

協調型学習における リスクコミュニケーションの 合意形成方式の提案

2009.9.19 第3回ITリスク学研究会
東京電機大学
田邊 直久

目次

1. はじめに
2. 多重リスクコミュニケーター
3. 問題点
4. アイディア
5. プレ実験と結果
6. 考察と知見
7. おわりに

目次

1. はじめに
2. 多重リスクコミュニケーター
3. 問題点
4. アイディア
5. プレ実験と結果
6. 考察と知見
7. おわりに

はじめに

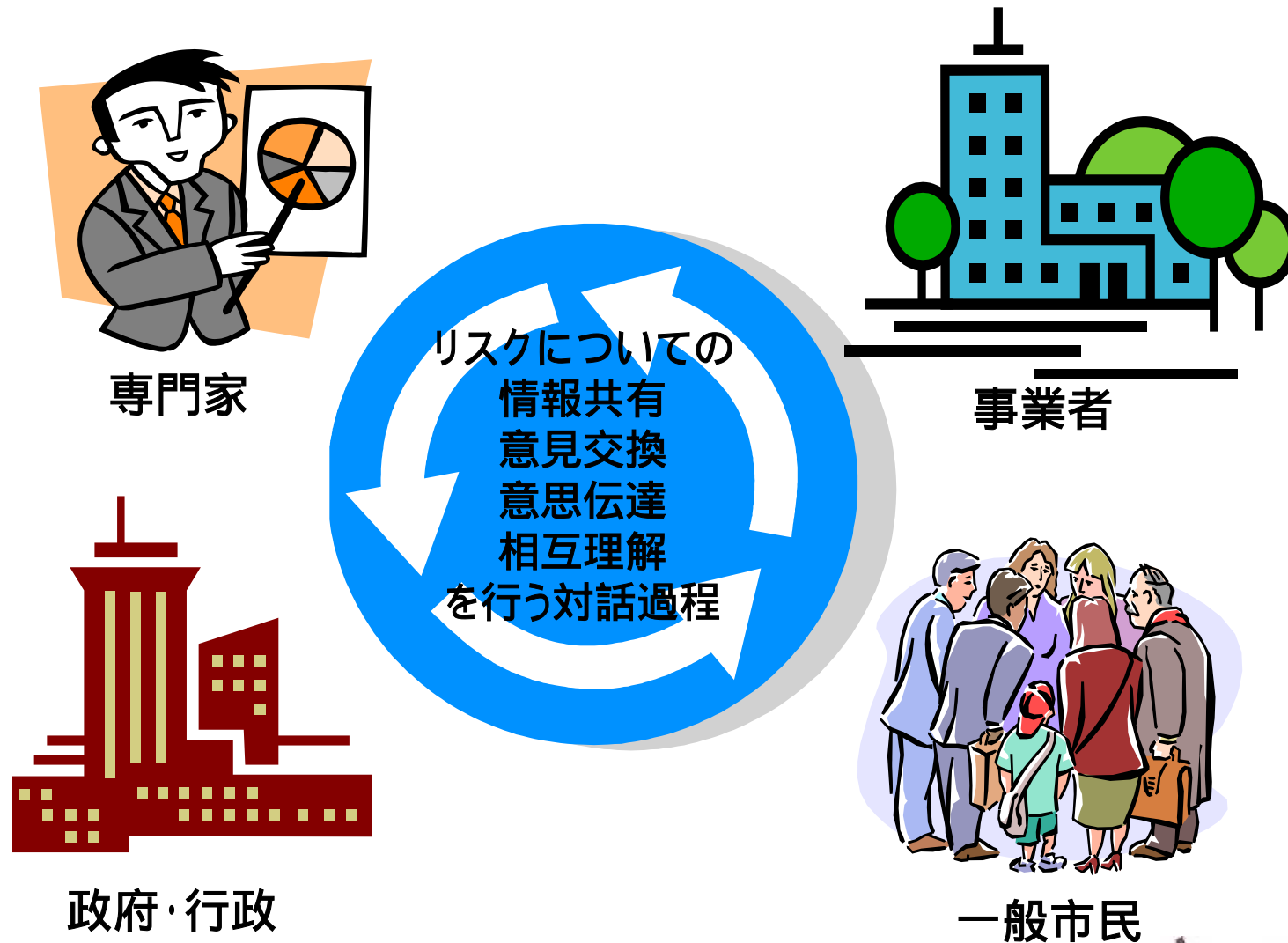
IT社会とリスク

- 情報化社会の発展に伴い, 社会的リスクが多様化し, 個人情報漏洩問題のような社会問題が発生している.
- これらの問題を解決するには, 専門家の知識や判断だけではなく, その問題の関与者意見が必要である.



リスクコミュニケーションの必要性

リスクコミュニケーション(RC)とは？

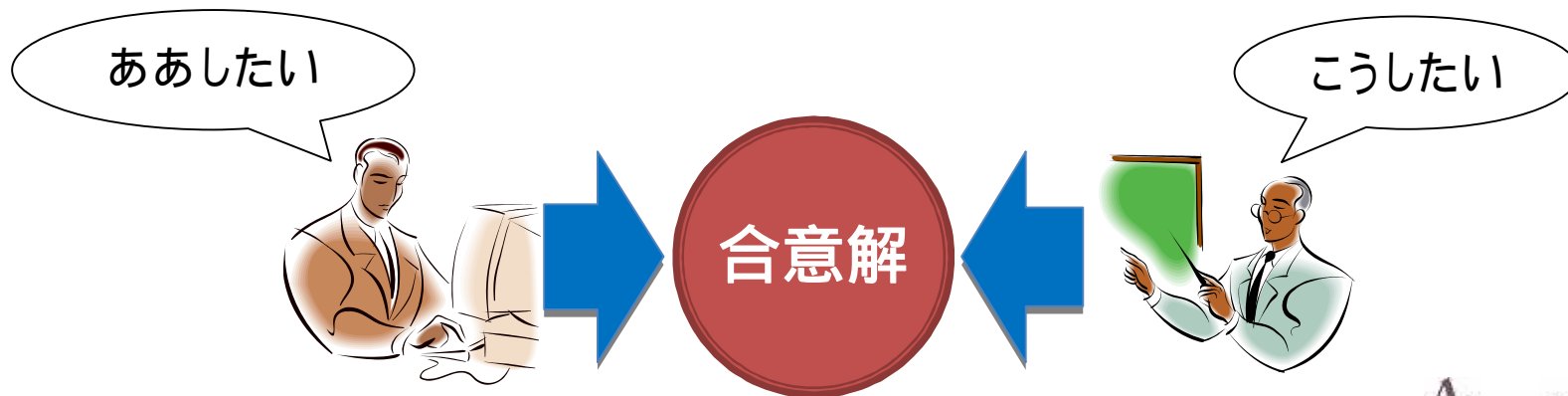


研究対象

協調的な立場における関係者間での リスクコミュニケーション (例) IT社会における情報漏洩問題

協調的な立場とは

- ✓ 他の関係者に隠し事をしない
- ✓ 最終的に、お互いが満足するような解を探す



情報漏洩問題におけるリスク

様々な問題が複数かつ多重に存在する

- セキュリティに対するリスク
- プライバシーに対するリスク
- 利便性や経営リスク
- 利害関係者間の問題など



これらのリスクの対策策定をするためには、
『複雑に絡み合うリスクや対立する利害関係』
を考慮する必要がある



リスク対策策定手段

複雑に絡み合うリスクや対立する利害関係を考慮しつつ、最適な対策策定を行う手段が必要

- 情報漏洩率, プライバシー, コスト, 利便性のトレードオフ関係
=> 複数の対策の組合わせによる対応が必要
- 各関係者の立場の、リスク価値観とベネフィット(利益・恩恵)の相異
=> リスク理解に必要な多角的な視点で考えることが必要



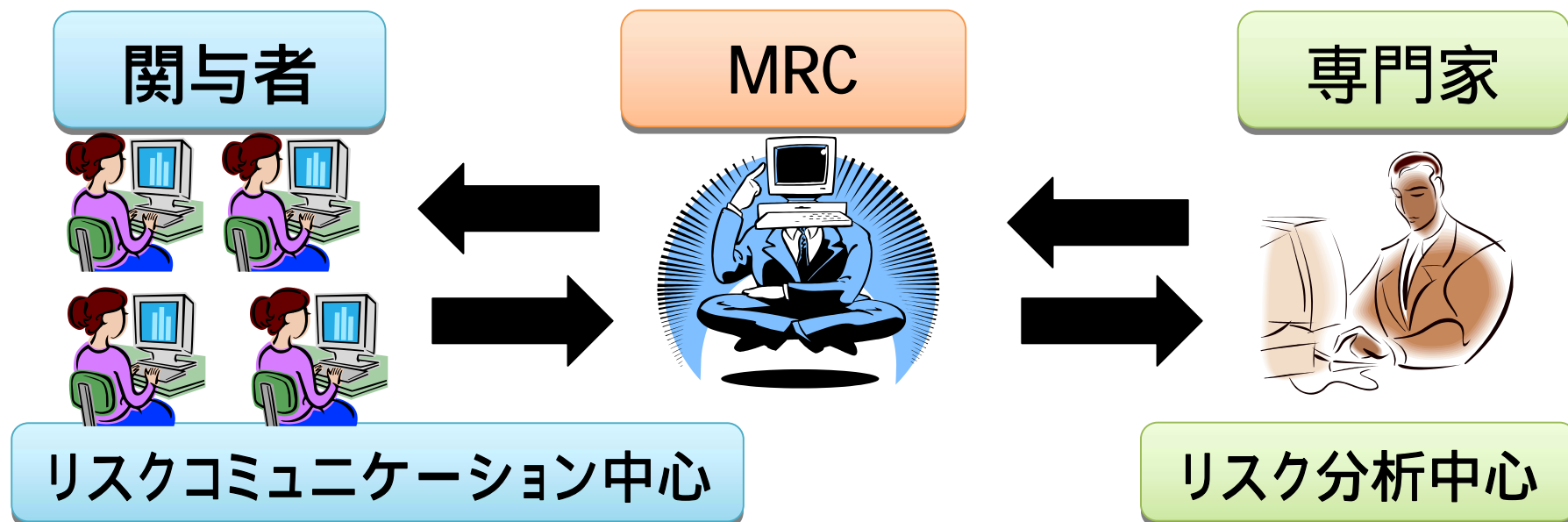
多重リスクコミュニケーター
(Multiple Risk Communicator : MRC)

目次

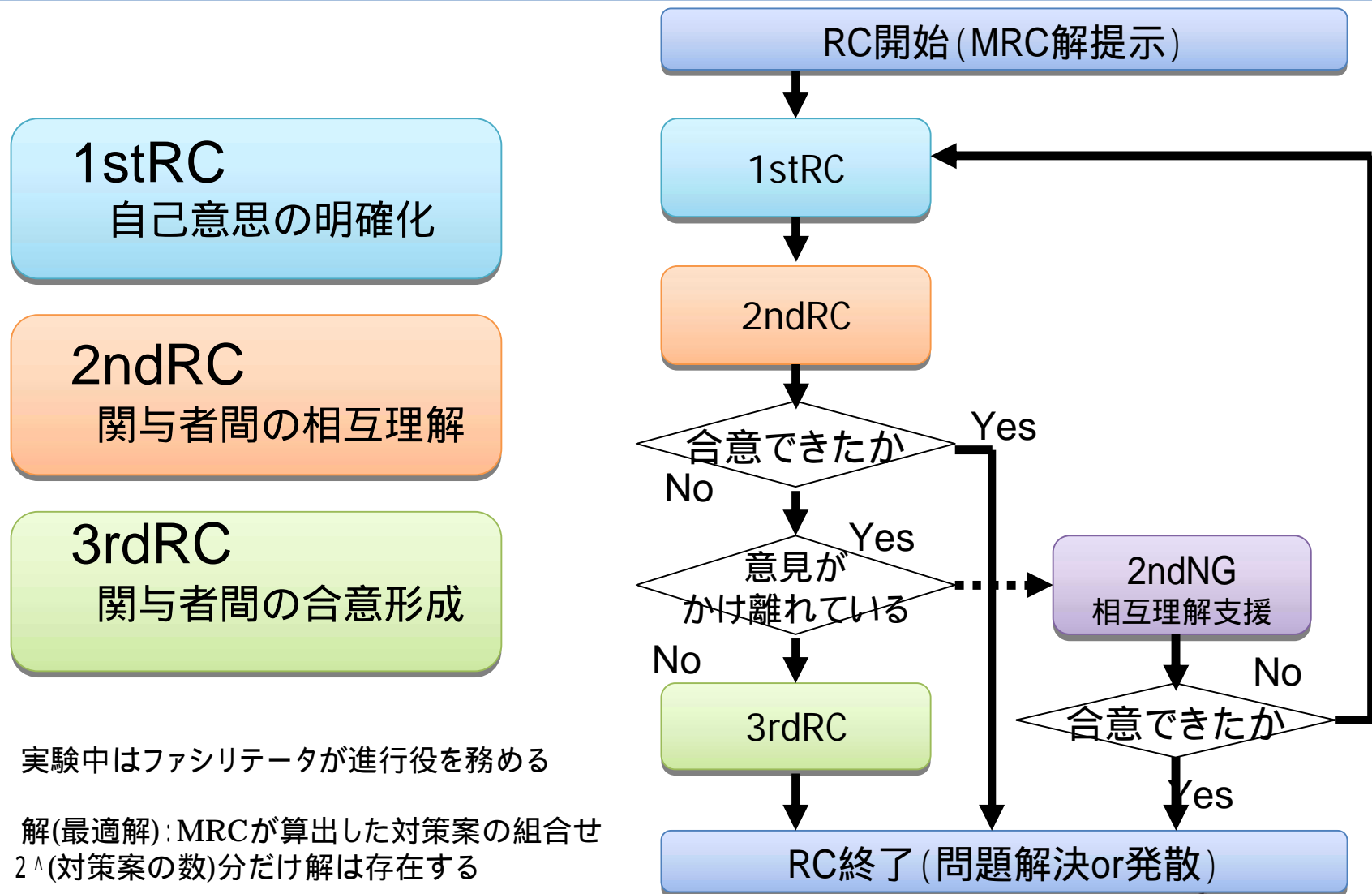
1. はじめに
2. 多重リスクコミュニケーター
3. 問題点と対策
4. アイディア
5. 検証実験と結果
6. 考察と知見
7. おわりに

多重リスクコミュニケーター(MRC)による取り組み

1. 専門家のリスク分析に基づき, 社会的ベネフィットの最大の対策組み合わせ(最適案)を算出する
2. 関与者間で, 種々のリスクや利害関係を考慮しながら, リスクコミュニケーションを行う



MRCを用いたRC支援プロセス



目次

1. はじめに
2. 多重リスクコミュニケーター
3. 問題点と対策
4. アイディア
5. 検証実験と結果
6. 考察と知見
7. おわりに

適用実験

個人情報漏洩問題におけるRCについて 「MRCを用いたRC支援プロセス」の適用実験を行ったところ……

- 2ndRC(相互理解フェーズ)で活発な議論が行われた
- 経営者・従業員・専門家の3者を交えた議論では、地位の差をあまり意識しない展開であった(一方的な議論ではなかった)
 - 理由として、両関係者が協調的な立場を取ったためであると考えられる

従業員は会社の評判を落とさないために、経営者がリスクとして重視する漏洩確率の低下を気遣う



従業員



経営者

経営者は会社の利益を落とさないために、従業員がリスクとして重視する利便性負担度等を気遣う

リスクコミュニケーションの問題

しかし、実験では下記の問題も挙げられる。

関与者毎の意思の違いとリスク理解不足問題

(例)

- リスクに対する意思が違ふことで生じる学習差(リスク知識差)

情報交換のタイミングと情報ログ問題

(例)

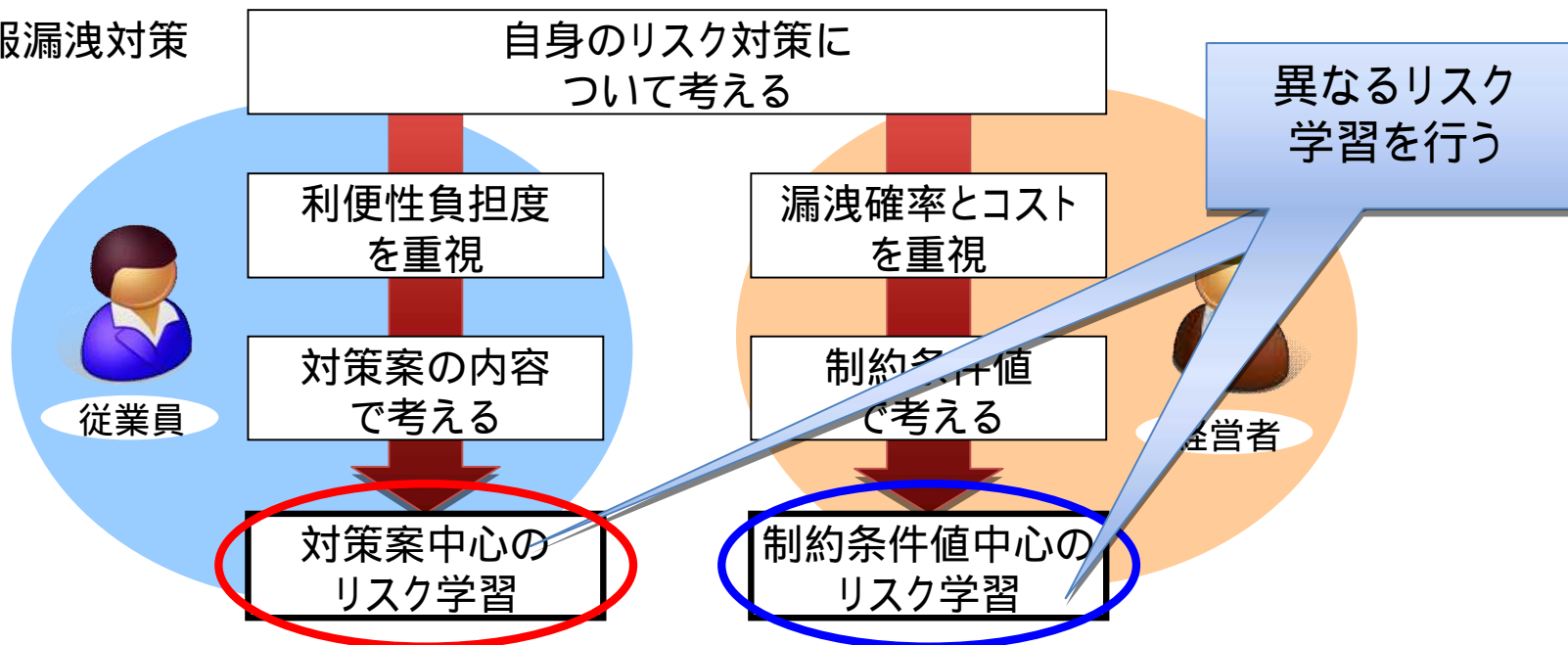
- 学習中に他学習者の意見が無い場合、リスクの多角的な見方ができない
- 口頭での議論だけでは、大切な情報が消えやすい

関与者毎の意思の違いとリスク理解不足の問題1

関与者毎の意思の違い

- リスク対策を行う際に、関与者毎にリスクに対する関心・意思が異なる
- そのために対策の評価指標が異なる場合がある

例) 情報漏洩対策



制約条件値として“漏洩確率”、“対策コスト”、“利便性負担度”、“プライバシー負担度”などがあります。

関与者毎の意思の違いとリスク理解不足の問題2

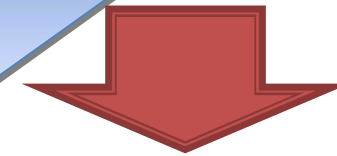
リスク理解不足

- 自分にとって都合の良い評価指標中心のリスク学習だったため、
- 相手のリスク知識やリスク全体を把握することがない
- コミュニケーションが取りづらい

例) 興味を持った範囲(自身のリスクについて)のみ学習

関与者 \	興味を持った範囲	学習範囲
A	対策案	対策案中心
B	制約条件値	制約条件値中心

お互いのリスクについては無関心



相手の主張を理解するために、その学習をしなければならない

情報交換のタイミングと情報ログの問題

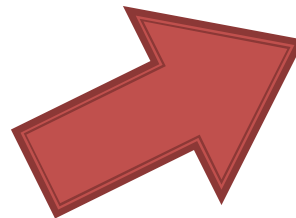
関与者毎の意思の違いとリスク理解不足

- 0からの学習をするため、話し合いに至るまで時間が掛かる
- 自身の関係ない学習範囲には興味が持てない
- 会話中心の情報共有だけでは重要な情報を逃してしまう

相手の主張を理解するために、その学習をしなければならない



0からの学習は時間が掛かるうえ、興味が持てない



学習後の情報共有手段は会話中心



多くのことを話すにつれ他の重要なことや関連性を逃しやすい

解決に向けて

これらの問題を解決するために、コミュニケーションの
基盤となるリスク学習を見直すことにした

仮説

関与者同士が相手に学習知識を教授する
協調的なコミュニケーションが必要である

協調学習を用いて解決を試みる

目次

1. はじめに
2. 多重リスクコミュニケーター
3. 問題点と対策
4. アイディア
5. 検証実験と結果
6. 考察と知見
7. おわりに

コンセプト

方針

- 協調的なコミュニケーションのために、リスク学習を見直す
- キーワードとなる言葉をログに残す

理由

- リスクコミュニケーションは相手の意思やリスク知識がなければ円滑にすすまない
- ログに残すことで、様々な視点から様々なリスクの形を見ることができる

3つのアイデア

基本方針

協調学習を用いたリスクコミュニケーション

具体的法案

分担型学習

発展型学習

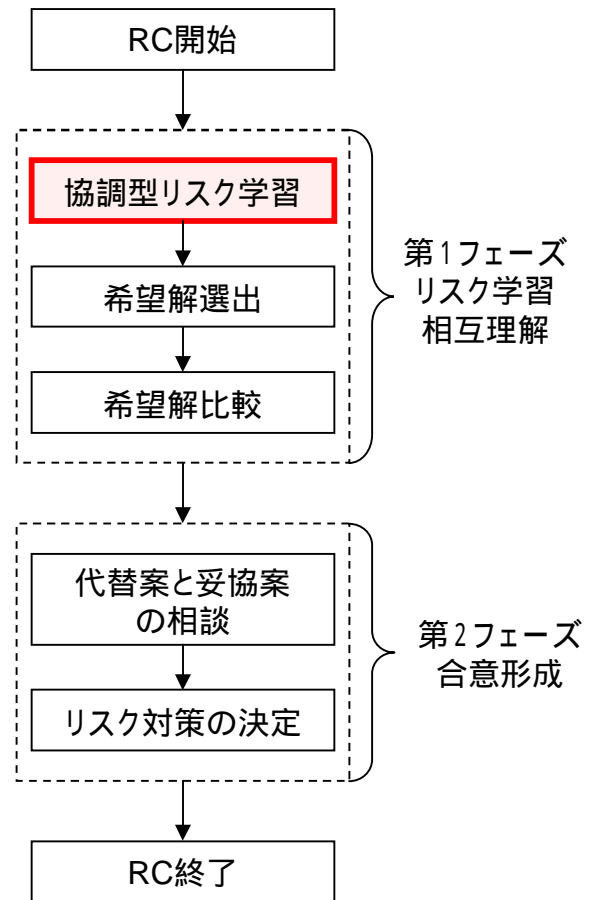
協調学習の考え導入の根拠

協調学習のメリット

- 学習者の考えや学習で得た知見や意見をドキュメント化や図化する「外化」を行う
 - 主に、右図の第1フェーズが中心
- 議論したいリスクの情報を外化としてまとめることができる
 - 学習ログの生成
- 外化情報を扱うことで、掲示板のような非同期型の情報交換により、自分のペースで深い議論ができる

人工知能学会誌, Vol.23, No.2, pp.174-183(2008)
三宅なほみ: 協調的な学習とAI

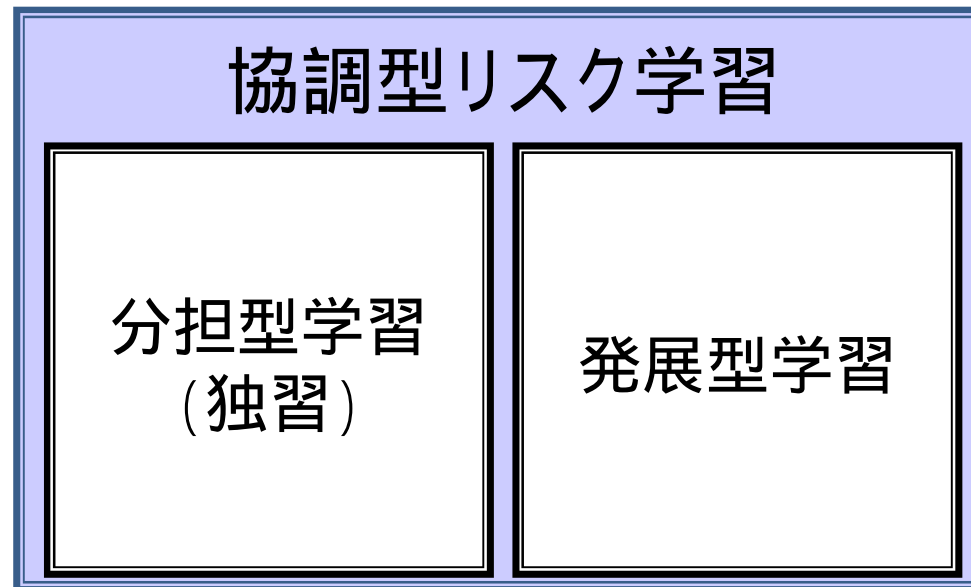
協調学習を用いたRC



リスクコミュニケーション手順

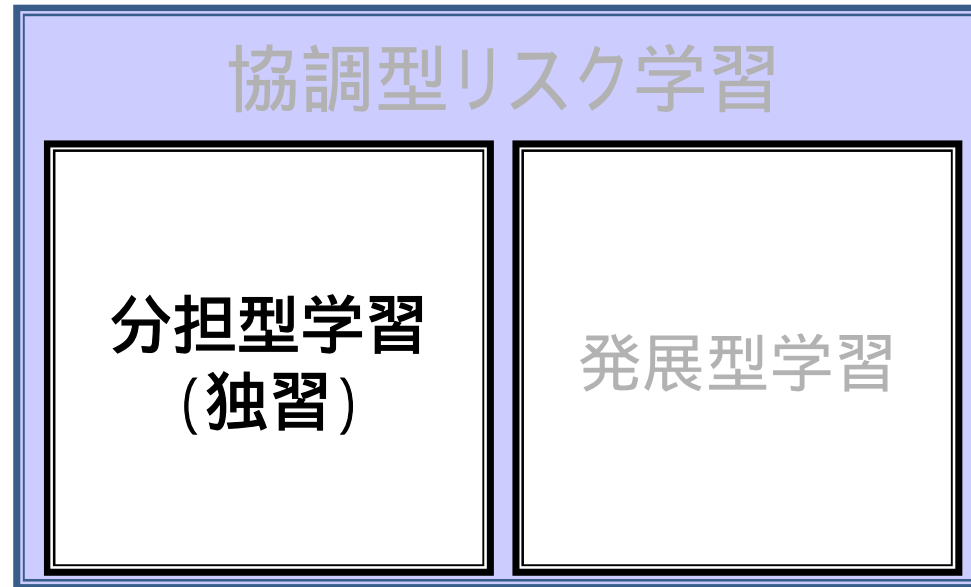
RCにおける協調学習

- 協調学習を用いたRCでは、リスク学習を
 - 分担型学習
 - 発展型学習の2つの学習形式中心に展開していく



RCにおける協調学習

- 協調学習を用いたRCでは、リスク学習を
 - 分担型学習
 - 発展型学習の2つの学習形式中心に展開していく



分担型学習

分担型学習は、下記の2つからなる

各関与者が自身に重要な情報の学習を行う(独習)

自分を理解してもらうための重要な情報の外化と共有



独習を通して、他関与者が理解し辛い、興味の薄い情報を
理解しやすい情報に外化・共有することで、
学習時間を短縮し、コミュニケーションをとり易くする

独習 : 一人で行う学習

分担型学習(独習) 2

自身に重要な情報

- リスクについての情報は数多く存在する
- その中でも重要とされるものが、各関係者が意識する、いわゆる「自身に起こりうるリスクとその対策方法」である



分担型学習(独習) 3

学習と外化

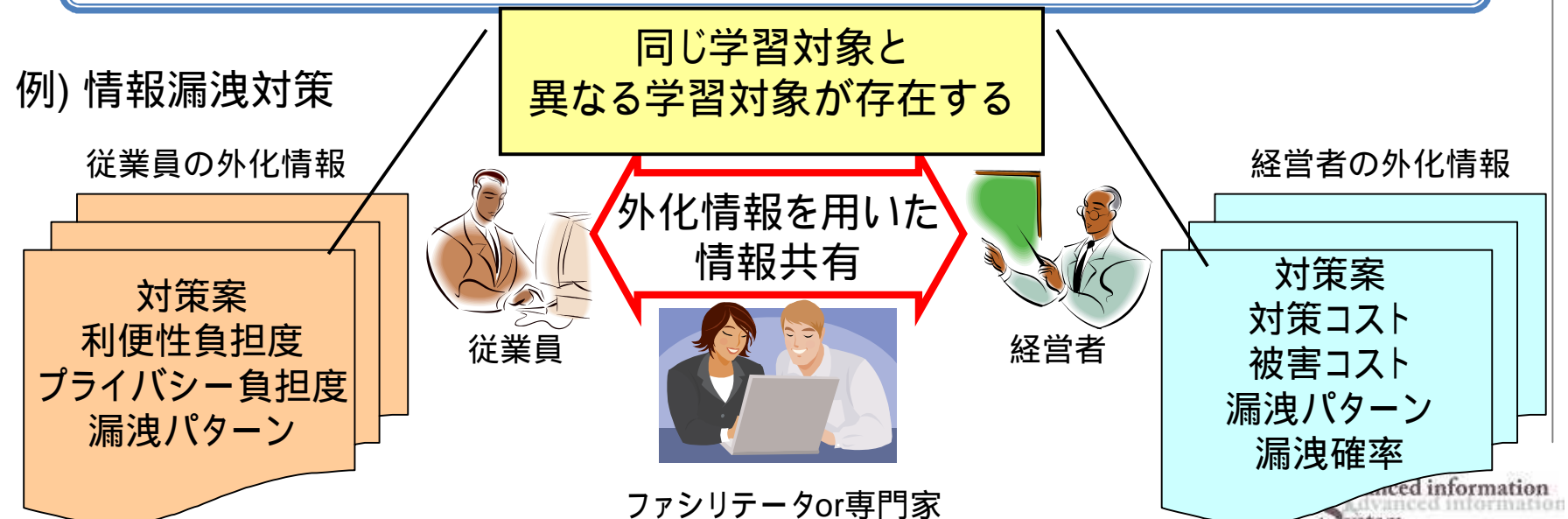
- 「自身に起こりうるリスクとその対策方法」の学習(独習)を行う
- 独習で得た知識や意見を外化し, 外化情報として蓄積していく



分担型学習(情報共有) 4

相手を理解するために必要な情報の取得

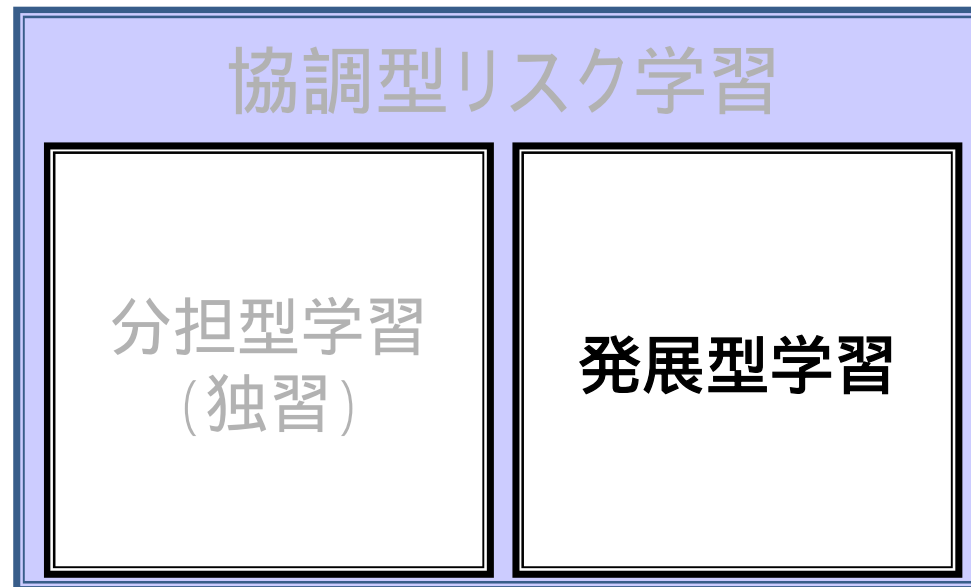
- 各関係者が独習で外化した情報を交換することで、関係者全員が話し合いに必要な知識を共有する
- 議論前共有することで、コミュニケーションの円滑化を図る
- また、話し合いに必要な知識が共有されなかった場合、学習に付き添ったファシリテータが学習を促すか、専門家がリスクコミュニケーションをサポートすることで情報を共有する



RCにおける協調学習

- 協調学習を用いたRCでは、リスク学習を
 - 分担型学習
 - **発展型学習**

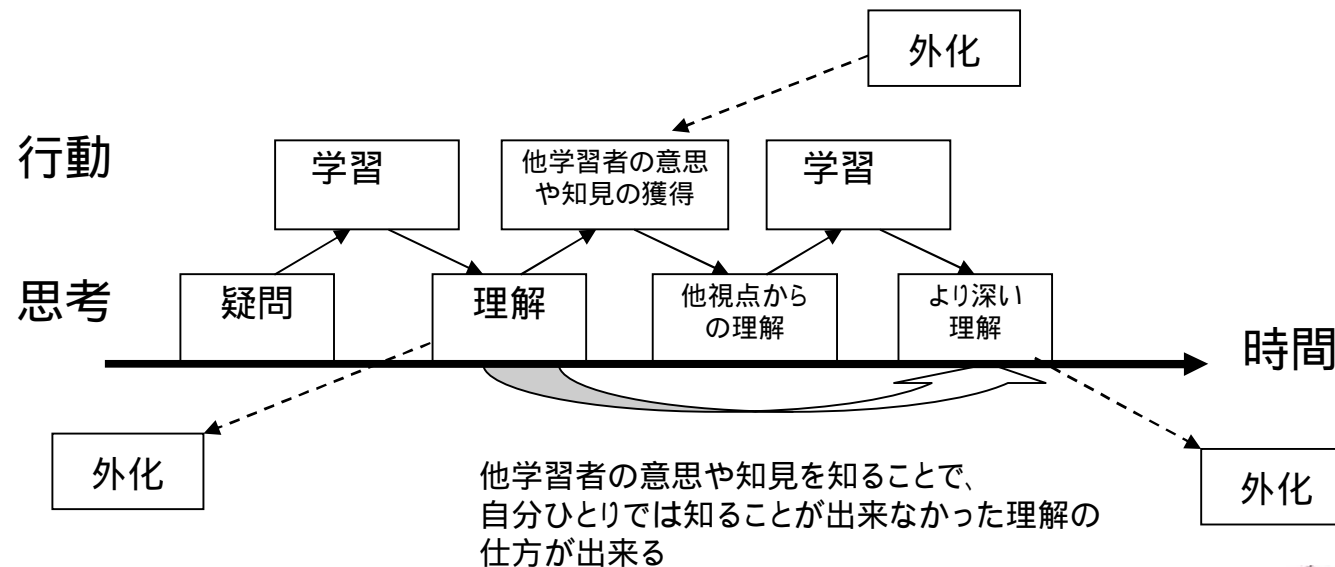
の2つの学習形式中心に展開していく



発展型学習

外化情報による発展するリスク学習

- 独習だけでは、視野が狭まるため理解の低い学習になってしまったり、学習範囲を見落としてしまう
- そこで、学習の節々に他人の学習知識や意見交換などの情報共有を行うことで、新しい知見を獲得し、メタな知識を築く



発展型学習2(合意形成に向けた学習)

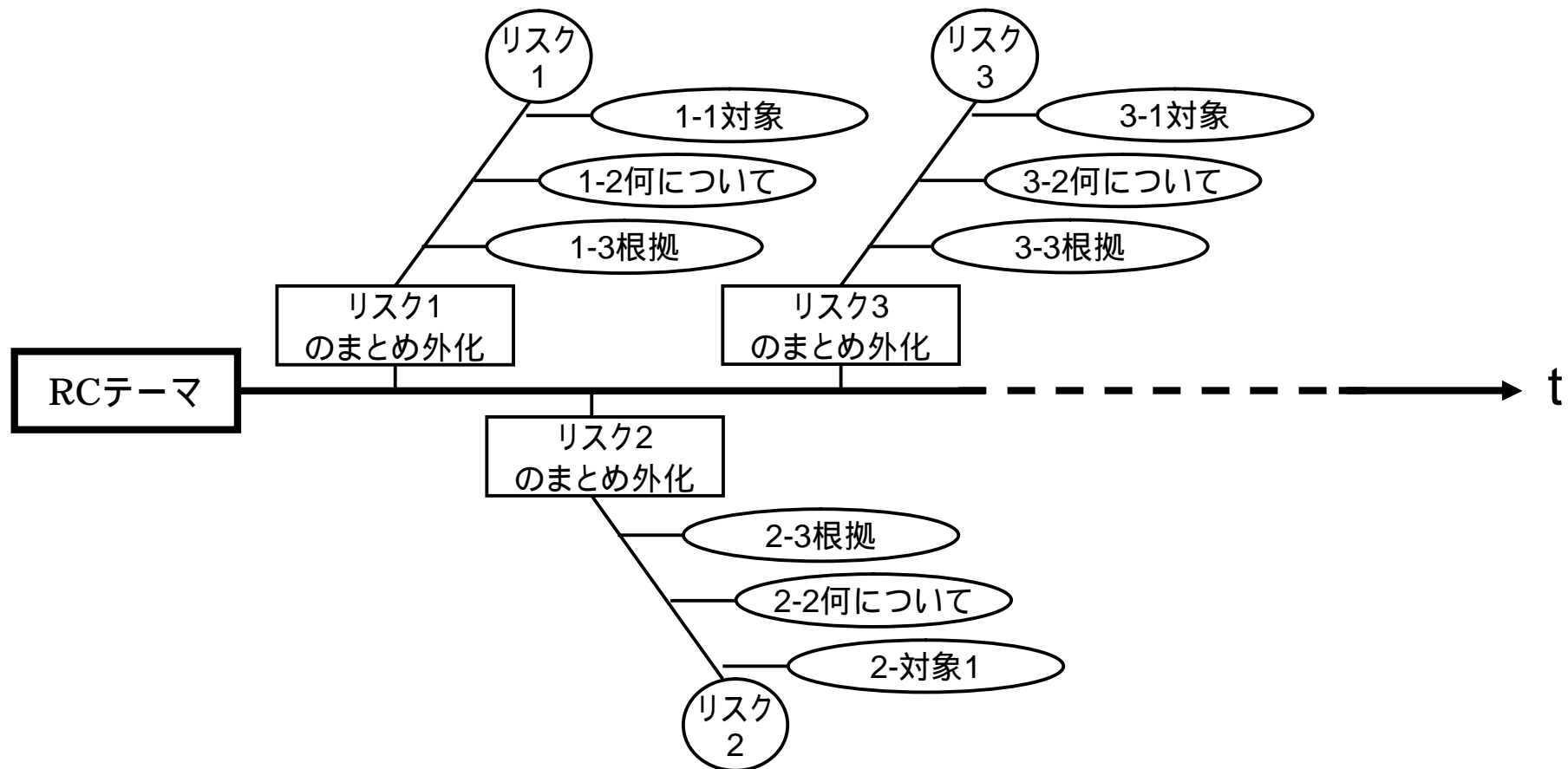
他関与者の意思の学習

- 外化情報は、専門家の用意したリスク分析結果以外の情報交換も行われる
- 例えば実際の業務において、対策案の利便性負担度や業務成功・失敗談など
- リスク分析だけでは得られない、現場の出来事や他関与者の意思を知ること、他関与者の学習をする

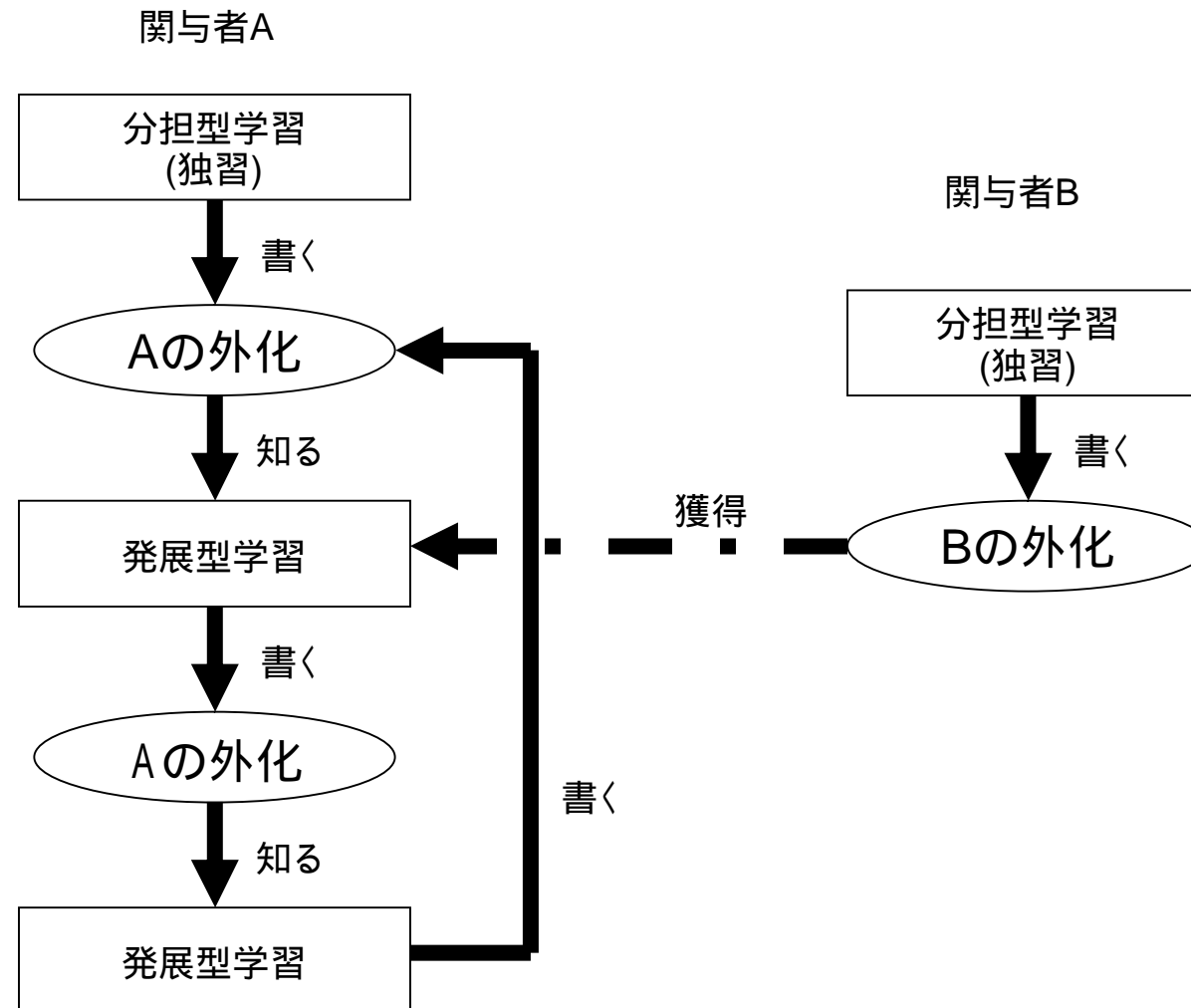
学習方法

- 意思の外化に対して、なぜその考えになったのかを明確化する
- 明確化のために、「何を対象」とし、「何について」、「どのような根拠があって」など、掘り下げた質問項目を作る
- 自身のリスクについて、上記の項目をFishbone型のプロセス図にし、他関与者に示す

RC用Fishbone型関与者プロセス図



分担型学習と発展型学習の関係図



目次

1. はじめに
2. 多重リスクコミュニケーター
3. 問題点と対策
4. アイディア
5. 検証実験と結果
6. 考察と知見
7. おわりに

個人情報漏洩防止に関する実験

背景: ある大企業にて, 社内外セキュリティの見直しを図る事が決定された。

経営者



■重要視基準

- コスト
- 漏洩率

(考え方)

- 信用失墜を防ぐために情報漏洩率を低くしたい
- コストについても低くしたい

対立

従業員



■重要視基準

- 対策案

(考え方)

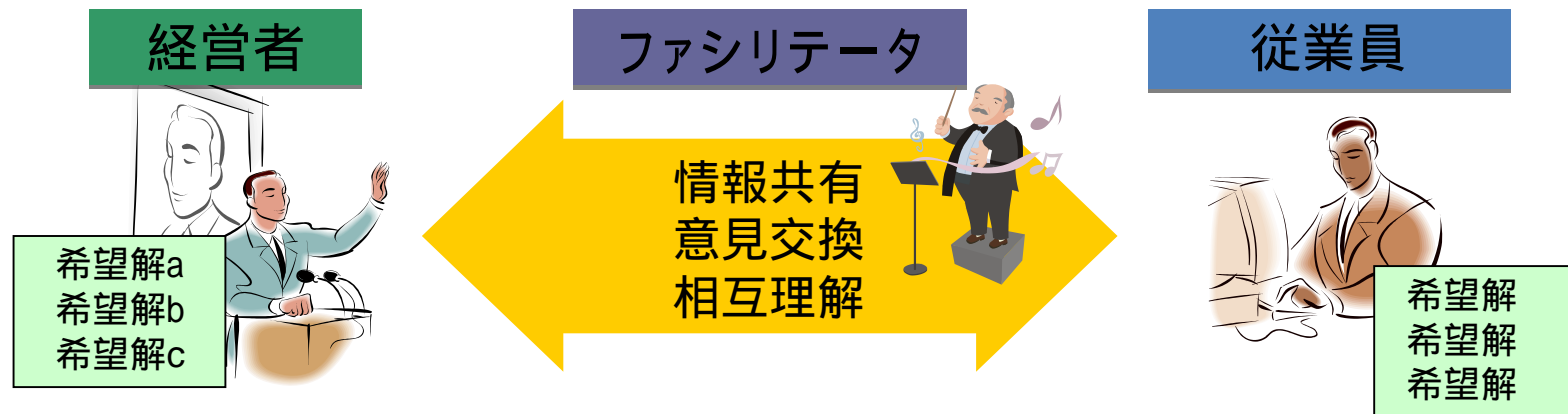
- 仕事を行う上で支障をきたさない程度の対策を採用したい

実験条件

被験者 : 学生による経営者役と従業員役を設定したシミュレーション(計5組)

実験範囲 : 第1フェーズ(協調型リスク学習)

目的 : 協調学習の考えを用いることでRCが円滑化されるか



外化用紙

外化情報	
自由記述	

前提条件

各制約条件値と採用対策案

現状の対策	制約条件	専門家の対策
196,328,800	目的関数値(円)	163,097,178
0.13479	漏洩確率(回/年)	0.198
105,755,720	対策コスト(円)	68,261,220
2.4	利便性負担度	2.6
0.6	プライバシー負担度	1.1
#2,#3,#7,#9,#12,#18	対策案	#2,#3,#4,#5,#7,#18,#20

- この企業の現状の値を仮定して前提条件値とした
- 専門家(MRC最適解)による値の提示も参考にすることでリスクコミュニケーションを進めていく

対策案一覧

(1) PCの不正ログインに対する対策	
#1	PCにログインするときにバイオメトリクス(指紋認証)による認証で本人確認を行う
#2	一年に4回パスワードを変更しなければいけようにシステムを設定する
(2) 業務外利用を防止するための対策	
#3	情報システム管理者の設定した管理ソフトウェアをインストールし、管理者によって許可されたプログラム以外の起動を防止する処置を行う
#4	サーバに対して電子媒体(USB メモリー、ハードディスク、フロッピーディスク、CD/DVD)を使用できない処置を行う
#5	社内に監視カメラを設置し、社内の様子を撮影することにより不審な行動を監視する
(3) 電子メール送信による漏洩に対する対策	
#6	URLフィルタリングツールを導入し、WEBフリーメールの使用や掲示板の書き込みを禁止する
#7	①メールのフィルタリングツールを導入し、メールの送受信を制限する (社外メールアドレスへの送信は、直属上長にCCでメールの複製を送信しなければ、送れないようにする)
#8	①メールのフィルタリングツールを導入し、メールの送受信を制限する (添付ファイル付きの社外メールアドレスへの送信は、直属上長にCCでメールの複製を送信しなければ、送れないようにする)
(4) 電子媒体による漏洩に対する対策	
#9	②デスクトップPCとノートPCに対して電子媒体(USB メモリー、ハードディスク、フロッピーディスク、CD/DVD)への書き出し時に強制暗号化を行う処置を取る (会社外のPCでは復号化できない)
#10	②強制暗号化を行うUSBメモリーを全従業員へ配布する (復号するときに、PCにWinnyがあれば復号できない)
#11	②暗号化が可能なUSBメモリーを全従業員へ配布する (指定されたPCでしか復号できない、自宅PCにデータをコピーできなくする)
(5) ノートPCによる漏洩に対する対策	
#12	③ノートPCのハードディスク暗号化を行う
#13	③シンクライアント(ノートPC)の導入
#14	ノートPCに鍵をつけ、会社外に持ち出せないようにする措置を取る
(6) 紙媒体による漏洩に対する対策	
#15	会社から、個人情報を含んだ印刷物の持ち出しを制限する
#16	印刷物へ強制的に印刷者の情報の透かしを挿入
(7) ネットワーク対策	
#17	ファイアウォール設置により不審なバケットをブロックする
#18	IDSを設置しサーバなどに攻撃が行われていないか監視する
(8) コンピュータールーム、会社の入社チェック	
#19	コンピュータールームへの入退出管理(カード式)システムを採用する
#20	会社に入るための入退出管理(カード式)システムを採用する

- 今回は左記の様な15の対策案を設けた
- これらの対策案に対して……
 - 経営者はその効果やコストを中心とした対策を企てる
 - 従業員はその対策案の内容から利便性負担やプライバシー負担を想定しつつ対策を企てる

経営者実験プロセス結果

画面(紙)プロセス	着眼点	分かったこと (思ったこと)	考えたこと(情報を得た結果・解決したいこと)	疑問 理解 に移る学習
MRC 最適解	各制約条件	専門家の推奨する解がどんなものか分かった	現状の対策解と比較して対策を練りたい	リスク対策の目標が分からなかったが、MRCを見ることによって解決した。
(会社の) 現状 対策解	漏洩率 コスト	制約条件を決める参考になった	もう少し漏洩率を下げたい できれば日本の会社の漏洩率の平均値も知りたい [外化]	MRC最適解と現状対策解のパラメータを見比べることで違いを理解した。
離散図	漏洩率 コスト	ある対策案(特に#2,5,7,18)が重要だとわかった	ある対策案がどういうものか詳しく知りたい	現状の対策よりも漏洩率が低いものを離散図を用いて探した。解を比較したところで、対策案の関係に気がつく。
対策案	パラメータ コスト	主にサーバやPCを中心とした対策であったサーバとPCの対策はしっかりと行うべきであると分かった [外化]	これらの対策案(#2,5,7,18)を中心に対策を考えて行きたい [外化]	対策案を一通り調べたところ、対策案(#2,5,7,18)は主にサーバやPCといった多くのデータを扱うものであると分った。
外化情報 (対策案)	対策内容	従業員は、対策案#2,5,7,9,13,15は利便性とプライバシーに負担が掛かるので、採りたくないことが分かった。 [理解]	対策案#2,5,7は必ず採用したいので、それらの対策案の有能性を示す。	外化情報から従業員が対策案#2,5,7,9,13,15を嫌う理由を知ることができた。
制約条件 検討	対策案 被害コスト 漏洩率	他にも漏洩率が似たような対策は採ることができが、目的間数値(被害コスト)が大きくなってしまふ。 [外化]	サーバやPCの被害は甚大なものであると分かった。 妥協してもらうか、代替案があるのなら提示してもらいたい。 [外化]	同じような漏洩率で、対策案(#2,5,7,18)を用いた解と用いないで解を比べたところ、被害コスト差が明らかであると分った。
外化情報 (対策案)	対策内容	対策案#7については、代替案として#8を提案する。 対策案#5については、#6,20などで補うことを提案する。 対策案#2については、専門家に聞く。 [理解]	対策案#7と8は大差ないので考慮する。 対策案#5については、#6,20では足りない気がするので、せめて勤務時間以外には#5を採用したい。 [外化]	対策案(#2,5,7,18)の代替案を考える上で、各対策案のパラメータを比べたところ、場合によっては対策案を複数用意することでも同じような効力があると理解した。
専門家	対策案	#2の代わりに#4,12を採ることで似たような効果を得ることができる。 それ以外にも必要ならば新たに調査する	MRC最適解の対策案組み合わせ #2,4,6,7,18,20をそれぞれ変更した対策案#4,6,8,12,18,20の評価を得る。	#2は#4,12で補えることが分かった。

従業員実験プロセス結果

画面(紙)プロセス	着眼点	分かったこと (思ったこと)	考えたこと(情報を得た結果・ 解決したいこと)	疑問 理解 に移る学習
MRC 最適解	各制約条件	専門家が進める対策がどういったものか(水準を) 理解した。	現在行っている会社の対策を知 りたい。	リスク対策の目標が分からなかった が、MRCを見ることによって解決 した。
(会社の) 現状 対策解	利便性 プライバシー 対策案	MRC解は良い対策だが、利便性・プライバシー 負担度値が大きいと思った。 [外化]	利便性やプライバシーの値はど ういった基準なのか知りたい。	MRC最適解と現状対策解のパラメ ータを見比べることで違いを理解し た。
目的関数・ 制約条件	計算式	採用された対策案のパラメータの合計値であ った。	ならば、対策案はどういったも のがあるのか知りたい。	利便性やプライバシーの値について 計算式を見たところ、式を用いた 各パラメータの合計値と分かった。
対策案	対策案内容 利便性 プライバシ	各対策案の内容と利便性やプライバシーの関係 を知ることができた。 内容を見る限りでは、採りたくない対策があ った。(#2,5,7,9,13,15) [外化]	採りたくない対策を入れない解 を探してみ、現状対策解やM R C 最適解と比べてみたい。	対策案に、どういったものがあ ったか、内容や制約条件値を見ることで 理解できた。
外化情報 (対策案)	対策内容	経営者は、現状対策よりも低い漏洩率を目指 しており、対策案#2,5,7,18は効果が大きいので採 用したい。 [理解]	対策案#2,5,7は利便性とプライ バシーに負担が掛かるので、採 りたくない、違う対策案を 採用したい。	経営者の外化情報を基に、対策案 #2,5,7,18を調べたところ、サーバ やPCに対して効果のある対策案だ と分かった。
制約条件 検討	漏洩率 対策案	対策案#2,5,7,9,13,15を用いないでも漏洩率の低 い解が得られることがわかった。	左で出た解を希望解候補として 考えた。	漏洩率と自分の希望する対策案の2 つの条件で納得のいく解を得ること ができた。
外化情報 (制約条件 検討)	対策案 被害コスト 漏洩率	他にも漏洩率が似たような対策は採ることがで きるが、目的関数値(被害コスト)が大きくなって しまう。 [理解]	目的関数値がどれほど重要な か知りたい。 [外化]	目的関数値が大きくなる理由が、被 害コストによるものだ外化情報か ら理解した。
専門家	目的関数値	あまりに大きな被害コストを出してしまうと、 経営が困難になると分かった。	対策の代替案を考える	専門家に目的関数値(被害コスト)の 重要性を聞いた
対策案	対策案内容	対策案#7については、代替案として#8を提案す る。 対策案#5については、#6,20などで補うことを提 案する。 対策案#2については、専門家に聞く。 [外化]	左のような利便性とプライバ シーが考慮された代替案があれば 、それを採用する。	利便性やプライバシーと同等に、各 対策案のパラメータを考慮しながら 代替対策案を考えた。 詳しくは専門家に相談した。

目次

1. はじめに
2. 多重リスクコミュニケーター
3. 問題点と対策
4. アイディア
5. 検証実験と結果
6. 考察と知見
7. おわりに

考察と知見1

外化情報の共有(結果より)

- 相手の外化情報を用いる際、対策案などの自身の学習した範囲と同じもの(自身のリスク関連)から見ていくことが分かった
- その他の情報について、外化したからといって必ずしも共有される(外化情報を獲得する)とは言えない
- 共有されない情報に関して検討することが必要である
- 知識や意見の外化の他に、「代替対策案があるのか？」や「目的関数値の重要性は？」などといった、質問も外化されていた
- 外化情報を交換したことで、学習後の口論の場でも、どの点について話し合うべきか明確であった
- 記述方法が関与者によってまちまちであり、文章形式では誤解しやすい

外化情報	対策案#2のパスワードについてですが、パスワード変換はツールを用いるため、非常に覚えにくいので、パスワード指定ツールをやめるか、年に2回など対策を変えてほしいです。
自由記述	特になし。

考察と知見2

外化情報の共有(実験後質問)

- 自分の思っていない方向(学習範囲外)から質問が出た(対策案についての意見)
- 匿名で質問できる点が良い
- 相手の意向を知ることができた(対策基準の理解)
- 学生のロールプレイでは、他関与者の外化情報があった場合、必ず見る

3つの外化情報入手パターン

- 自分の重視する情報にかかわりがある場合
- 学習が一段落つき、他関与者の情報が気になった場合
- ファシリテータの判断による外化情報の紹介

目次

1. はじめに
2. 多重リスクコミュニケーター
3. 問題点と対策
4. アイディア
5. 検証実験と結果
6. 考察と知見
7. おわりに

今後の課題

- 分担型学習の外化情報を、どのようにまとめ、提示すべきか(ファシリテータの能力にとらわれない方法)の実験
- 分担型学習と発展型学習を行った際にできたプロセス図を用いて合意形成する手法の実験
- 効率的な分担型学習と発展型学習の外化情報の交換方法の模索
 - 外化情報等を表示するインターフェースの開発
 - ✓ 外化情報数の表示
 - ✓ 外化情報の重み付け
 - ✓ 同評価指標に対する意見交換のまとめ

今後の課題

- 分担型学習の外化情報を、どのようにまとめ、提示すべきか(ファシリテータの能力にとらわれない方法の考案)

外化情報	対策案#2のパスワードについてですが、パスワード変換はツールを用いるため、非常に覚えにくいので、パスワード指定ツールをやめるか、年に2回など対策を変えてほしいです。
自由記述	特になし。



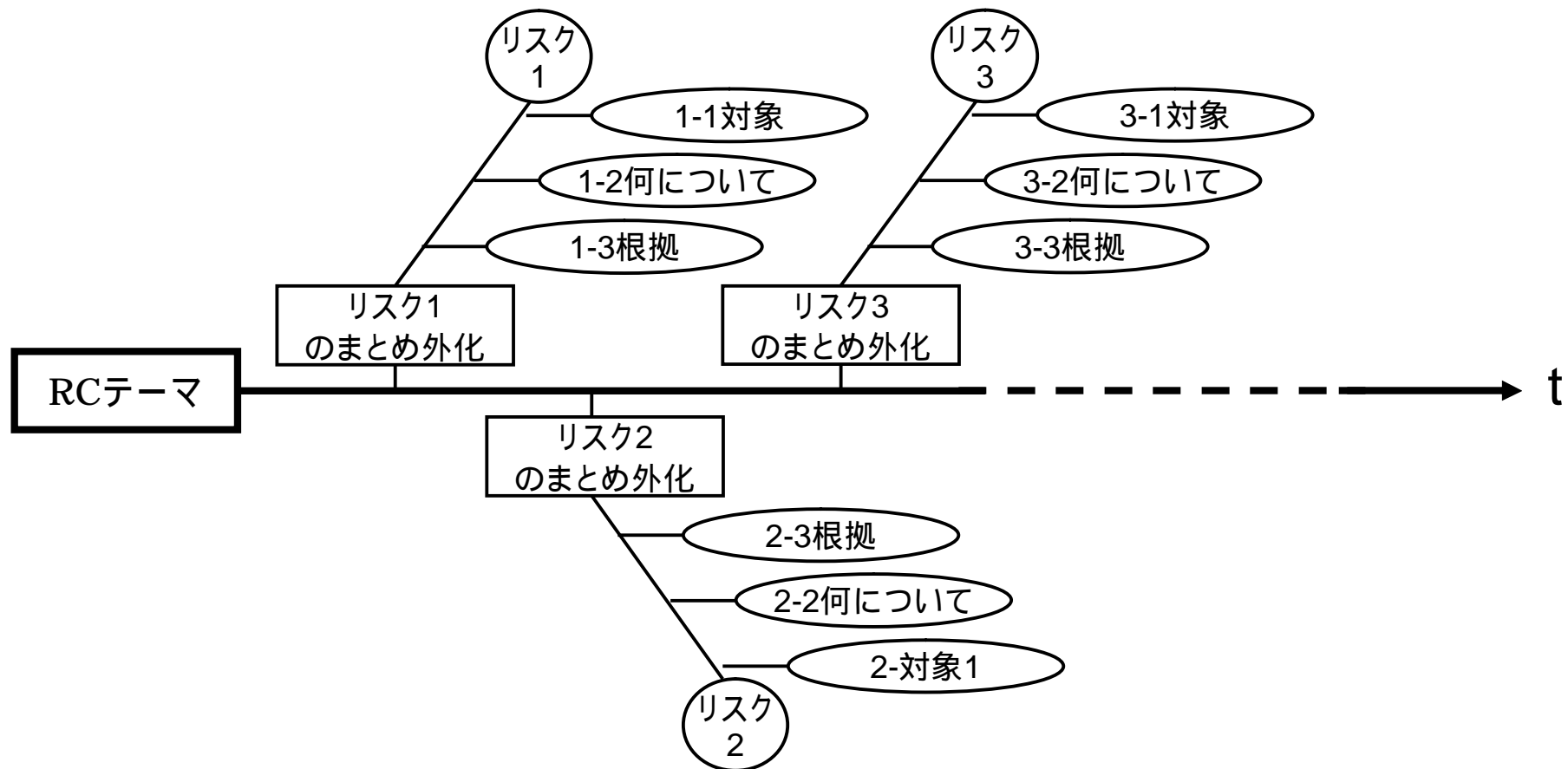
外化用紙案

題名	対策案#2について			
発言分類	意見 (他に知見や質問など)			
外化情報	対象	発言者	何について	根拠
	対策案	従業員	対策案#2の利便性	実業務より
	パスワード変換はツールを用いるため、非常に覚えにくい。 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。			
自由記述	特になし。			

外化の題名や発言の分類をはじめ、何を対象(リスク)として、誰が何について発言しているか、根拠は何かなどを明確にできる用紙の作成。

発展型学習のFishbone図にも流用しやすくする

RC用Fishbone型関与者プロセス図(再掲載)



ご清聴ありがとうございました。

協調型学習における
リスクコミュニケーションの
合意形成支援手法

2009.9.19

東京電機大学

田邊 直久