

# 交通系ICカードにおけるリスク

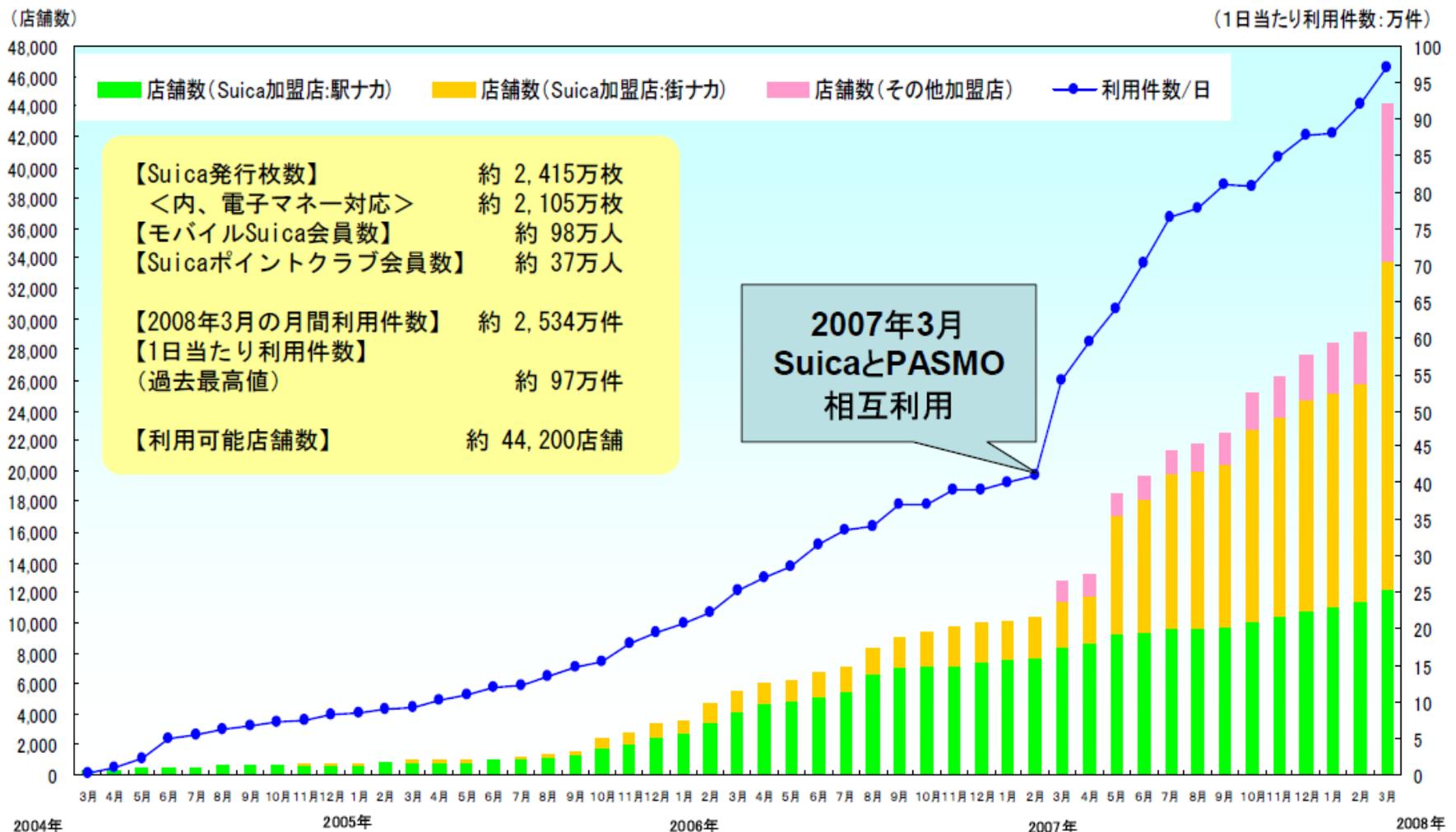
リスク工学グループ演習4班

木代康文 梅田研悠 桑名潤平 田村洸太

アドバイザー教員 古川宏

# Suicaとは

- サービス向上、不正乗車防止、メンテナンスフリー
- 2400万枚以上が発行されている



# 事例

- 2007年10月, Suica・PASMOが470駅3050台で使えない状態となり, 多くの人の移動に影響が生じた
- 原因
  - 改札立ち上げ時にブラックリストの取得に失敗
    - 改札機が起動せず
  - プログラムのミスによるバグ

# 基本調査

身近で巨大なシステム



不具合の事例⇒大きな影響が



交通系ICカード，特にSuicaに着目し，その仕組みと周辺の実システムの問題点を調査・検証

# Suicaにおけるリスク

自動改札のシステムにおける問題点

ICカード(FeliCa)の問題点

決済の問題点

個人情報の漏えい

# 自動改札機における問題点

- カードの読み取り失敗
  - 改札部での渋滞につながる
  - 通信可能領域にカードが存在している時間が不安定
- 読み取り装置の設置場所の工夫
- 読み取り装置の場所の明示化
- キャッチフリーズによる工夫
- ネットワークを構成することによる問題
  - ネットワークの障害により改札が停止するリスク
  - 改札機の独立性の確保

# ICカードの問題点

## ■ 通信傍受

カードとリーダー・ライター間の通信内容を第三者に読み取られる可能性が存在する

## ■ スキミング

カードに「スキマー」と呼ばれる特殊なリーダーを近づけることによりデータを取得し、カードを複製する技術

## ■ 物理的な不正読み取り

カードを分解して内部のデータを不正に解析される可能性が存在する

# FeliCaのリスク対策

## 通信傍受 ▶ 暗号通信

リーダー・ライターおよびICカードが共通して持つ鍵を用いて、通信内容を暗号化

## スキミング対策 ▶ 相互認証

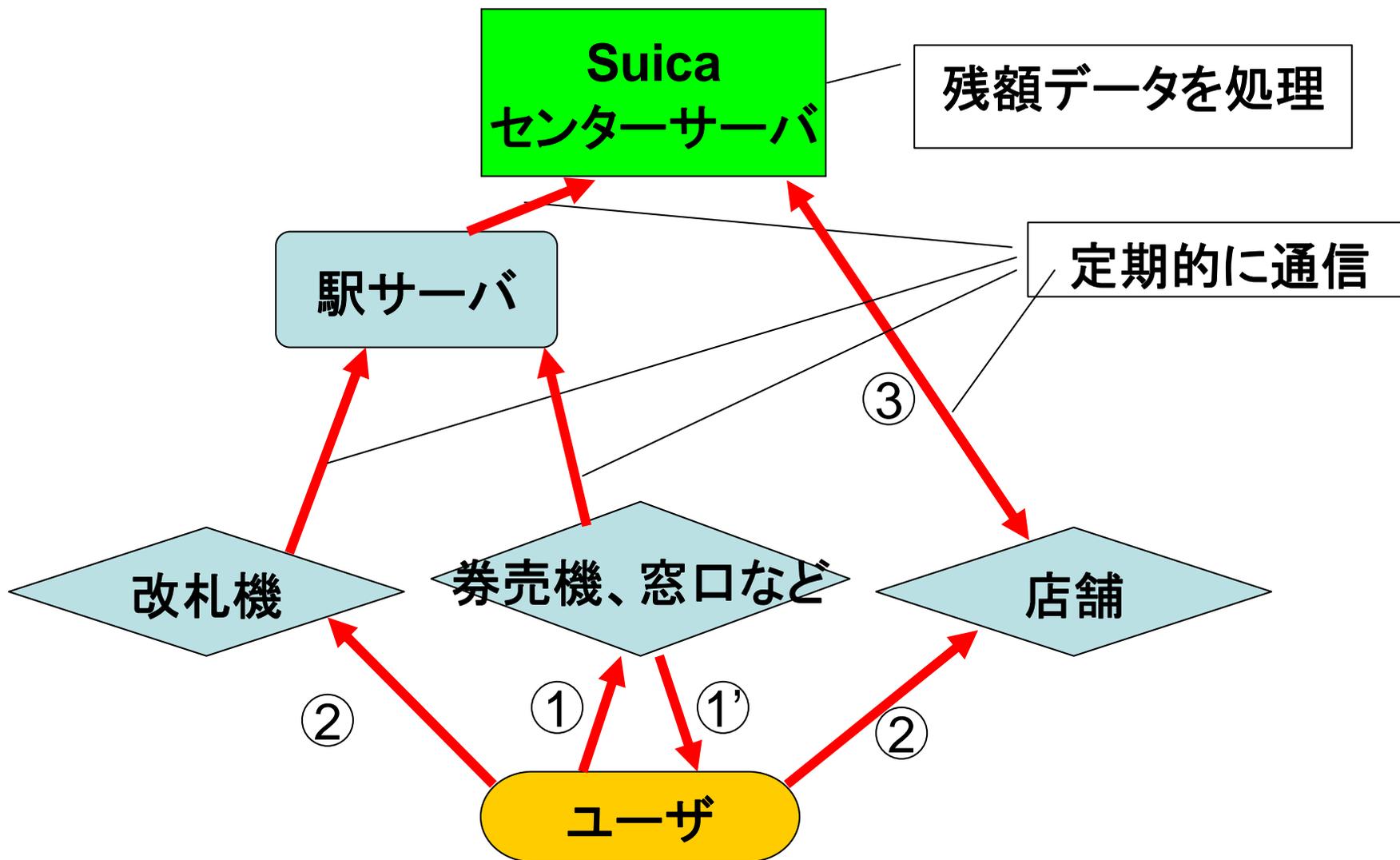
通信の前に、相手が正しい鍵を持っていることを確認する方式。

不正なリーダーを使用した場合、相互認証に失敗し通信は行われぬ

## 物理的な不正読み取り ▶ 耐タンパー性

ICカードのICチップは、偽造を目的としてカード内の情報を読み出そうとする  
各種の不正行為に対し、チップ自身が防御する働きを持っている。

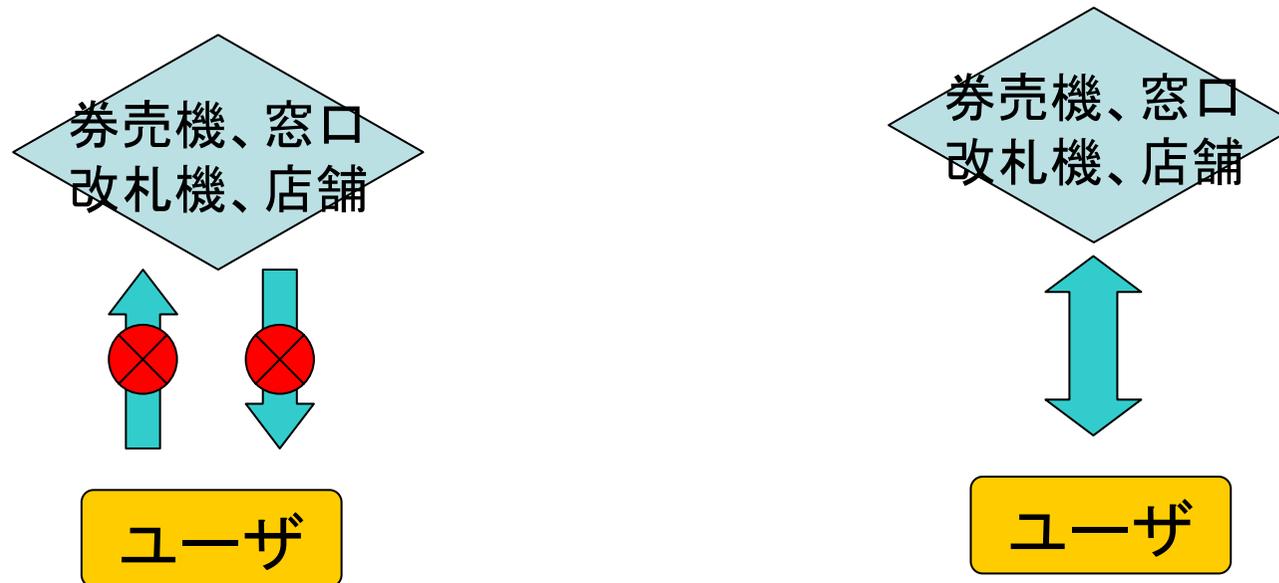
# 決済の流れ



①チャージ ②電子マネー支払い ③電子マネーの資金化

# データ通信のエラー

⇒ 資金だけ支払い、電子データの受け取りミス



## トランザクション処理

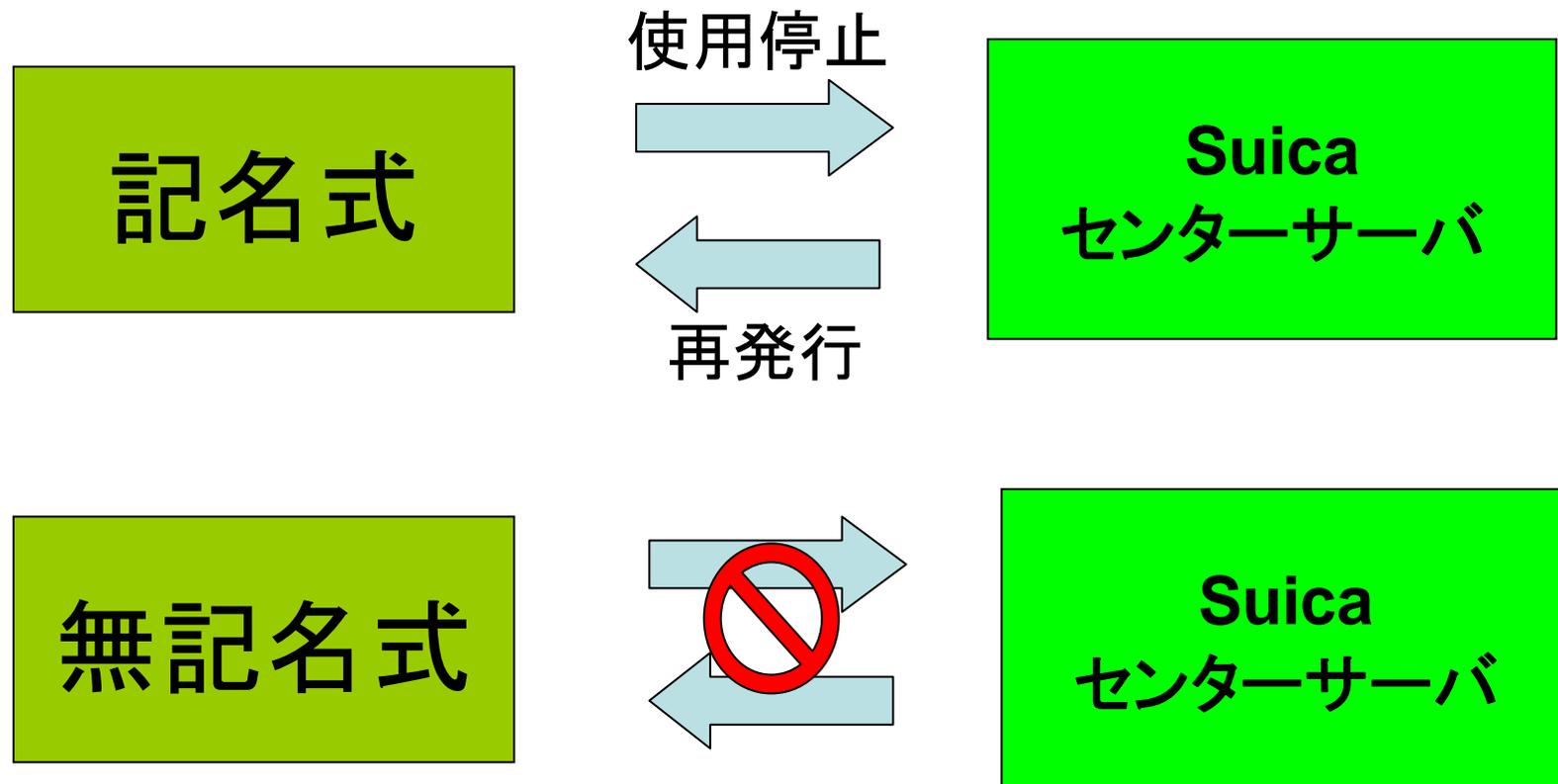
- トランザクション

出金と入金をまとめて1つのトランザクションとして管理し、どちらか一方が失敗した場合には片方も失敗とし、両方が成功したときにのみ全体を成功と評価

# カードの紛失

- サーバー管理

ICカードごとと残高データを管理(記名式のみ)



# 必要な個人情報

- ・ 氏名
- ・ 生年月日
- ・ 性別
- ・ 連絡先の電話番号

※紛失時の再発行の際の本人確認のために使用

個人情報はサーバに管理されている

Suicaカード自体には入っていない

カード内の情報

- ・ 残金
- ・ ID
- ・ 利用履歴

# 不正使用の例

- 2007年8月
- 東京メトロ浅草駅の男性職員が駅端末を不正使用
- 知人女性の指名と誕生日を入力し、電話番号を取得
- それらが映っている画面をカメラで撮影
- ブログに公開した

駅職員など、個人情報を取り扱う側のモラルの問題で、ICカード自体の問題点とは言い難い。

# 目的

Suicaは安全性が高いシステムである

人々は危険性や仕組みについて  
誤解しているのではないか？

人々にSuicaに対する正しい理  
解を与えることを目的とする

## Suicaの危険性に関する意識調査

基本調査の結果、Suicaおよび周辺システムには  
重点的な解決策が為されていることがわかった



人々はSuicaを所有・非所有に関わらず  
仕組みや安全性を正しく理解しているのか？

仮説



Suicaを持たない人が、危険性を誤って認識しているが故に  
Suicaを所有していないと予想



プレアンケートの実施

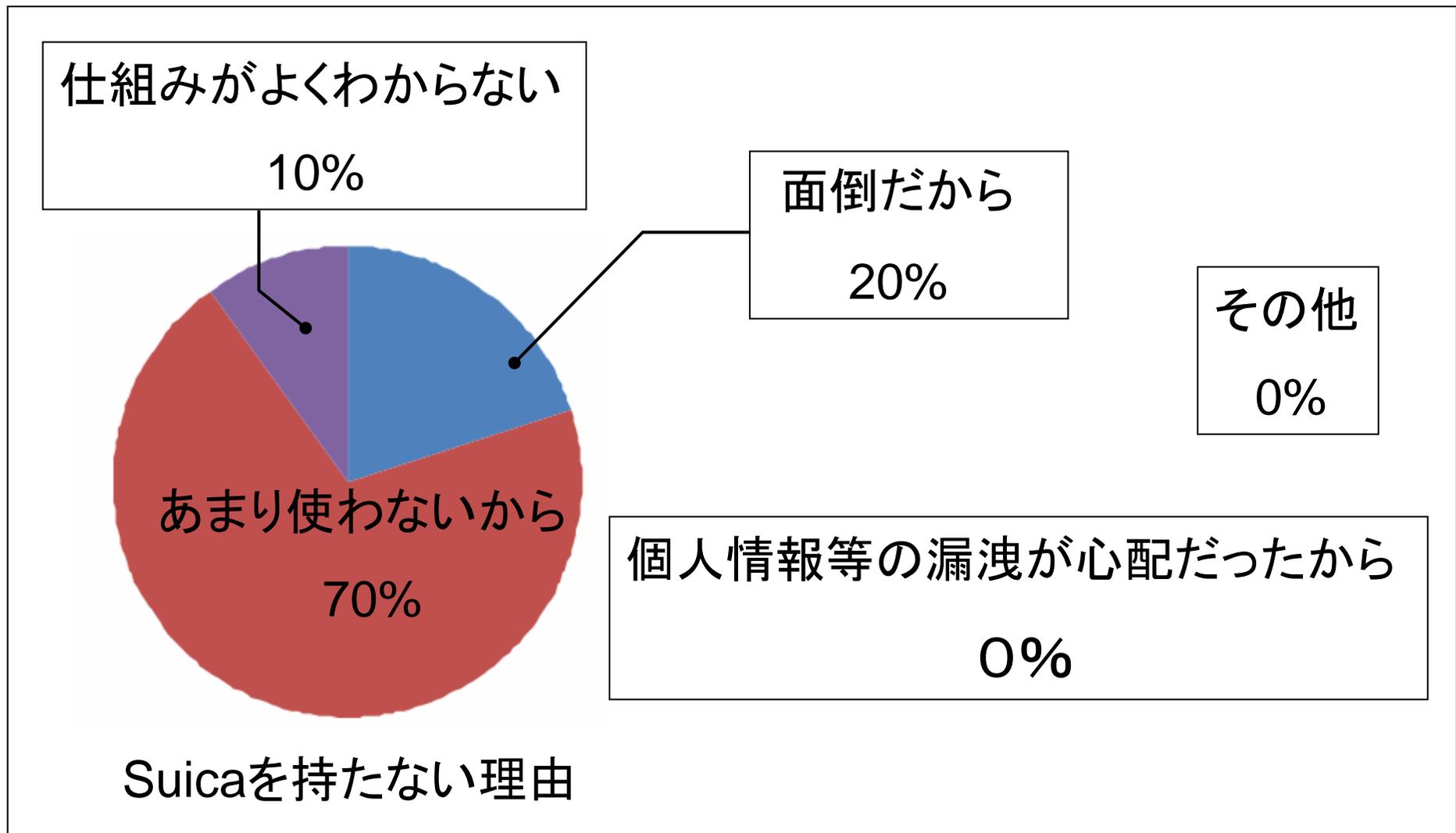
## プレアンケートの内容(1/2)

- ① 回答者に対してSuicaの所有・非所有について質問
- ② **Suica非所有者**に対して、Suicaを持たない理由を以下の候補の中から選択してもらう

### Suicaを持たない理由候補

- ・ 作るのが面倒だから
- ・ あまり使わないから
- ・ 個人情報等の漏洩が心配だから
- ・ 仕組みがよくわからないから
- ・ その他

## プレアンケートの結果(1/2)



Suicaを持たない理由として危険性は挙げられなかった

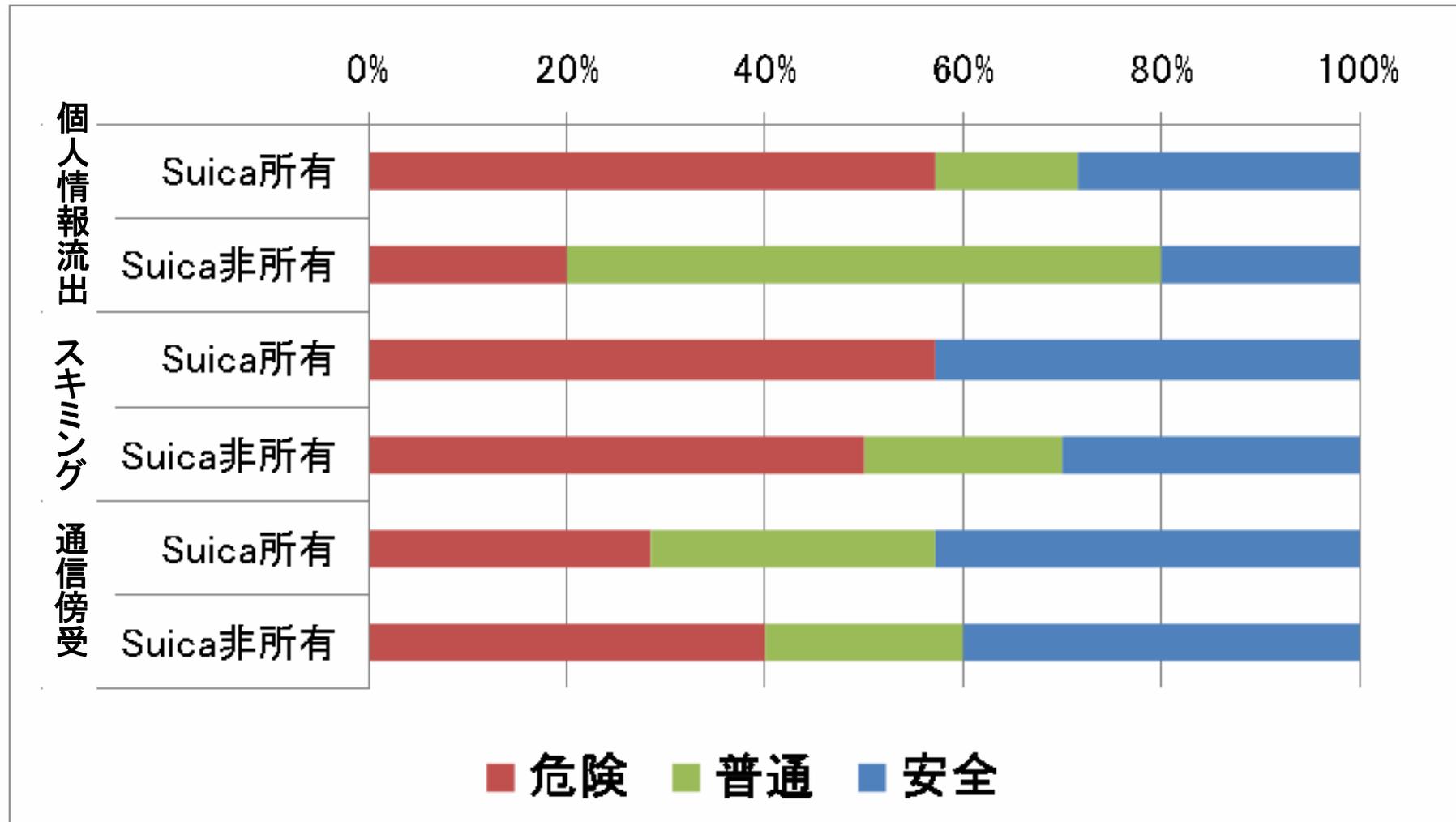
## プレアンケートの内容(2/2)

③ 以下の3項目について、不安の度合いを回答してもらう

- 人為的ミスを介した個人情報の漏洩
- スキミングによる偽造または不正使用
- 通信傍受より通信内容や個人情報の漏洩

その後、危険性への対策に関する情報を提供することにより  
不安度がどの程度改善できるのか調査

## プレアンケートの結果(2/2)



それにも関わらず

多くの方がSuicaに対して危険を感じている

## プレアンケートの分析

非所持者は、危険性を感じてSuicaを持っていないわけではなかった  
しかし、多くの人がSuicaに対して不安感を抱えていた



### 仮説

殆どの方は、危険性について考えたことがなかったのでは？  
そして、アンケートで危険性について書かれた項目を見せることにより  
回答者が危険性を意識するきっかけを与えてしまったと予想



## 本アンケートの実施

# 本アンケート

アンケートが人々に危険性を  
意識させるきっかけになったのではないか？

情報を与える前後  
で、人々の意識が  
どう変化するか

人々の望む  
情報を調査

## 本アンケートの詳細

- ・ Suicaの危険性に関する情報
- ・ 危険性への対策情報

上記情報を得たときに、回答者の危険性への意識がどう変わるか調査



危険性を意識した人々が  
Suicaに関してどのような情報を  
どのような媒体で与えられることを  
望むのか調査

第一段階

危険性への意識調査(1回目)

考えられる危険性

情報提供(危険性)

第二段階

危険性への意識調査(2回目)

知りたい情報について

第三段階

情報提供(対策)

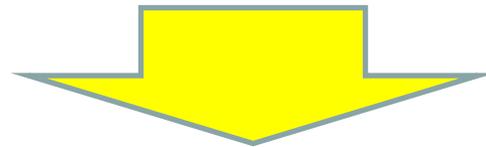
危険性への意識調査(3回目)

情報の評価について

# アンケート結果

危険性への  
意識変化

人々の望む  
情報を調査

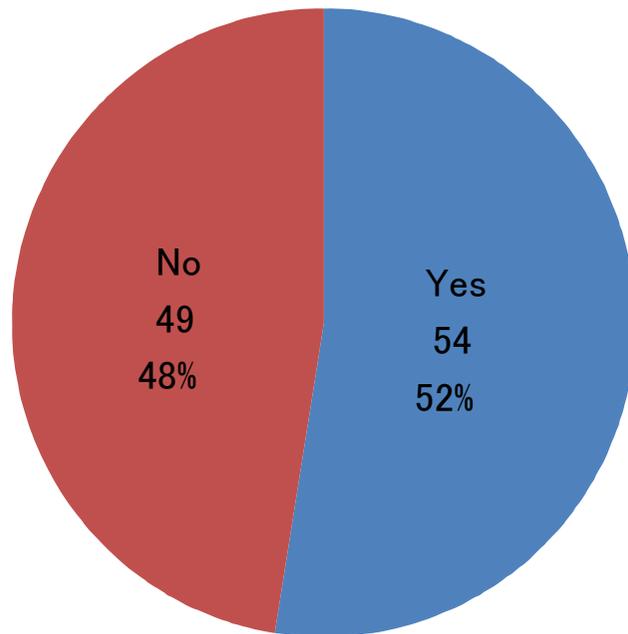


Suicaの所有、非所有

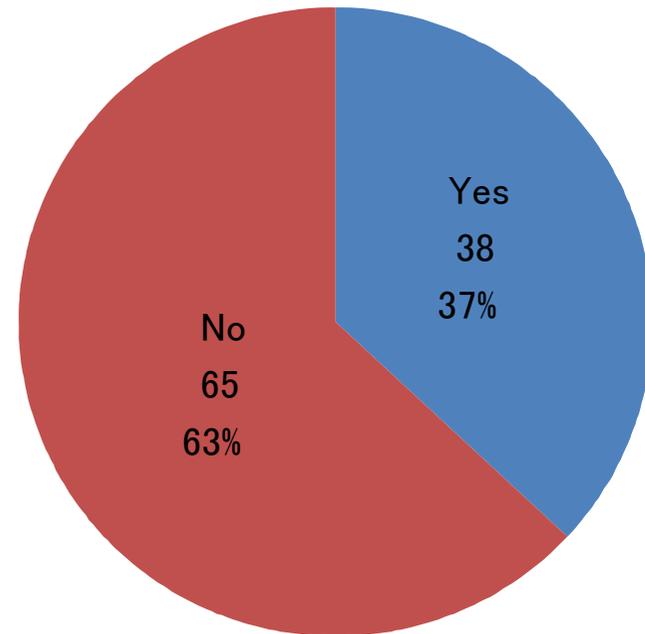
危険性を考えたことが有無

# アンケート結果

1-(オ) Suicaを持っているか？



3-(ア) suica の危険性を考えたことがあるか？

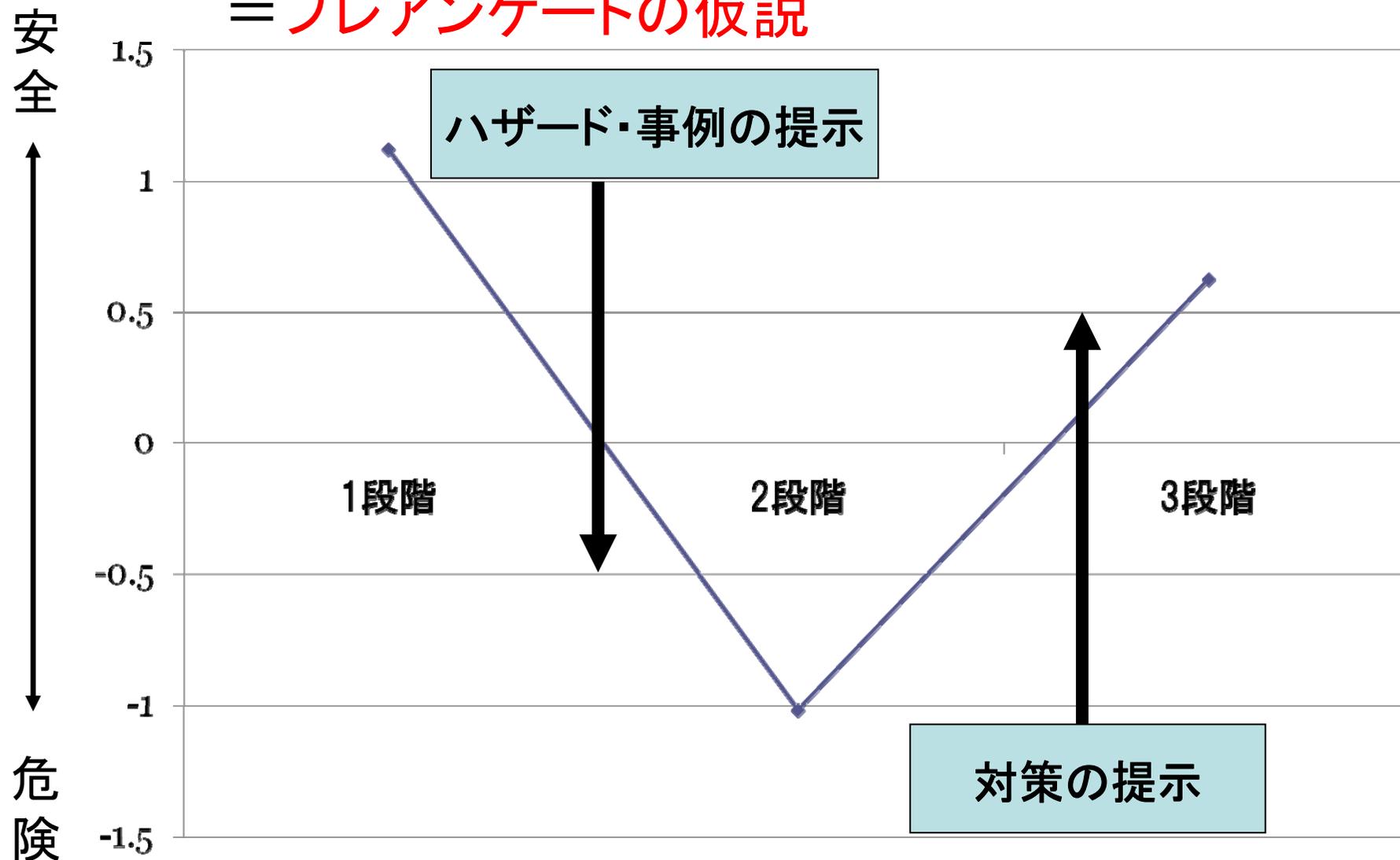


- Suicaの所有率は52%でおよそ半数
- アンケート以前に危険性を考えたことがあるのは37%と若干少ない

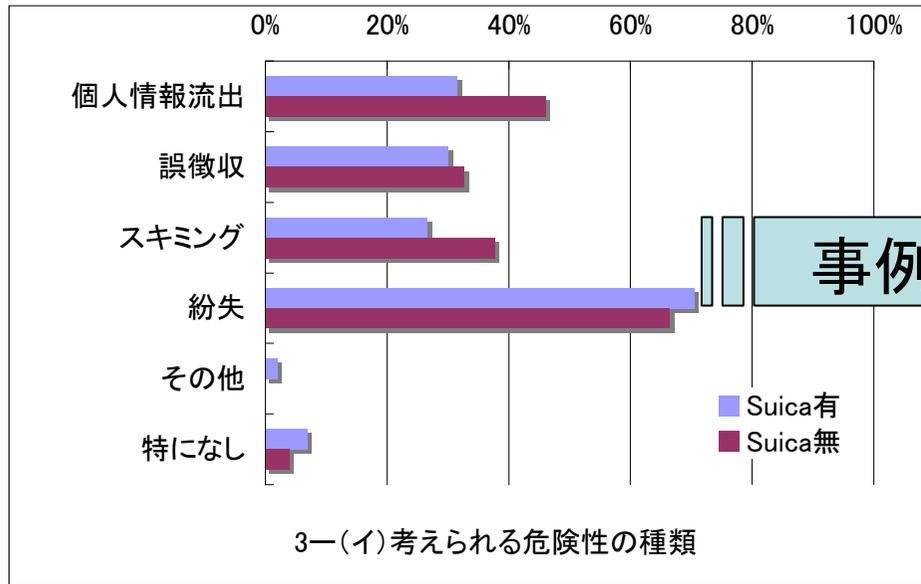
# 危険性への意識変化

# 危険性の度合いの変化における分析

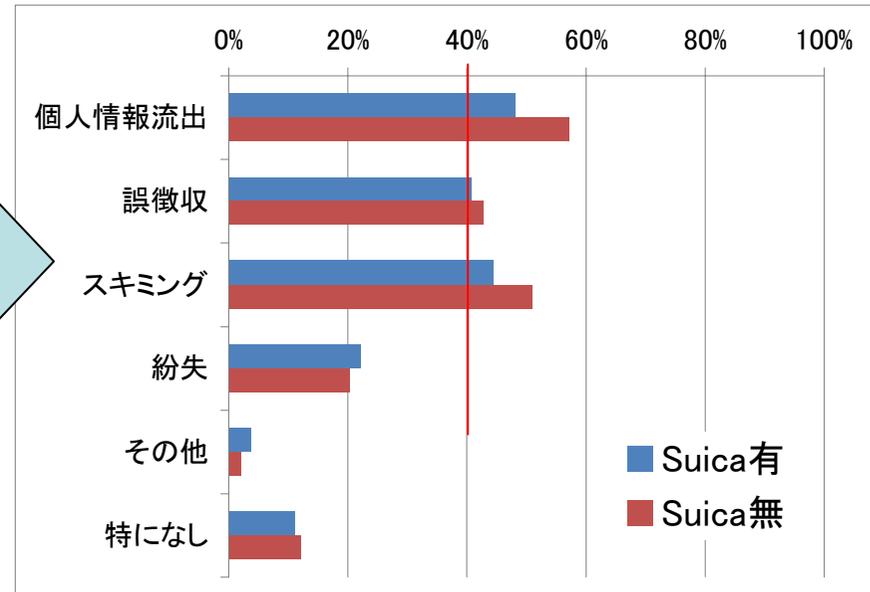
危険性の項目を見せることによって意識変化  
= プレアンケートの仮説



# 第2段階（知りたい情報）

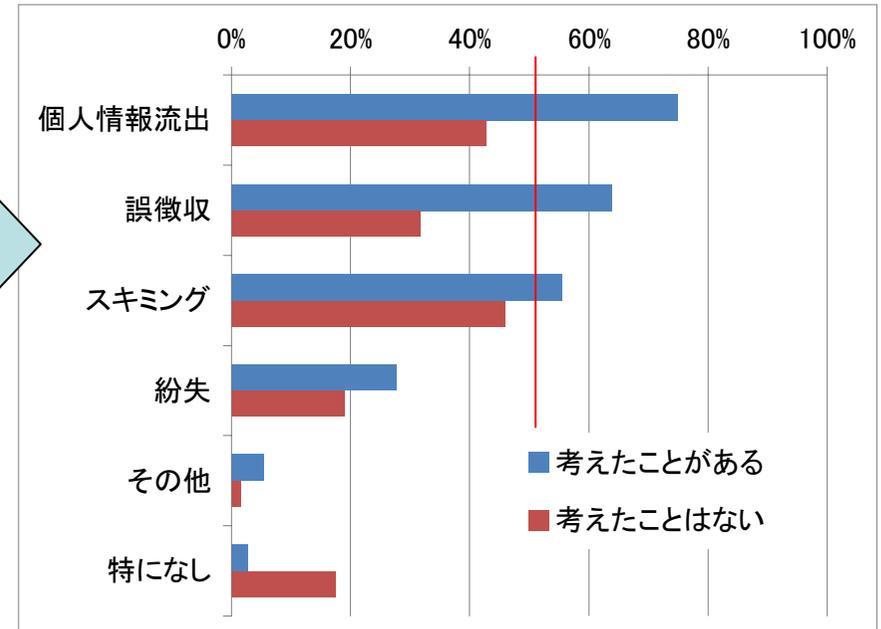
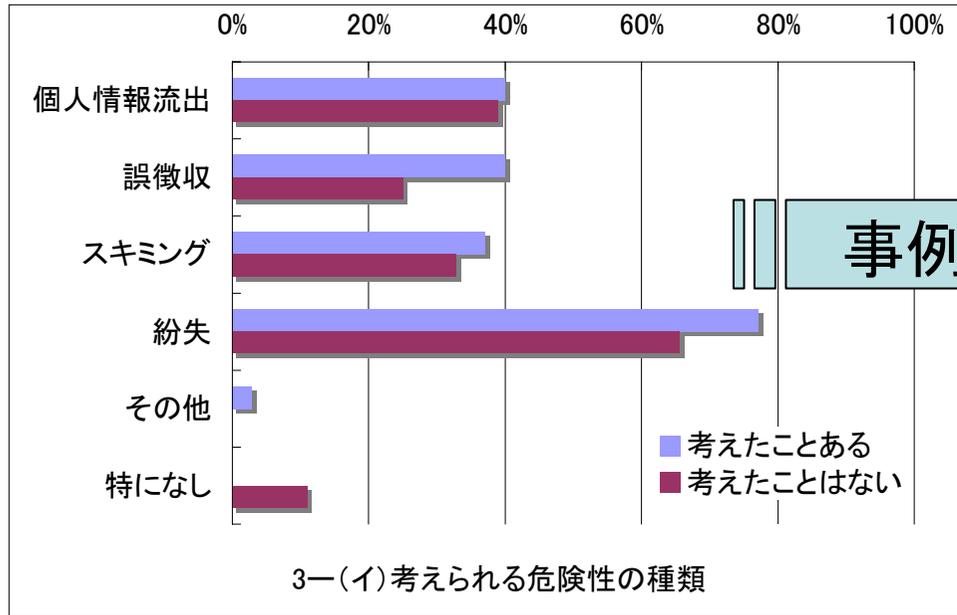


事例



危険性への意識が高まった

# 第2段階(知りたい情報)



考えたことが 有 > 無

平均14ポイント

考えたことがある人が50%以上  
→情報収集が必要

## 危険性の度合いの変化における分析

要 因	偏差平方和	自 由 度	平均平方	F 値	P 値
Suicaの所有の有無	0.27	1.00	0.27	0.10	0.76
標本因子	286.60	101.00	2.84	0.36	1.00
標本内因子	734.57	1.00	734.57	93.25	0.00
交互作用	3.32	1.00	3.32	0.42	0.52
誤差	795.61	101.00	7.88		
全体	1820.37	205.00			

Suicaを持っているかどうかと、危険性の変化の度合は関連があるとはいえない

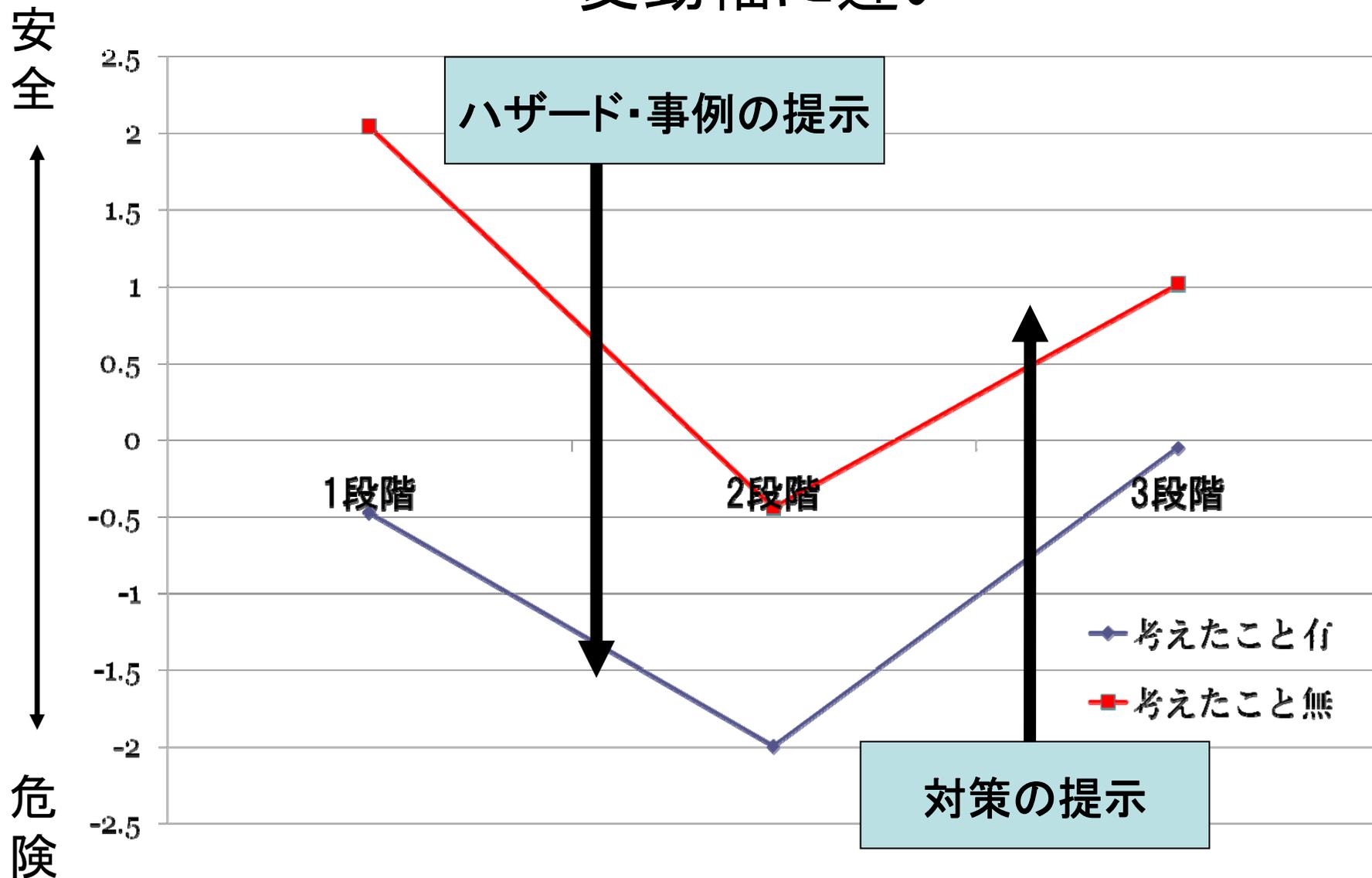
## 危険性の度合いの変化における分析

要因	偏差平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
考えたことの有無	25.27	1.00	25.27	9.76	0.00
標本因子	261.60	101.00	2.59	0.33	1.00
標本内因子	734.57	1.00	734.57	93.19	0.00
交互作用	2.76	1.00	2.76	0.35	0.56
誤差	796.17	101.00	7.88		
全体	1820.37	205.00			

危険性の意識の有無と危険性への変化の度合には関連があるとはいえない

# 危険性の度合いの変化における分析

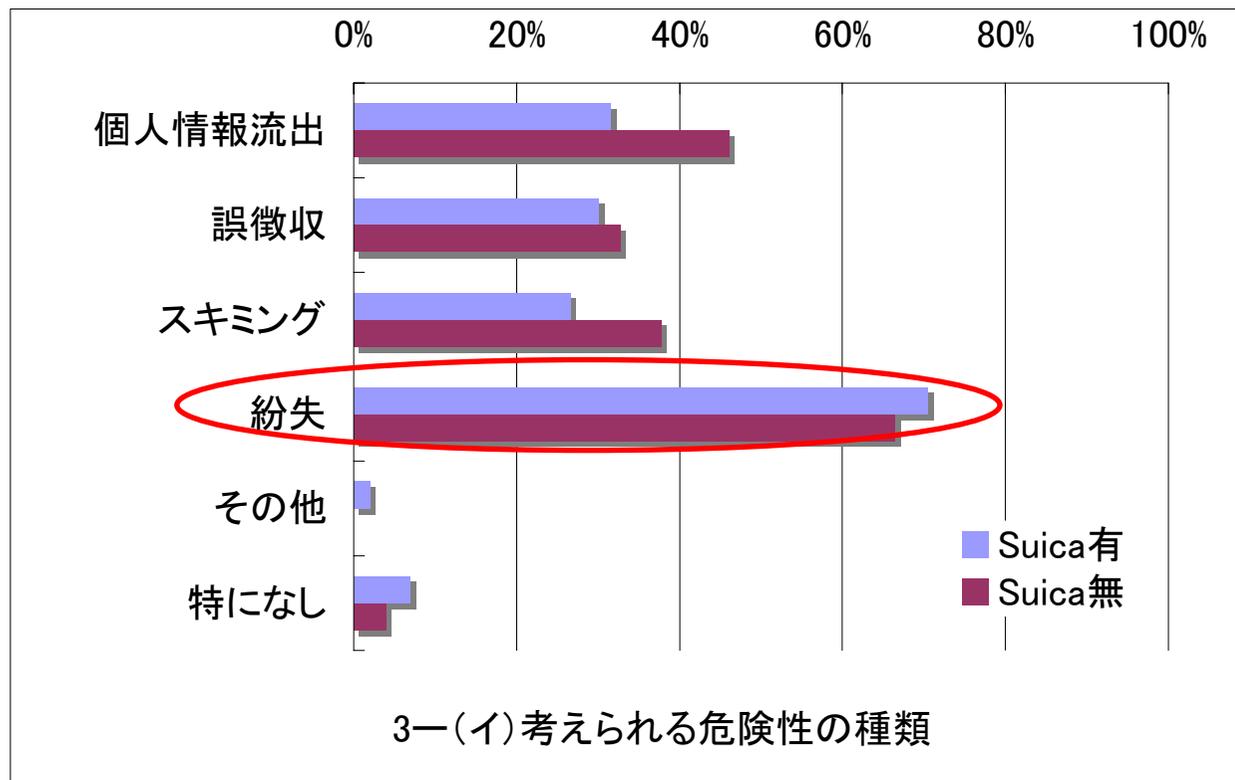
## 変動幅に違い



# 人々の望む情報

Suicaの所有、非所有別

# 第1段階(考えられる危険性)



紛失

60%以上

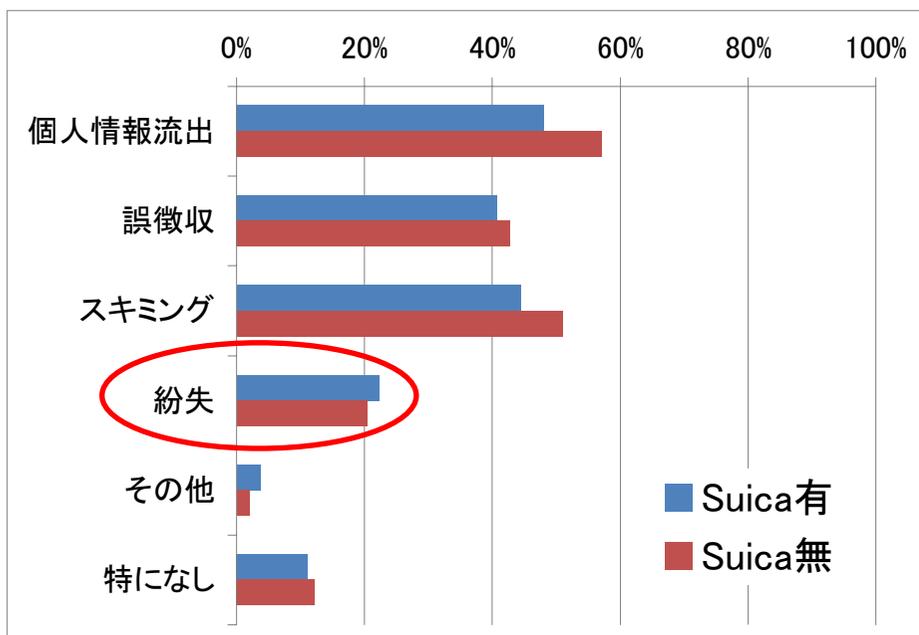
それ以外

所有者 < 非所有者

平均12ポイント

- ・ Suica が身近でない非所有者にとって、個人情報流出や誤徴収等は未知の脅威に感じている

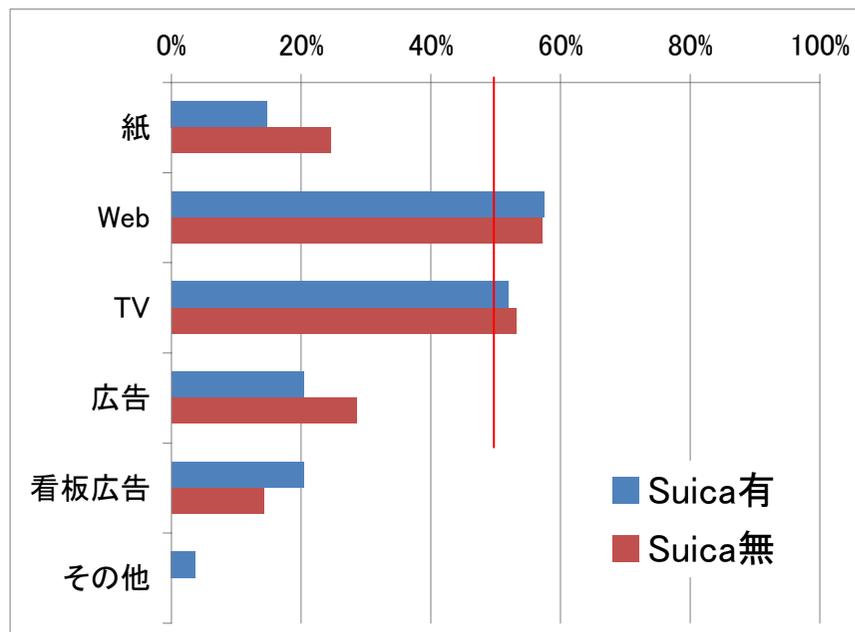
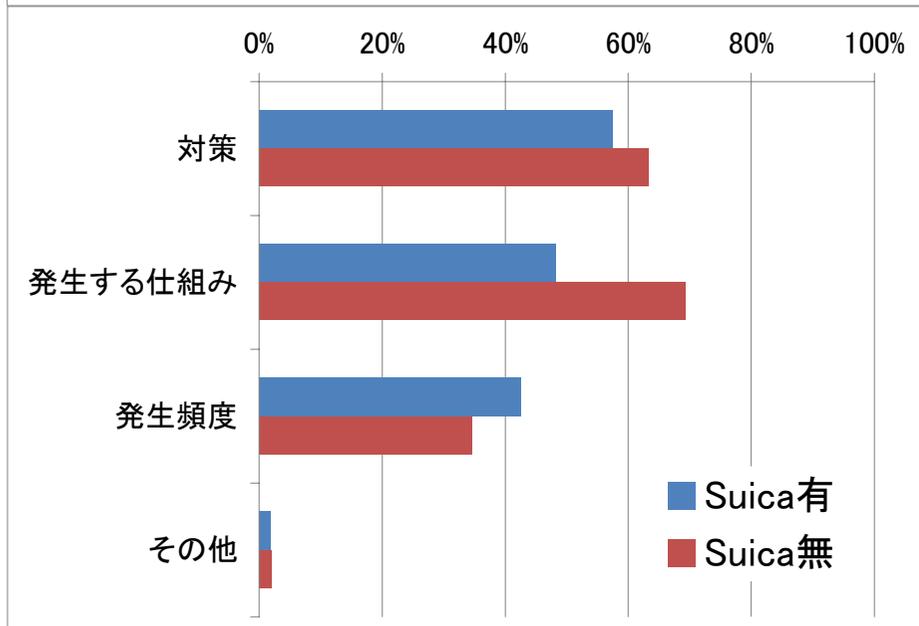
# 第2段階(知りたい情報)



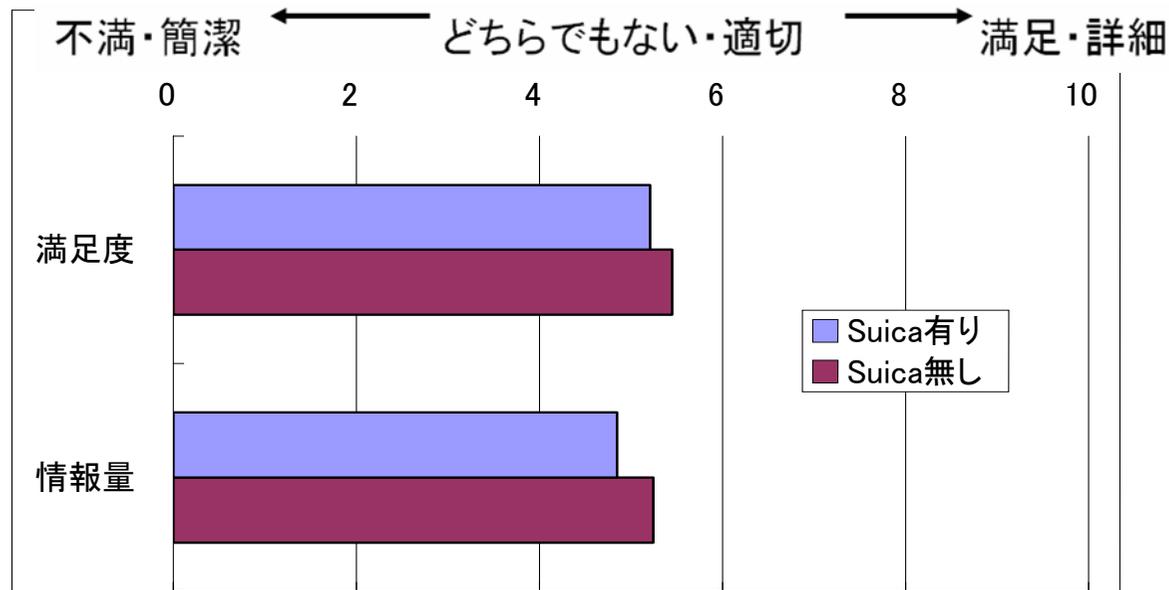
- 紛失について割合が低い  
= 知りたい情報ではない

- 非所有者の割合が全体的に高い

- Web, TV: 50%以上



# 第3段階（情報量と満足度）



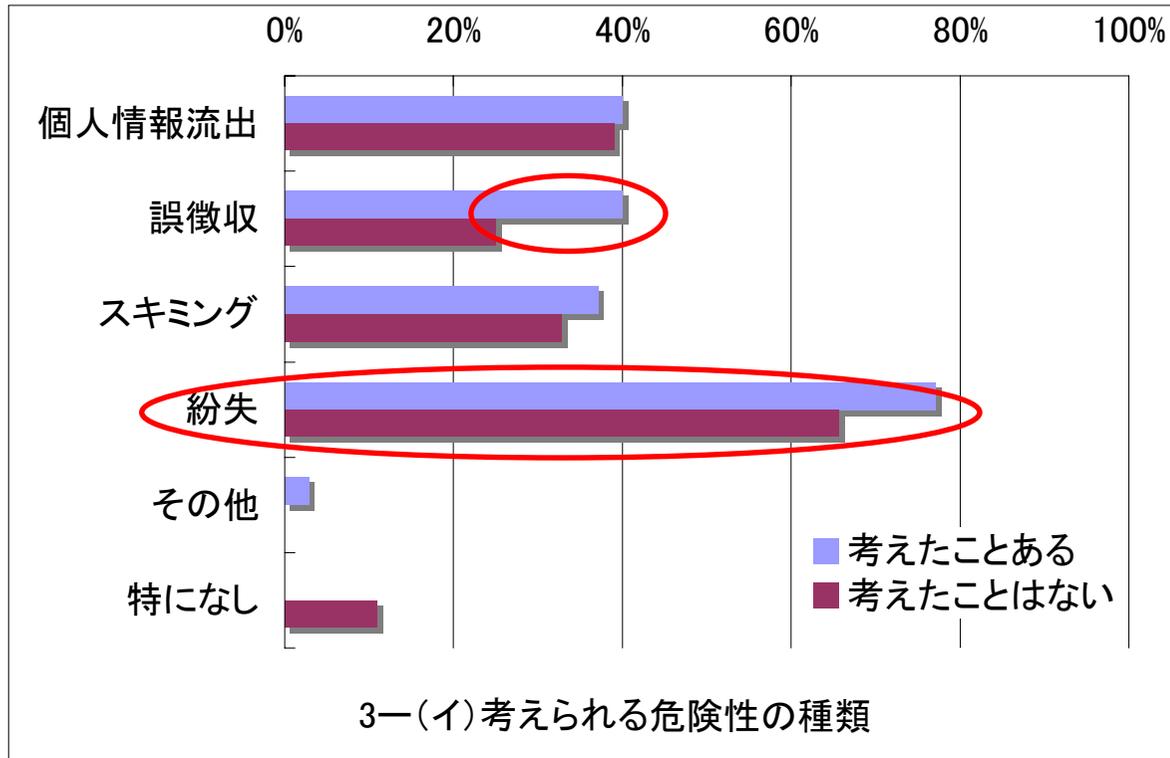
情報量と満足度

- 満足度は高くはなかった  
→ 対策について具体的ではなかったためではないか
- 情報量は適切

人々の望む情報

危険性への意識の有無

# 第1段階(考えられる危険性)



誤徴収

考えたことが

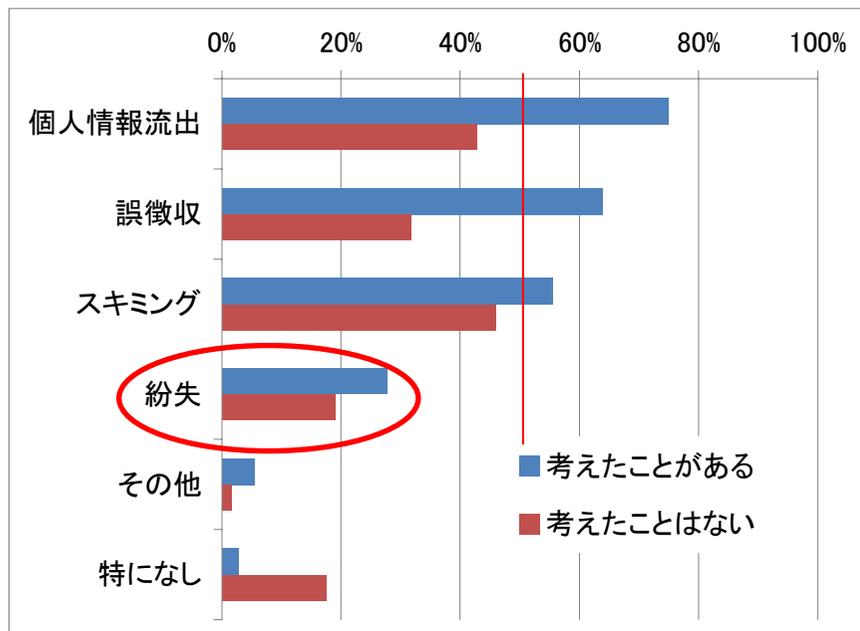
有 > 無

15ポイント

紛失

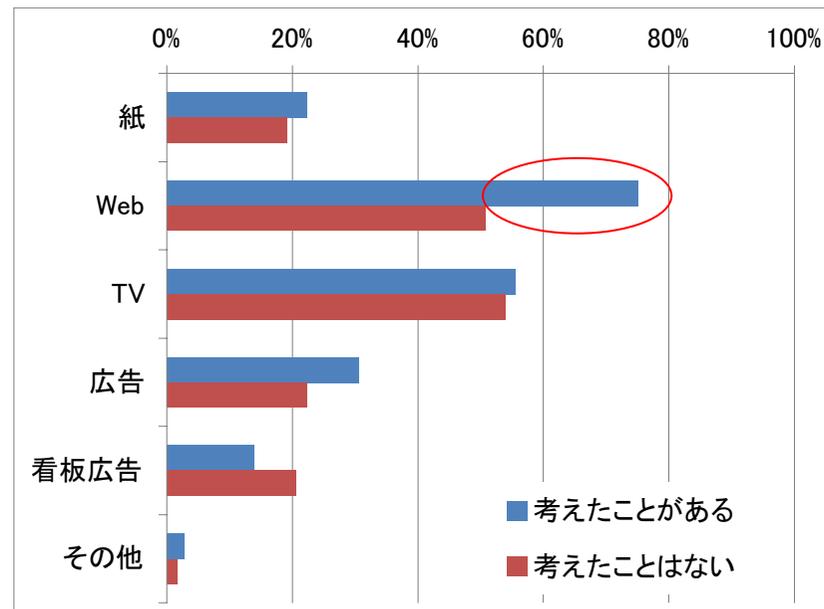
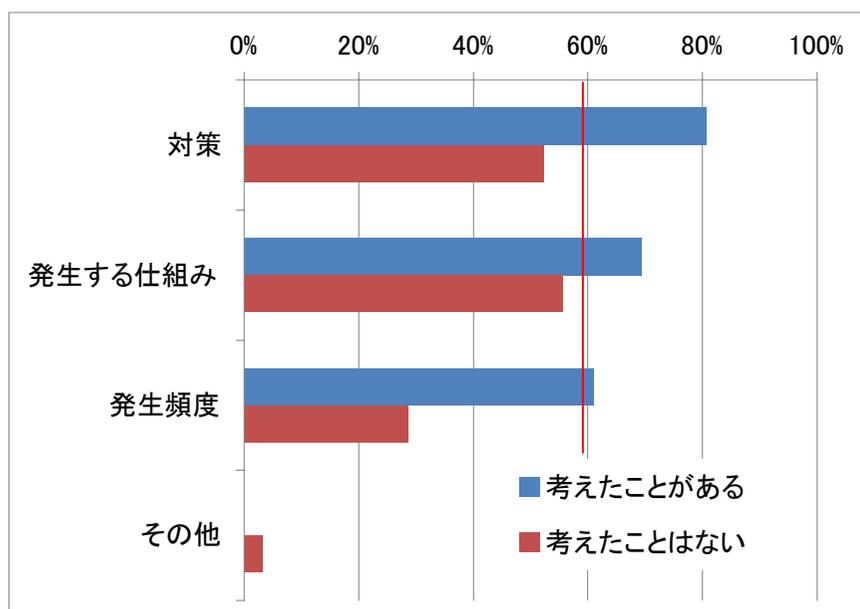
60%以上

# 第2段階（知りたい情報）

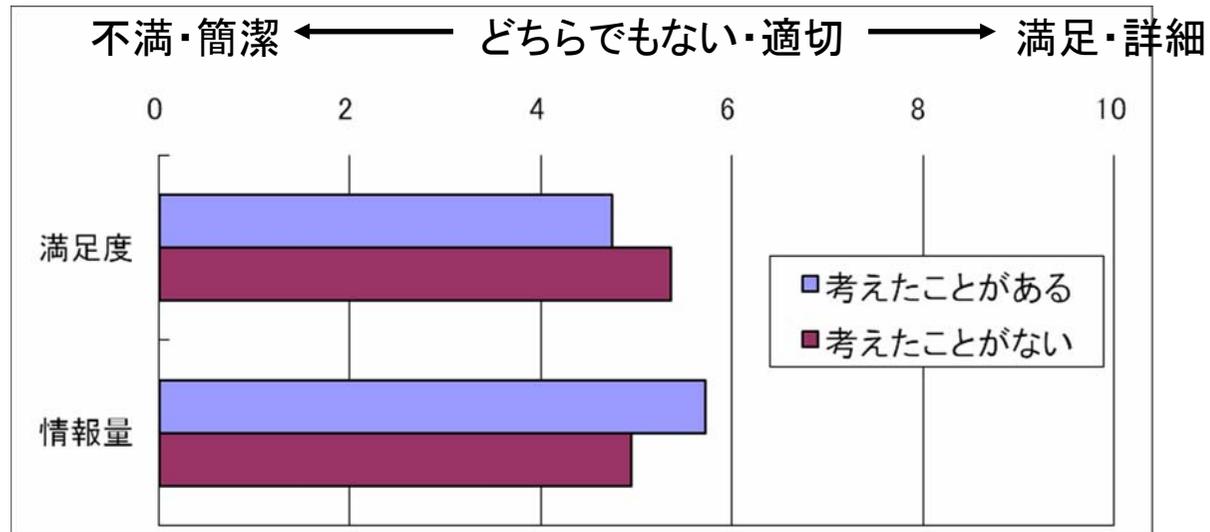


- 考えたことがある  
紛失以外50%以上  
内容60%以上  
= 危険性を意識しただけで、安全性は確認していない

Web: 20ポイントの差  
能動的な情報媒体



# 第3段階（情報量と満足度）



情報量と満足度

- 危険性に関して考えたことがある人は、満足度が低い  
→より詳細な情報を求めているため

# まとめ① Suicaにおける問題点調査

自動改札のシステムにおける問題点

ICカード自体の問題点

決済の問題点

個人情報情報の漏えい

様々な  
対応策が  
ある!!

現状では重点的な解決策  
がとられている

## まとめ② 危険性への意識調査

事例→危険性への意識が大きく変動し、  
危険性を感じる結果

対策情報→危険性の対策を認識し、安全と感じた

**危険性の項目を見せることによる危険性への意識変化が生じた**

# まとめ 人々の望む情報に関する調査

紛失対策＝記名式

危険性を考えたこと有⇒Web  
危険性を考えたこと無⇒TV

看板広告→Suicaを持っている  
紙 →Suicaを持っていない

望んでいる  
情報と、  
情報媒体  
には  
違いが!!

適した人に、適した情報を、適した情報媒体で提供することが必要であり、かつ望ましい

## 今後の課題

- 実際に情報提供をし、その効果を検討する。  
例) 考えたことがある人にはWeb上で、誤徴収に対する情報を提供する
- Suicaそのものの満足度を向上させるために必要なことの検討
- 運営側の立場に立った調査

ここから先は、補足用スライド

## 補足資料:危険性に関する情報

記名式Suicaや定期発行の際には氏名、生年月日、性別、  
連絡先の個人情報をJRのコンピュータに登録する必要があります。  
職員の不手際によりそのJRのコンピュータに登録された  
個人情報が流出してしまうという事件がありました。

## 補足資料: 対策に関する情報

Suicaは、様々な対策技術によって、これまでの磁気カード等が抱えていた問題を解決しています。例えば、磁気カードであるクレジットカードには不正な読取機を近づけることにより、内部のデータを盗み出し、カードを複製されてしまうという危険性が存在しました。

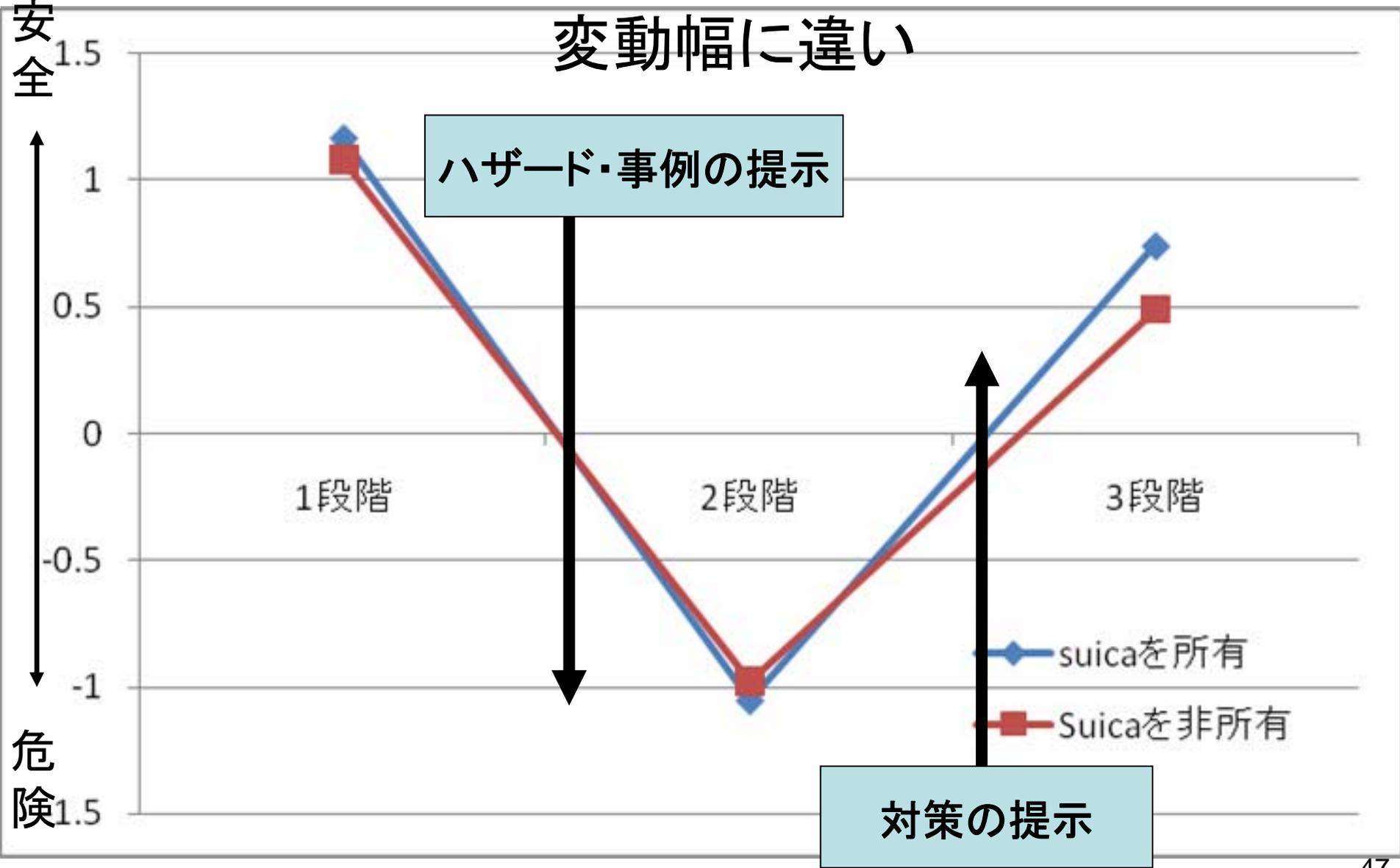
しかしながら、Suicaではこのような違法行為の被害に遭う事はほぼ無いと断言しているほどに対策が施されています。

また、Suicaと改札機の間で行われるやり取りを第三者に傍受されても、その内容を悪用される心配もありません。

Suicaは落としたら終わりだとお考えではありませんか？

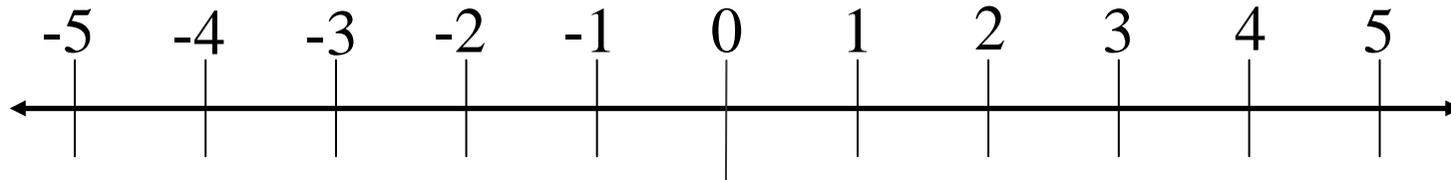
予め、氏名等の個人情報を登録しておく「MYSuica(記名式)」ならたとえSuicaを落としても、JRの窓口に行って申請するだけで、再発行してもらうことができます。またSuicaを落としても、個人情報がそこから流出することはありません。

# 危険性の度合いの変化における分析



# 危険性の度合いの変化における分析

「危険の度合いの変化」とは...

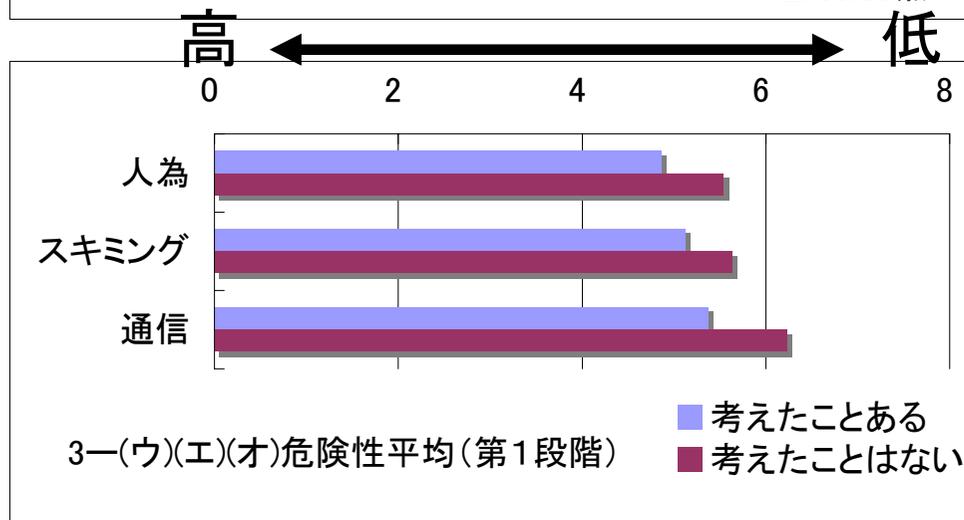
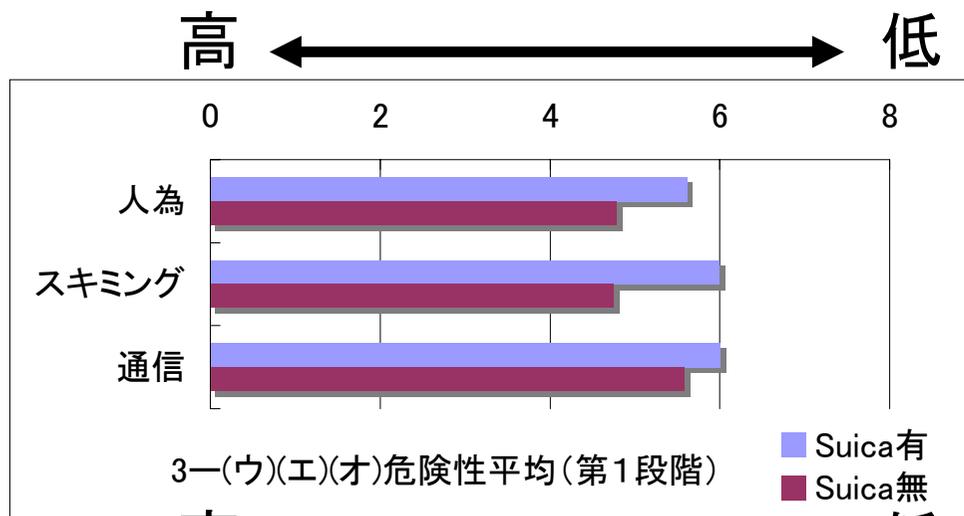


とても危険

まったく  
危険を感じ  
ない

上記のように得点化し、情報を提示した段階における差  
(第2段階)－(第1段階)  
(第3段階)－(第2段階)  
で算出している

# 危険性要因別(第1段階)



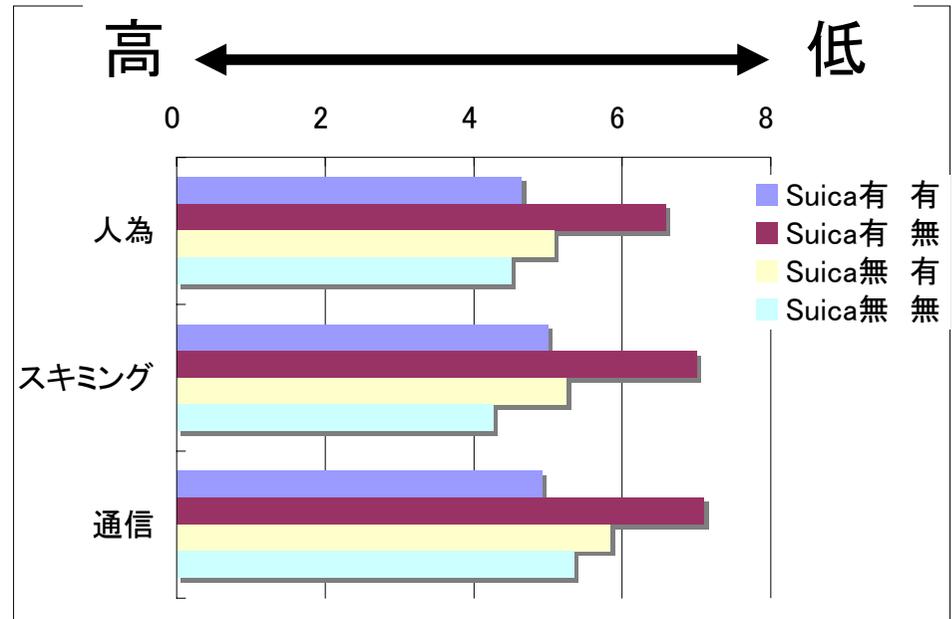
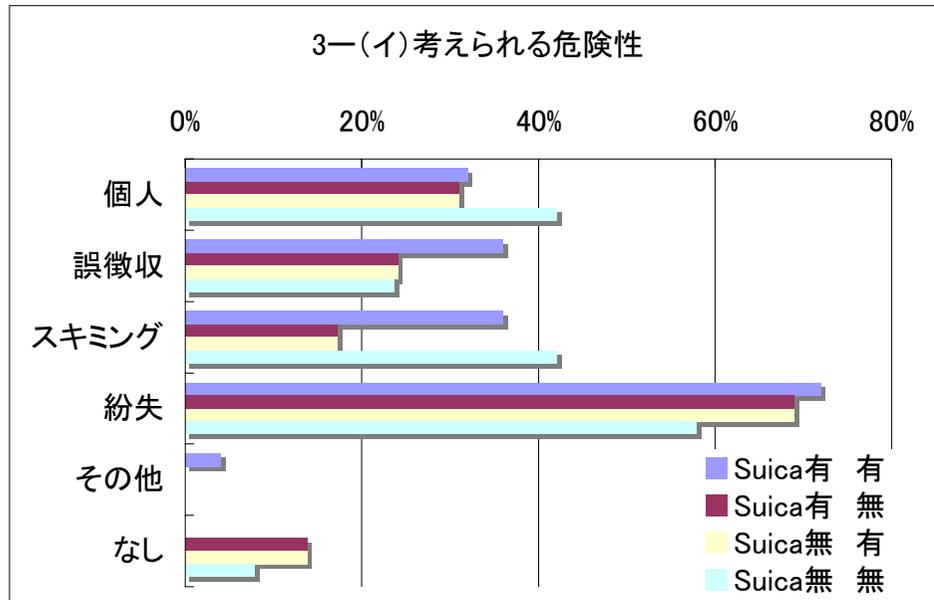
・危険性が高いと考えている

所有者 < 非所有者

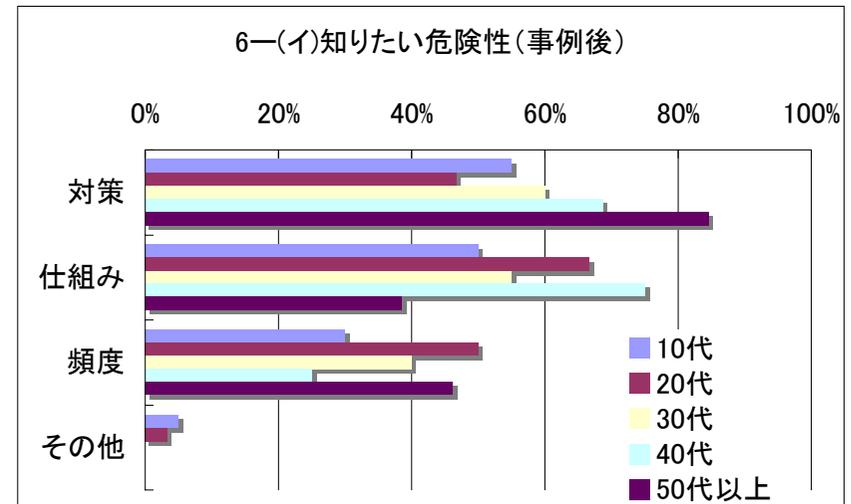
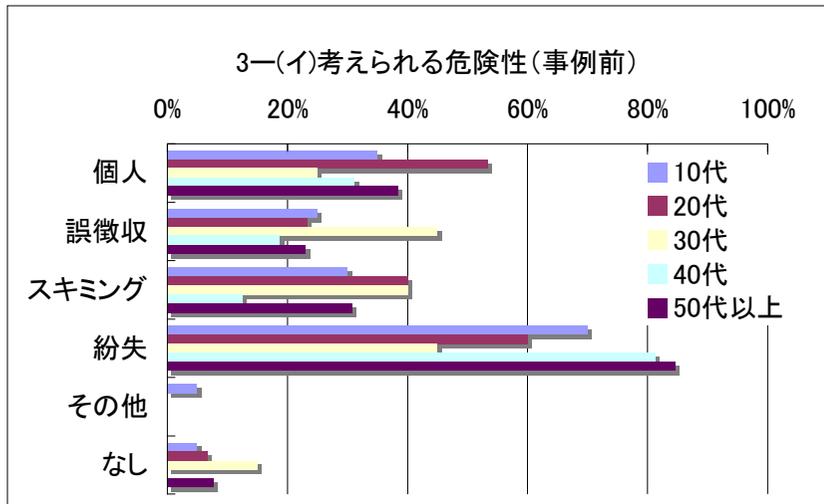
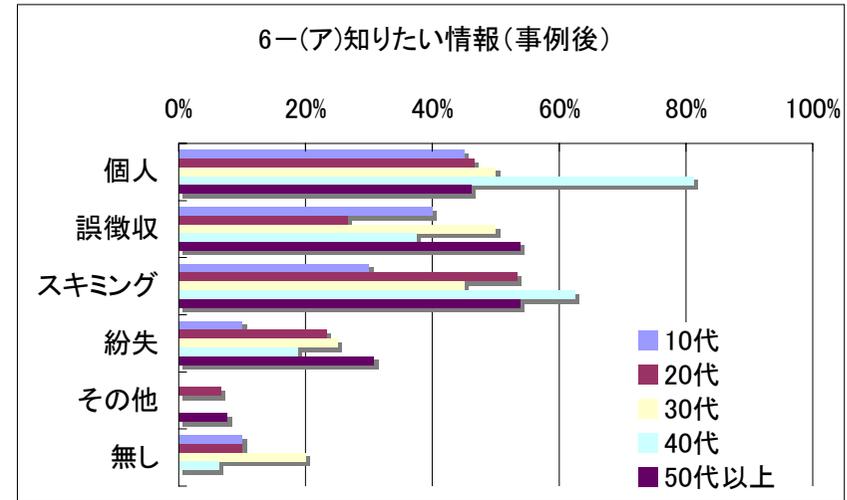
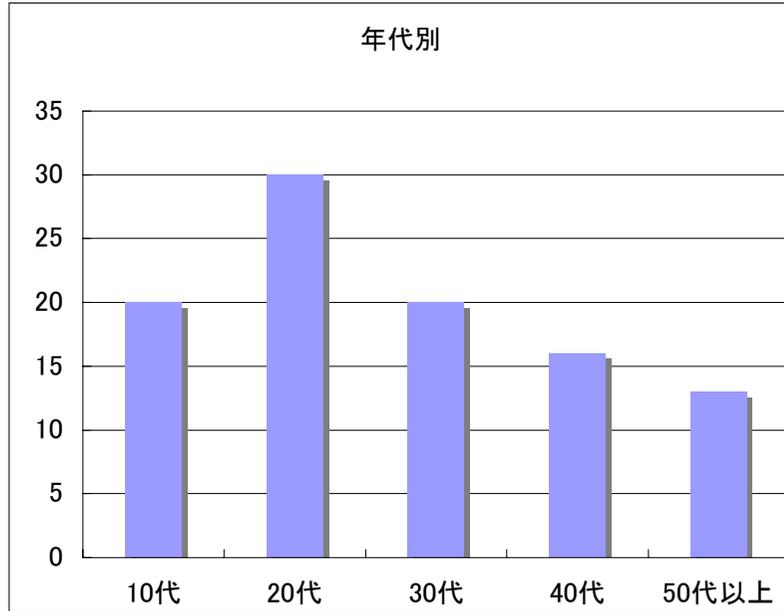
考えたことが

有 > 無

# Suica所有・危険性を考えたことの有無 の組み合わせ結果



# 年代別

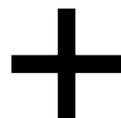


## 本アンケートの概要

人々にSuicaの危険性に関して  
正しい理解をしてもらうため、情報提供を提案



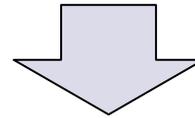
情報を与える前後で危険性への  
意識がどう変化するか調査



「危険性に関する人々の望む情報」を調査

## まとめ

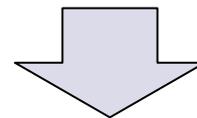
考えられる問題点には対応されている



しかし、一般には不安感があり、利用していない人も

+

正しく理解したうえで、利用できていない



リスク認知が的確でないのでは？