

氏名(本籍)	重信智宏(鹿児島県)
学位の種類	博士(工学)
学位授与番号	甲第7号
学位授与日付	平成18年3月24日
専攻	システム工学専攻
学位論文題目	アイデアのグループ編成における参加者間の合意形成を支援する発想支援システムの構築
学位論文審査委員	(主査)教授 宗森 純 (副査)教授 中川 優 助教授 吉野 孝

## 論文内容の要旨

### 1. はじめに

これまでに、ネットワークによって接続された複数の計算機上で協調作業を支援する研究が、グループウェア (Groupware) や CSCW (Computer Supported Cooperative Work) と呼ばれる分野で行われている。その中で、人間の創造的活動を計算機で支援することを目的とした、発想支援システムなどの知的生産性を向上させるための研究開発が数多く行われている。発想支援システムとしては、企業において新製品の開発や組織の管理などに利用され、問題分析の手法としても知られている発想法として著名な KJ 法を参考としたシステムが開発されている。

従来の発想支援システムは、操作性や時間的な観点などの作業効率に注目していたため、本来の目的とするべき結果の質的な向上、すなわち優れた発想を引き起こすための支援についてあまり検討されていなかった。そこで、本研究では、KJ 法において優れた結果を導くために必要な、数多くのアイデア (ラベル) を扱うことに着目している。

KJ 法の各作業段階として、ラベル作り、グループ編成、図解化、文章化がある。KJ 法の有用性が認められていても、数多くのラベルを用いた場合、紙面上での実施は非常に長い時間を必要とすることは周知の事実である。特に、グループ編成の段階では、全てのラベルの内容を参加者が一枚ずつ検討して移動させる必要がある。それらの作業は、長い時間を必要とし困難となることが予想される。また、複数人でのグループ編成の作業は、グループ化の概念に個人差があるため、参加者同士がお互いの同意を必要とし、より長い時間を必要とする。そこで、グループ編成の支援に重点を置いた発想支援システムの構築を行う。

### 2. 発想支援グループウェア GUNGEN DX II

GUNGEN DX II の機能は、従来のシステムである郡元と基本的に同等であり、共有ワークスペース上でラベル操作やグループ編成を行え、チャットなどのコミュニケーション機能も備えている。そこで、多数のラベルを用いたグループ編成を支援するためにラベル作りとグループ編成段階との間に、中間処理として全てのラベルをある程度グループ化することを目的とした「仮の島作成機能」の実装を行った。設計方針および開発した機能の説明を行う。

#### (1) 各参加者による個別のグループ化

複数人で作業を行う際、お互いに合意が必要となる。ラベル数が多くなるほど、その合意形成の過程に時間を要する。個別に作業を行うことで、他の参加者からの影響を防ぎ、合意形成の過程を減少させる。

#### (2) 時間の制限と容易な操作方法を用いたグループ化

従来のように、数百枚のラベルを共有ワークスペース上で一枚ずつ吟味しつつグループ化することは、参加者の能力的にも時間的にも困難が予想される。そこで、「時間の制限」「容易な操作性」などの条件を満たすために、落ち物パズルを参考としたグループ化手法を採用する。

#### (3) 各参加者が作成した島の統合とラベルの自動配置

共有ワークスペースに一度に表示可能なラベルの数は限られており、広い作業領域を必要とするため一覽性に欠ける。不規則に配置しているラベルから、グループ編成を行うことは困難である。そこで、参加者毎に作成した島を照合し、共通する部分から、それらのラベルを含む島を自動的に作成し、共有ワークスペース上に配置する。

#### (4) 全参加者による最終的なグループ化

照合時に一致しないラベルもあるため、そのまま最終的な島とはならない。また、ラベルの内容の認識が各参加者で異なることもあるため、最終的なグループ編成のための検討を全参加者で行う。

仮の島作成機能によるグループ編成の作業過程を図1に示す(矩形内の「1」などの数字は、ラベルを示す)。各参加者が、個別に全てのラベルを用いて島を作成する(図1-(a))。これを「個人の島」と呼び、各参加者の結果は異なる。各参加者は、一定速度で落下するラベルが下部に到達するまでに、内容が似ているラベルが含まれる島を探し、積み重ねる(図2)。ラベルの落下時間は20秒であり、積み重ねられたラベル群が1つの島となる。従来のようにマウスを用いずに4つのキー操作のみで行う。

参加者が個別に作成した各「個人の島」の共通部分を抜き出すことで自動的に作成される、似ている内容のラベルの集合を「仮の島」と呼ぶ(図1-(b), (c))。共通部分であるため、各参加者の考えが反映された島となる。「仮の島」は、全参加者の共通部分から作成されることが理想である。しかし、全員一致のときのみ「仮の島」を作成すると、全ラベル数に対する「仮の島」に利用されるラベル数が少なくなるため、多数決方式を用いており、過半数の共通部分があれば「仮の島」として成立する。作成された「仮の島」は共有ワークスペース上に自動的に配置される。「仮の島」が規則的に配置された後は、操作権を持つ人を中心とした協調作業により、全参加者でラベルの内容を検討し、必要であれば「仮の島」を修正する。または、段階的に島の階層化を行い、島名を付けることで最終的な島とする(図1-(d))。

### 3. システムの評価

評価実験のために、携帯情報端末(PDA)を用いて収集した、58枚、287枚、544枚のテーマの異なる三つのラベル群を利用した。そのラベル群を用いて、KJ法を3回ずつ実施した。グループで行うKJ法の参加人数は、数名が適当とされているため、3名1組で実施している。被験者は、本システムを用いたグループ編成と文章化とを行う。また、従来のシステムである郡元との比較実験を実施した。両システムの違いは、主に仮の島作成機能の有無である。実験環境などの条件は、GUNGEN DX IIと同じであるが、ラベル数の違いによる比較を行うため、同じラベル群を用いた。また、同じラベル群を利用するため、両実験の被験者は異なる。本システムの評価結果を以下に示す。

#### (1) 各機能の評価

個人の島作成について、各被験者のラベル一枚あたりの平均処理時間は制限時間とした20秒以内に収まっており、時間を制限しても、数百枚のラベルを用いたグループ化を個人で十分に行えることが確認できた。また、グループ化を行いつつ、全てのラベルの内容を確認するため、最終的な島を作成する段階で、全体的にどのようなラベルが存在するかを把握できる利点もあった。

そして、全ての実験で8割以上のラベルが「仮の島」として利用されていた。また、「仮の島」が最終的な島へ、どの程度そのまま利用されているかの割合を調べた結果、最終的な島の6割程度が「仮の島」の8割以上を利用して作成されていた。つまり、そのまま利用可能な「仮の島」が比較的多く作成され、効率的なグループ編成を支援でき

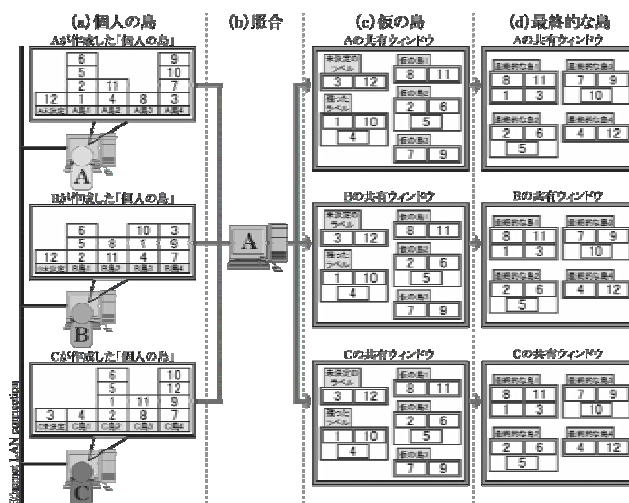


図1 支援機能を用いたグループ編成の過程

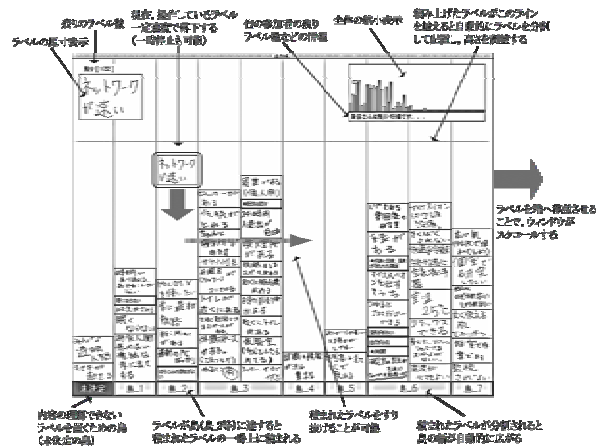


図2 個人の島を作成する画面例

ていたといえる。ラベル数が多いと表示されている画面に収まらず、一覧性に欠けるが、ある程度似ているラベルが最初から「仮の島」として配置されていると、それを基準としたグループ編成が可能であることの評価が高い。

#### (2) 郡元との比較結果

グループ編成段階において、両システムともにラベル数の増加にともなう作業時間の極端な増加は確認できず、ほぼ単調増加の関係となった。しかし、郡元と比較した場合、ラベル数に関係なく作業時間として3割程度の効率化が可能であった。また、被験者がラベルを移動させた回数を比較した結果、8割程度の効率化が行えている。

#### (3) まとめ文章の評価

階層的意味決定法であるAHPを応用した、まとめ文章の内容評価を行った。その結果、ラベル数の増加に比例してまとめ文章の文字数が増加し、文章内容の評価値が増加する傾向が確認できた。そして、多重比較の結果、特に、ラベル数が544枚の場合において、多くのパラメータに有意差が見られることから、評価が高くなる傾向にあるといえる。また、その中でKJ法において重要なパラメータとなる独創性に関する項目の評価が高くなる結果となった。

### 4. おわりに

本研究では、KJ法において重要である数多くのアイデアを扱うことに着目した。そして、多くのラベルを扱う際、参加者にとって負担となるグループ編成段階について、支援方法を検討し、さらに発想支援システムとして実装を行った。開発したシステムの性能評価として、従来のシステムである郡元との比較実験を行い、また、ラベル数がKJ法の結果に与える影響を確認するために、まとめ文章の評価を行った。本研究のまとめを以下に示す。

- (1) 従来のシステムと比較した結果、仮の島作成機能により、ラベル数が増加しても作業時間として約3割程度の効率化が可能であった。また、「仮の島」は、全ラベル数の8割程度から作成され、最終的な島への利用率を調べることで、十分に利用可能なものであることが確認できた。
- (2) 異なるラベル数を用いて作成されたまとめ文章について、文章を評価した結果、ラベル数が多いほど、内容評価の高い文章が得られる傾向が見られた。

### 論文審査結果の要旨

システム開発やソフトウェア開発などの要求定義部分を決定するために用いられる発想法の一つであるKJ法において、計算機による支援が非常に困難であるとされていた500個を超えるラベル(アイデア)を扱い、従来の方法よりも短時間で実施できた事には大きな意義がある。予備審査で指摘した、ラベルの数の限界の問題やアンケート結果の記述部分などの追加が行われ、実験結果の内容が増え充実した。また、予備審査と比較して内容が整理されていて分かりやすくなった。発表業績などにも問題はなく、全体的に特に問題はない。

### 最終試験結果の要旨

デモに工夫が見られ、内容が整理されていて分かりやすい。最終試験の質問に対して適切な受け答えをおこない、開発したシステム(GUNGEN-DXII)が十分な性能をもち、後に残っている問題点もよく理解できた。KJ法は会社でしばしば行われているので、本システムは会社が興味をもつ可能性が大きく、市場に出してみたら良いとの指摘があり、実社会への今後の展開も期待できる。全体的に特に問題はない。