出すという評価法を述べた。しかし、ストーリーのあいまいさを考えるとこの方法で選出されたストーリーが確実に評価者の望むものであるとは言い切れない。そこで本章では評価をいくつかの標準評定用語を用いて表わすことを考える。それらの用語の適切度がそれぞれメンバーシップ関数として得られるならば、人間はその形を眺めることによって、自分の最も好むタイプのものを容易に選択できるからである。また、その決定が評価者にとって感覚的に合わない場合でも、代替ストーリーを選択することは容易である。以下では Fuzzy 利得関数を用いてストーリーの内容を評価するあいまい決定問題について述べる。

Fuzzy 利得関数 $Z(x, \alpha)$ はつぎのように定義できる。

$$Z(x, \alpha) = \int_{\theta} (1 - l(\theta, \alpha)) \circ \sigma_{\theta}(\cdot | x) \quad (7)$$

ここで $l(\theta, \alpha)$ は評価者が言語表現 α を採用した時に感じる損失で、 $\theta \times A$ 上のメンバーシップ関数である。したがって、 $Z(x, \alpha)$ の値は事後測度 $\sigma_{\theta}(\cdot | x)$ によって測ったストーリー x に対して、決定 α を採用した時の利得の平均値として解釈することができる。

$Z(x, \alpha)$ を計算するため、まず $l(\theta, \alpha)$ の値を求める。 $l(\theta, \alpha)$ の値は被験者に対し、ある評価項目 θ_i だけからストーリーを評価する場合、 α という表現を採択するのが適当であるかの度合を聞くことによって得られる。ここで、あいまい評価の仕方としては、 α_1 : すばらしい, α_2 : ややよい, α_3 : よくわからない, α_4 : よくない, の四つを考え、決定の仕方それ自体にあいまいさをもたせた。被験者から得た $l(\theta, \alpha)$ の値を Table 6 に示す。表からわかるように、被験者 A は、たとえば θ_4 (内面的満足度だけ) をみてストーリーの内容を評価する場合、 α_1 (すばらしい) という表現を

Table 6 Fuzzy loss $l(\theta, \alpha)$ of subjects A, B, C and D

	A				B			
	α_1	α_2	α_3	α_4	α_1	α_2	α_3	α_4
θ_1	.80	.30	.20	.50	.95	.90	.20	.80
θ_2	.50	.30	.10	.40	.90	.70	.40	.70
θ_3	.40	.30	.60	.70	.80	.60	.50	.80
θ_4	.10	.60	.80	.90	.10	.30	.60	.30
θ_5	.70	.30	.30	.70	.40	.30	.50	.50
θ_6	.20	.30	.60	.80	.60	.40	.50	.50
	C				D			
	α_1	α_2	α_3	α_4	α_1	α_2	α_3	α_4
θ_1	.60	.50	.40	.60	.70	.50	.30	.40
θ_2	.60	.50	.50	.70	.80	.40	.40	.60
θ_3	.50	.20	.30	.60	.40	.30	.60	.70
θ_4	.40	.30	.40	.50	.30	.40	.70	.80
θ_5	.50	.40	.50	.70	.80	.60	.50	.50
θ_6	.40	.30	.40	.40	.80	.70	.60	.60

Table 7 Fuzzy evaluation $Z(x, \alpha)$

A		α_1	α_2	α_3	α_4
	x_1	.50	.70	.70	.50
	x_2	.60	.70	.70	.50
	x_3	.64	.70	.70	.49
	x_4	.60	.70	.49	.38
B					
	x_1	.60	.68	.50	.50
	x_2	.40	.54	.60	.50
	x_3	.58	.60	.54	.50
	x_4	.40	.53	.48	.50
C					
	x_1	.52	.70	.60	.51
	x_2	.60	.70	.60	.50
	x_3	.40	.50	.60	.40
	x_4	.53	.60	.60	.50
D					
	x_1	.53	.60	.57	.50
	x_2	.30	.49	.43	.40
	x_3	.60	.60	.60	.50
	x_4	.59	.60	.60	.40

採択するのが最も適当であること、つまり、内面的満足度の度合が大きいストーリーならば内容が良いものと考えているわけである。

さて、この $l(\theta, \alpha)$ と前記の事後 Fuzzy 測度を用いて標本ストーリー $x_1 \sim x_4$ について (7) 式を計算する。その結果を Table 7 に示す。これは標本ストーリーの内容の良さを α_i ごとに Fuzzy 測度で表現したもので、その解釈がしやすい。たとえば被験者 A は

Table 8 Preference of sample stories from the view point of goodness in contents

A	$x_3 > x_2 \geq x_4 > x_1$
B	$x_1 > x_4 \geq x_3 > x_2$
C	$x_2 > x_4 \geq x_1 > x_3$
D	$x_3 > x_4 \geq x_1 > x_2$

x_1 に対してあまり素晴らしいとも、また、極端に悪いとも思っていないが、まあまあの内容だと思っていることを示している。

これら評価結果が妥当なものか否かを調べるため、被験者に各ストーリーの内容の総合的な良さについて順序づけを行ってもらった。その結果を **Table 8** に示す。標本ストーリーに対する全般的評価水準については、標本ストーリーの中で特に素晴らしいと思われるものがなかったというのが被験者全員の共通した感想であった。この点を考慮しながら **Table 7** をながめると、被験者全員の標本ストーリー x_j の内容が素晴らしいという評価 α_1 に対する値が低い理由がわかる。また、**Table 7** の各行の最高値（それが同値の場合には次高値）に着目して順位づけをすると、A: $x_3 > x_2 > x_4 > x_1$, B: $x_1 > x_3 > x_2 > x_4$, C: $x_2 > x_4 \geq x_1 > x_3$, D: $x_3 > x_4 > x_1 > x_2$, となり、**Table 8** の結果と比較的よく一致していると言える。**Table 8** では各被験者が考えている良いストーリーに対する評価はまちまちで、たとえば、被験者CとDはその内容の良さに対する評価の順位がほとんど逆になっているにもかかわらず計算結果と合うということは、ここで採用した評価視点がストーリーの内容をマクロに評価するのに十分であることを示しているものと思われる。しかし、ミクロな議論をすれば **Table 7** からの順序づけに際しては各 x に対して α の分布が異なっており、必ずしも最高値の位置だけで判定して良いとは言えない。したがって、計算機は一応の結論は出すが α_i の分布形の良否に対する最終的判断を人間側に任せるといふマンマシン形の決定システムは有効であり、その評価過程についても定性的説明がしやすいと思われる。

以上までのストーリー評価過程(EPSC: Evaluation Process of Story in the Contents)をまとめると、つぎの六つの組で表わすことができる。

$$\text{EPSC} = \langle \theta, X, \alpha, g(\cdot), \sigma_X(\cdot | \theta), l(\theta, \alpha) \rangle \quad (8)$$

すなわち、評価者が一般のストーリーに関する自分の主観である $g(\cdot)$ および $l(\theta, \alpha)$ と、実際の評価対象の魅力度 $\sigma_X(\cdot | \theta)$ とをあらかじめ与えることによって「よさそうな評価」 $Z(\theta, \alpha)$ が計算されることになる。

6. む す び

本論文では、システム評価の一例として、客観的评价尺度を設けにくいストーリーという対象に対して、Fuzzy 積分をその評価モデルとして導入し、ストーリーの内容を評価する過程を定式化した。さらに被験者による実験データに基づいて Fuzzy 測度を同定し、標本ストーリーの評価を試みた。その結果は、人間の直感による総合判断とよく一致し、評価モデルとしての適合性が確かめられた。ここで提案した評価方法は、複雑なシステムの評価に対するマンマシン協力形の評価方法であり、この考え方を拡張すれば音楽や映画などの評価も可能であると思われる。

参 考 文 献

- 1) 評価関数特集号, 計測と制御, **18-7** (1979)
- 2) J.V. Sigfong, et al.: Project PATTERN, IEEE (1965)
- 3) H. Raiffa: Decision Analysis, Addison Wesley (1970)
- 4) D.W. Malone: An Introduction to the Application of ISM, Proc. IEEE, **63-3** (1975)
- 5) Y. Murayama, et al.: Condition Monitoring of Marine Engines by Face Method, 3rd Int. Symp. on Ship Automation and Operation (Tokyo), 237/246 (1979)
- 6) 菅野: Fuzzy 測度の構成と Fuzzy 積分によるパターンの類似度評価, 計測自動制御学会論文集, **9-3**, 361/368 (1973)
- 7) T. Terano, et al.: Conditional Fuzzy Measures and Their Application, Fuzzy Set and Their Applications to Cognitive and Decision Process (ed. L. A. Zadeh, et al.), Academic Press, 151/170 (1975)
- 8) 野崎, 他: 講座英米文学史, 批評 I, II, 大修館書店 (1972)
- 9) 川喜田: 続・発想法, 中六新書 (1977)
- 10) 李, 寺野: ストーリー形成のアルゴリズム, 計測自動制御学会論文集, **16-4**, 111/116 (1980)