

# 企業組織の集団的意思決定

## －社会的選択理論からの考察－

濱田元房

### 要旨

本論文は、企業組織における集団的意思決定について、役員をはじめとする組織内の利害関係者が表明する様々な選択肢に対する各種意見を、定められたルールの下で集約し決定するモデルを提示し、その特性を考察する。まず、アローの不可能性定理の初等的証明を与えた上で、新しい社会的選択のモデルである Majority Judgement を紹介し、その特徴について検討する。その後、Majority Judgement のモデルを複数の評価軸に拡張し、伝統的なスコアリングルールや多数決による決定方法と比較し、選び出される対象の特徴や戦略的操作耐性について分析する。本論文での考察は、集団的意思決定方法の在り方を検討する上でいくつかの論点を示唆するものである。

キーワード：社会的選択理論、アローの不可能性定理、衆議独裁、Majority Judgment、意思決定

### 1. はじめに

企業組織における経営上の重要な決定には、取締役会議、執行役員会議などの合議による集団的意思決定が用いられる。その意見集約の方法は、多くの社長に仕えてきた筆者の経験からも、役員の見を集約して多数決により「民主的」に意思決定を行うものから、トップの独断により決定されるものまで、経営者のタイプ、案件の種類などにより様々であると考えられる。多くの外資系企業のトップを歴任された新将命氏は「社長として重要な決断をする際には、「衆議独裁」であるべき」と述べている<sup>1</sup>。ここで「衆議」とは、多くの人の意見を聞き議論をするという意味であり、「独裁」は、衆議を重ねた後、最後は自分独りの判断で物事を採決して実行することである。

どのような決定にも、(i)誰が決定するか、(ii)何を決定するか、(iii)どのように決定するか、という3つの側面がある。集団で何かを決める場合、(iii)に関して、現実の多くの場面において多数決原理が用いられている。しかし、投票には多数決原理以外にも多種多様なものが存在し、各々の方式により結論が異なる場合もある。そして各投票方式の論

---

<sup>1</sup> 新(2010)

理的性質の背後には、それぞれ「望ましい決定」に関する考え方や、ある種の根拠を持つことが分かっている。

企業組織においては、集団の意見を集約した上で、最終的な意思決定をトップに求めることになる。その際にトップは、各種決定方法の特徴や、その根拠について十分理解した上で、最終的にどのように決定するかを判断することになると考えれば、集団による「衆議」を重ねた上で、決定方法をトップが定める「独裁」と整理できる。

集団による意思決定は、「三人よれば文殊の知恵」といったことわざもあるように、一般的に信頼性が高いものだと考えられている。しかし、その一方で、アローの不可能性定理によれば、論理的に矛盾のない社会的な決定を常に生み出し続けることができるのは独裁制だけであること<sup>2</sup>も明らかになっている。

本稿の目的は、「衆議独裁」を切り口に社会的選択理論を用いて、企業組織における集団的意思決定の在り方を考察することである。一般に、投票制度の研究を始め、社会選択理論の政治学への応用研究は数多く存在するが、企業の集団的意思決定に応用した研究はほとんど見られない。その理由は、従来の研究は不可能性定理を示すことに比重が偏っていたことによるものと思われる。本稿の分析の特色は、Balinski and Laraki(2010)よって開発された社会選択の新しいモデルである Majority Judgment の議論を拡張して、企業組織の集団的意思決定に応用した点である。Majority Judgment では数多くの興味深い可能性定理が示されており、本稿で取り扱う問題に応用するには適していると思われる。

本研究の主要な貢献は、Balinski and Laraki(2010)の基本モデルの設定を、複数の基準で評価するモデルに拡張し、評価ベクトルを集計する社会的評価を用いて、一般的に用いられる平均値や多数決とで比較分析を行い、その結果、各ルールで勝者として選ばれる選択枝の特徴や戦略的操作耐性の違いを考察した点である。企業組織の集団的意思決定は、責任者が目的や状況に適した意見集約の方法を決定すると同時に、その決定方法を選択した根拠を明らかにすることで説明責任を果たすことであるとするならば、本論文での考察は、その在り方を検討する上で意義のあるモデルを示唆するものと思われる。

以降の論文の構成は次の通りである。次節では、社会的選択理論の基本定理であるアローの不可能性定理の初等的証明を与える。第3節では、社会的選択の新しいモデルである Majority Judgment の特徴を調べる。第4節では、評価ベクトルを集計する社会的評価の新旧モデルの特徴を分析する。第5節で、企業組織の集団的意思決定の在り方を考察する上で、社会的選択理論を用いる意義を述べまとめとする。

## 2. アローの不可能性定理

本節では、最も単純な設定で、社会選択理論の基本定理の初等的証明を与える。個人は2

---

<sup>2</sup> Arrow(1963), 高橋(2008)

人、選択肢は $a, b, c$ の3つだけであり、どの個人も選択肢に対して無差別を表明することはないことを仮定する。選択肢の集合 $\{a, b, c\}$ に対して、論理的な評価は $\alpha: a > b > c$ ,  $\beta: a > c > b$ ,  $\gamma: b > a > c$ ,  $\delta: b > c > a$ ,  $\varepsilon: c > a > b$ ,  $\zeta: c > b > a$ の6通りで尽くされる。2人の個人はこれらの6通りの評価をいずれも表明できるため、この社会で実現可能な個人的評価プロファイルは36通りある。社会的選好の形成ルールは、この36通りのプロファイルのそれぞれに、6通りの社会的選好のどれかを対応させるプロセスである。この最小サイズの社会でさえ、構想可能な社会的選好の形成ルールは $6^{36}$ 通りのルールの中に存在しないことを証明した。以下このケースの証明を示す。

### 2.1 アローの不可能性定理の証明

個人の集合を $N = \{1, 2\}$ とする。選択肢の集合を $X = \{a, b, c\}$ とし、 $X$ 上の選好順序を $>$ で表す。 $X$ 上の選好順序全体の集合を $P$ とする。

社会厚生関数  $F: P^N \rightarrow P$ とは、個人の選好プロファイル $(>_1, >_2)$ に対して、一つの社会的選好 $>_F$ を定める関数である。

**公理 U:** (Universal domain) すべての選好プロファイル $(>_1, >_2)$ に対して、 $F$ によって生成される $>_F$ は推移的である。

**公理 P:** (Pareto principle) 任意の $x, y \in X$ について、 $x >_1 y$ かつ $x >_2 y$ ならば $x >_F y$ が成り立つ。

**公理 BI:** (Binary independent) 2つの選好プロファイル $(>_1, >_2)$ と $(>'_1, >'_2)$ の $\{x, y\}$ 上の選好が同一であるとき、社会的選好 $>_F$ と $>'_F$ は $\{x, y\}$ 上で一致する。すなわち、

$$(i) \forall i \in N: x >_i y \Rightarrow x >'_i y;$$

$$(ii) \forall i \in N: y >_i x \Rightarrow y >'_i x$$

ならば

$$x >_F y \Rightarrow x >'_F y$$

が成り立つ。

**定義 1** 社会的厚生関数  $F$ が**独裁制 (dictatorship)**であるとは、すべての  $x, y \in X$  に対して、 $x >_i y \Rightarrow x >_F y$ となる個人 $i$ が存在する場合をいう。

**定理 1** [Arrow(1963)] 公理 U, P, BI を満たす社会厚生関数は独裁制しかない。

**証明** 以下のような選好プロファイルを考える。

$$a \succ_1 b \succ_1 c, c \succ_2 a \succ_2 b$$

このとき、Pを満たす社会的選好は以下の3つである。

$$(A) a \succ_F b \succ_F c \quad (B) c \succ_F a \succ_F b \quad (C) a \succ_F c \succ_F b$$

(A)の場合、BIより

$$a \succ_1 c \Rightarrow a \succ_F c \quad (1)$$

$$b \succ_1 c \Rightarrow b \succ_F c \quad (2)$$

が成り立つ。次に、以下のような選好プロファイルを考える。

$$a \succ_1 c \succ_1 b, c \succ_2 b \succ_2 a$$

このとき、(1)より $a \succ_F c$ 、Pより $c \succ_F b$ 、Uより $a \succ_F b$ が成り立つ。したがって、社会的選好は、

$$a \succ_F c \succ_F b$$

に定まる。BIより、

$$a \succ_1 b \Rightarrow a \succ_F b \quad (3)$$

が成り立つ。続いて、以下のような選好プロファイルを考える。

$$b \succ_1 c \succ_1 a, c \succ_2 b \succ_2 a$$

このとき、(2)より $b \succ_F c$ 、Pより $c \succ_F a$ 、Uより $b \succ_F a$ が成り立つ。したがって、社会的選好は、

$$b \succ_F c \succ_F a$$

に定まる。BIより

$$b \succ_1 a \Rightarrow b \succ_F a \quad (4)$$

が成り立つ。同様に、以下の選好プロファイルを考える。

$$c \succ_1 b \succ_1 a, a \succ_2 c \succ_2 b$$

このとき、(4)より $b \succ_F a$ 、Pより $c \succ_F b$ 、Uより $c \succ_F a$ が成り立つ。したがって、社会的選好は、

$$c \succ_F b \succ_F a$$

に定まる。BIより、

$$c \succ_1 a \Rightarrow c \succ_F a \quad (5)$$

が成り立つ。最後に、以下の選好プロファイルを考える。

$$c \succ_1 a \succ_1 b, a \succ_2 b \succ_2 c$$

このとき、(5)より $c \succ_F a$ 、Pより $a \succ_F b$ 、Uより $c \succ_F b$ が成り立つ。したがって、社会的選好は、

$$c \succ_F a \succ_F b$$

に定まる。BIより、

$$c \succ_1 b \Rightarrow c \succ_F b \quad (6)$$

が成り立つ。以上、(1)~(6)より、個人1が独裁者であることが分かる。

(B)の場合は、上記と同様の方法で個人2が独裁者であることを示すことが出来る。

最後の(C)の場合を検討する。BI より、

$$a \succ_1 c \Rightarrow a \succ_F c \quad (7)$$

$$c \succ_2 b \Rightarrow c \succ_F b \quad (8)$$

が成り立つ。ここで、以下のような選好プロファイルを考える。

$$b \succ_1 a \succ_1 c, \quad c \succ_2 b \succ_2 a$$

このとき、(7)より  $a \succ_F c$ 、(8)より  $c \succ_F b$ 、Uより  $a \succ_F b$ が成り立つ。したがって社会的選好は、

$$a \succ_F c \succ_F b$$

に定まる。ところが、Pより  $b \succ_F a$ でなければならず、矛盾する。すなわち、(C) のケースは起こらない。(証明おわり)

### 3. Majority Judgment

個人の選好順序を前提に社会的選択を行うことの問題点を見てきたが、近年 Balinski と Laraki によってその問題を克服する方法として、あらかじめ決められた評価を表す共通言語で評価を行う Majority Judgment が開発された (Balinski and Laraki (2010))。Majority Judgment とは、個人の選好順序を必ずしも前提としない社会的選択の新しいモデルで、コンクールや採点競技が典型モデルである。人や選択肢の評価に基づく企業の集団的意思決定との親和性が高いことから、基本モデルとその特徴を紹介する。

Majority Judgment では、各個人があらかじめ評価を表す語彙によって各選択対象を評価する。その設定として、

- $I = \{a, b, c, \dots\}$  : 選択対象の集合 ( $m$ 個)
- $J = \{1, 2, \dots, n\}$  : 個人の集合 ( $n$ 人)
- $\Lambda$  : 評価語彙の集合 (“common language”)
- $\succeq$  :  $\Lambda$  上の順序関係 (“大小関係”)

評価語彙の例として

①  $\Lambda = \{\text{優}, \text{良}, \text{可}, \text{不可}\}, \quad \text{優} \succ \text{良} \succ \text{可} \succ \text{不可}$

②  $\Lambda = [0, 100], \quad \succeq$  は実数上の不等号

などが挙げられる。

個人全員の全ての選択肢に対する評価をまとめると、 $\Lambda$ の要素からなり、 $I$ を行の添え字に、 $J$ の列の添え字にもつ  $m \times n$  行列ができる。この行列  $\Phi$  を評価プロファイルと呼ぶ。

$$\Phi = \begin{bmatrix} r_1^a & r_2^a & \dots \\ r_1^b & r_2^b & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix}$$



公理3 [全員一致 (unanimity)] 任意の  $r \in \Lambda$  について

$$F \left( \begin{bmatrix} \vdots \\ r, \dots, r \\ \vdots \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} \vdots \\ r \\ \vdots \end{bmatrix}$$

公理4 [単調性 (monotonicity)] 任意の  $r^x, r'^x$  に対して

(i) すべての  $h$  について  $r_h^x \geq r'_h{}^x$  ならば  $F^x(r^x) \geq F^x(r'^x)$

(ii) すべての  $h$  について  $r_h^x > r'_h{}^x$  ならば  $F^x(r^x) > F^x(r'^x)$

公理5 [独立性 (IIA)] 任意の2つの評価プロファイル  $\Phi, \Phi'$  に対して、ある  $x \in X$  について  $r^x = r'^x$  (行ベクトルが一致する) ならば

$$F^x(\Phi) = F^x(\Phi')$$

定理2 社会評価関数  $F$  が公理1~5を満たすための必要十分条件は、以下の4つの性質を満たす関数  $f: \Lambda^n \rightarrow \Lambda$  が存在することである。

1. 任意の  $\Phi$  と  $x$  について、 $F^x(\Phi) = f(r^x)$ .
2. 任意の  $r \in \Lambda^n$  と置換  $\sigma$  について、 $f(\sigma(r)) = f(r)$ .
3. 任意の  $r \in \Lambda$  について、 $f(r, \dots, r) = r$ .
4. 任意の  $r, r' \in \Lambda^n$  について、 $[\forall h \in I: r_h \geq (>) r'_h] \Rightarrow f(r) \geq (>) f(r')$

定理2で導かれる関数  $f: \Lambda^n \rightarrow \Lambda$  を**集計関数**という。以下では、社会評価関数  $F$  と集計関数  $f$  を同一視する。性質4より、評価プロファイル  $r = (r_1, r_2, \dots, r_n)$  は  $r_1 \geq r_2 \geq \dots \geq r_n$  が成り立つと仮定してよい。

### 3.3 順位関数と戦略的操作耐性

公理6 [連続性 (continuity)]

(i)  $\Lambda \subset \mathbb{R}$  は有界閉区間

(ii) 集計関数  $f$  は連続関数

集計関数  $f: \Lambda^n \rightarrow \Lambda$  が、すべての  $r \in \Lambda^n$  に対して

$$f(r) = r_k$$

を満たすとき、 **$k$ -順位関数** ( $k$ -th order function) といい、 $f^{(k)}$  と表記する ( $1 \leq k \leq n$ )。

例:  $r = (10, 5, 5, 3)$  のとき

$$f^{(1)}(10, 5, 5, 3) = 10, f^{(2)}(10, 5, 5, 3) = f^{(3)}(10, 5, 5, 3) = 5, f^{(4)}(10, 5, 5, 3) = 3.$$

社会評価関数が**戦略的操作耐性**を満たすとは、任意の  $\mathbf{r} \in \Lambda^n$  について以下が成り立つ場合をいう。

$$(1) r_h > f(\mathbf{r}) \Rightarrow \forall r' \in \Lambda: f(r', \mathbf{r}_{-h}) \leq f(\mathbf{r})$$

$$(2) r_h < f(\mathbf{r}) \Rightarrow \forall r' \in \Lambda: f(r', \mathbf{r}_{-h}) \geq f(\mathbf{r})$$

ただし  $(r', \mathbf{r}_{-h}) = (\dots, r_{h-1}, r', r_{h+1}, \dots)$  である。

**定理3** 戦略的操作耐性を満たす唯一の社会評価関数は順位関数である。

$\mathbf{r} = (r_1, \dots, r_h, \dots, r_n)$ において、ある個人  $h$  が、自身の評価を  $r_h$  から別の  $r'$  変えることにより、社会的評価  $f(\mathbf{r})$  を上げる(下げる)ことができるとき、 $h$  は  $\mathbf{r}$  において**上方(下方)操作可能**であるという。上方操作可能である個人の集合を  $I^+(f, \mathbf{r})$ 、下方操作可能である個人の集合を  $I^-(f, \mathbf{r})$  と表記する。

例：[順位関数]  $r_1 \geq \dots \geq r_n$  のとき

$$I^+(f^{(k)}, \mathbf{r}) = \{k, \dots, n\}, \quad I^-(f^{(k)}, \mathbf{r}) = \{1, \dots, k\}$$

$$I^+(f^{(k)}, \mathbf{r}) \cap I^-(f^{(k)}, \mathbf{r}) = \{k\}.$$

例：[平均値関数]  $f^A(\mathbf{r}) = \frac{r_1 + \dots + r_n}{n}$  のとき

$$I^+(f^A, \mathbf{r}) = I^-(f^A, \mathbf{r}) = I^+(f^A, \mathbf{r}) \cap I^-(f^A, \mathbf{r}) = \{1, \dots, n\}$$

### 3.4 The Majority-Grade (多数支持評価)

$r_1 \geq r_2 \geq \dots \geq r_n$  に対して

$$(1) f(r_1, \dots, r_n) = r_{(n+1)/2} \quad (n \text{ が奇数})$$

$$(2) r_{n/2} \geq f(r_1, \dots, r_n) \geq r_{(n+2)/2} \quad (n \text{ が偶数})$$

を満たす集計関数  $f$  を**中央集計関数**という<sup>3</sup>。以下で定義される集計関数  $f^{maj}$  を**多数支持評価関数**といい、その値を**多数支持評価**という。

$$f^{maj}(\mathbf{r}) = \begin{cases} f^{((n+1)/2)}(\mathbf{r}) & (n \text{ が奇数}) \\ f^{((n+2)/2)}(\mathbf{r}) & (n \text{ が偶数}) \end{cases}$$

<sup>3</sup>  $n$  が偶数のとき、中央集計関数は複数存在する。



明らかに $f^{maj}$ は中央集計関数である。また、 $n$ が奇数のとき、 $f^{maj}$ は $\frac{n+1}{2}$ -順位関数である。 $n$ が偶数のとき、 $f^{maj}$ は $\frac{n+2}{2}$ -順位関数である。

### 3.5 The Majority-Ranking (多数支持順位)

多数支持評価により選択対象を順位づけできる。

$$x > y \Leftrightarrow f^{maj}(\mathbf{r}^x) > f^{maj}(\mathbf{r}^y)$$

ただし、ここで問題となるのは、 $\mathbf{r}^x \neq \mathbf{r}^y$ だが $f^{maj}(\mathbf{r}^x) = f^{maj}(\mathbf{r}^y)$ となりうる点である。

例： $\mathbf{r}^x = (10, 5, 4), \mathbf{r}^y = (6, 5, 1)$  のとき

$$f^{maj}(\mathbf{r}^x) = 5 = f^{maj}(\mathbf{r}^y)$$

この問題に対して、Balinski and Laraki (2010)は次のような解決法を提案している。まず、 $\mathbf{r} \in \Lambda^n$ に対して、 $m_1, \dots, m_n$ を次のように逐次定義する。

- (1)  $\mathbf{r}_{(1)} = \mathbf{r}$  として、 $m_1 = f^{maj}(\mathbf{r}_{(1)})$  とする。
- (2)  $\mathbf{r}_{(k)}$  から $m_k$ を消去したものを $\mathbf{r}_{(k+1)}$  として、 $m_{k+1} = f^{maj}(\mathbf{r}_{(k+1)})$  とする  
( $1 \leq k \leq n-1$ )。

このように定義された $m(\mathbf{r}) = (m_1, \dots, m_n)$ を多数支持値という。

例： $\mathbf{r} = (90, 85, 78, 73, 73, 70, 69)$  のとき

$$m_1 = f^{maj}(90, 85, 78, \mathbf{73}, 73, 70, 69) = 73$$

$$m_2 = f^{maj}(90, 85, 78, \mathbf{73}, 70, 69) = 73$$

$$m_3 = f^{maj}(90, 85, \mathbf{78}, 70, 69) = 78$$

より

$$m(\mathbf{r}) = (73, 73, 78, 70, 85, 69, 90).$$

選択対象の多数支持値の辞書式順序<sup>4</sup>で定まる $X$ 上の順序 $>_{maj}$ を多数支持順序という。

$$x >_{maj} y \Leftrightarrow m(\mathbf{r}^x) >_{\ell} m(\mathbf{r}^y)$$

辞書式順序の性質より、多数支持順位では $\mathbf{r}^x \neq \mathbf{r}^y$ のとき必ず順位づけされる。

例： $\mathbf{r}^x = (10, 5, 4), \mathbf{r}^y = (6, 5, 1)$  のとき

$$m(\mathbf{r}^x) = (5, 4, 10), m(\mathbf{r}^y) = (5, 1, 6)$$

<sup>4</sup> 辞書式順序とは次のように定義される。

$$(m_1, \dots, m_n) >_{\ell} (m'_1, \dots, m'_n) \\ \Leftrightarrow (1) m_1 > m'_1; (2) m_1 = m'_1, \dots, m_{k-1} = m'_{k-1}, m_k > m'_k \quad (2 \leq k \leq n)$$

より  $x >_{maj} y$

### 3.6 Majority Judgement と伝統的な社会的選択との比較

Balinski and Laraki(2010)の第16章で、Majority Judgement と伝統的な社会的選択との比較がなされている。ここで主な例を紹介しよう。

例：[「敵の少ない八方美人候補」と「敵の多い尖った候補」]

以下の表は、 $a$ と $b$ についての評価者による評価の分布である。

	Excellent	Very Good	Good	Acceptable	Poor	To Reject
$a$	9%	40%	51%	0	0	0
$b$	4%	47%	0	0	0	49%

平均では、一目で $a$ が勝者であることがわかる。しかし、Majority Judgement では、 $b$ が勝者となる。ここで、各々について「少なくとも Very good ですか？」との質問には、 $b$ に対しては、過半数が Yes と答え、 $a$ には No と答えるであろう。過半数の評価を得ているか、否かである。過半数の評価が過半数の選好よりも分かりやすい。 $a$ は $b$ より中立的で、皆から評価される候補者で、 $b$ は明確で尖った性質を持ち、賛成（高評価）と反対（低評価）に分かれる。

例：[戦略的操作]

以下の表は、 $a$ と $b$ について、 $2k+1$ 人の評価者がペア毎に20点満点で評価した結果である。

	k人評価者	1人評価者	k人評価者
$a$	20, ..., 20	20	0, ..., 0
$b$	20, ..., 20	19	19, ..., 19

Majority Judgement による勝者は $a$ である。ただし、一目見ただけで、平均でもペア毎の多数決でも $b$ が勝者となることがわかる。しかし、 $2k+1$ 人の評価者が少数の厳密な評価が可能な専門家でない限り、20と19の意味のある違いを見出すのは難しい。ここで、評価語彙として20, 19は“Excellent”とし、0は“reject”とすれば、 $b$ は全員から“Excellent”の評価を受けて勝利する。逆に、彼らが皆、19と20の差を区別できる少数の専門家の集団であれば、0の評価者は、ほぼ間違いなく戦略的操作を行っていると言える。このような極端な場合には、Majority Judgement で評価することが賢明といえる。

### 3.7 Majority Judgement の特徴

Majority judgement は、伝統的な社会的選択理論での「比較する（選好順序）」パラダイムから、「評価する（共通語彙による評価）」に置き換えたことで、戦略的操作耐性がなく、アローの不可能性が回避された現実的なモデルであることが示された。フィギュアスケートに代表される採点競技やワインの評価などで、Majority Judgement が優れたモデルであ

ることが理論や実験により示されている。これらの結果を踏まえて、次節において、Majority Judgement を企業の集団的意思決定への応用を試みる。

#### 4. 評価ベクトルを集計する社会的評価

前節で導入した Majority Judgment の基本モデルでは、評価対象を単一の基準による評価を前提に議論がされた。一般に、企業において複数の選択肢を評価し、それらから一つを選ぶ意思決定を行う際は、一般に複数の基準による評価がなされることが多い。このような現状を踏まえて、本節では、前節のモデルを拡張して、評価ベクトルを集計する社会的評価について考察する。

評価者は  $n$  人とする。評価基準は  $k$  個あり、各基準は共通の評価言語（語彙） $\Lambda$  で評価される。このとき、評価関数は  $F: \Lambda^{k \times n} \rightarrow \Lambda$  である。以下において、 $\Lambda \subset \mathbb{R}$  は有界閉区間であると仮定する。

各基準について、評価者の評価を集計する関数  $f: \Lambda^n \rightarrow \Lambda$  を集計関数とする。各評価者について、各評価基準の評価を一つの評価に集約する関数  $g: \Lambda^k \rightarrow \Lambda$  を集約関数とする。ここで、 $f_k: \Lambda^{k \times n} \rightarrow \Lambda^k$ ,  $g_n: \Lambda^{k \times n} \rightarrow \Lambda^n$  を以下のように定義する。

$$f_k = \begin{pmatrix} f \\ \vdots \\ f \end{pmatrix}$$

$$g_n = (g, \dots, g)$$

$f = f^{maj}, g = g^{maj}$  として、次の2つの評価関数を考える。

- (1)  $F_J = f \circ g_n = f(g, \dots, g) : \text{Judge-based Majority Judgment}$

各々の評価者が評価対象を  $k$  個の評価基準毎に評価して Majority Grade を算出し、その後、全ての評価者による Majority Value を算出するルール。

- (2)  $F_C = g \circ f_k = g \begin{pmatrix} f \\ \vdots \\ f \end{pmatrix} : \text{Criteria-based Majority Judgment}$

ある評価対象の  $k$  番目の評価基準の全ての評価者による Majority Grade を算出し、その後全ての評価基準で Majority Value を算出するルール。

一方、 $f, g$  がともに平均値を与える関数であるとき、次のような評価関数が定義される。

- (3)  $F_A = f \circ g_n = g \circ f_k : \text{Average 評価}$

評価対象の各評価者による各評価基準の評価の平均値を算出するルール。

以下では、3つの評価関数  $F_J, F_C, F_A$  を比較検討することにより、それぞれの特性を明らかにする。

##### 4.1 $F_J$ と $F_A$ との比較

ここで、Judge-based による Majority-Judgement と Average 評価による結果の差異が発

生ずる例から各々の決定方法の特徴を考察する。

評価対象 (= 候補者) は、 $A, B, C$  の3名、評価基準は「コミュニケーション力」、「創造力」、「計算力」の3つ、評価言語は各々10点満点の実数値、評価者は「営業役員」、「研究役員」、「生産役員」の3名で行うとする。

(i) 評価対象が評価基準によるばらつきが小さいケース

次のような評価プロフィールを考える。

➤ 営業役員

	コミュカ	創造力	計算力
$A$	5	5	6
$B$	10	6	6
$C$	7	7	6

➤ 研究役員

	コミュカ	創造力	計算力
$A$	7	5	5
$B$	7	6	6
$C$	8	7	6

➤ 生産役員

	コミュカ	創造力	計算力
$A$	8	5	5
$B$	6	7	6
$C$	8	6	6

このプロフィールにおいて、 $A, B, C$ とも各々の評価基準間の能力にばらつきは小さい。このとき、社会的評価は次のようになる。

	$F_J$	$F_A$
$A$	5	5.7
$B$	6	6.7
$C$	7	6.8

すなわち、どちらの評価方法であっても、評価対象のランキングは $C > B > A$ となる。

(ii) 評価基準によるばらつきが大きいものを含むケース

次のような評価プロフィールを考える。

➤ 営業役員

	コミュカ	創造力	計算力
$A$	7	8	1
$B$	10	6	6

<i>C</i>	7	7	6
----------	---	---	---

➤ 研究役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	8	8	1
<i>B</i>	7	6	6
<i>C</i>	8	7	6

➤ 生産役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	8	8	2
<i>B</i>	6	7	6
<i>C</i>	8	6	6

(i)のプロファイルから、全ての評価者による *A* の評価だけを変える。各々の評価者による *A* の評価の平均値は変えず、評価基準によるばらつきを大きくする。このとき、社会的評価は次のようになる。

	$F_j$	$F_A$
<i>A</i>	8	5.7
<i>B</i>	6	6.7
<i>C</i>	7	6.8

このケースでは、(i)と $F_A$ は変わらないが、 $F_j$ は $A > C > B$ と(i)では共に最下位であった *A* が最上位に逆転している。

(iii) 評価者に戦略的操作を行うものを含むケース (その1)

次のような評価プロファイルを考える。

➤ 営業役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	9	10	9
<i>B</i>	10	6	6
<i>C</i>	7	7	6

➤ 研究役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	7	5	5
<i>B</i>	7	6	6
<i>C</i>	8	7	6

➤ 生産役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	8	5	5
<i>B</i>	6	7	6
<i>C</i>	8	6	6

(i)のプロファイルから、営業役員が戦略的操作により *A* の評価を極端に引き上げた場合を変える。このとき、社会的評価はつぎのようになる。

	$F_j$	$F_A$
<i>A</i>	5	7.0
<i>B</i>	6	6.7
<i>C</i>	7	6.8

このケースでは、(i)と比較して、 $F_A$ は $C > B > A$ から $A > C > B$ と最下位であった *A* が最上位に変わったが、 $F_j$ は $C > B > A$ のまま不変である。

(iv) 評価者に戦略的操作を行うものを含むケース (その2)

次のような評価プロファイルを考える。

➤ 営業役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	5	5	6
<i>B</i>	4	3	3
<i>C</i>	5	5	4

➤ 研究役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	7	5	5
<i>B</i>	7	6	6
<i>C</i>	8	7	6

➤ 生産役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	8	5	5
<i>B</i>	6	7	6
<i>C</i>	8	6	6

(i)のプロファイルから、営業役員が戦略的操作により *B*、*C* の評価を極端に引き下げた場合を変える。このとき、社会的評価はつぎのようになる。

	$F_J$	$F_A$
$A$	5	5.7
$B$	6	5.3
$C$	6	5.2

このケースでは、(i)と比較して、 $F_A$ は $C > B > A$ から $A > C > B$ と最下位であった  $A$  が最上位に変わったが、 $F_J$ は $C > B > A$ のまま不変である。

#### 4.2 $F_J$ と $F_C$ との比較

評価対象を複数の評価基準で評価する場合に、Judge-based と Criteria-based で Majority Judgement の評価による結果の差異が発生する例から各々の決定方法の特徴を考察する。尚、伝統的社会的選択である、平均値、多数決も併せて調べる。

評価対象 (=候補者) は、 $A, B, C, D$ の4名、評価基準は「コミュニケーション力」、「創造力」、「計算力」の3つ、評価言語は各々10点満点の実数値、評価者は「営業役員」、「研究役員」、「生産役員」の3名で行うとする。

営業役員は、「コミュニケーション力」、「創造力」の評価能力に優れ、研究役員は、「創造力」「計算力」の評価能力に優れ、生産は、「計算力」「コミュニケーション力」の評価能力に優れるとする。また、各々の評価者が特に重視する項目は、営業役員は「コミュニケーション力」、研究役員は「創造力」、生産役員は「計算力」で、多数決に投じる際は、その項目で評価するとする。尚、各評価者による評価能力に優れた項目の評価は、評価者によるばらつきが小さく、差が1以内であることを前提とする。

##### (i) 各々の評価者による各評価対象への評価のばらつきが小さいケース

次のような評価プロファイルを考える。

###### ➤ 営業役員

	コミュカ	創造力	計算力
$A$	4	8	8
$B$	6	7	7
$C$	8	6	6
$D$	4	8	3

###### ➤ 研究役員

	コミュカ	創造力	計算力
$A$	4	8	8
$B$	3	9	7
$C$	8	6	6
$D$	3	9	3

➤ 生産役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	5	9	8
<i>B</i>	6	7	9
<i>C</i>	8	5	7
<i>D</i>	5	7	4

このとき、社会的評価はつぎのようになる。

	$F_A$	$F_J$	$F_c$
<i>A</i>	6.9	8	8
<i>B</i>	6.8	7	7
<i>C</i>	6.7	6	6
<i>D</i>	5.1	4	4

このケースでは、 $F_A$ 、 $F_J$ 、 $F_c$ の全ての評価方法のランキングは、 $A > B > C > D$ と同一になる。

(ii) 得意でない評価項目のみを全て5で評価する

次のような評価プロフィールを考える。

➤ 営業役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	4	8	5
<i>B</i>	6	7	5
<i>C</i>	8	6	5
<i>D</i>	4	8	5

➤ 研究役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	5	8	8
<i>B</i>	5	9	7
<i>C</i>	5	6	6
<i>D</i>	5	9	3

➤ 生産役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	5	5	8
<i>B</i>	6	5	9
<i>C</i>	8	5	7
<i>D</i>	5	5	4



(i)のプロファイルから、各評価者の得意でない評価項目を全ての候補者に対して 5 で評価した場合の、社会的評価はつぎのようになる。

	$F_A$	$F_J$	$F_c$
<i>A</i>	6.2	5	8
<i>B</i>	6.6	6	7
<i>C</i>	6.2	6	6
<i>D</i>	5.3	5	5

$F_c$ のみ勝者はAで(i)と変わらない。 $F_A$ はBが勝者となり、 $F_J$ はB、Cが同点で勝者となる。

(iii) 戦略的操作を加える

次のような評価プロファイルを考える。

➤ 営業役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	4	8	5
<i>B</i>	6	7	5
<i>C</i>	8	6	9
<i>D</i>	4	8	5

➤ 研究役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	5	8	8
<i>B</i>	5	9	7
<i>C</i>	5	6	6
<i>D</i>	5	9	3

➤ 生産役員

	コミュカ	創造力	計算力
<i>A</i>	5	5	8
<i>B</i>	6	5	9
<i>C</i>	8	5	7
<i>D</i>	5	5	4

(ii)のプロファイルから、営業役員が戦略的にCの計算力を5から9に変更する。その場合の社会的評価はつぎのようになる。

	$F_A$	$F_J$	$F_c$
<i>A</i>	6.2	5	8
<i>B</i>	6.6	6	7
<i>C</i>	6.7	7	7
<i>D</i>	5.3	5	5

$F_C$ は勝者はAのまま変わらない。 $F_A, F_J$ では共にCが勝者となる。

(iv) 全ての勝者が変わるケース

次のような評価プロフィールを考える。

➤ 営業役員

	コミュニケーション	創造力	計算力
A	4	8	3
B	6	7	2
C	8	6	1
D	4	8	9

➤ 研究役員

	コミュニケーション	創造力	計算力
A	1	8	8
B	4	9	7
C	8	6	6
D	8	9	3

➤ 生産役員

	コミュニケーション	創造力	計算力
A	5	5	8
B	6	3	9
C	8	6	7
D	5	2	4

各評価者が特に重視する項目で候補者を評価して最上位者に投票した場合の「票数」を加えた社会的評価はつぎのようになる。

	$F_A$	$F_J$	$F_C$	票数
A	5.6	5	8	0
B	5.9	6	7	2
C	6.2	6	6	1
D	5.8	8	5	0

$F_A$ の勝者はC、 $F_J$ の勝者はD、 $F_C$ の勝者はA、多数決の勝者はBと社会的評価方法により全て勝者が変わった。

4.3 評価ベクトルを集計する社会的評価の勝者の特徴

佐伯(1980)において、伝統的な社会的選択による投票での勝者の特徴と各々の投票方式の背景にある考え方が示されている。「多数決」は、選択肢に対する投票者の意見が対立的になっている状況で、「最も強い選択肢」「他を制する力」が求められているとき、多数

決の勝者が適している。「ボルダ勝者」は、無難で「敵のいないもの」が勝者になりやすい。「他者への制圧力」より「全体によいイメージを与えるもの」「難点のない根強い人気を得るもの」を選びたいときはボルダ方式が適している。「単記投票勝者」は、「最上位のもの」ではなく、「他のものとは異なる特別のもの」と特徴付けられる。会議の議長や特命で派遣される特使のように、個別的な適任者を選ぶのに適している。

評価ベクトルを集計する社会的評価として、Majority Judgement を評価ベクトルに応用した、「Judge based Majority Judgement」、「Criteria based Majority Judgement」、および伝統的社会的選択である「評価の平均」と「多数決」の特性を比較分析した。その結果は以下のようにまとめられる。

(i) 評価項目間のばらつきが低く（尖った対象がない）、戦略的操作が行われないケースでは、どの評価方法でも結果は変わらないが、4.1 (ii) からわかるように、尖った対象が加わると、平均では勝者となれないが、「Judge based Majority Judgement」で勝者となる。3.6 の例からも Majority Judgement では尖った対象を選ぶ傾向がある。

(ii) 「Judge based Majority Judgement」と「Criteria based Majority Judgement」の違いとしては、4.2 で調べた前提のような評価者による評価の確度が高い項目が過半数あり、そのばらつきが低いケースでは、「Criteria based Majority Judgement」の Majority Grade は確度の高い評価から選ばれる。また、確度の高い評価項目は、同じ評価項目に対して高い評価目線を持つ他の評価者から厳しく見られるため、戦略的操作が難しい前提を置ける。「Judge based Majority Judgement」では、同じ評価者の確度の高い項目の評価の差が大きいケースでは、確度の低い評価により評価者による Majority Grade が影響を受けると同時に、戦略的操作されやすい。よって、今調べた前提では、「Criteria based Majority Judgement」が戦略的操作耐性に優れていると言える。

(iii) 「平均」も「多数決」も佐伯（1980）で示された特徴と共に、戦略的操作には弱いことが分かる。

#### 4.4 各評価方法が適する企業組織の集団的意思決定の例

4.3 の考察を、人の選抜に関わる人事の問題への適用を試みる。例えば、平時には、バランス型のリーダー、非常時には、バランスを度外視した強力なリーダーを求めるとした場合、平時のリーダーは「平均値」による選抜、非常時には「Majority Judgement」による選抜が向いていると考えられる。また、同様の観点で、ゼネラリストの採用や選抜には「平均値」、高度専門職の採用や選抜には「Majority Judgement」が向いていると考えられる。

また、評価者間で目的や利害のコンフリクトがあり、戦略的操作が起こり得る状況では、「平均値」より「Majority Judgement」が向いていると考えられる。高い専門性をもった評価者が加わり、その専門性をもって評価する場合は、「Majority Judgement」のうち、Criteria-based が Judge-based より戦略的操作耐性があるため、評価者の利害が対立する場合は、Criteria-base がより向いていると考えられる。

## 5. まとめ

過去から社会的選択方法が研究されてきた結果、様々な「きめ方」の特徴が明らかになっているが、実用的な議論はあまりなされてこなかった。しかし、新しいモデルである、Majority Judgement は、戦略的操作耐性に優れており、評価ベクトルの社会的集計として企業の集団的意思決定に応用可能である。第4節の考察に加え、各々の評価項目、評価者に重みづけを行うことで、より柔軟な社会的評価も可能となる。

Arrow(1974)では次のように述べられている。

「合理性とは結局のところ手段と目的、そしてその二つの間の関係に関するものである。合理性は、目的の内容を特定化することはできない。」「多数決のルールは、企業とか大学とかいったように、メンバー間での機能的分化の要因を含んでいるような組織に対してのモデルではありえない。権威は疑いもなく、組織の目標を成功裡に達成するための必要条件である。しかし、それと同時に、権威は、制度的な構造の形に整備された再審査と公開の方式に対して責任をとらなければならないだろう。そうでなければ、思いがけぬ不服従の大波にさらされて、そのことの責任をとらなければならないことになるであろう」(『組織の限界』村上泰亮訳)

つまり、企業において、組織の目的まで問い直すような重要課題については、合理性の限界があり、最終的には、最高経営責任者による「権威」「独裁」が必要となる。しかし、その権威には説明責任が伴う。

企業組織の集団的意思決定において、責任者が衆議による意見を踏まえて(衆議)、目的や状況に合った意見集約の方法を決める(独裁)と同時に、決定方法を選んだ根拠を明らかにすることで説明責任を果たすことだとするならば、今回の考察により、本稿のモデルがその(衆議独裁の)在り方を検討する一案となると考える。

## 引用文献

- 新将命 (2010) 『決断の作法 正しい独裁の条件』インフォトップ出版  
宇佐美誠 (2000) 『決定』東京大学出版会  
亀田達也 (1997) 『合議の知を求めて グループの意思決定』共立出版社  
佐伯胖 (1980) 『きめ方の論理 社会的選択理論への招待』東京大学出版会  
坂井豊貴 (2013) 『社会的選択理論への招待』日本評論社  
鈴木興太郎 (2018) 『厚生経済学と経済政策論の対話』東大出版会  
高橋昌一郎 (2008) 『理性の限界 不可能性・不確定性・不完全性』講談社  
山本芳嗣 (2012) 『1人1票から Majority Judgement へ』オペレーションズ・リサーチ  
Arrow, K. J. (1963) *Social Choice and Individual Values* (No. 12). Yale University

Press.

Arrow, K. J. (1974) *The Limits of Organization*. WW Norton & Company. (邦訳：村上泰亮 訳『組織の限界』ちくま学術文庫)

Balinski, M. and R. Laraki (2010) *Majority Judgement: Measuring, Ranking and Electing*. MIT Press.

## Collective Decision-making in Business Organizations

–From a Social Choice Perspective–

Motofusa HAMADA

### Abstract

This paper discusses a collective decision-making method that can be applied in the business organizational context and studies its distinctive quality by presenting a model that integrates individuals' preferences. This model makes a choice under a set rule, after taking into an account various views and opinions of internal stakeholders, including senior officers, on a variety of available options. First, the paper provides an elementary proof of Arrow's Impossibility Theorem before introducing the Majority Judgement, a new social choice model, and reviewing its features. The study, then, expands the Majority Judgement model to have multiple criteria and compares its decision-making process against other methods, such as traditional scoring rule and majority voting. The study also examines the selected winner's traits as well as the model's strategic manipulability. The observations made in the paper introduce new arguments that help one contemplate the way collective decisions should be made.

Key words: Social Choice Theory, Arrow's Impossibility Theorem, Authoritarian with discussion, Majority Judgement, Decision making