

# トラストに関する研究の紹介

村山優子  
岩手県立大学  
平成21年11月13日

## 発表の流れ

- 研究内容の紹介
  - 安心とトラストとの関係
  - 安心の構造の研究紹介
  - 不快なインタフェースの研究紹介
- まとめと今後の計画

## 研究の背景

従来の安心についての研究：  
コンピュータセキュリティ技術さえ  
提供すれば、  
ユーザは安心する

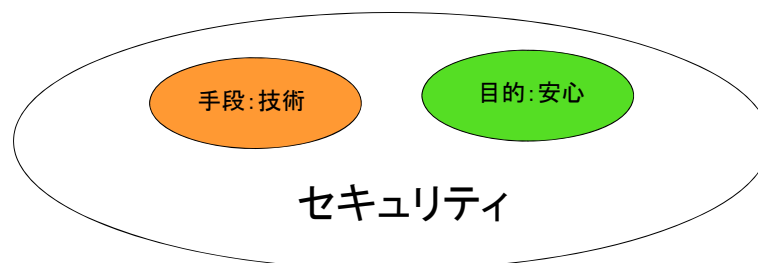
平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

3

## セキュリティとは本来：

安心な状態にする技術：安心技術



平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

4

# 目標

安:easy    心:mind  
安心==英語でもAnshinと呼ぼう  
心の状態:不安がない

↓

安心を究めること

平成21年11月13日                      トラストに関する研究の紹介                      5

# 安心と安全

感情(主観)軸  
安心

安全性の低下                      Target

危険                      安全

Target                      認知(客観)軸

利便性の低下  
不安

平成21年11月13日                      トラストに関する研究の紹介                      6

## 安心に関する研究 目指すところ

- 安心の要因や構造を明確にし、モデル化
  - セキュリティにおける安心要因については概ね達成
- ユーザビリティ評価としての安心度
  - 計算できる安心度
- 成果の応用(真の安心、偽の安心)
  - 真) 災害被害者を安心させるコミュニケーション支援技術
  - 偽) フィッシングサイトの検証

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

7

## 安心に関連する概念の対象

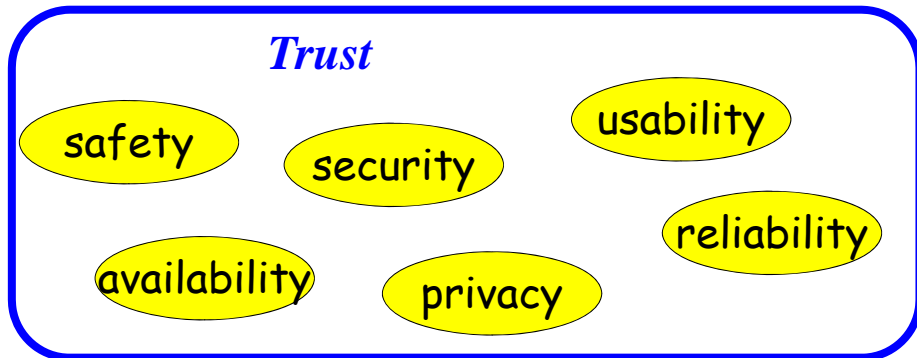
- Security: 心的な脅威 (故意による)
- Safety: 身体な脅威 (故意でない)
- Reliability: 物理的な脅威 (故意でない)
- Trust: 心的な脅威 (故意 + 故意でない)

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

8

## CampやHoffmanのTrust model



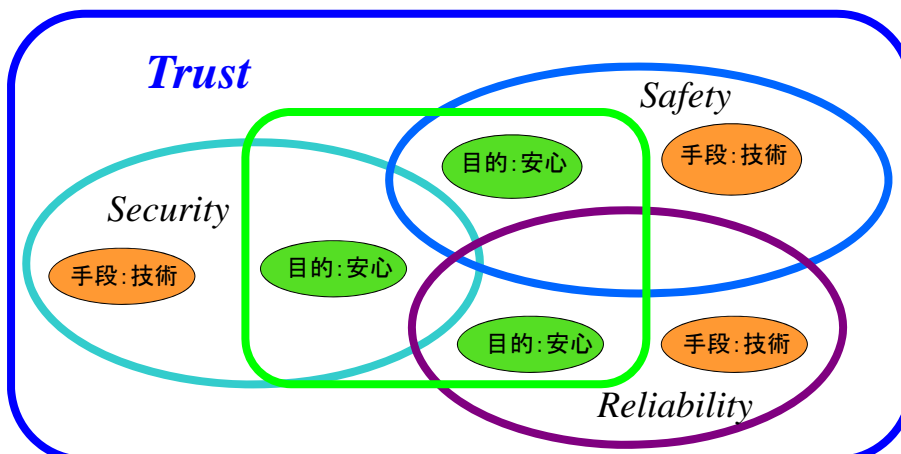
- [1] Camp, L.J. "Design for Trust", *Trust, Reputation and Security: Theories and Practice*, ed. Rino Falcone, Springer-Verlag (Berlin) 2003
- [2] Hoffman, L. J., et al. : Trust beyond security: an expanded trust model, *Communications of the ACM*, Vol. 49, No.7, pp.94-101 (2006).

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

9

安心は様々な分野における心的状態を表す

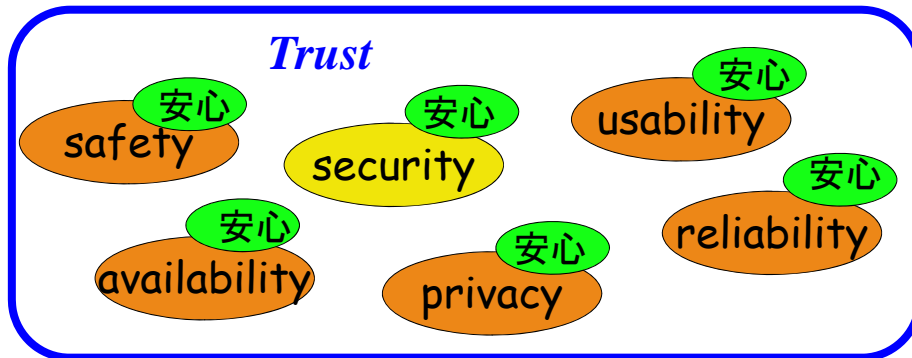


平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

10

## CampやHoffmanのTrust model



- [1] Camp, L.J. "Design for Trust", *Trust, Reputation and Security: Theories and Practice*, ed. Rino Falcone, Springer-Verlang (Berlin) 2003
- [2] Hoffman, L. J., et al. : Trust beyond security: an expanded trust model, *Communications of the ACM*, Vol. 49, No.7, pp.94-101 (2006).

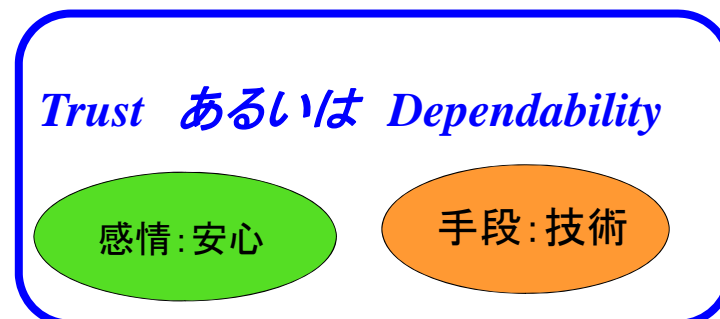
平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

11

## 安心とは

Emotional part of *Trust/Dependability*



平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

12

## トラストの研究 社会学, 心理学, 経済学など学際的

Deutsch(心理学): 個人間のトラストを定義し, その後, 他者に期待することをトラストにおけるconfidenceとして紹介

Gambetta: 他者の行動が自分に対し好意的かどうかという個人の主観的な確率から, トラストを定義

Marsh: トラストを-1 から +1の範囲で定量化し, 初めての計算可能なトラストモデルを提案

Friedman: "people trust people, not technology."

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

13

## 主観的な感情についての研究

Lewis(社会学):  
人間関係の感情的な部分がトラストの重要な要因

Xiao(インターネット商取引):

- ✓ インターネット商取引でのトラストについて, 認知的な要素と感情的な要素の存在を示す
- ✓ トラストの認知要素および感情要素の両方に, 情報等によるアウェアネス機能が必要と提案

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

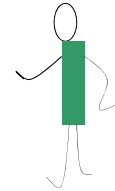
14

## 安心とトラストの差異

山岸俊男:「信頼の構造 ころと社会の進化ゲーム」,  
東京大学出版会 1998年

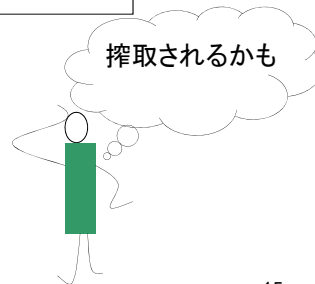
### 安心な環境

自分から搾取する要因が相手に存在しない  
社会的不確実性の低い環境ではトラストは必要ない



### トラストが必要な環境

自分から搾取する要因が相手に存在  
社会的不確実性の高い環境



平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

15

## 安心の研究:リスクコミュニケーション

吉川,白戸,藤井,竹村:技術的安全と社会的安心,  
社会技術研究論文集,vol.1, pp.1-8 2003年

- 知識のある安心
- 知識の無い安心⇒能動的な知識取得が必要

専門家は,技術的なリスクを減少させる努力だけ  
でなく,情報提供も必要であると提案

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

16



## ヒューマンインタフェースとトラスト

### Whitten and Tygar:

PGPのインタフェースを例に、トラストとユーザインタフェースの考察

### Stephens:

ホームページのレイアウトや画像等のデザイン要素が、電子商取引の売り手と買い手の間のトラストに影響

### Riegelsberger:

好感のもてる反応 (affective reactions) は顧客の意思決定に影響

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

17

## トラストの要因

### ■ Cognitive trustの3要因:

- integrity, competence and benevolence

### ■ Emotional trustの要因

- Lewis, D.J. : Trust as a Social Reality, 1985.
- Xiao, S. : The formation of Trust and Distrust in Recommendation Agents in Repeated Interactions: A Process-Tracing Analysis, 2003
- 知識のあるなしについてのアウェアネス

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

18

## トラストの研究 社会学, 心理学, 経済学など学際的

- 情報処理分野では新しい: 1990年代~
- トラストでの情報処理分野の応用:
  - Recommendation
  - Reputation
- 新たな応用の展開が期待できる
  - ネットワーク、CSCW、...
  - ASFの参加者の分野そのもの

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

19

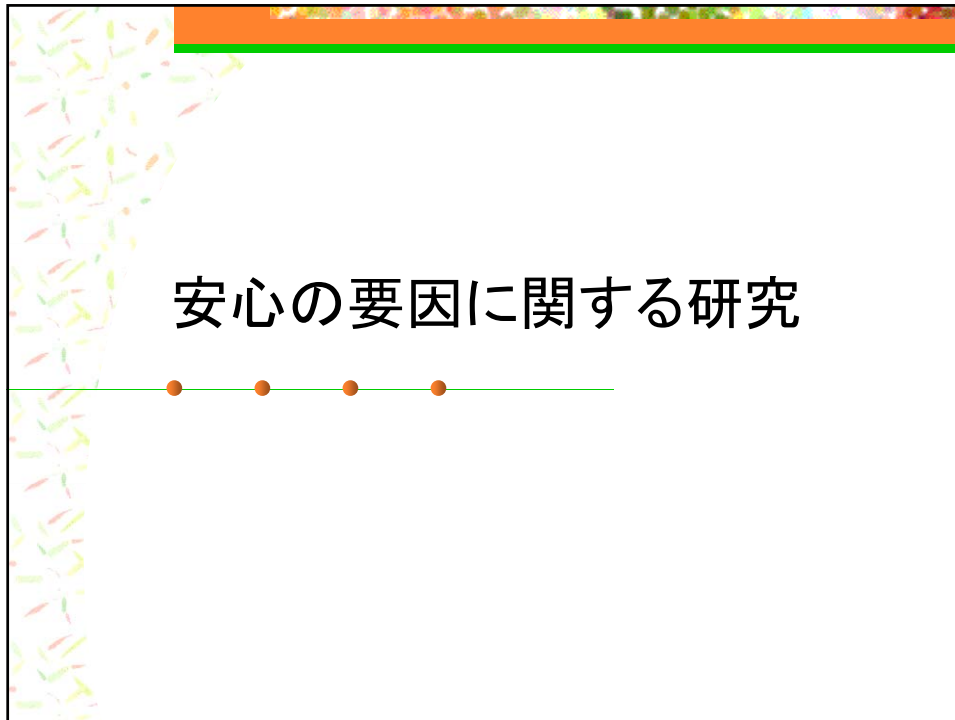
## トラスト分野における新たな研究課題

- 不信(distrust): trustの対義語ではない
  - 認知的トラスト (cognitive trust)
  - 感情的トラスト (emotional trust)
- 過信(over confidence): 信頼性分野
- 誤信(mistrust): 定義が曖昧
- 過失とトラスト(過信, 不信): 信頼性分野

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

20



## 安心の要因に関する研究

A slide titled 'セキュリティに関する安心感についての質問紙調査'. The background is white with a decorative border on the left side consisting of colorful, abstract shapes. At the top, there is a horizontal bar with a green and orange gradient. The main title 'セキュリティに関する安心感についての質問紙調査' is centered in a large, black, sans-serif font. Below the title, there is a horizontal line with four small orange circles spaced evenly along it. Below this line is a list of six items, each starting with a number in a pink box. The first four items have a small orange square bullet point. The last two items do not have a bullet point. At the bottom of the slide, there is a footer with three pieces of information: the date '平成21年11月13日', the text 'トラストに関する研究の紹介', and the page number '22'.

### セキュリティに関する安心感についての質問紙調査

1. 岩手県立大学学部学生122名対象予備調査
2. 岩手県立大学学部学生425名対象本調査
  - 6因子解
3. 岩手県立大学学部非情報系学生118名で分析
  - 4因子解
4. 地方自治体職員109名対象予備調査
5. 地方自治体職員756名
  - 5因子解
6. 東ワシントン大学, ワシントン州立大学学部学生89名対象
  - 4因子解

平成21年11月13日      トラストに関する研究の紹介      22

## 安心感の構造把握のための質問紙調査

### 【目的】

- 安心感の潜在的な要因の把握（因子分析）
- 安心感を測定するための主観評価指標の再検討

### 【調査方法】

- 調査期間: 2006年10月30日～11月15日
  - 学部1～4年次対象講義時間内での質問紙調査
  - 所要時間10～15分程度
  - 被験者: 学部生 計452名 に回答を依頼

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

23

## 調査内容

### 【調査内容】

- 質問紙を用いて、インターネットを介して個人情報を送信するような場面での「安心感」について尋ねた
  - 例: 安全であることを実感できる
  - 非常にそう思う(7点)～まったくそうは思わない(1点)

### 【質問紙】

- 先行調査で実施した自由記述調査に基づいて作成  
⇒ 計35項目を作成

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

24

## 有効票の内訳 N=425

学部		性別	
ソフトウェア情報学部	307	男	276
看護学部	21	女	149
短大部国際文化学科	46	計	425
総合政策学部	25	平均年齢	19.45歳
社会福祉学部	26		
計	425		

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

25

## 因子分析の実行

- 因子分析による安心感因子の抽出
  - 35項目で因子分析を実施 (N=425)

因子抽出法	最尤法
因子の回転	プロマックス回転
因子数の決定	固有値1以上
分析にはSPSS 14.0J for Windows を使用	

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

26

## 因子分析の結果(最尤法, プロマックス回転)

1. セキュリティ技術
  2. ユーザビリティ
  3. 経験
  4. プリファランス
  5. 知識
  6. 信用
- 内的要因
外的要因
- 

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

27

## 外的要因と内的要因による 安心感要因の分類

**Environmental-Based Assessment**  
(評価要因は相手側)

セキュリティ技術

信用

ユーザビリティ

**Personal-Based Assessment**  
(評価要因は自分側)

知識

経験

プリファランス

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

### 3. 共分散構造分析による検証

- 仮説のモデル化およびその検証を試みる
  - 主観的評価と認知的評価による分類の妥当性

- **共分散構造分析** とは

- SEM: Structural Equation Modeling
- 研究者が仮定した複雑なモデルや理論を科学的に検証
- AMOS等のソフトウェアで実行可能

- SEMの特徴

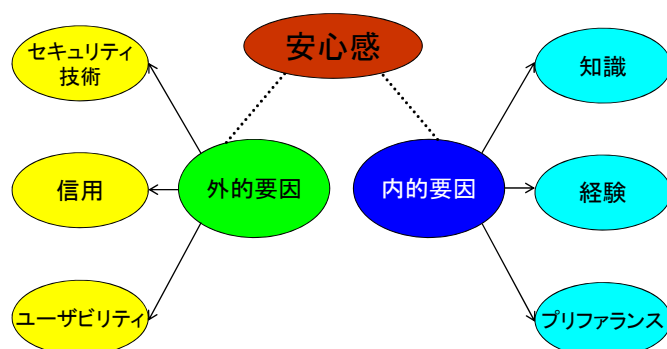
- (i) モデル(事前仮説)の妥当性の検討
- (ii) **適合度指標**によりモデルの当てはまりを判断

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

29

### 安心感構造の仮説



平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

30

## 有効回答の内訳(N=425)

学部	人数
ソフトウェア情報学部	307
短大部国際文化学科	46
社会福祉学部	26
総合政策学部	25
看護学部	21
<b>計</b>	<b>425</b>

} 118

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

31

## サンプルの属性による違い

### ■ 学部別の因子分析結果

- ソフトウェア情報学部 (N=307)
  - 6因子構造 (群分けを行わない場合と同様)
- その他の学部 (N=118) 3因子構造  
(項目の組み合わせが変化)
  - 「システムの見た目」に高い因子負荷を示した

**被験者の属性の違い(情報リテラシの程度, 情報セキュリティへの意識, etc) による安心感の傾向検証**

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

32



## 新たな調査

- 専門知識の影響が
- 専門知識を持たないユーザでは？



- 新たな大規模調査の実施
- 予備調査を実施し、質問紙を修正
- 社会人(地方自治体の職員)

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

33

## 一般ユーザに対する調査

- 地方自治体の職員を対象に調査
- 予備調査(約100名) → 質問紙を変更
- 756名を対象に調査を実施

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

34

## 社会人を対象とした調査

### 【目的】

- 専門知識を持たないユーザの安心感の潜在的な要因の把握

### 【調査方法】

- 調査期間: 2008年8月
  - 被験者: 庁内のweb及び総務部門へのメールで協力依頼
  - **756名**が回答
  - 所要時間: 20分程度
  - 被験者のセキュリティについての知識も調査

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

35

## 予備調査による質問紙の変更

### ■ 場面を想像しにくいとの指摘多数

- 普段パソコンや携帯電話を使って、インターネットで情報検索したり、何かのサービスやシステムを利用するにあたって、個人を特定する情報を入力する場面
- ショッピングモールでクレジットカード番号を入力する場面

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

36

## 質問紙(社会人対象の調査)

### 【内容】

- インターネット上のショッピング等で、クレジットカード決済のために、個人情報を入力する画面に進んだ場面

### 【項目】

- 安心して個人情報を入力するかどうかを判断する根拠として、**28項目**を作成
- それぞれに対して、重視するかどうかを7段階で回答
  - 例: このショッピング等のサービスを運営している企業自体を、あなたが信頼できると思うかどうか  
かなり重視する(7点) ~ まったく重視しない(1点)

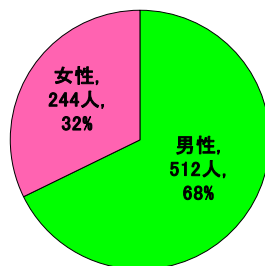
平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

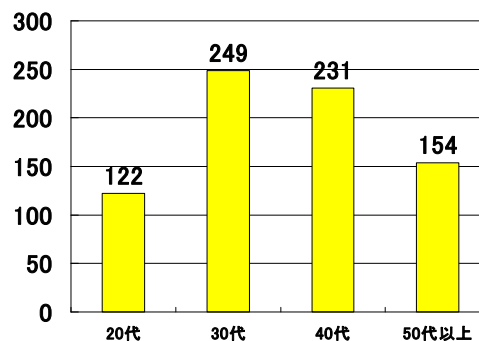
37

## 有効回答の内訳 (N=756)

### ■ 性別



### ■ 年齢 (mean=40.6)



平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

38

## 因子分析の結果 (最尤法, プロマックス回転)

1. 認知的トラスト
2. 親切さ(≒ユーザビリティ)
3. 理解
4. プリファランス
5. 親しみ(≒経験)

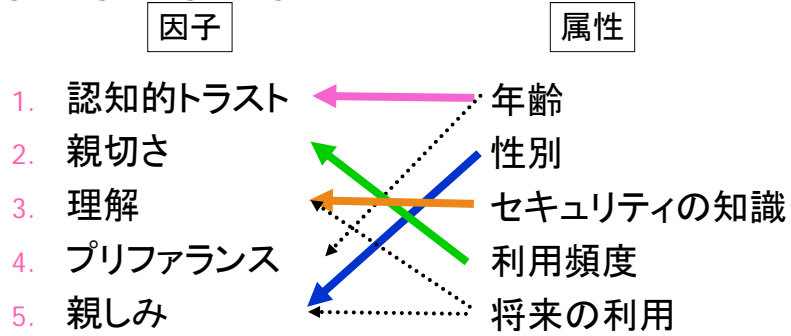
平成21年11月13日 トラストに関する研究の紹介 39

## 学生と社会人の比較

社会人		学生
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認知的トラスト</li> <li>2. 親切さ</li> <li>3. 理解</li> <li>4. プリファランス</li> <li>5. 親しみ</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. セキュリティ技術</li> <li>2. ユーザビリティ</li> <li>3. 経験</li> <li>4. プリファランス</li> <li>5. 知識</li> <li>6. 信用</li> </ol>

平成21年11月13日 トラストに関する研究の紹介 40

## 因子と属性の関係



平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

41

## 米国との比較調査

## 米国における調査

- WWW上での質問紙調査
- 34設問からなる質問紙(岩手県大で利用)
- 調査期間: 2008年3月～4月
  - 学内や授業で協力依頼
  - 140回答の内有効回答数88; 31名男性で, 57名女性
  - 情報系でない学生で殆どはEWU;WSUからは13回答
  - 年齢:17歳～59歳; 平均20.39歳
- 因子分析→ 4因子解, 5因子解, 6因子解

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

43

## 因子分析手法の選択

- 分析方法
  - 統計ソフトウェアSPSS statistics 17.0 for Windows
- 因子抽出法
  - 最尤法
  - 心理量は連続性が仮定されるため
  - 正規分布に従うと仮定する
- 回転方法
  - Promax回転(斜交回転)
  - 因子間に相関があると仮定

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

44

## 4因子解(33項目)

第1因子: 親切的な対応・経験

第2因子: システムの使いやすさ・分かりやすさ

第3因子: 事業者への信頼

第4因子: 理解

45

## アメリカでの調査の考察

- 「ユーザビリティ因子」
- 「事業者への信頼因子」
- 「理解因子」
- 対応の仕方や自身の経験からくる、明確な理由のない安心感の要因がある
  - 信頼性検知能力?
- 各因子間に相関の強弱の違いがある
  - 安心感の要因の構造にも着目してみる
  - 共分散構造分析

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

46

## 日本の学生の安心感の調査の概要

- 内容
  - インターネットを介して個人情報を送信する時
  - 35の設問項目が安心感の根拠や理由として納得できるかどうか
  - 7段階評価(1:まったくそうは思わない~7:非常にそう思う)
- 期間:2006年10月~11月
- 対象:岩手県立大学の学生
- 有効票
  - 425件
  - うち、非情報系の学生(コンピュータに関する専門知識がない学生) 118件を分析の対象とした

日景奈津子、カールハウザー、村山優子:情報セキュリティ技術に対する安心感の構造に関する統計的検討、情報処理学会論文誌、pp.3193-3203(2007)

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

47

## 因子分析手法の選択

- 分析方法
  - 統計ソフトウェアSPSS statistics 17.0 for Windows
- 因子抽出法
  - 最尤法
  - 心理量は連続性が仮定されるため
  - 正規分布に従うと仮定する
- 回転方法
  - Promax回転(斜交回転)
  - 因子間に相関があると仮定

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

48



## 4因子解

第1因子:好み・システムの使いやすさ

第2因子:事業者への信頼

第3因子:理解・システムへの信頼

第4因子:経験

49

## 日本とアメリカの比較

### ■ 共通する因子

- 「ユーザビリティ因子」
- 「事業者への信頼因子」
- 「理解因子」

### ■ アメリカ:「経験上、なんとなく安心因子」

- 「なんとなく安心」は「経験」と結びつきが強い

### ■ 日本:「経験因子」

- 「なんとなく安心」は「ユーザビリティ」と結びつきが強い

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

50

## 日米比較の課題

- アメリカと日本の因子分析結果
- 現時点で比較した結果の考察
- 共分散構造分析によって安心感の構造を明らかにする
- 日本とアメリカの違いについて調査
- 関連研究調査

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

51

## まとめ

- 「安心」の概念
- 安心の構造の研究成果
- 不快なインタフェース
- 日米共同研究(JST)
- セキュリティ心理学とトラスト(SPT)研究グループ設立
  - [http://lab.iisec.ac.jp/~uchida\\_lab/spt/](http://lab.iisec.ac.jp/~uchida_lab/spt/)

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

52

## 今後の予定

- 真の安心 vs. 虚偽の安心
  - 真の安心: 相手を安心させつコミュニケーション技術
  - 虚偽の安心: フィッシング等の安心感への攻撃
- 提案モデルの実問題への応用と有用性検討
  - 安心のためのリスクコミュニケーション支援技術
- 質問紙の改善
  - KJ法による安心感の質問項目再考(日本, 米国)
- Safetyの安心, Privacyの安心の調査

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

53

IFIP TC11 トラストWG11.11主催  
 The 4th IFIP International Conference on  
 Trust Management (IFIPTM2010)  
<http://www.ifip-tm2010.org>

盛岡で開催



6月12日(土)は  
 チャグチャグ馬っこ

- ・ 日程: 2010年6月14日(月)~18日(金)
- ・ 場所: いわて県民情報交流センター (アイーナ)  
 および岩手県立大学アイーナキャンパス
- ・ 締切: 2009年12月19日(土)
- ・ ワークショップ募集

平成21年11月13日

トラストに関する研究の紹介

54