

# グループによる問題解決における問題構造の 共通認識獲得支援に関する考察\*

3U-3

女部田 武史 國藤 進†

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科‡

## 1 はじめに

グループでの問題解決において重要となる点は、問題の認識と共有化、問題に根ざした自由な発想、解決策の決定などであると考えられる。発想や解決策の決定では、様々な支援システムが提案されているが [1][2]、問題の認識や共有化を支援するものはあまりない。しかしながら、協調して問題解決を行なう場合は、問題の認識や共有化がうまくいかないためにそれ以降の発想や決定が効果的に行なえないということが生じる。そのため問題の認識や共有化を支援することがグループ問題解決においては重要となる。

本稿では、このようにグループでの問題解決において重要となる問題の認識や共有化を支援するためのシステムについて考察する。

## 2 基本構想

問題の認識において、グループメンバーの問題のとらえ方はまちまちである。しかし、問題を広くとらえるためには、問題に対する異なった視点が必要となる。つまり様々な角度から問題を見ることで、問題が広く捉えられ、解決しやすくなる。このことはグループで問題解決を行なう際の重要なメリットである。従って、様々な視点から問題を広く捉えることを効果的に行なうことが問題認識の支援には必要である。

以上を踏まえ、システム開発においては次の2点を考慮する。

- 問題を明確に把握するためには、問題の構造を明らかにしていく必要がある。
- 問題を広い視点から捉えるためには、個々人の視点の違いや、共通部分を明示することが必要である。

本研究では、個々人の問題の認識を構造化することによって外在化させ、それらの構造の差異や共通部分を表示することで問題認識を支援するシステムを構築することを目的としている。

## 3 システム概要

本システムは問題構造化部、構造抽出部、共有部からなる。図1にシステムの構成を示す。

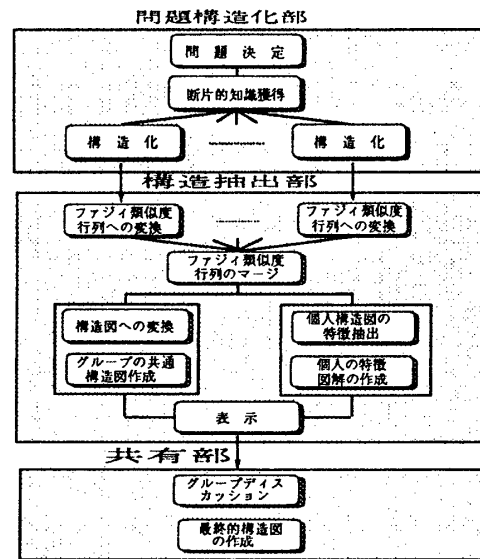


図1: システム構成図

### 3.1 問題構造化部

問題構造化部では、はじめに問題を決定し、それに関する断片的知識を収集する。本システムでは、この作業を支援するためにブレンライティング法を改良したNGT(Nominal Group Technique)法 [3] を用いる。

次に収集した情報を構造化する。従来のグループウェアではグループメンバー全員で構造化を行なうアプローチが取られていた。しかし本研究では個人の考え方を明確化するために、個々人で構造化を行なうアプローチを取る。構造化の手法としてはKJ法を用いる [4]。KJ法では、類似度（親近間）に基づいて情報全体を見ながら構造化が行なわれ、最終的に包含関係の形で構造図が出力される。こうしたKJ法による構造化を計算機上で支援するために本システムではD-ABDUCTOR[5]を利用する。

### 3.2 構造抽出部

構造抽出部では、グループ内で作られた構造図をファジィ関係の手法を用いてファジィ類似度行列に変換し、

\*A study on support for clarification of problem structures in a group problem solving.

†Takehumi ONABUTA, Susumu KUNIFUJI

‡Graduate School of Information Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology, HOKURIKU

合成・比較を行ない、個々人の構造図の特徴やグループでの共通な構造を抽出する処理を行なう。

### 3.2.1 構造図のファジィ類似度行列への変換

構造抽出部では、構造図を行列式に変換するためにファジィ類似関係の手法を用いる。ファジィ類似関係とは以下の3つの性質を満たすファジィ関係のことである。

- (a) 反射性:  $\mu_s(x, x) = 1$
- (b) 対称性:  $\mu_s(x, y) = \mu_s(y, x)$
- (c) 推移性:  $\mu_s(x, z) \geq \bigvee_y \{ \mu_s(x, y) \wedge \mu_s(y, z) \}$

ファジィ類似関係は類似度をファジィ測度とする行列(類似度行列)で表現される。この類似度行列は以下のようにして木構造と相互変換可能である。

- 類似度行列から木構造を作るには任意のレベル  $\alpha \in [0, 1]$  で  $\alpha$  カットしたレベル行列を作り、同じ行をもつ行同士をクラスタリングして木構造にする。
- 木構造から行列を作るには、各分岐点におけるレベル行列を作り、分解定理を適用する。

本システムでは、構造図の包含関係に注目し、包含関係→木構造→類似度行列という変換を行なう。

### 3.2.2 ファジィ類似度行列のマージ

以上のようにして求められた類似度行列をマージする。マージには [6] のマージアルゴリズムを利用する。基本的には、行列の算術平均を取り、グループの類似度行列とする。ただし単純な算術平均では推移性の条件を満たさない部分がある。そのため、算術平均行列の値の大きな要素から順に取り出し、インクリメンタルに推移性をチェックし、推移性の条件により値の決定される部分は算術平均行列の値ではなく条件によって決まる値を当てはめることで、推移性を満たしたグループの類似度行列を作成する。

### 3.2.3 グループの共通構造図の作成と個人の特徴的構造の抽出

マージしたグループ類似度行列を変換し包含関係の構造図を作成する。類似度行列は  $\alpha$  カットで同値関係を求め、クラスタリングすることで木構造に変換できる。

また、グループにおける個人の構造図の特徴は、グループの共通の構造図に現れた構造を個人の構造図から縮約するという形で行なう。

## 3.3 共有部

共有部では、システムで生成されたグループ構造図と個人の特徴構造図を用いて、問題の構造について最終的なディスカッションを行なう。これらの構造図が示されることで、認識し合うべき事柄が絞られ、効果的なコミュニケーションが行なわれると思われる。

## 4 プロトタイプの作成

以上のようなシステム構成に基づき、プロトタイプを現在作成中である。現在までに作成したのは構造抽出のモジュールである。以下にプロトタイプの画面例を示す。

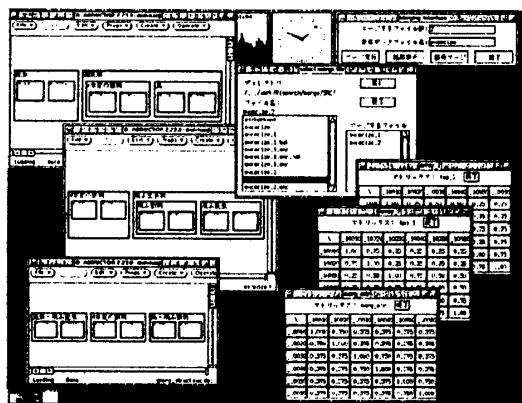


図2: プロトタイプの画面例

## 5 まとめ

本報告では、KJ法とファジィ類似度を利用し、個々人の問題構造の違いと共通部分を表示し、グループでの問題解決の上流工程である、問題認識を支援するシステムの構想について述べた。

今後の課題としては (1) フィードバック機能の付加、(2) 構造の特徴や共通部分をグループメンバーにわかりやすく表示するためのインターフェースの構築、(3) 実際のドメインでの実験・評価・検証の3つがあげられる。

## 参考文献

- [1] 國藤 進: 発想支援システムの研究開発動向とその課題, 人工知能学会誌, Vol.8, No.5, pp.552-559 (1993).
- [2] 辻 正重: 経営と意志決定支援システム, 電気学会論文誌 C 部門誌, 114.3, pp.345-360 (1994).
- [3] 榎木 義一, 河村和彦: 参加型システムズ・アプローチ, 日刊工業新聞社, (1981).
- [4] 川喜田 二郎: 発想法, 中央公論社(1967).
- [5] 三末和男, 杉山公造: 図的発想支援システム D-ABDUCTOR の開発について, 情報処理学会誌, Vol.35, No.9, pp.1739-1749 (1994).
- [6] 上田晴康, 國藤 進, 井深克憲, 須永知之, 岩内雅直: 知識獲得支援のためのグループウェア GRAPE における仮説構造化, 第11回 知識・知能シンポジウム, pp.19-24 (1990).