

「多重リスクコミュニケーター」の開発と今後の展開

佐々木良一^{*+}、矢島敬士^{*}

^{*}東京電機大学、⁺科学技術振興機構社会技術研究開発センター

和文抄録 インターネット社会の進展につれて、リスクが増大してきており、そのリスクをどの程度どのように低減するかが重要な課題になっている。このため、住民などの意思決定者との間で合意を形成するためのリスクコミュニケーションが重要になりつつある。しかし、一口にリスクといってもセキュリティやプライバシーや開発コストなどお互いに対立する概念に基づくリスクを低減する必要があり、関係者の合意を取りつつ最適な対策の組み合わせを求めるのは容易でない。このような問題を解決するために、「多重リスクコミュニケーター」を開発し、個人情報漏洩防止問題に試適用することにより有効性を確認したので、この結果を今後の展開計画とともに報告する。

Development of “Multiple Risk Communicator” and Its Future Research Plan

Ryoichi Sasaki^{*+}, Hiroshi Yajima^{*}

^{*}Tokyo Denki University,

⁺Research Institute of Science and Technology for Society in JST

Abstract: Along with progress of an Internet society, the risk is increasing and it has been an important subject how the risk is reduced and how much. For this reason, the risk communication for forming agreement among decision-making persons, such as residents, is becoming important. However, it is not easy to search for the combination of the optimal measures, reducing the risk based on the concept which is opposed to each other, such as security, privacy, and development cost, and taking agreement. This situation requires development of the “multiplex risk communicator”. This paper describes the developments design of “multiplex risk communicator”, its application to private information leakage issue and future research plan.



多重リスクコミュニケーター(MRC) のニーズと機能



企業経営と種々のリスク

生来のリスク

利益を上げるために積極的にとるリスク

派生的リスク

情報セキュリティリスク

個人情報漏洩リスク

コンプライアンスリスク、タックスリスクなど

評判が悪化するリスク

リスクの語源

英語のRiskが登場するのは1660年代



ハザードや災いを意味するイタリア語risicoからの転用

(なお、ガリオン船に乗るスペイン人の水夫は険しい岩礁をrisicoといったという)

ジョン・F・ロス「リスクセンス 身の回りの危険にどう対処するか」集英社新書、2001

(現在ドイツではRisikoという世界戦争遊びがあるという)

情報処理学会事務局長 湖東氏の話

学問分野とリスクの扱い

1) 損失が生じる確率

経済学など

2) 事故や災害といった個人の生命や健康に対し危害を生じさせる根源事象

社会学など

3) 不安全事故の

発生確率×損害の大きさ

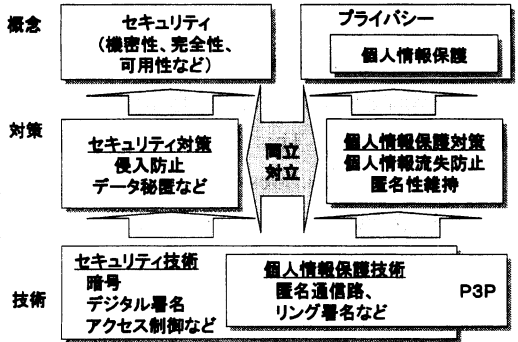
=> 客観的リスク(われわれの立場)

工学など

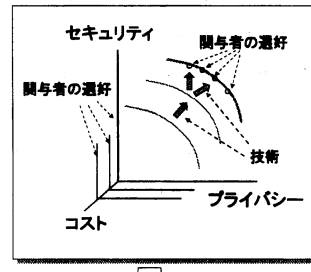


「安全学を創る(その1)」日大理工学研究所報第100号

リスクに関する対立する概念の例



対立概念解決方法のイメージ



技術による解決

<例>

公開鍵証明書の利用

属性証明書の利用など

多くの関与者が異なる選好を持つ

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の定義 (U.S.NRC,1997)

リスク・コミュニケーションは、個人とグループ、そして組織の間で情報や意見を交換する相互作用的過程である。

リスク分析(→客観リスク)と、リスク認知(→主観リスク)のズレの顕在化

民主主義を支える公民権、自己決定権、知る権利
説明責任、インフォームドコンセント、情報公開と同じ根を持つもの

http://web.sfc.keio.ac.jp/~hfukui/class/riskmg/risk5_23_files/frame.htm

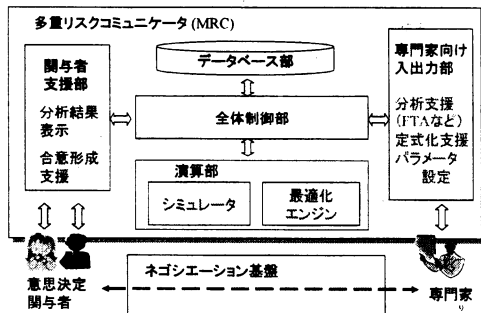
多重リスクコミュニケータ開発の背景

リスクコミュニケーション: リスクについて直接・間接に関係する人たちが意見を交換し、合意を形成する過程(原子力分野などで注目)

1. 多くのリスク(セキュリティリスク、プライバシーリスクなど)が存在⇒リスク間の対立を回避する手段が必要
2. 多くの関与者(経営者・顧客・従業員など)が存在⇒多くの関与者間の合意が得られるコミュニケーション手段が必要
3. ひとつの対策だけでは目的の達成が困難⇒対策の最適な組み合わせを求めるシステムが必要



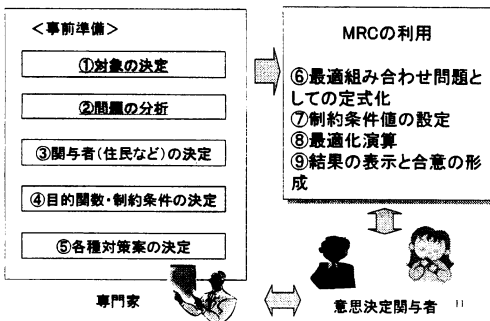
多重リスクコミュニケータMRCの概要



MRCの個人情報漏洩防止対策への試適用



MRCの個人情報漏洩対策への適用



目的関数、制約条件等の項目の決定

目的関数:

Min (損害額 * 個人情報漏洩確率 + 対策コスト)
(トータルコスト)

制約条件:

- (a) (年間の)個人情報漏洩確率 (顧客向け制約)
- (b) 対策コスト (企業経営者向け制約)
- (c) 従業員のプライバシー負担度 (従業員向け制約)
- (d) 従業員利便性負担度 (従業員向け制約)



対策案の決定

対策案1 自動的メール監視

対策案2 人手によるメール監視

対策案3 ファイアウォール

内から外へのファイル転送の禁止など

対策案4 IDS

対策案5 サーバセキュリティの脆弱性管理

対策案6 隔離エリア内での外部媒体への保存の禁止

USBメモリーカード、CD-Rへの書き込み等を禁止する。

対策案7 入退出管理システム

隔離エリアに入るためにはカード式の入退出管理システムを通過する。

対策案8 隔離エリア内での持ち物検査

USBメモリやCD-R等は持ち込み禁止



MRCの個人情報漏洩対策への適用

<事前準備>

- ①対象の決定
- ②問題の分析
- ③関係者(住民など)の決定
- ④目的関数・制約条件の決定
- ⑤各種対策案の決定

<MRCの利用>

- ⑥最適組み合わせ問題としての定式化
- ⑦制約条件値の設定
- ⑧最適化演算
- ⑨結果の表示と合意の形成

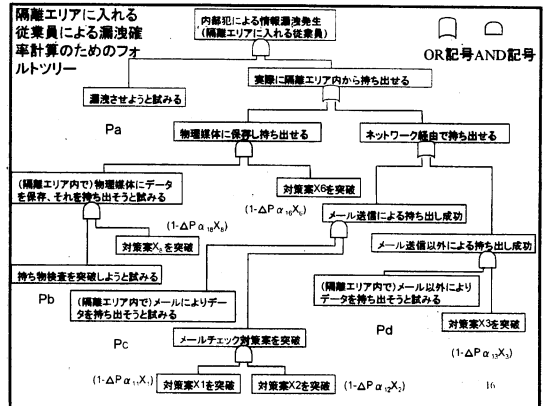
専門家



意思決定関与者

表1 対策案一覧とパラメータの値

対策案	対策効果			コスト C _i (万円)	従業員への プライバシー 負担D _{1i}	従業員への 利便性負担 D _{2i}
	ΔP _{a1} 内部1	ΔP _{a2} 内部2	ΔP _β 外部			
1.外部へのメール監視 (コンピュータ制御による自動監視)	0.8	0.8	0.8	390	0.6	0
2.外部へのメール監視 (人手による監視)	0.95	0.95	0.95	3000	1	0
3.ファイアウォール	0.9	0.9	0.9	75	0	0.4
4.IDS(侵入検知システム)	----	0.7	0.7	1300	0	0
5.個人情報サーバの脆弱性の管理	----	0.8	0.9	300	0	0.2
6.隔離エリア内での外部媒体への保存の管理	0.9	0.9	0.9	2500	0	0.7
7.隔離エリア内での入退出管理システム	----	0.8	0.9	800	0.1	0.4
8.隔離エリア内での持ち物検査	0.8	0.8	0.9	3000	0.8	0.6



定式化結果

Minimization on: $Min\{ \text{損害額} * (P_{a1} + P_{a2} + P_{\beta}) + \sum_{i=1}^8 C_i * X_i \}$
 (トータルコスト)

Subject to $\sum_{i=1}^8 C_i * X_i \leq Ct$ (対策コスト)

専門家や関係者が設定 $\sum_{i=1}^8 D_{1i} * X_i \leq D_1$ (プライバシー負担度)

専門家や関係者が設定 $\sum_{i=1}^8 D_{2i} * X_i \leq D_2$ (利便性負担度)

$P_{a1} + P_{a2} + P_{\beta} \leq Pt$ ($X_i = 0, 1$)
 (漏洩確率)

FTAIにより計算

最初の制約条件値

・制約条件

漏洩確率 年間15%以下

対策コスト 8,000万円以下

従業員のプライバシー負担度

0.30以下

従業員の作業負担度 0.30以下



専門家が仮設定

最初に得られた最適化結果



簡易MRCを利用

<最適組み合わせ>

- 対策案1 自動的メール監視
- 対策案2 人手によるメール監視
- 対策案3 ファイアウォール
- 対策案4 IDS
- 対策案5 サーバセキュリティの脆弱性管理
- 対策案6 対策案隔離エリア内での外部媒体への保存の禁止
- 対策案7 入退出管理システム
- 対策案8 隔離エリア内での持ち物検査

青字下線の採用が最適解

ロールプレイヤーによる 合意形成実験(1)

<ロールプレイヤー>

- 専門家: MRC研究者
- 企業経営者: 東京電機大学教員
- 従業員: 東京電機大学学生
- 顧客: 東京電機大学学生



20

ロールプレイヤーによる 合意形成実験(2)

- (1)顧客のロールプレイヤー: 漏洩確率を年間10%以下にすべきと主張。
=> 専門家が、再度、最適解を求めたが、結果は同じ。
- (2)従業員のロールプレイヤーは、従業員のプライバシー負担は、0.15にすべきであると主張
=> 専門家がプライバシー負担を、0.15にして、漏洩確率を年間10%以下にし、最適解を求解。

- 対策案1 自動的メール監視
 - 対策案2 人手によるメール監視
 - 対策案3 ファイアウォール
 - 対策案4 IDS
 - 対策案5 サーバセキュリティの脆弱性管理
 - 対策案6 対策案隔離エリア内での外部媒体への保存の禁止
 - 対策案7 入退出管理システム
 - 対策案8 隔離エリア内での持ち物検査
- 青字下線の採用が最適解

> この部分が変化

主要な学術的成果

- ・ 佐々木他「多重リスクコミュニケータの開発構想と試適用」情報処理学会論文誌46巻8号pp2120-2129(2005.8)
- ・ R. Sasaki et al. "Development Concept for and Trial Application of a " Multiplex Risk Communications"", IFIP I3E2005 (採録決定 2005年10月発表予定)
- ・ H. Yajima et al. "Support System for Decision Maker in Multiple Risk Communication", CHI2005
- ・ 佐々木他「多重リスクコミュニケータによる合意形成の試みと今後の展開」JST社会技術論文集(投稿中)

22

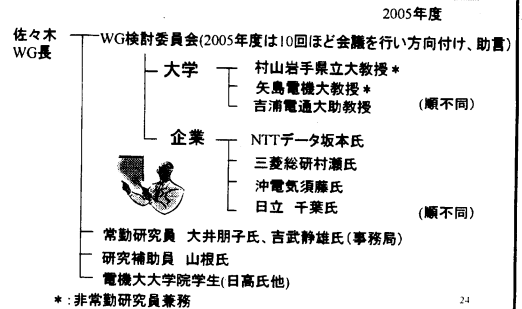


今後の展開



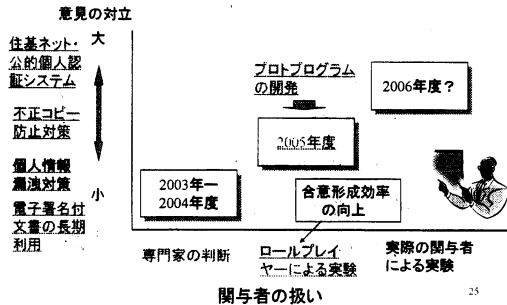
23

多重リスクコミュニケータWG構成

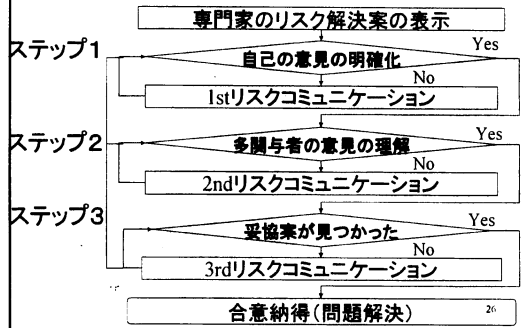


24

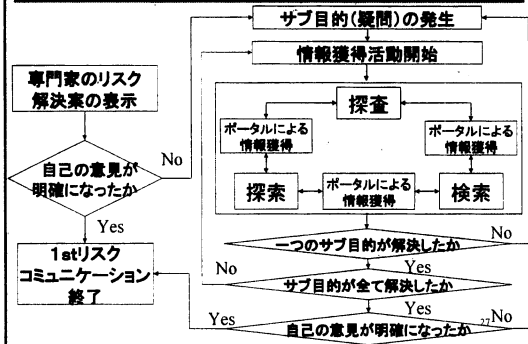
研究対象と2005年度の実施予定



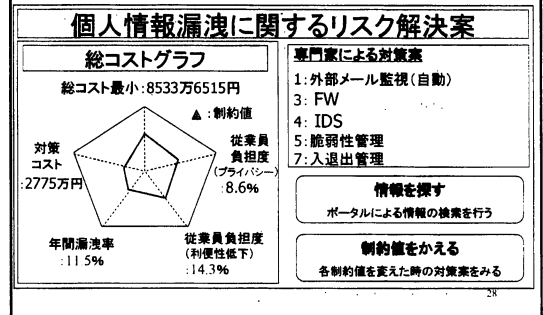
関与者支援手順



1stリスクコミュニケーション支援手順



初期画面例(専門家のリスク解決案)



情報ポータルの一覧

ポータル名称	内容
文書ポータル	関連文書、事例、用語説明の内容を表示。
対策案ポータル	対策案の用語説明、組み合わせ効果、コストの表示。
想定リスクポータル	対策案に応じた想定リスクの一覧を表示。想定リスクの検索・表示。
FTAポータル	FTAを部分的に表示。漏洩率とその対策案、および原因の関連を探索表示。
履歴ポータル	以前に施されていた対策や総コスト最小グラフの表示。合意解探索の過程を表示。
離散図ポータル	2つの異なる尺度から解の位置とその周辺の解情報を表示。

2005年度今後の方向

- 関与者支援機能の強化(電機大矢島教授中心)
- プロトプログラムの開発(大井中心)
- アプリケーションの追加
 - 電子署名付文書の長期利用(電機大藤本中心)
 - 不正コピー防止対策(電通大学吉浦助教)など
- ロールプレイヤーによる実験の強化
- 法的制約やコンプライアンスリスクの導入
- 安全安心概念の再整理(岩手県立大学村山教授中心)
- その他