

## 構造モデリング技法によるグループKJ法の支援に関する検討

5 R - 9

## —思考空間の可視化について—\*

島田 英樹†

稲積 宏誠‡

青山学院大学理工学部経営工学科§

## 1 はじめに

協調的問題解決とは、メンバの異なる思考内容に基づいて意見を集約していき有効な問題解決を行うことである。意見集約を有効に行うための代表的な方法論であるKJ法[1]は、問題に関する情報をラベルを用いて文章表現し、ラベル間の親近感に基づいて構造化を行い、それを繰り返すことで情報を整理していく手法である。KJ法を複数の人で行う場合グループKJ法と呼び、その際はメンバ同士お互いの意見集約の根拠を理解しながら進めていかなければならない。それに対し我々は、まずラベルの内容を要素分解し、メンバごとに構造モデリング技法であるISM(Interpretive Structural Modeling)を用いて要素間の関係構造を表現した。そしてそれらの構造を各メンバの思考内容を決定する要因と捉え、そこから各メンバの意見集約の根拠となる情報を抽出することによりグループKJ法を支援することを提案している[3][4]。本稿では、従来の提案に加えメンバ同士の共通構造と差異構造を提示し、実際に意見集約を行う際の方向性を示すための情報の提示方法を提案する。

## 2 グループKJ法支援の枠組み

KJ法のラベル集めは、ラベルの内容の親近感（類似度）によってまとめられていく。ラベル集めは、ラベルの内容を頭の中で要素（キーワード）分解し、要素の持つ意味から潜在的に導かれる要素間の関係づけに基づいてラベルを解釈し、類似度が決定されると考えられる。そこで、類似度を決定する要因として要素同士の関係づけにより求めたラベル間の関係を定義する。要素間の関係づけを行う手法としては構造モデリング技法であるISMを用いる。

本稿で提案するグループKJ法支援のプロセスは以

下の通りである。

1. 開始：ラベル集めの違いが生じた場合に開始。
2. 選出ラベルの決定：各メンバのラベル集めによってできたセット集合の中で最小のメンバ共通のセット集合である選出ラベル集合を決定[4]。選出ラベル集合ごとに以下の処理を行う。
  - (a) 要素抽出：ラベルごとの内容からそれぞれキーワードとなる要素を抽出する。
  - (b) 全要素の構造化：各メンバごとに選出ラベル集合内の全要素に対して関係づけを行い可達行列を求め、構造化を行う。
    - (a) 関係選択は影響関係、因果関係、貢献関係、依存関係、包含関係により行う。
    - (b) 構造化は、全要素の可達行列を用いて要素の階層構造化、ラベルの線形構造化、ラベルと要素の関係構造化、共通構造化および差異構造化を行う。
3. 要素抽出：ラベルごとの内容からそれぞれキーワードとなる要素を抽出する。
4. 全要素の構造化：各メンバごとに選出ラベル集合内の全要素に対して関係づけを行い可達行列を求め、構造化を行う。
  - (a) 関係選択は影響関係、因果関係、貢献関係、依存関係、包含関係により行う。
  - (b) 構造化は、全要素の可達行列を用いて要素の階層構造化、ラベルの線形構造化、ラベルと要素の関係構造化、共通構造化および差異構造化を行う。
5. ラベル集め：得られた構造と次のような抽出情報を利用して再度ラベル集めを行う
  - (a) ラベル内共通要素と孤立要素の抽出による個別の要素のラベルの結びつきに及ぼす影響
  - (b) ラベル内で要素の関係が閉じているラベルの抽出によるラベルの結びつき
  - (c) 最上位要素の抽出による個別要素とラベルを集めた根拠の関係
  - (d) メンバごとに任意の2組のラベル間の関係の強さと方向の解析によるラベルの線形構造
6. 終了：1~5によりメンバのラベル集めが共通化した後グループKJ法の次の段階へ進む。

ここで特に4で複数の関係構造を考慮したのは、次のような考えに基づく。メンバの持つ関係構造は一般

\* A Scheme of New Group KJ Method Supported by Structural Modeling Technique -Visibility on Space of Thinking-

†Hideki Shimada

‡Hiroshige Inazumi

§Department of Industrial and Systems Engineering, College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University

に非線形と考えるのが妥当である。本稿で用いるISMは線形構造を前提としているが、様々な視点から成る関係構造を合成することで、メンバが真にもつ関係構造により近づけると考えた。また、その中のある特定の関係構造がそのラベルのもつ文脈においてそのメンバが特に強く意識したものであると解釈できるとした。

### 3 共通構造と差異構造

従来まではお互いの思考空間を可視化し、抽出情報に注目することによってメンバの思考活動を支援してきたため、共通点や相違点に関してはメンバがお互いの構造を見ながら認識しなくてはならなかった。そこでメンバを2人に限定し、共通点や相違点に関する情報を積極的に取り扱うためにISM固有の共通点や相違点を提示する手法であるFISM[2]の比較行列を利用して共通構造と差異構造を表現する。

共通構造を表現するための処理としては、まずメンバ同士の間接行列  $M_1, M_2(m_{ij}^1, m_{ij}^2)$  から以下に示すような比較行列  $C(c_{ij})$  を作成する。そしてブール変数  $x$  を0とおいた行列を新たに作成し、その行列から要素の階層構造化を行う。この構造からはラベル集めに関する共通認識を得ることができる。

$$c_{ij} = \begin{cases} m_{ij}^1 (= m_{ij}^2) & \text{if } m_{ij}^1 = m_{ij}^2 \\ x \text{ (ブール変数)} & \text{if } m_{ij}^1 \neq m_{ij}^2 \end{cases}$$

差異構造は比較行列  $C$  と各メンバの間接行列  $M(m_{ij})$  から以下に示す行列  $D_{ij}(d_{ij})$  を作成し、その行列を構造化することによって得られる。この要素の階層構造からはラベル集めに関する各メンバの特徴情報を得ることができる。

$$d_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if } m_{ij} = 1 \text{ and } c_{ij} = 0 \text{ or if } i = j \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

例えば、メンバA、メンバBのセットは、それぞれ(ラベル1, ラベル2)(ラベル3), (ラベル1, ラベル2, ラベル3)とする。選出ラベル集合はラベル1(a,b,c), ラベル2(c,d,e), ラベル3(f,g)となる(ラベルの後の()は要素である)。そこで我々の提案する手法に基づき、全要素の構造化を行い共通構造・差異構造を求めた結果が、図1、図2である。各メンバはラベル1, ラベル2は似ていると考えている。そのため共通構造からは、ラベル1, ラベル2の結びつきに関する共通の要素関係が伺える。ここで問題となるのはラベル1, ラベル2とラベル3との関係である。差異構造に注目してみるとメンバAは共通要素cと要素gの関係があるがこのほかにはラベル3との要素関係はない、逆にメンバBは、ラベル1とラベル3との要素関係が強いこ

とがわかる。メンバの共通構造と差異構造を提示し、議論することで意見集約の根拠を説明することが可能である。

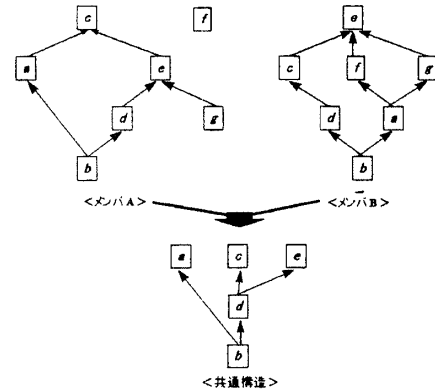


図 1: 共通構造

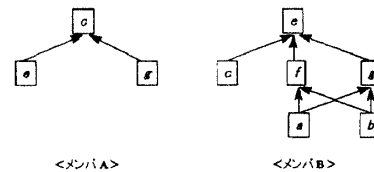


図 2: 差異構造

### 4 おわりに

本稿では、ラベルの要素間の関係構造をISMを用いて表現し、その構造から意見集約の根拠に関する有益な情報を提示することによってグループKJ法のラベル集めを支援する枠組みについて述べた。さらに要素間の関係構造として新たに共通構造と差異構造を提示する方法について述べた。現在、この方法論に基づいた支援システムを構築しており、今後これらの情報の可視化や有効な活用方法について検討していく予定である。

#### 参考文献

- [1] 川喜田 二郎: KJ法, 中央公論社(1986).
- [2] 大内 東, 栗原正仁: FISMによる合意モデル構築支援, 情報処理学会論文誌, Vol.32, No.2, pp.256-264(1991).
- [3] 島田英樹, 稲積宏誠: 構造モデリング技法によるグループKJ法の支援について, 情報処理学会第52回全国大会(6), pp.251-252(1996).
- [4] 島田英樹, 稲積宏誠: 構造モデリング技法によるグループKJ法の支援方法に関する検討 -ラベル集めとのISM構造との関連について-, 日本経営工学会平成8年度春季大会予稿集, pp.238-239.