

# リスクコミュニケーションにおけるマインドマップを用いた オピニオンリーダー意見可視化の提案

## Proposal of Visualized using a MindMap views of Opinion leader in Risk Communication

市川 恵一† 矢島 敬士† 増田英孝† 佐々木良一†  
Keiichi Ichikawa Hiroshi Yajima Hidetaka Masuda Ryouichi Sasaki

### 1. はじめに

#### 1.1. 背景

近年、情報技術の発達に伴い、情報社会における社会的リスクが多様化し、新たな社会問題が発生している。リスク問題の例として、企業内における個人情報漏洩問題や内部統制問題が例として挙がる。これらの問題を解決するためには、セキュリティに関するリスクの対策をとったプライバシーに関するリスクの問題が発生するといったように、複数のリスクが対立する状況を考慮する必要がある。また、解決策を講じる際にあたって、単一の対策をとるのみでは解決しない場合が多い。そのため、リスクの対立を視野に含め、複数の対策案の最適な組み合わせを求めていく必要がある。この状況を考慮しつつ、関係者が意見の一致を図らなければならない。そのために、関係者間でリスクに関する情報共有、意思伝達、相互理解を行なうリスクコミュニケーション（以下 RC）が必要になる。

RC は研究者によって解釈が若干異なる。National Research Council の 1989 年の定義によれば「個人、機関、集団間での情報や意見のやりとりの相互過程」とされている。本研究では、ただ単に議論することを RC と呼ぶのではなく、議論前の段階で必要な情報を共有することも含めて RC と定義していく。

#### 1.2. 多重リスクコミュニケーター

先に述べたように、情報社会における RC は、対立するリスクを考慮しつつ複数の関係者間でコミュニケーションを図りながら最適な対策案の組み合わせを求めていく。しかし、実際にこれを実行することは容易ではない。そこで、RC を支援するシステムとして多重リスクコミュニケーター (Multiple Risk Communicator: 以下 MRC) が開発された[1]。

MRC はコストや統計的被害者数を制約条件として定式・定量化を行う。また、制約条件の値を基に、最適解として対策案の組み合わせを求める。求めた最適解について関係者の合意が得られなかったら制約条件値を変更し、別の最適解を求める。このようにして全関係者の合意が得られるまで MRC を使って最適解を求め続け、関係者の合意を図る。

MRC は特定組織内における個人情報漏洩問題や内部統制問題に適用され、一定の成果を上げることができた。しかし、MRC が対応できたのは組織内において代表的関係者が数人集まり合理的に合意形成したときに限定されていた。「情報フィルタリング問題」や「国民 ID 問題」

に代表される関係者が数千人を超える社会的合意形成問題に適用することはできずにいた。理由として、MRC が想定している関係者は多くて 10 人弱であり、対面でのコミュニケーションが前提である。社会的合意形成問題では関係者が数千人以上に上り、それだけの人間が一堂に会するのは現実的ではないことが挙げられる。

#### 1.3. Social-MRC

MRC は特定組織内における合意形成問題を扱ってきたが、昨今では「情報フィルタリング問題」や「国民 ID 問題」などの社会的合意形成問題も数多く存在し、支援方式の必要性も高まっている。

しかし、従来の MRC では数千人を超える RC を支援することは困難である。また、RC に参加する人も、対象問題に対する関心、理解度も高い人ばかりではない。よって、これらのような関係者も含めた支援システムが必要となる。

以上のような背景から、社会的合意形成支援システム Social-MRC が構想・開発されつつある[2][3][4]。Social-MRC は従来の MRC 部分 (MRC-Studio) と一般の関係者を含めた RC を支援するために新規開発された MRC-Plaza の 2 つからなるシステムとなっている。ここで言う一般の関係者とは、専門知識を持たず、また対象問題に関して特別な立場にない不特定多数の人々のことである。MRC-Studio は数人の専門家間の RC を直接的に支援し、MRC-Plaza は数千人からなる一般関係者を含めた RC を間接的に支援する。図 1 は、Social-MRC の構成図である。

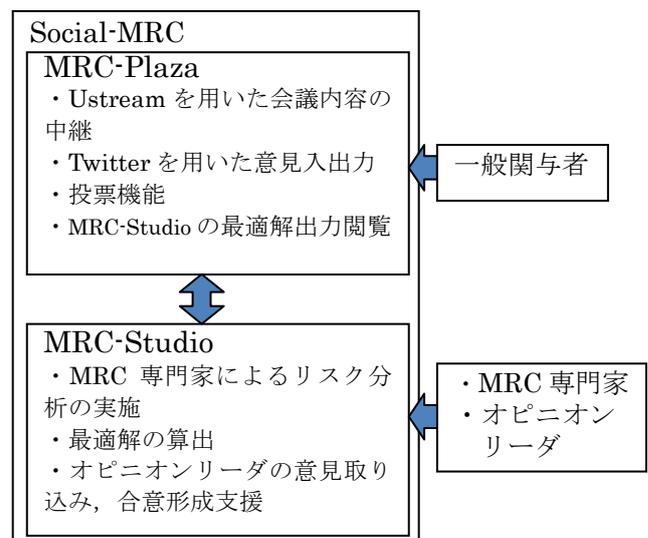


図 1 Social-MRC 構成図

†東京電機大学大学院  
未来科学研究科 情報メディア学専攻

MRC-Studio では数人の OL が対面でコミュニケーションを行っていく。MRC-Plaza では、OL 間の RC の様子を UStream で中継し、一般関与者はそれを閲覧しながら Twitter で自分の意見を Web 上に投稿していく。図 2 は MRC-Plaza の画面である。



図 2 MRC-Plaza の画面

投稿された意見は OL 側でも閲覧することができる。こうして OL と一般関与者が相互に干渉し合いながら RC を進めていく。

#### 1.4. Social-MRC 上での RC における問題点

Social-MRC 運用における問題点の 1 つとして、一般関与者の RC への知識・理解不足が挙げられる。一般関与者は専門家あるいは、有識者の代表であるオピニオンリーダー (以下 OL) らとの間には知識差がある。一般関与者は OL の持つ意見や考えといったものについても、理解できない場合が多く、それぞれの意見を比べるといったこともできない可能性がある。結果として、一般関与者は RC 中、OL の発言・議論内容を理解しきれず、RC に参加している意義を失ってしまう。

この知識差を埋めるため、また RC における情報共有を果たすことを目的に Social-MRC にはポータルサイト [2] がある。一般関与者は、このポータルサイトを事前に閲覧して学習することにより、専門知識や Social-MRC そのものに対する知識は知りうるようになる。しかし、OL の考えや意見を具体的に理解するための手段が、従来のポータルサイトにはなかったため、RC の理解が困難になっていた。

本研究では OL の意見を知り、理解する手段を提案し、事前学習時に提供することによって、一般関与者の OL の意見における理解促進を図る。このことにより、結果的に RC に対する理解度も向上するものと考えられる。

## 2. 問題解決へのアプローチ

### 2.1. コンセプト

本研究では、一般関与者に OL の意見や考えを理解できるような知識構造を提供することで、RC に際して問題に対する深い理解を与えることを目的とする。OL の意見、考えを理解するために、OL の意見を構造化し、かつ可視化して図として明示する。この図を RC 前の事前学習時に一般関与者に提示することにより、一般関与者の OL に対

する理解度向上を図る。可視化した図を示すことにより、一般関与者が OL の意見を視覚的、直感的に理解して、RC に参加することが可能となると考えられる。

### 2.2. コンセプト実現上の課題

可視化を実現する手段として、思考技術の 1 つであるマインドマップをベースに用いる [5][6]。本来は自身の発想を整理したりするために用いるものであるが、企業内の議事録など、集団内での情報共有手段としても用いられている。その観点から見ると、OL の意見を可視化して不特定多数に理解してもらうという本稿のコンセプトにこの技術は合致している。

しかし、マインドマップは思考、意見の可視化を実現するものであるが、本研究の目的を実現させるにあたって次のような課題がある。

(1) 何についての意見を可視化すれば RC への理解度が向上するか。

OL の意見をすべて列挙しても RC を理解できるわけではない。むしろ全て列挙したことにより情報量が増え、処理しきれず、本当に必要な情報が何か見失うことになりかねない。よって提供する意見を定める必要がある。

(2) マインドマップを用いつつどのような手法で構造化し、可視化すれば第 3 者が見てもすぐに OL の意見を理解できるか。

マインドマップは手法、技術というよりは概念といった側面が強い。そのため、作成する人物によって図の形、性質に個人差が出やすい。企業や集団内でも用いるが、その場合はグループワークとして作成していく場合が多い。また、他人が見ても確実に思考、意見を理解できるわけではない。よって、マインドマップを作成する段階で構造化を行い、誰にでもわかる情報のデザインが必要である。

(3) Social-MRC を用いた RC の形に則ったもので無くてはならない。

本研究では Social-MRC を運用する RC 上で支援するシステムを前提としている。OL の対象問題に対する意見を可視化したとしても、RC 中に議題として挙がらなかったり、的はずしたものを可視化しても効果はない。よって、Social-MRC 運用における RC の特徴を捉えたものを提案していく。

### 2.3. 提案手法

2.1 で挙げた課題を元に次の手法を提案する。本来、マインドマップ作成にはルールが存在しており、ルールに沿って作成したものをマインドマップと呼ぶ。本稿ではそれとは別に作成のルールを定めるため、マインドマップという呼称は正確ではない。以後、本稿でマインドマップをベースに作成した図は「Thinking Structure Map (TSM)」と呼称する。

(1) 各 OL の選択した対策案組み合わせと制約条件それぞれについて可視化した意見の 2 つを可視化する。Social-MRC を用いた RC において議論の要となるのは対象問題に対する対策案、制約条件であるのが理由である。結果として OL 一人につき対策案、制約条件 2 つの TSM ができる。

(2) 2 つの TSM で各対策案、制約条件についてそれぞれ優先度を設ける (図 2)。優先度は高、中、低の 3 段

階とする。高はその OL にとって絶対に採用したい対策案、変えたくない制約条件の値を指す。中は高よりレベルは下がるが採用したい対策案、制約条件を指し、低は場合によっては譲歩してもいい対策案、制約条件を指す。これによって OL が考えている対策案、制約条件に関する意見や重みというものが見えてくる。

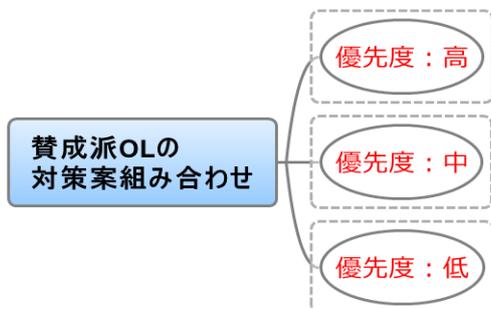


図3 優先度部分を抽出した TSM

(3) 優先度部分からマインドマップの手法に則って枝を伸ばし、その優先度に当てはまる対策案や制約条件を追加していく。さらに追加した対策案、制約条件の子ノードにツリー構造の形でその対策案が必要だという根拠や、どこまで制約条件値を下げられるかといった意見、考えを追加していく。ツリー構造にした根拠は、マインドマップの特徴である放射状の書き方と区別し、一目見て意見、考えを理解できるようにするためである(図3)。

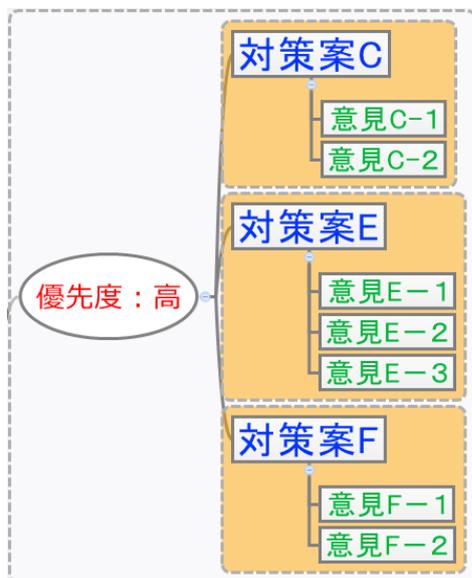


図4 対策案意見部分を抽出したマインドマップ

以上の手法、手順を基に作成した TSM を一般関与者に提供し、RC に対する支援を行っていく。

また、マインドマップを作成する役割を持った人物として、ファシリテータを想定している。ファシリテータは中立な立場から議論、会議の円滑な運営を目的とする人物である。

### 3. Social-MRC への適用

以下では提案システムの Social-MRC への適用を述べる。

#### (1) マインドマップ作成

前に述べたが、実際に適用するにあたってマインドマップを作成する役割を担うのはファシリテータである。ファシリテータはまずマインドマップを作成するにあたって RC を行うよりも前のタイミングで各 OL と打ち合わせを行う。そこで事前に MRC で出力した対 OL 向けの最適解を元にマインドマップを作成する。

#### (2) Social-MRC 上への実装

作成したマインドマップを Social-MRC ポータルサイトに実装する。また、MRC-Plaza 上にも実装を行う。

#### (3) 一般関与者の事前学習

一般関与者が議論するに先立ってポータルサイトを閲覧することによって事前学習を行う。その中でマインドマップにより各 OL の考え方を理解する。

#### (4) RC 中の支援

本研究は事前に OL の意見を理解してもらうことで RC を支援することを目的としているが、RC の中でも OL から意見が出た際にマインドマップを見ることで、理解を促進できるものと考えられる。よって MRC-Plaza 上にも実装し、会議中にも支援を行う。

## 4. 検証実験

### 4.1. 実験目的・前提

提案手法を、「青少年に対する情報フィルタリング問題」を対象に用いて実験を行った。目的は提案手法のマインドマップを用いることによって OL の意見を理解することができるか、またそれによって RC の理解度向上につながったか、の検証である。

被験者は、一般関与者として 20 代学生 11 人を選定し、Social-MRC を用いた RC に参加させた。被験者には Social-MRC や対象問題への理解度が均等になるように 2 つのグループに分け、片方のグループは従来と同じ方法で事前学習をしてから RC を行った。もう片方のグループは提案手法で作成した TSM を従来の事前学習中に追加する形で閲覧し、RC に臨ませた。TSM を使ったグループは 6 名、従来手法のグループは 5 名である。

### 4.2. 実験内容

実験の流れについてまとめたものを次の図 4 に示す。

まず、最初の 20 分間で事前学習を被験者である一般関与者にさせた。

次に RC を 70 分間実際に行った。その間、一般関与者は、対象問題である「青少年に対する情報フィルタリング問題」について賛成派、反対派の OL が議論をしている様子を見つ、Twitter を用いて自分の意見をアウトプットしていく。Twitter の出力は、OL 及びファシリテータの画面に表示され、RC の参考にした。RC を行なっていく最中でも、MRC-Plaza 上からでもマインドマップは閲覧できる構成とした。

RC 後にアンケートを実施し、提案手法に対して評価を行った。評価内容として OL の発言内容を理解できたか、RC 内容を理解できたかということを中心とした。

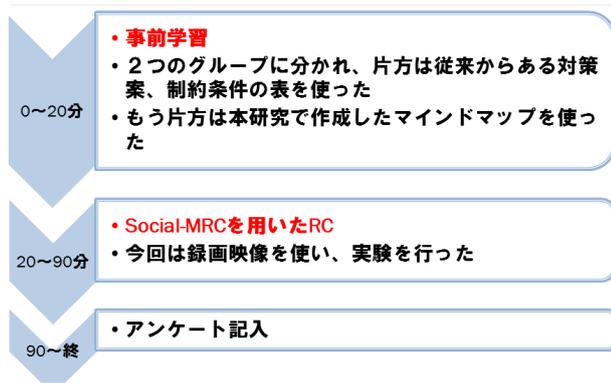


図5 実験の流れ

## 5. 実験結果・考察

実験後、2つのグループそれぞれに今回の実験でOLをどの程度理解し、その結果RCを理解できたかをアンケートを用いて検証した。アンケートは4段階で評価し、4が最も評価が高く、1は最も評価は低い。

アンケート結果を以下に示す。結果の数値はアンケートに記入してくれた被験者全員の平均である。

表1 対策案についてのアンケート結果  
(評価：1-悪い～4-良い)

対策案について	従来の事前学習	提案手法
事前学習をしたことでOLの意見・考えが理解できたか	2.4	3.3
事前学習をしたことによって会議内容への理解は深まったか	2.6	3.5

表2 制約条件についてのアンケート結果  
(評価：1-悪い～4-良い)

制約条件について	従来の事前学習	提案手法
事前学習をしたことでOLの意見・考えが理解できたか	2	3.3
事前学習をしたことによって会議内容への理解は深まったか	2.2	3.1

表1、表2から全体的に従来のポータルサイトを閲覧することによって行う事前学習に比べ、提案手法である改良マインドマップを用いた事前学習の方が数値は高くなっていることが分かる。このことから、本研究は従来手法よりも一般関与者がOLを理解すること、またRCを理解する上で高い効果を上げることがわかった。アンケートの自由記述においても、「優先度と主張、意見がわかりやすい」や「意見、主張の数値が明確でよかった」など、改良マインドマップはわかりやすく理解しやすいということがわかる。

また、それぞれ標準偏差を求めた。(A)はしかし、最大値が4なのに対して実験結果は3.3や3.5といった値なのでOLの意見、RCについて完璧に理解できたというわけではない。アンケートでも「理解するには説明が若干足りない」といった意見があがった。

また、事前学習だけではなく、議論の最中でもマインドマップを見たという意見も多く挙がった。理由としては、「議論中にある対策案や制約条件が論点になったときに確認するために見た」、「最適解の投票のときに意見を確認するために見た」といったものがあつた。このことから、事前学習時の支援だけではなく、リアルタイムで議論している中でも支援を行なっていく必要があるということが推測できる。事前学習を完璧に行ったとしても、事前学習で想定している学習内容外のことが論点になる可能性はある。また、学習した内容が議論の中で出てきたとしても忘れていたり、議論についていけずに理解しきれないといったこともあり得る。このような状況から議論中でも一般関与者の支援は必要であり、本研究のマインドマップはそれに対して支援を行い、一定の成果を挙げることが可能だということが分かった。

## 6. 終わりに

本研究では、Social-MRC運用におけるRCの事前学習時に、改良マインドマップを用いて可視化したOL意見を一般関与者に見せることにより、OLへの理解度を向上させ、結果としてRCへの理解を向上させることを提案し、実験でその効果を確認した。改良マインドマップは事前学習時だけでなく、RC中でも議論への理解度を上げる支援ができるということが分かった。

今後の展望としては、意見の多様性をさらに上げていくことが挙げられる。具体的には、本研究ではそれぞれ対策案を選んだ理由、制約条件の設定理由を挙げていたが、逆に選ばなかった対策案などの観点から可視化のアプローチをしていくことでも支援できると思われる。

また、RC中での一般関与者支援をもっと充実させていくということが挙げられる。本研究は事前学習時での支援にスポットを当て、RC中のリアルタイムでの支援は対象としていない。実験の結果、RC中でも支援を行えることが判明したが、最初から想定していたわけではない。今後の方向性の一つとして、本研究のマインドマップをリアルタイムで流れていく議論に対応させていくことが考えられる。

## 7. 参考文献

- [1]佐々木良一、杉本尚子、矢島敬士、増田英孝、吉浦裕、鮫島正樹、船橋誠壽「ITリスク対策に関する社会的合意形成支援システム Social-MRCの開発構想」情報処理学会論文誌 VOL. 52, No. 9, pp 2562-2574
- [2]大河原優、高草木一成、矢島敬士、増田英孝、小林哲郎、佐々木良一「ITリスク対策に関する社会的合意形成支援システム Social-MRCの情報フィルタリング問題への試摘用と考察」日本セキュリティマネジメント学会誌 25巻第3号 2012年1月 pp15-23
- [3]Ryoichi Sasaki, Shoko Sugimoto, Hiroshi Yajima, Hidetaka Masuda, Hiroshi Yoshiura, Masaki Samejima" Proposal for Social-MRC: Social Consensus Formation Support System Concerning IT Risk Countermeasures" International

Journal of Information Processing and Management Vol. 2,  
No. 2 Pp48-58

[4]佐々木, 杉本, 矢島, 増田, 吉浦, 鮫島, 船橋「ITリ  
スク対策に関する社会的合意形成システムSocial-MRCの  
開発構想」, DICIMO 2010 (2010. 8)

[5]トニー・ブザン, バリー・ブザン著 神田昌典訳,  
「ザ・マインドマップ」, ダイヤモンド社 (2005)

[6]マインドマップ公式サイト [www.mindmap.or.jp](http://www.mindmap.or.jp)