

## 協調型学習におけるリスクコミュニケーション支援方式の提案

## Proposal of Collaborative Learning Support Method in Risk Communications

足達涼平†

矢島敬士‡

Ryohei Adachi

Hiroshi Yajima

## 1. はじめに

情報化社会の発展に伴い、社会的リスクが多様化し、個人情報漏えい問題のような複雑な社会問題が発生している。企業や社会は様々なリスクを抱えており、最近では1つのリスク対策が、新しいリスクを発生させている。例えば、セキュリティ対策として暗号化やデジタル署名のための公開鍵証明書は、住所や生年月日などの個人情報の流出につながり、プライバシーに関するリスクが発生する恐れがある。このような「リスク対リスク」の時代を迎える中、多重のリスクとコストを考慮しながら、望ましい対策案の組み合わせを求めることが非常に重要になってきている。

また、どのリスクが誰のリスクなのか理解して最適解を出すことも重要である。例えば企業では、経営者にとって望ましい対策が、顧客や従業員などにとって望ましくない状況を招くかもしれない。これらの意思決定者の中で合意を形成しうる最適解を求められるようにすることも不可欠である。

これらの問題を解決するには、関係者間の利害関係などを考慮する必要があり、専門家の知識や判断だけではなく、関係者による意見が必要である。そのため、立場や視点の異なる関係者、専門家間で合意形成を行うための過程であるリスクコミュニケーションが必要とされる。

そこで、情報社会における社会的リスク問題と社会的合意問題を解決するためのリスクコミュニケーション支援ツールとして、多重リスクコミュニケーター(Multiple Risk Communicator: 以下 MRC と略記する)[1]の開発が行われてきた。

本論文では、関係者間の相互理解を円滑にするために、協調学習を用いたリスク学習支援方式を提案する。提案方式の特徴として、以下の2点があげられる。

- ① 関係者が MRC を用いて自分の理想とする解を取得するためのリスク学習期間に、他関係者の意思や知見を得ることで多面的な学習を行えるようにする。
- ② 早期に相手の意思を知ることで、相互理解を早期に実現する。

また、リスクコミュニケーションに必要とされるリスク学習範囲を関係者や専門家で分担することも特徴の1つである。これらの提案を検証実験によりその有用性を示す。

† 東京電機大学

〒120-8551 東京都足立区千住旭町5番  
Advance Information System Labs.

‡ 東京電機大学

〒120-8551 東京都足立区千住旭町5番  
Advance Information System Labs.

## 2. RC 支援方式と問題点

## 〈2.1〉 MRC を用いた RC の概要

MRC 関係者支援部を用いた RC は次の(ア)~(ウ)の3つの段階からなっている[2][3]。RC 支援プロセスについては、図1に示す。

ア) 1stRC: 各関係者が自己意見の明確化を図るための情報獲得フェーズ。

イ) 2ndRC: 各関係者間の相互理解を図るフェーズ。意見がかけ離れている場合は2nd ネゴシエーション(2ndNG)に移行し、話し合いが中心となる。

ウ) 3rdRC: 各関係者間の合意形成を図るフェーズ。

本研究では、1stRC と 2ndRC における支援方式について扱う。

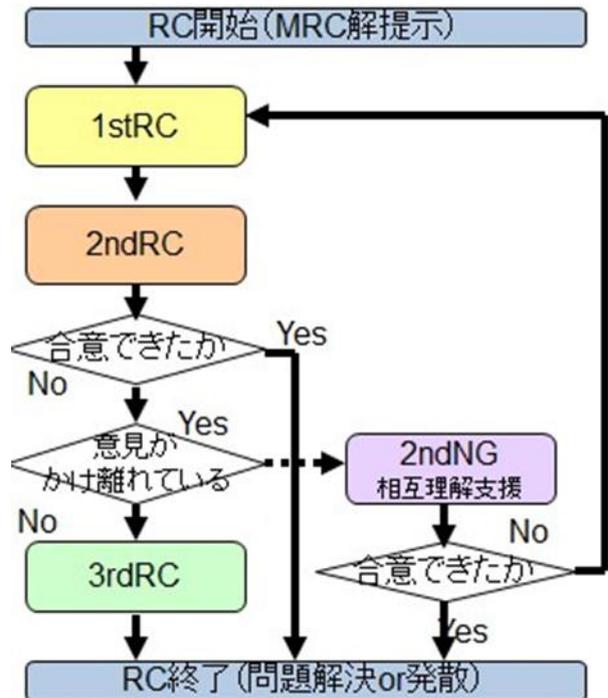


図1. MRC を用いた RC 支援プロセス

## 〈2.2〉 関係者のリスク学習に関する問題

〈2.1〉の RC 支援方式の従来の効果検証方法として、学生によるロールプレイ実験を行っていた。この実験においてそれなりに成果が挙げられたため、実際の業務を行う企業の方に協力していただき、実適用実験を行った。実適用実験を行ったところ、お互いの意思が尊重される対策を見つけるための口頭での議論を行う 2ndRC (2ndNG) が合意形成において重要であるとわかった。また、学生による

実験とは異なり、実際の議論は多くの時間が掛かり、円滑には進まなかった。理由として以下の問題が考えられる。

〈2・2・1〉 関与者毎の意思の違いとリスク理解不足

関与者がリスク対策を行う際、関与者は自身のリスクについて考える。そのため、関与者によって立場の違いからリスクに対する意思が異なり、対策の評価指標が異なる場合がある(図2)。このことが、2ndRCでの話し合いでは大きな問題となった。なぜならば、関与者が自身の意思に沿ったリスク学習しか行わないことで、RCに必要な(本来重視すべき重要な)学習範囲の欠如や、他関与者の供述にどのような裏づけがあるのか理解することに時間が掛かってしまったためである。

また、他関与者の供述の裏づけとなる内容についての学習だが、自身に関係のない内容について学習することは興味が薄く、学習効率が悪く、リスク理解を十分に行うことができない。

〈2・2・2〉 情報交換のタイミングと情報ログ

〈2・1〉のRC支援方式では、1stRC中に数多くの学習プロセスを踏む必要がある。例えば、個人情報漏洩問題で対策案についての情報獲得(学習)を行う場合、対策案では「漏洩確率」、「対策コスト」、「利便性負担度」、「プライバシー負担度」などが学習内容として考えられる。それぞれについて対策案単体で学習を行う場合と組み合わせながら学習を行う場合がある。この時、リスク対策案が15個あったとすると色々な学習ケースが存在し、学習の後半になるにつれ、どのような学習を行ったか不明確になる。

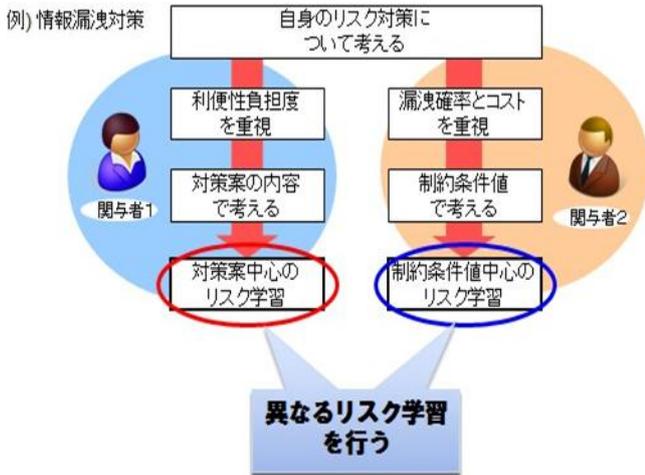


図2. 関与者ごとの意思の違いとリスク学習差

3. 提案方式

これらの問題を解決するべく、RCに協調学習の観点から、以下の3つの方式から成る解決策を提案する。

〈3・1〉 協調学習を用いた RC

協調学習は学習者間の密で能動的な相互作用活動を前提とした、課題発見、問題解決の仕方、他者言動の観察、自己言動の内省、表現や説得力などのメタ認知形成と知識の

深化や、さらに総合的なものの見方・感じ方の教育が目的とされてきた学習方法である[5]。

RCに協調学習を用いることにより、従来RCにおけるリスク学習では不十分だった、関与者間のサポートを可能にし、他関与者の意思を早期に理解し、後の合意形成を円滑に進めることができる。

協調学習を用いたRC支援プロセスは〈2・1〉で述べた従来のRC支援プロセスと比較すると、図3のような形式をとる。各Stepのプロセスについては、4章の協調学習を用いたRCプロセス案で述べる。

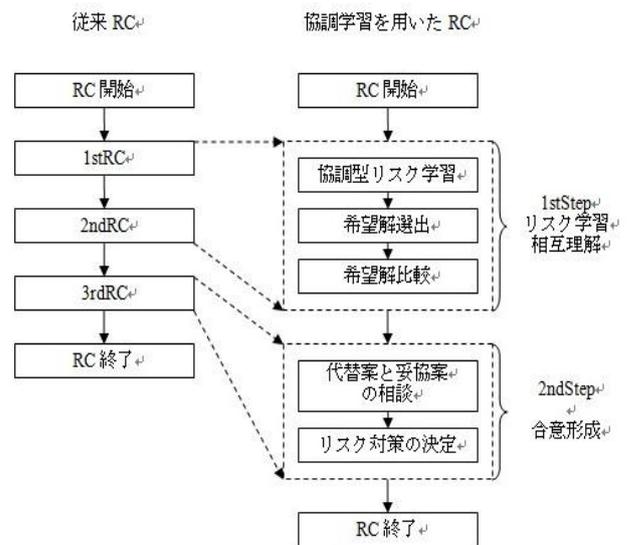


図3. 従来RCと協調学習を用いたRCのプロセス比較

〈3・2〉 協調型リスク学習法

協調学習を用いてリスク学習をサポートするうえで、「分担型学習」と「発展型学習」2つの学習方法について提案する。

〈3・2・1〉 分担型学習

各関与者が自身の必要とする事象に対してリスク学習を行い、その学習した内容を互いに教えあうことで、RCに必要な学習範囲を網羅することを目的とする。

これにより、従来RCの問題点であった、自分にとって興味のないリスクに対する学習の欠如を無くし、合意形成時における知識差や、リスク理解不足といった問題を解決することができる。また、ジグソー学習法のように、学習者が他学習者に学習内容を教授することで、「責任感」、「主体的な学習行動」、「コミュニケーションによる人間関係の形成」などが行われ、無駄の無いリスク学習から円滑な相互理解が行われる、といった効果も期待できる。

関与者個々の学習範囲は関与者が自主的に決めるが、テーマによってはファシリテータが介入し、両者で別々に学習させることにより、関与者間の認識の相違を際立たせる。関与者毎の学習範囲から漏れた範囲については、外化情報を元に専門家が説明することでフォローする。分担型学習

は、Epistemic Egocentrism (自分の知っていることを、相手も知っていると思ってしまうバイアス) の解消法としても効果的であると考えられる。実際のリスクの所在やその大小を交換吟味しながら、各自の「認知的なリスク」を可視化し、自覚させ、そのリスク認知を修正することが可能である。

〈3・2・2〉 発展型学習

協調学習の特徴である外化は、〈3・2・1〉で述べたリスク学習以外にも、「意見」や「実際の経験」なども取り扱う。外化を通して相手の意思や知見を知る事は、自分だけでは考えないような問題や知見、視野を変えるきっかけと成り得る。つまり、自分だけでは学習しないような問題や知見や意見に外化を通して触れることで、従来のリスク学習のような一人だけの学習の理解に比べ、深いリスク理解に繋がる (図 4)。

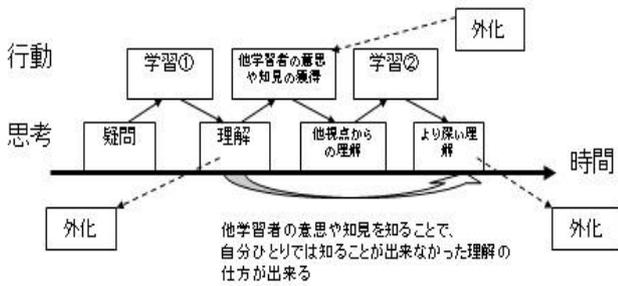


図 4. 外化情報による発展する学習プロセス

4. 協調学習を用いた RC プロセス案

3 章で述べた提案方式の具体的なプロセスについて述べる。

〈4・1〉 1stStep リスク学習と相互理解

このフェーズでは、1stRC で行っていた情報獲得(リスク学習)と、話し合いの場である 2ndRC を融合させた形式を取り、協調型リスク学習として情報共有をしながらリスク学習を行う点の特徴である。しかし、口答議論の場はなく、外化による情報共有を行うことで相互理解をする。

協調型リスク学習では、分散型学習の形式を取り、独習(個人学習)と情報共有を行いながら学習を進める。外化パターンは 2 通り存在し、独習による外化パターンと、情報共有に対するレス(意見)がある。また、レスを受け取ることによって、深い理解に達する発展型学習の形式も取る。

外化を円滑に行うために、補助用紙として外化用紙 (図 5) を用意した。外化用紙では、こういった外化内容が分かるように選択式を採用する他に、外化情報の説明や明確化のために根拠や自由記述欄を設けた。

各関与者の希望解が選出され、希望解の比較をしたところでこのフェーズは終了とする。

また、その外化情報をもとに、ファシリテータが意見理解の構造図(図 6)を作成する。意見理解の構造図とは、関与者がどのように発展型学習を行っているか、また、どのような考えでいるかが瞬時に読み取れるように RC 用に改良

し Fishbone[4]である。

意見理解の構造図は横軸に時間軸をとり、各関与者が外化した内容と、その内容を見た他関与者の外化内容を載せている。画面左端に RC 名を、上下端に外化の題名、その次に外化の内容を置き、中央の太い線に最終的な外化を置く。外化の題名と最終的な外化を線でつなぐ。線途中にある外化は、外化の内容に対する他関与者からのレスであり、最終的な外化はこのレスを受けて出した最終的な意見である。

題名	対策案#2について	外化No.	(経営者) 従業員 ( 1 )
分類	知見(意見) 同意・反対・質問・返答・その他	重要度	1・2・3・4・5
外化対象	対策案・対策コスト・漏洩率・(利便性)・プライバシー・目的関数値・その他		
意見・知識	パスワード指定ツールをやめるか、年に 2 回にしてほしい。		
根拠	実業務より、パスワード変換はツールを用いるため、非常に見えにくく、年に何度も変えるのは困難である。		
自由記述	サーバ管理としては重要なので、やむを得ないと考えている。		

図 5. 外化用紙

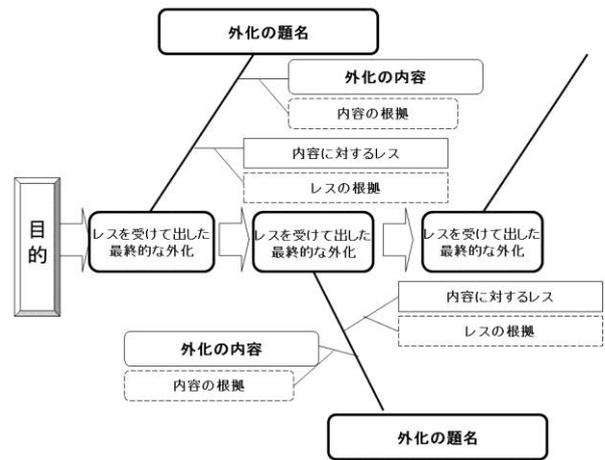


図 6. 意見理解の構造図

〈4・2〉 2ndStep 合意形成

このフェーズでは、1stStep での相互理解の延長線上にあり、口答による議論が中心に行われるフェーズである。進め方として、1stStep で出した希望解と、意見理解の構造図を用いて議論していく。

このフェーズは、全関与者の意見が一致する合意解が出たところ、もしくは合意解が得られずに発散したところで、終了とする。

5. 検証実験

〈5・1〉 実験目的と実験方法

提案のもと、〈2・2〉での問題が解決されるか検証実験を行った。

〈5・2〉 前提条件

個人情報漏洩問題において企業のセキュリティ見直しに対

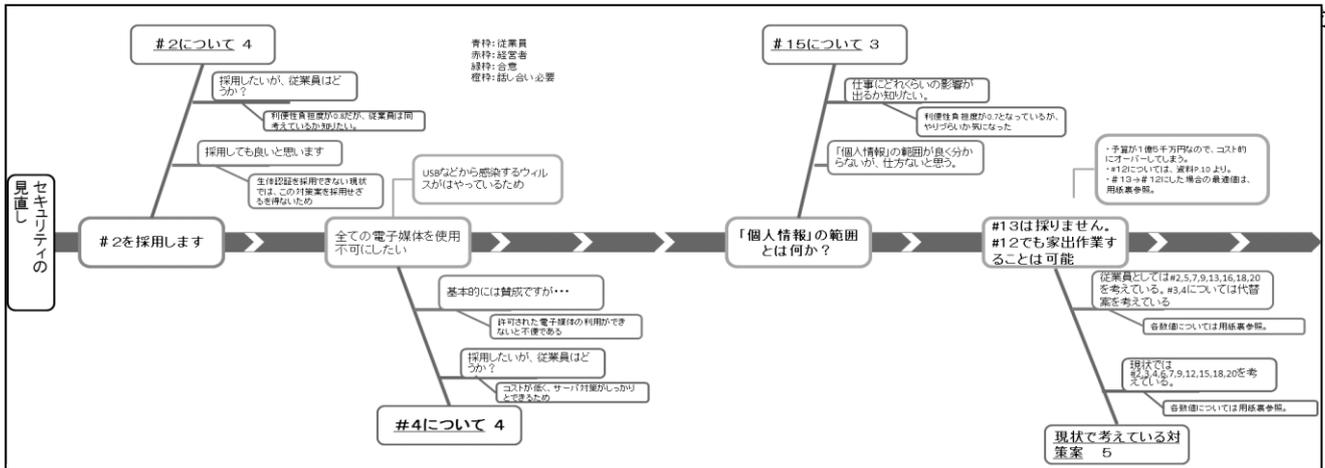


図.7 意見理解の構造図(従業員役)

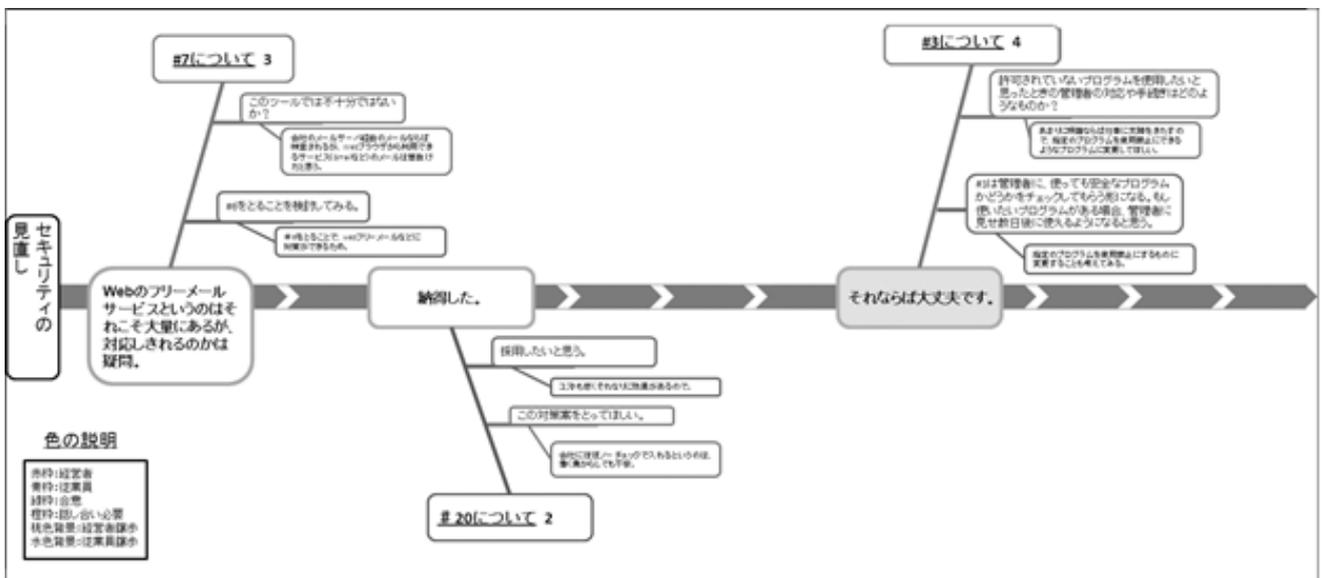


図.8 意見理解の構造図(経営者役)

する RC を対象に実験を行った。被験者として 20 代学生が経営者役と従業員役を演じた (計 8 人 4 ケース)。実験中は各フェーズともファシリテータが随時アドバイスをを行った。関与者設定として、経営者と従業員は会社のためにお互い協調的な立場をとり、他の関与者に隠し事をしないことや、最終的にお互いが満足するような解を探すことで合意を行う。

〈5・3〉 結果

4 章で述べた RC 支援方式を行ったところ、全グループが合意形成に達した (協調型リスク学習によってできた各関与者間の意見理解の構造図は、図 7,8 を参照)。また、実験アンケートは表 1 の通りである。

〈5・4〉 考察と知見

結果より、協調型学習における RC 支援方式は、解選定と合意形成に効果があるということがわかった。リスク理解やリスク構造の理解についてはいまひとつであったが、リ

化がしやすく、相手の外化は見やすくなったなどの評価も 4 以上の評価が得られた。

表 1 と共に行った筆記アンケートからは、早い段階での情報共有をすることで、「相手の意見を重視して RC に取り組めた」という意見があった。これは、各関与者の意見を外化によって視覚的に把握できるようにしたことで、関与者ごとの意思の違いと、それによるリスク理解不足の解消につながったと考えられる。また、「学習するつもりはなかった情報が、本来は重視すべき情報だったということに、外化を見ることで気づくことができた」という意見があり、分担型学習の形をとることで、合意形成を行うために必要な情報の洩れを防ぐことができたと考えられる。

また、新たな問題として、今回外化をアナログ作業で行っていたため、外化用紙に記入する作業が大変であることや、意見の重要度を決める際、どのような指標で決めれば良いのかわからなかったという意見があった。

評価(1:悪い~5:良い)	
質問内容	
<学習フェーズ後 回答>	
① 外化をすることでリスクについて理解できたか	3.5
② 外化をすることでリスク構造を理解ができたか	3.125
③ 外化をすることでRCテーマを理解できたか	3.5
④ 自分の疑問が明確にできたか	4.125
⑤ 自分の希望する解を設定できたか	4.375
⑥ 外化は情報獲得において有用であったか	4.5
<合意形成フェーズ後 回答>	
⑦ 外化することに意味があったか	4.625
⑧ 早期段階での情報共有に意味があったか	4.25
⑨ 合意がとり易くなったか(fishboneは意味があったか)	4.25
⑩ RCに抵抗なく入り込めたか	4.375

表 1. 実験アンケート

## 6. おわりに

本論文では、協調型学習におけるリスクコミュニケーションの支援方式において、協調学習を用いた RC、発展型学習、分担学習法といった3つの特性と、外化用紙、Fishboneなどの相互理解・合意形成支援ツールの提案と実証を行った。結果として、リスクコミュニケーションにおいて早期に相互理解を行うことが、より良い合意形成を可能にし、そのために協調学習を用いた RC が有用であるということがわかった。今後は学生によるロールプレイ方式の実験だけでなく、実際の業務における RC についても実験を行い、有用性の検証をしていく必要がある。

## 参考文献

- [1] 佐々木良一, 日高悠, 守谷隆史, 谷山充洋, 矢島敬士, 八重樫清美, 川島泰正, 吉浦裕: "多重リスクコミュニケーションの開発と適用", 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.9, pp.3180-3190 (2008).
- [2] 渡部知浩, 山本裕志, 矢島敬士, 佐々木良一: "多重リスクコミュニケーションにおける関与者情報獲得支援方式の評価", IEEJ Trans. EIS, Vol.128, No.2, pp.310-317 (2008).
- [3] 松本信一, 矢島敬士, 佐々木良一: 多重リスクコミュニケーションにおける円滑なリスクコミュニケーション支援方式の提案, Symposium on Cryptography and Information Security2006 (SCIS2006)
- [4] 小西幸子: 協調学習型リスクコミュニケーションにおける意見の可視化に関する研究
- [5] 三宅なほみ: "協調的な学習と AI", 人工知能学会誌, 第 23 巻, 2 号, pp174-183 (2008).