ECR 法によるグループの選好構造の分析†

——ケース・スタディー——

井上 紘一*・守 安 隆*・八 木 正 英*

Analysis of a Preferential Structure of a Group

——A Case Study——

Koichi INOUE*, Takashi MORIYASU* and Masahide YAGI*

1. 緒 言

グループによる意思決定過程において、グループの選好を構造化し、その傾向を捉え少数意見の発掘や新しいアイデアを引き出すことは重要なステップである。ここでは ECR 法¹⁾による集団の選好構造について、パラメータの変化により集団の選好の分析をモーターファン誌主催の Car of the Year 選定を例に論ずる。

2. グループの選好構造

n 個の代替案 $a_1, a_2, \dots, a_n$ の集合を A とし、 m 人の個人それぞれの $a_i \in A$ に対する基数効用値を $u^l(a_i)$ ($l=1, \dots, m$) で表わす。ECR (Extended Contributive Rule) 法は、 $u^l(a_i)$ から集団の選好順序を半順序として与える。

$a_i, a_j \in A$ について、contribution function²⁾ を

$$c_{ij}^l \triangleq u^l(a_i) - u^l(a_j) \quad (1)$$

とする。ECR 法はこの c_{ij}^l について

$$g(a_i, a_j) \triangleq \sum_{l=1}^m w^l c_{ij}^l + \lambda \sum_{l=1}^m w^l \text{Min}(0, c_{ij}^l) - m\theta \quad (2)$$

として

$$a_i \succeq a_j \text{ if } g(a_i, a_j) \geq 0$$

により選好順序を定義する。ただし、 $\lambda, \theta \geq 0$ とする λ は意見の一致度に関するパラメータ、 θ は選好の強さに関する閾値となっている。 w^l は個人の重みである。通常 λ や θ の値は一率に決められないため、“適当”な値が選ばれるが、本論では、これらの値を一定に決めず、これらの値の変化に伴う選好構造の変化に注目する。

† 第5回システムシンポジウムで発表

* 京都大学工学部 京都市左京区吉田本町

* Faculty of Engineering, Kyoto University, Kyoto
(Received October 9, 1981)
(Revised March 23, 1982)

Keyword: group decision making, decision analysis, utility/preference-application, decision support system

3. Car of the Year 選定の分析

モーターファン誌が毎年選定する“Car of the Year”は、その1年間に発売されたすべての型式の車種の中からその年を代表する車種として選ばれる最優秀車である。選定に際して、工学的諸性能はもちろん、経済的、文化的、社会的な要素など非常に多次元的な評価要素が考慮される(注1)。25人前後の選考委員により、対象約600車種の中から第1次、第2次選考を通じて、約15車種が選ばれる。最終選考では、試乗、討論の後、プラス・マイナス5点法³⁾と呼ばれる方法によって順位付けされ、得点とともに発表される。この順位付けは、まず各自が最高と思う車種に+5点を、最低と思う車種に-5点を他の車種には合計が0となるように-5と+5の間でふさわしい点を与えるものである。こうして車種ごとの得点合計により順位を決める。各委員の与えた得点は基数効用値とみることにより、[+5, -5]の範囲の点数を[0, 1]区間に線形変換し、ECR法を適用する。各委員は対等であるから、個人の重み $w^l=1$ ($l=1, \dots, m$) とする。本論では1977年度グランプリ部門について取りあげる。最終選好にはTable1の12車種が残った。委員A~Y25人の評点をTable2に示す。Fig.1に λ, θ をそれぞれ変化させたときの構造を示す。同図で、右の

Table1 The candidates of the “Car of the Year 1977”

1	Skyline	Hardtop	2000	GT-ES	(AT3F)
2	Skyline	Hardtop	2000	GT-ES	(5FPS)
3	Skyline	Hardtop	2000	GT-EX	(AT3F)
4	Skyline	4-Door	2000	GT-ES	(5F)
5	Celica	LB	2000	GT	(5F)
6	Celica	LB	2000	XT	(AT3F)
7	Celica	LB	2000	SE	(AT3F)
8	Mark II	2000	Grande	4-Door	(AT3F)
9	Charade	XTE			(5F)
10	Charade	XT			(5F)
11	Siguma	2000	Super	Saloon	(AT3F)
12	Cosmo	L	2000	Super Custom	(5F)

(注1) 1980年以降、選考方法が変更された。

構造ほど λ が大, 下のものほど θ が大となっている。 θ を大きくしても λ を大きくしても順序関係は切れていく。④, ③, ⑥, ⑦, ⑧間, ②, ⑨間の順序関係は, λ, θ いずれも小さな値で切れることから意見も分かれ, その差も小さいことがわかる。

(3) ($\theta=0, \lambda=1.0$) と (11) ($\theta=0.1, \lambda=0$) を比較すると, (3)では②>①, ①>③の順序関係がついているが, ②と⑥~⑧, ⑩との関係は切れている。(11)では逆に前二者の関係は切れているが, ②>⑥~⑧, ⑩の関係は切れていない。これより, ②>①, ①>③は反対意見は少ないが, あまり強い意見ではないことが, また, ②>⑥~⑧, ⑩という意見は強いが, 反対意見も強いことがわかる。

λ, θ をそれぞれ大きくしたとき最後に残る関係(5)②>⑫, (21)⑨>⑫から, ⑨>⑫は②>⑫に比べ全体の選好は大きい, ②>⑫のほうが反対意見が少ないことがわかる。

4. 結 言

パラメトリックな集団の選好構造化手法として ECR 法を用い, そのパラメーター λ, θ を動かして構造の変化を見ることで, 意思決定者集団の選好の分析を試みた。選好関係の中でもどれが反対意見が強い, あるいは全体として選好が弱いのかということが, 一層明らかにされ, 意思決定のための有効な示唆を与えることになる。

参 考 文 献

- 1) H. Nakayama, et al: Methodology for Group Decision Support with an Application to Assessment of Residential Environment, IEEE Trans., SMC-9, 477/485 (1979)
- 2) R. Saposnik: Social Choice with Continuous Expression of Individual Preferences, Econometrica, 43, 683/690(1975)
- 3) "77 Car of the Year," モーターファン, 32-4, 107/111, 三栄書房 (1978)
- 4) 平尾 収: 自動車の或る評価, 特定研究自動車の排気浄化に関する基礎研究, 昭和52年度報告書, 375/376 (1978)

Table 1 The scores for the car; 1~12, by the decision-maker; A~Y, in the "Car of the Year 1977"

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	2.	3.	0.	5.	-2.	-3.	-3.	-2.	3.	2.	0.	-5.
B	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.	0.	-5.	0.
C	3.	5.	2.	3.	-3.	-2.	-3.	-1.	1.	3.	-3.	-5.
D	2.	0.	-3.	-1.	5.	1.	4.	0.	3.	-2.	-4.	-5.
E	4.	5.	4.	4.	2.	-1.	-2.	-4.	1.	-5.	-4.	-4.
F	-2.	-2.	-1.	-1.	4.	4.	2.	2.	-3.	-3.	5.	-5.
G	4.	-3.	-3.	-4.	3.	-3.	-4.5	2.	4.5	5.	-2.	-5.
H	-3.	3.	-3.	3.	4.5	-4.5	4.	5.	4.	-4.	-5.	-4.
I	0.	1.	-4.	-2.	5.	0.	-3.	4.	3.	-1.	2.	-5.
J	0.	3.	1.	0.	-4.	-1.	-2.	2.	5.	4.	-3.	-5.
K	5.	4.	4.	-4.	-4.	-4.	-4.	-5.	4.	4.	0.	0.
L	-2.5	-1.5	-0.5	-3.0	4.8	5.	4.9	4.5	-0.8	-1.	-4.9	-5.
M	0.	2.	0.	0.	5.	0.	0.	-2.	3.	0.	-5.	-3.
N	-4.9	-5.	-4.9	-4.9	5.	4.9	4.9	4.9	-4.	-3.	3.	4.
O	4.	4.5	5.	3.	-3.	-4.	-4.5	1.	2.	-1.	-2.	-5.
P	-3.	4.5	-3.5	2.5	4.	3.	-2.5	-4.	5.	3.5	-4.5	-5.
Q	-4.5	-5.	-4.5	-4.5	5.	4.5	4.5	4.5	3.	2.	-2.	-3.
R	4.	5.	3.	0.	1.	-1.	-2.	-5.	2.	0.	-3.	-4.
S	-1.	1.	-1.	3.	-3.	-4.	-2.	2.	5.	4.	1.	-5.
T	2.	3.	2.	1.	-1.	-2.	-2.	-4.	5.	4.	-3.	-5.
U	4.	5.	4.	4.	-4.	-4.	-5.	-4.	-4.	4.	4.	4.
V	4.	5.	0.	0.	-5.	0.	4.	0.	-4.	4.	-4.	-4.
W	5.	2.	0.	0.	0.	1.	0.	0.	-2.	-1.	0.	-5.
X	2.	2.	1.	0.	4.	5.	4.	-4.	-4.	-5.	-2.	-3.
Y	-4.5	-5.	-4.	-3.5	5.	4.5	4.	3.5	3.	2.5	-2.5	-3.

Fig. 1 Preferential structures