

## 「価値」と「信用」を取り扱う情報技術に向けて

安浦, 寛人  
九州大学大学院システム情報科学研究院 | 九州大学システムLSI研究センター

<https://hdl.handle.net/2324/9128>

---

出版情報 : SLRC プレゼンテーション, 2006-04-24. 九州大学システムLSI研究センター  
バージョン :  
権利関係 :



# 「価値」と「信用」を 取り扱う情報技術に向けて

---

安浦寛人

九州大学システムLSI研究センター

2006.4.24

# 電子マネーは安全ですか？

- 完全なコピーが可能なデジタル情報が「価値」を媒介できるか？
- 偽造、窃盗への対応は十分か？
- 匿名性を保ったままの決済は保証されているか？
- 私的マネーや国外通貨の利用を拡大は許されるのか？
- 徴税システムを維持できるか？（国家存続の危機）
- 給料をEdyでもらってうれしいか？
- 電子マネーは現金通貨を電子化したものと言えるか？
- ITで「価値」を担えるか？



古代ローマの金貨  
紀元前1世紀

2006.4.24



日本の最初の紙幣  
16世紀



最初の円札 1872

システムLSI研究センター

QuickTTPPv2  
TLEF AINNCSCU A LEE JEE EOE AEA  
C™C=C A ENE E EY W A C B Z U X C O R K O V C QAB



電子マネー  
21世紀初頭

# 「価値」と「信用」を 取り扱う情報技術に向けて

1. **情報技術と社会の変化**
2. 社会情報基盤に求められるもの
3. 「価値」の問題
4. 「信用」の問題
5. MIIDプロジェクト
6. Dependableな技術を目指して

# 社会システムと情報技術

- 20世紀後半は既存の社会システムの中に情報通信技術を部分的に導入し、サービスの高度化、高速化を進める時代であった。
- 通信速度、情報処理速度の向上は、システムの設計時に想定しなかった事態を生み出すようになった。
- 21世紀は情報通信技術を前提として社会システム自身を再設計する時代。
  - 社会情報基盤(Social Information Infrastructure)
  - ユビキタス社会、e-Japan、u-Japan



# 過去50年で何が変わったのか？

- 社会活動における物理的制約の削減
  - 価値情報や信用情報の移動に対する大きさ，重さ，時間の制約
- 社会システムにおける情報の影響が伝わる時間（時定数）
  - 人間の生理的情報処理能力は1000年前とほとんど変わらない。
  - 社会システムの時定数は50年で100万分の1以下になった。
  - システムの安定性の危機
- 価値や信用の媒体とその裏付けの仕組み
  - 物質の保存則をベースにした過去の仕組みからの脱却
  - 完全なコピーが簡単にできるデジタル情報を利用した新しい仕組み
- ◆ 情報技術を前提とした社会システムの再構築
  - ◆ 情報化社会で「価値」や「信用」をどのように取り扱うか？
  - ◆ 情報技術は「価値」や「信用」の媒体たりえるか？

# 社会情報基盤の構築

経済性・効率性

安全・安心

快適・豊かさ

## 社会システム

行政システム、経済システム、通信システム  
 交通システム、物流システム、放送システム  
 環境、教育、徴税、治安、国防、商業、農業

情報  
ネットワーク

ハードウェア  
(LSIなど)

ソフトウェア

## 社会情報基盤

# 「価値」と「信用」を 取り扱う情報技術に向けて

1. 情報技術と社会の変化
2. **社会情報基盤に求められるもの**
3. 「価値」の問題
4. 「信用」の問題
5. MIIDプロジェクト
6. Dependableな技術を目指して



# 何が問題か？

- 情報化による環境と技術の変化
  - 産業構造の変化
    - サービス中心の産業構造への転換
    - 価値や信用の移動速度の劇的変化
  - システムの複雑化
    - 世界的なネットワーク接続
    - 異なる分野のシステムとの接続
    - 新旧の各種システムとの接続
  - 想定外の事象の発生
    - Specification-basedの技術からPolicy-basedの技術への転換
    - 即時的な応急回復機能への要求 (Instant Recovery)
    - 保険や責任体系の変化
    - 制度、法律、規則の整備や改変との連携

# 仕様が作れないシステム

- これまでのシステム設計は、「仕様」によって規定されていた（社会とシステムのインタフェース）
- 仕様が作れなくなった原因
  - システム境界の不明確化
    - ネットワークによる接続
    - 出荷後のソフトウェアのダウンロード
    - 時々刻々変化するネットワーク環境
  - 技術や規格のブラックボックス化
- 仕様からポリシーへ
  - 環境の変化への柔軟かつ即時的対応
  - 想定範囲の拡大
  - 責任の明確化（誰の責任？運用者、設計者、許認可権限者）
  - 保険システムの変革（動的なリスク管理）

QuickTimeý Ç²  
TIFFÅialèkÇ »Çu Åj èLí£ÉvÉçÉOÉáÉÄ  
Ç™Ç±ÇÁÉsÉNE´ÉEC¾á©ÇEÇžÇ½Ç...ÇÖiKónÇ-ÇIÁB

# 社会情報基盤の開発への要求

- 数十年有効なグランドデザイン
- 社会の安定と安全を確保する仕組み
- 一般の人に分かりやすい原理
- 個人を守るためのシステム
- 地球環境に負担をかけないシステム
- 開発、運用、保守のコストと効率
- 技術の変化に対応した新しいシステムへのスムーズな移行



何ができるかより  
どうあるべきかを考えることが重要



# 「価値」と「信用」を 取り扱う情報技術に向けて

1. 情報技術と社会の変化
2. 社会情報基盤に求められるもの
3. 「価値」の問題
4. 「信用」の問題
5. MIIDプロジェクト
6. Dependableな技術を目指して

# 貨幣とは？

## ■ 貨幣の役割

- 決済手段
  - 売買，税や賃金などの支払い
- 価値の貯蔵手段
  - 時間を越えた財産の貯蔵
- 価値尺度（貨幣単位）
  - 物や労働の価値の評価尺度

## ■ 決済の形態

- 現金貨幣決済システム(90兆円)
  - 法貨規定された銀行券
  - 支払い完了性
  - 匿名性
  - 分散・オフライン・小口
- 信用貨幣取引システム(290兆円)
  - 債務貨幣（債務の通貨化）
  - 預金通貨
  - 大きな金額の取引の手段
- 発行者への信用をベースとした集団幻想

QuickTime<sup>®</sup> C<sup>2</sup>  
TIFFAialëkC\*CuAj @LiÉvÉcÉOÉãÉÄ  
Ç™Ç±ÇÄEsENE'ÉÉÇ%ä@ÇÉÇÇ¼Ç...ÇÖiKövÇ-ÇlAB

# 社会的な問題

- 電子マネー発行機関の多様化
  - 中央銀行券以外の通貨
    - プライベートマネー
      - (航空会社のマイレージ, クレジット会社のポイントなど)
    - 外国通貨の併用
    - 金融経済政策への影響
  - 徴税の問題
    - 電子取引への課税方法
    - プライベートマネーへの課税方法と法体系
- 新しい社会体制と技術体系
  - 価値や信用を取り扱う情報技術は十分か？
  - 個人の財産管理 (電子マネー内のデータは壊れないか？)
  - 新しい価値の流通システムをどのように構築する？
  - 貨幣の取引流通速度増加の問題 (貨幣の数量方程式  $M \times V = P \times T$ )
- 本質的な問題ーデジタルデータは完全なコピーが簡単にできる。

# 現金貨幣の実現に必要な機能

- 価値交換のしくみ
  - 支払った額＝受け取った額の保証
  - 支払い完了の確認手段
  - 取引の証拠性
- 価値保存のしくみ
  - 保存媒体
  - 残額確認手段
  - 証拠性
- 安全性
  - 贗「価値」の防止（予防、検知、抑制）手段
  - 安全な媒体（デバイス）、システム、組織の構成
  - 信用性と教育

# 何が問題か？

価値の量（大きさ）と保存則の保証



金属貨幣

価値の量：物質（金属）

価値の保存則：物質保存則

紙幣

価値の量：情報（印刷）

価値の保存則：物質（紙）

電子マネー？

価値の量：情報

価値の保存則：情報

完全なコピーが可能な  
情報で価値が保存できるか？





# 現金貨幣の情報モデル

目的：現金貨幣の電子化のための技術的基盤を作る

1. 現金の情報科学的モデル（仕様）を作る
2. 既存の電子マネーをこれに当てはめて違いを確認
3. 違いの部分は技術的に克服可能か？
  - Yes：どのような技術が必要なのかを明確にする。必要ならば制度や法律の変更も考える。
  - No：現金とは異なる概念の社会制度として「電子マネー」を設計する必要がある。

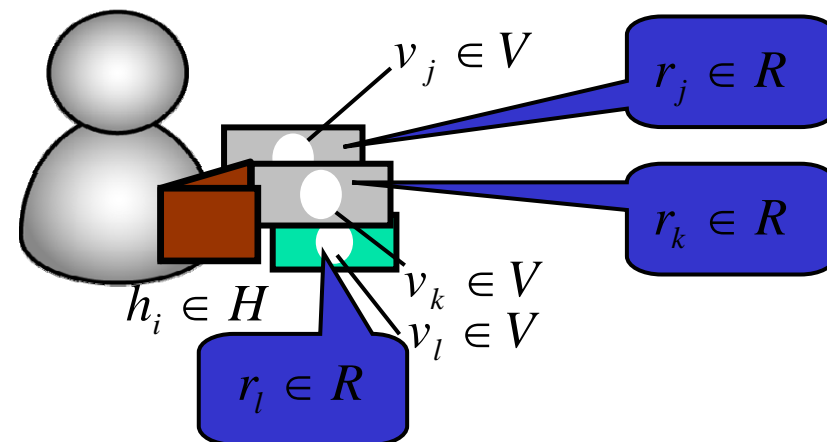
# 基本要素の集合

- 価値トークン(Rights). 価値や権利などを証明するものでありそれ以下に分割できない最小要素. 偽札に対応する価値トークンはない.
- 媒体(Vehicle). 現金の集合. 紙幣や硬貨のことを指す. 偽札も含まれる.
- 保持者(Holder). 人が持つ財布など.

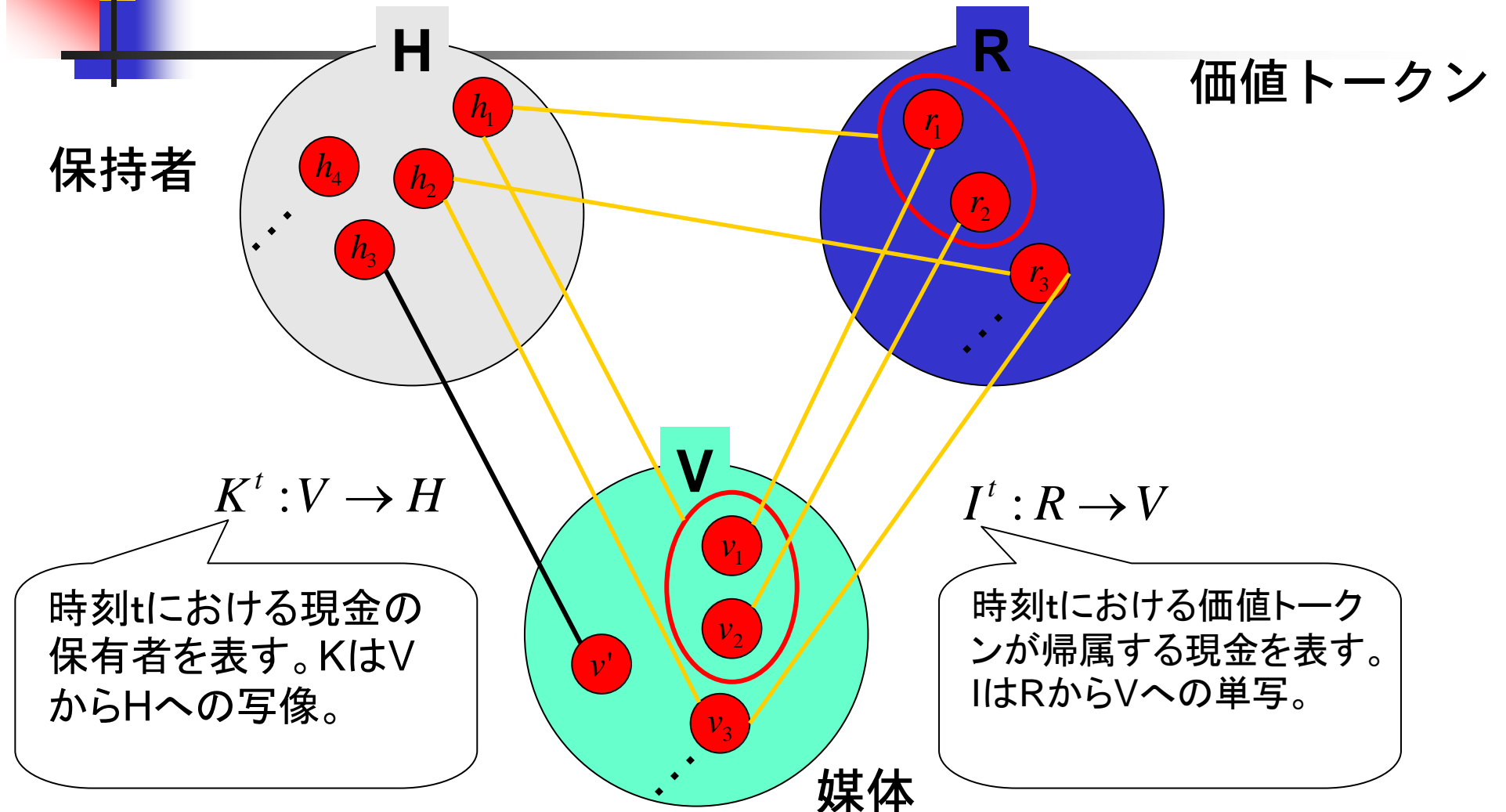
$$R := \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$$

$$V := \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$$

$$H := \{h_1, h_2, \dots, h_l\}$$



# 集合間の関係



# 集合の時間的变化

- 現金の譲渡（時刻tにおいて保持者  $h_i$  から  $h_j$  へ媒体  $v_k$  が譲渡される場合）

$$V_{h_i}^{(t+1)} = V_{h_i}^{(t)} - \{v_k\}, V_{h_j}^{(t+1)} = V_{h_j}^{(t)} \cup \{v_k\}$$

$$\forall x \neq i, x \neq j, V_{h_x}^{(t)} = V_{h_x}^{(t+1)}$$

- 現金の発行（時刻tにおいて新しい媒体  $v_i$  が発行される場合）

$$V^{(t+1)} = V^{(t)} \cup \{v_i\}, R^{(t+1)} = R^{(t)} \cup \{r_i\} \quad (v_i = I^t(r_i))$$

- 現金の回収（時刻tにおいて媒体  $v_i$  が回収されて廃棄される場合）

$$V^{(t+1)} = V^{(t)} - \{v_i\}, R^{(t+1)} = R^{(t)} - \{r_i\} \quad (v_i = I^t(r_i))$$



# 判別関数

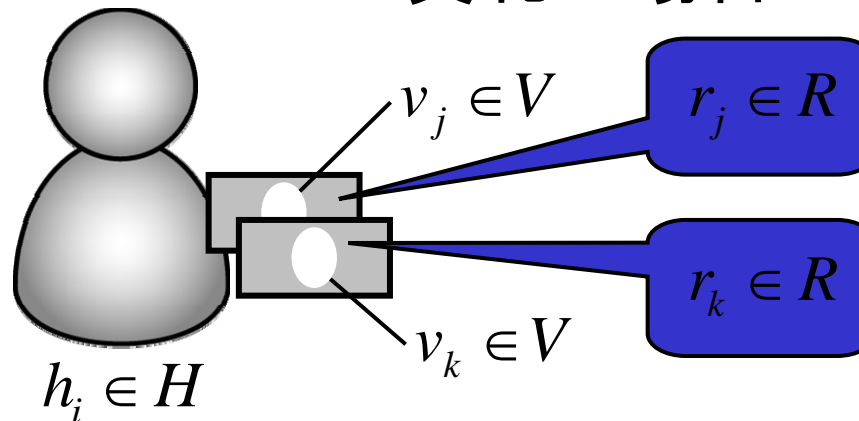
---

- 現金 $v \in V$ の真贋を判別する関数 $D(v)$

$$D(v) = \begin{cases} true & \exists r \in R \{v = I(r)\} \\ false & otherwise \end{cases}$$

# 判別関数

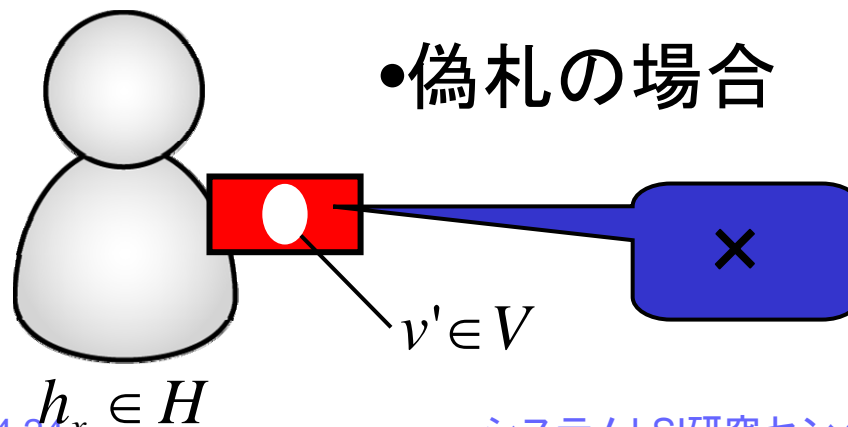
## •真札の場合



$$D(v_j) = true$$

$$D(v_k) = true$$

## •偽札の場合



$$D(v') = false$$

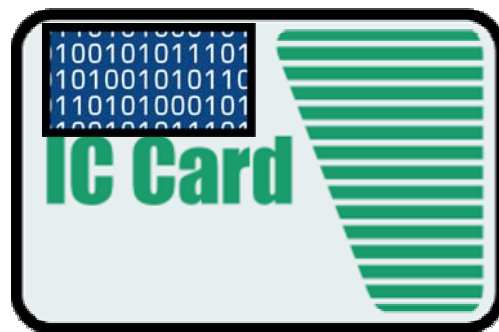
# 現金通貨の性質

- 判別関数Dの周知
- 判別関数の適用（市民、機械、銀行、中央銀行）
- 転々流通性
  - 第三者を介することなく当事者同士のみで現金の譲渡ができる
- 価値トークンの総量の保存
  - 発行者による発行や回収以外では価値トークンの総量は変化しない（現在の現金では物質の保存則に依存している）

$$\sum_{k=1}^n R_{h_k}^{(t+1)} = \sum_{k=1}^n R_{h_k}^{(t)}$$

# 電子マネーは現金貨幣か？

- EdyやSuicaは現金通貨の仕様を満たすか？
  - デジタルデータを媒体として用いる
  - 保持者はICカードを用いる
  - 価値トークン
    - ローカル内で、残高金額として保持される
    - 移動は電子的な通信により行われる
    - 発行者間とユーザ間のみで移動が行われる



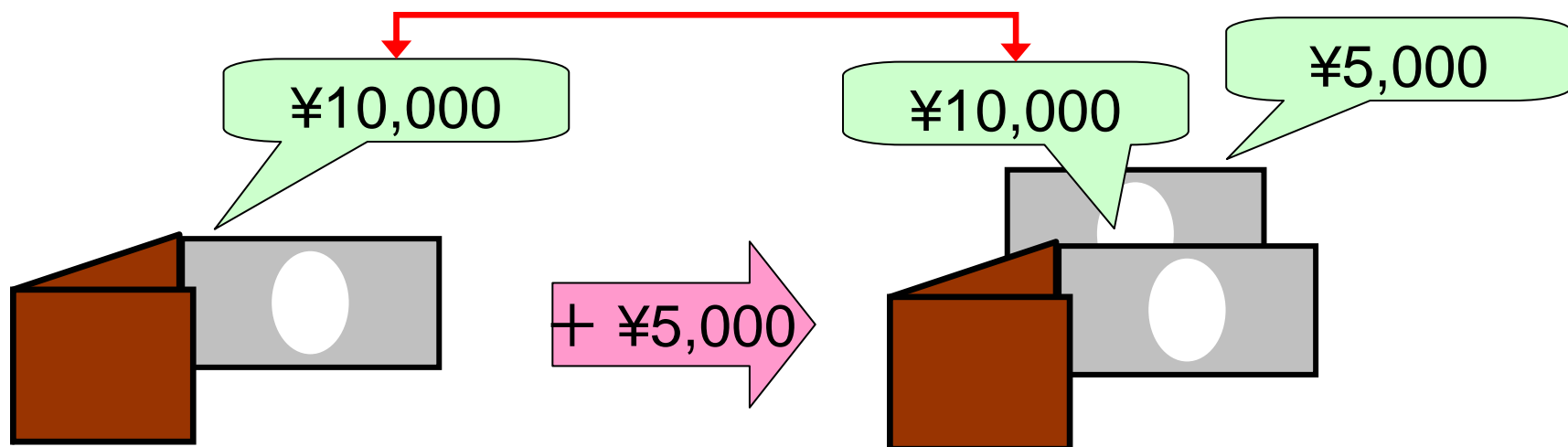
QuickTime CI  
TIFBAtEC-QUNLUEEeCEEA  
C™CacAEENE EEPV...COROC QAB

QuickTime CI  
TIFBAtEC-QUNLUEEeCEEA  
C™CacAEENE EEPV...COROC QAB



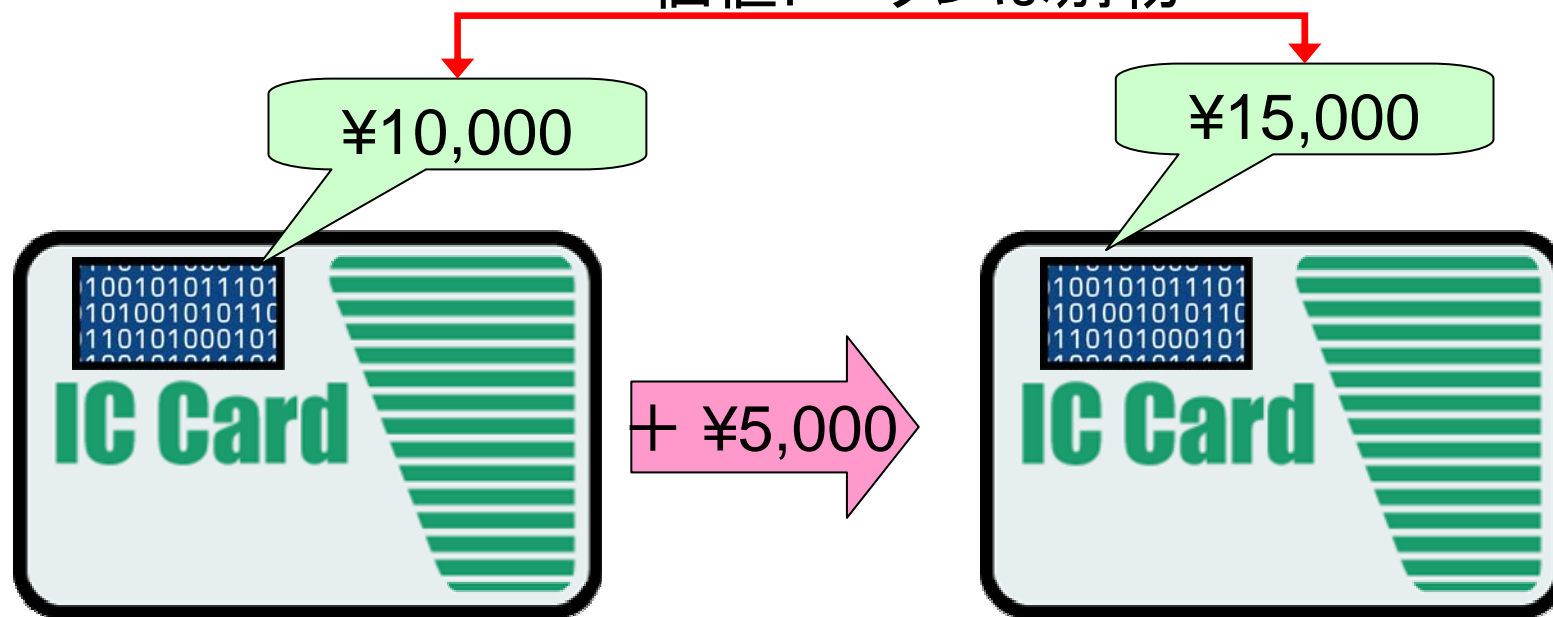
# 媒体集合の問題(1/3)

- 現金における媒体は、物理的制約から分割できない最小要素からなる  
価値トークンは同一



## 媒体集合の問題(2/3)

- 電子マネーは、残高情報の上書き更新により媒体を管理  
価値トークンは別物





## 媒体集合の問題(3/3)

---

- 価値トークンの集合と媒体の集合の関係をどうやって保つ？
  - 偽造されたデータが混入した場合、すべて無効になる？
  - 関係があいまいであるがゆえに匿名性を確保できる？



## 譲渡の問題

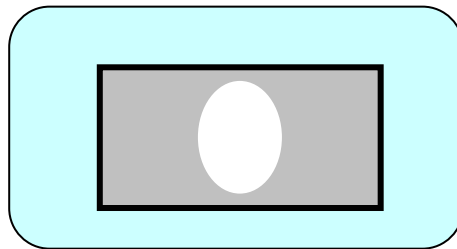
---

- 電子マネーにおける価値の譲渡
  - ICカード内の現在残高を消去
  - ICカードに更新後の残高を追記
- 現金通貨モデルにおける価値の回収と発行に相当する！
- 価値の回収・発行は、今までは信頼できる第三者(中央銀行)のみが行っていた
- ICカードは財布ではない！

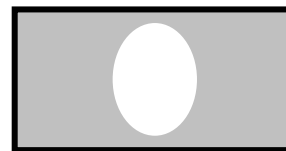
# 価値トークン総量保存則の問題

- 現金は物質の性質より、譲渡前・譲渡中・譲渡後においても価値トークンの総量は保存される

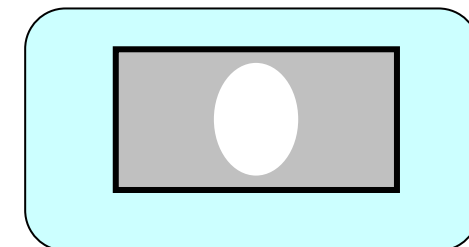
譲渡前



譲渡中



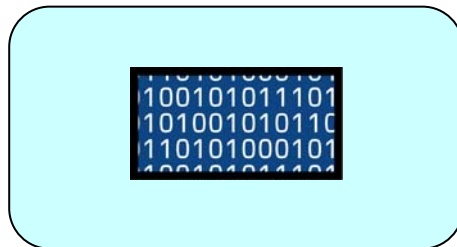
譲渡後



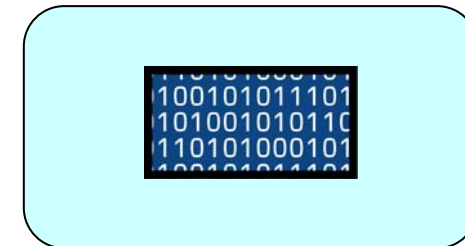
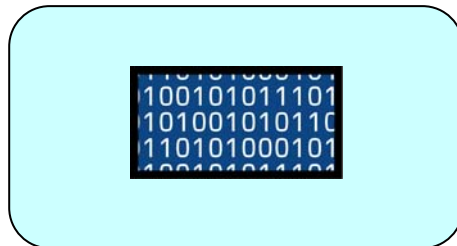
# 価値トークン総量保存則の問題

- 電子マネーでは価値トークンの総量が常に保存されるわけではない

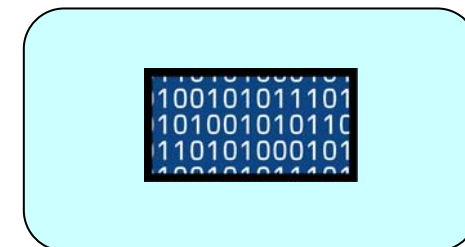
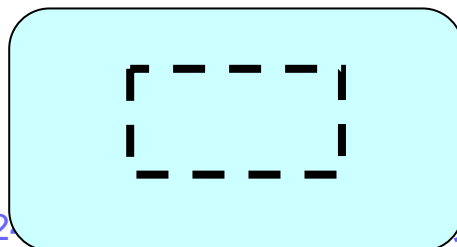
譲渡前



譲渡中



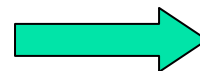
譲渡後



## 価値トークン総量保存則の問題

- 通信途絶等が起こったら総量は変化しないのか？
  - Fair Exchangeの問題
- 一般の人に理解できるか？
  - 一般の人に信頼されることが通貨の絶対条件
  - 子供達はこの問題を知っている(ポケモン交換)

0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000  
0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000  
0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000



0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000  
0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000  
0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000

0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000  
0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000  
0x00000000 0x00000000 0x00000000 0x00000000



# 新札発行問題

- 紙幣の場合
  - 紙幣(媒体)を古いものから新しいものに置き換え
  - 人々に新札を周知徹底させる → 判別関数の変更
    - 人間だけの話からATMなどの機械系の問題へ発展
- 電子マネーの場合
  - データ(媒体)を置き換えても意味がない？
  - ICカード自体を新しくする必要性？
    - 移行のコストと連続性





# 真贋判別の問題

- 紙幣の真贋判定
  - 紙幣の券面・肌触りetc.で本物か偽物かを判断
- 電子マネーの真贋判定
  - データ自体は完全にコピー可能なので、判別困難
  - 残高のみを記憶する場合は、贋物と本物を分離できない
  - ICカードが正当かどうかで判断
  - ICカード内データの不正書き換え防止の必要性

# ICカードは財布か貨幣か？

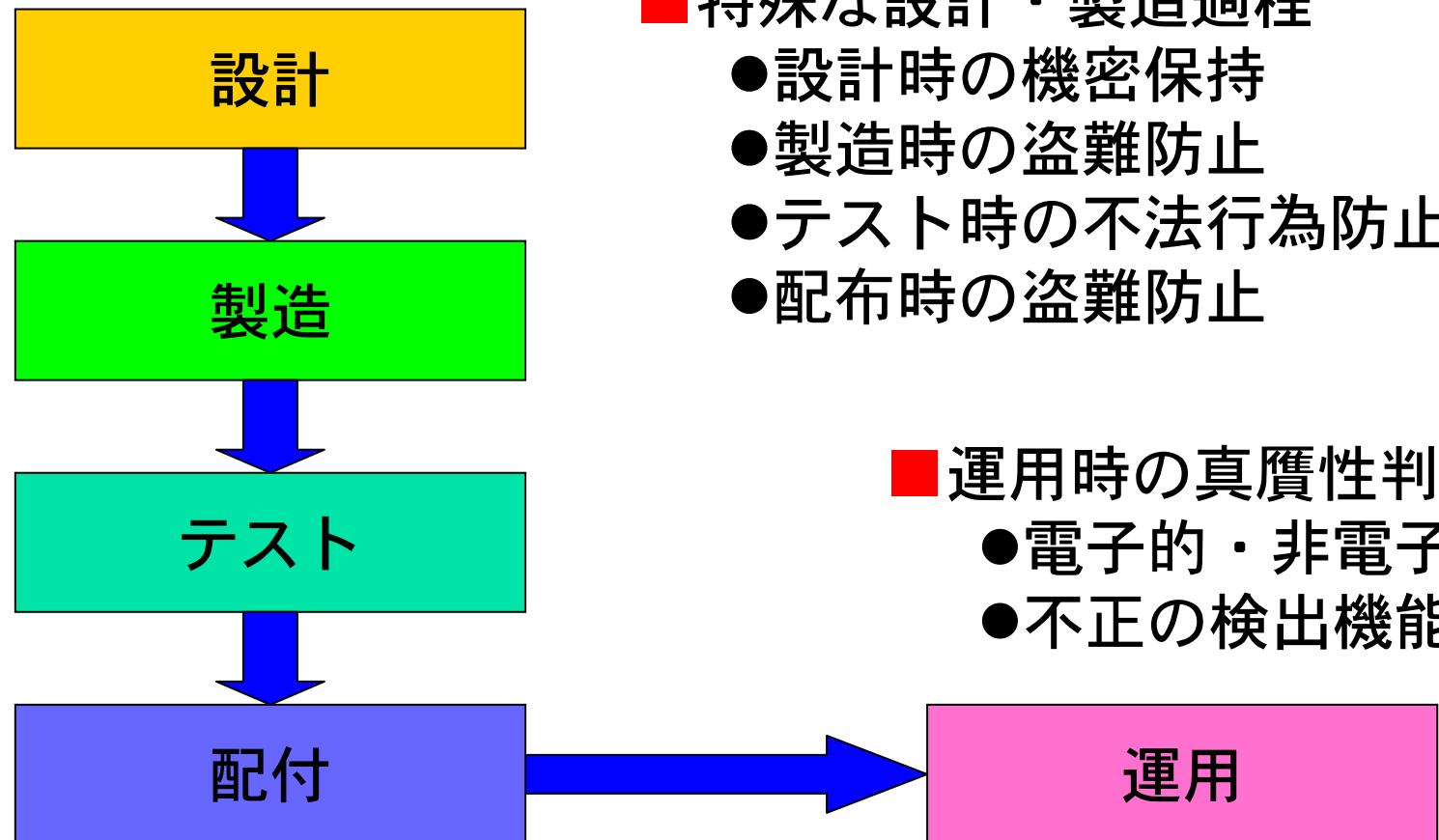
- 財布であるなら
  - 偽物でも入っている「価値」が本物なら許せる
  - ブランド品と安物の差はあっても、中身の「価値」とは無関係
- 貨幣であるなら
  - 偽物は許されない
  - 政府の通貨発行権や徴税権と密接に関係する
  - 財務省印刷局LSI部門が必要？
  - 暗号だけで済む話ではない

QuickTimey C²  
TIFFAia@kC×CuAj @LIEvEqEOÉaÉÄ  
C™Ç±ÇÄEsENE EÉÇ%a@ÇEQZÇ%Ç...ÇÖIK6vÇ-ÇIAB

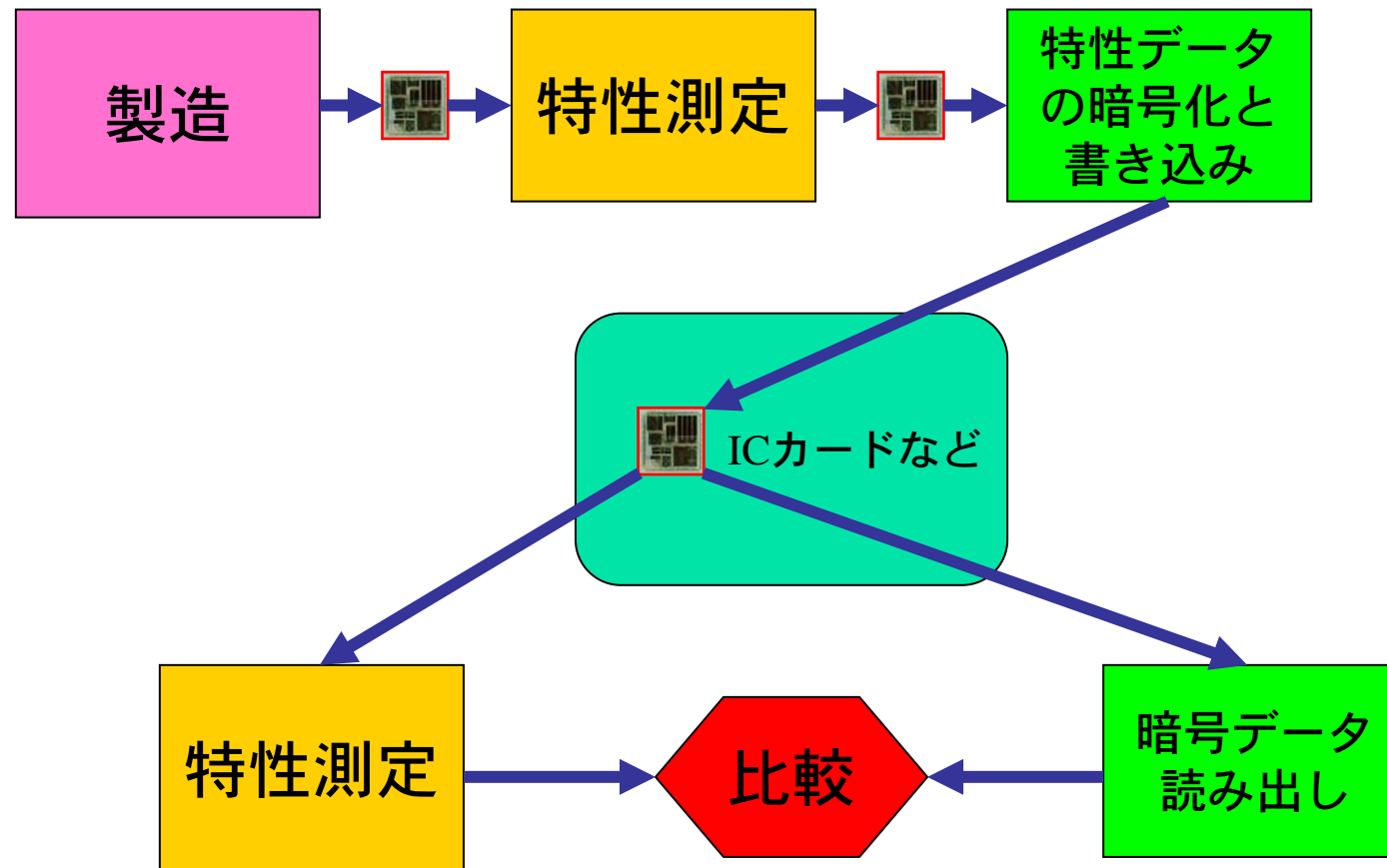
QuickTimey C²  
TIFFAia@kC×CuAj @LIEvEqEOÉaÉÄ  
C™Ç±ÇÄEsENE EÉÇ%a@ÇEQZÇ%Ç...ÇÖIK6vÇ-ÇIAB

# 技術的課題

特殊性の実現  
材料  
加工方法  
機能・性能



# 真贋性保証の例





## 参考文献

---

- 小山 健一郎, 野原 康伸, and 安浦 寛人, ``電子マネー実現に向けた現金通貨システムのモデル化'', 2006年電子情報通信学会総合大会, Mar. 2006.
- 野原 康伸, 小山 健一郎, and 安浦 寛人, ``現金通貨システムのモデルを用いた電子マネーシステムの解析'', 2006年電子情報通信学会総合大会, Mar. 2006.

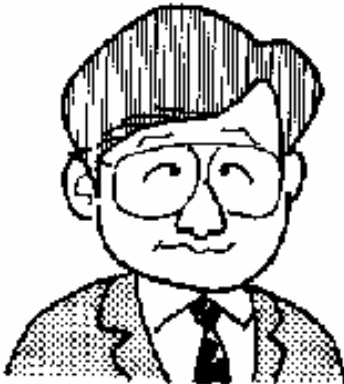


# 「価値」と「信用」を 取り扱う情報技術に向けて

1. 情報技術と社会の変化
2. 社会情報基盤に求められるもの
3. 「価値」の問題
4. **「信用」の問題**
5. MIIDプロジェクト
6. Dependableな技術を目指して

# 信用の基盤（認証）

- 電子マネー、電子政府などと騒がれているが。。。。
- ネットワークの先の相手は信用できる？
- 自分が本人であることの証拠は？
- 電子化社会における「信用」の媒体は？



# 認証の落とし穴

- 盗まれたことがわからない情報（パスワード、指紋）
- 盗まれても変えられない情報（生体認証：指紋、静脈、虹彩、声紋、DNA）
- 個人情報の重さ（個人情報保護法）

QuickTime® C2  
TIFFAI@kC\*CUAI@lEVEcEOEaEA  
Ç™Ç+çAÈSENE EEC%a@çEÇZÇ%Ç...ÇOKovÇ-QIA

QuickTime® C2  
TIFFAI@kC\*CUAI@lEVEcEOEaEA  
Ç™Ç+çAÈSENE EEC%a@çEÇZÇ%Ç...ÇOKovÇ-QIAB

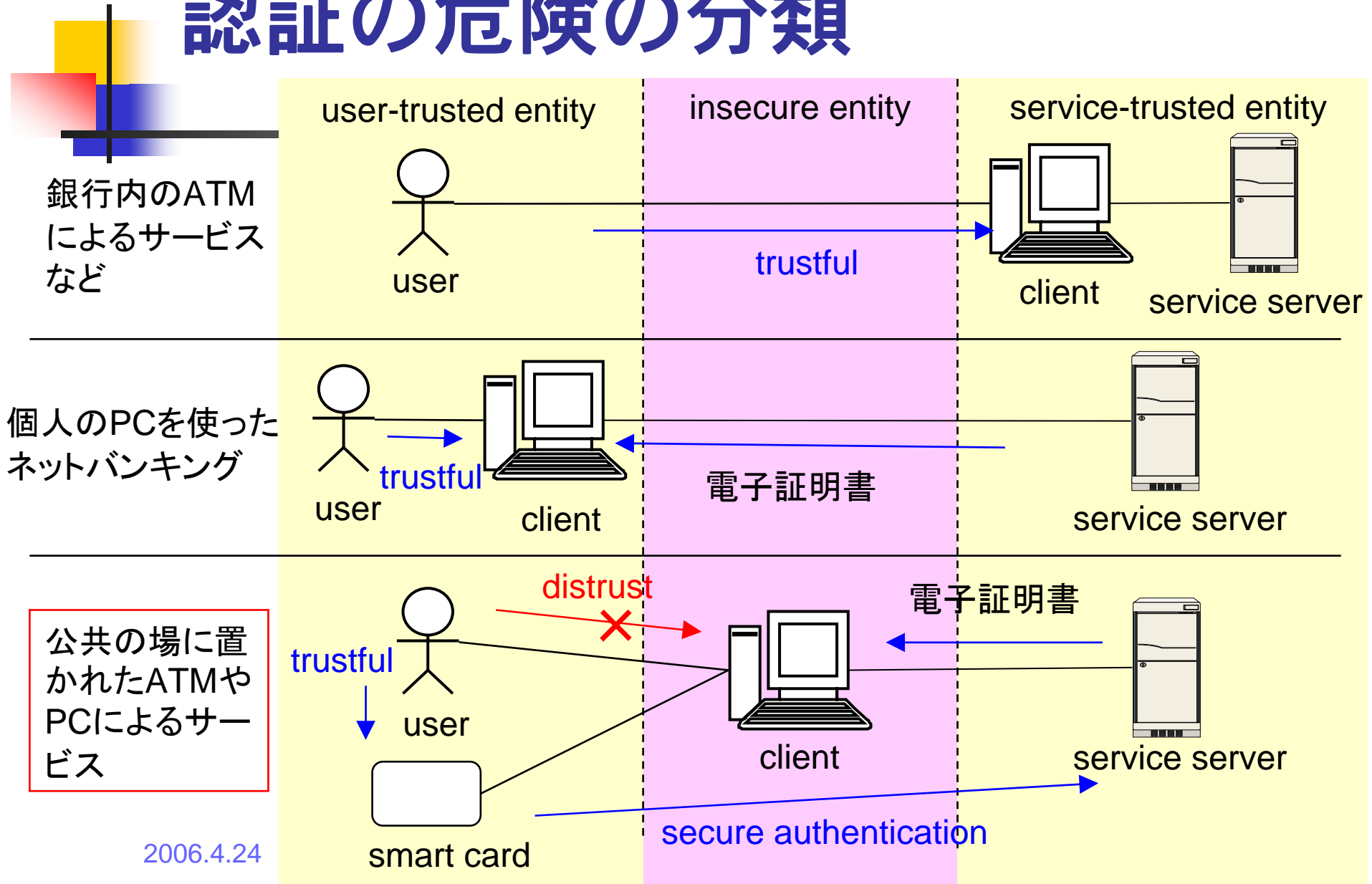




# 相互認証の必要性

- 従来の認証は組織や機関が個人を認証する一方方向認証
- 個人が組織や機関を認証する仕組みが必要（相方向認証）
  - ATMなどの普及
  - ネットを通じた取引
  - Fishing
- 認証結果の表示方法
  - 携帯電話などの利用
  - ICカードへの表示機能追加

# 認証の危険の分類



## 現在の認証基盤の問題点

### 利用者

- サービス毎に異なるIDデバイス(カードなど)が必要となる
- サービスごとに認証の方法が異なり、対応が煩雑である
- 紛失した時に各デバイスの発行元へ連絡する必要がある
- 利用するサービスの数だけ個人情報を公開する必要がある
- 利用履歴などのトレースが懸念される
- 高いセキュリティを謳うサービスは原理が複雑で理解しづらい

### サービス提供者

- 発行者の役割や個人情報の管理コストがかかる
- 他のサービスの連携を取るときのコストやリスクが大きい
- 事故が他のサービスに波及するリスクへの対応が必要

### 発行者

- サービス毎にセキュリティ管理の重みを変えることが困難
- 複雑で柔軟な権利・権限管理が難しい
- 各種の事故が大きな情報漏洩に波及する可能性がある
- 複数のサービスの柔軟で低コスト・低リスクでの融合が難しい



# 「価値」と「信用」を 取り扱う情報技術に向けて

1. 情報技術と社会の変化
2. 社会情報基盤に求められるもの
3. 「価値」の問題
4. 「信用」の問題
5. **MIIDプロジェクト**
6. Dependableな技術を目指して

## 提案するMIID(Media Independent ID) 管理システム

1

### メディアに依存しない

TypeBカード、Felicaカード、携帯電話などメディアに依存しないID体系の実現。メディアとID管理システムの分離。

2

### サービス毎に異なるID

サービス毎に異なるIDを利用し、複雑な権利権限管理に対応。また、情報漏洩などの被害を最小限に。

3

### 相互認証などの柔軟な認証方式

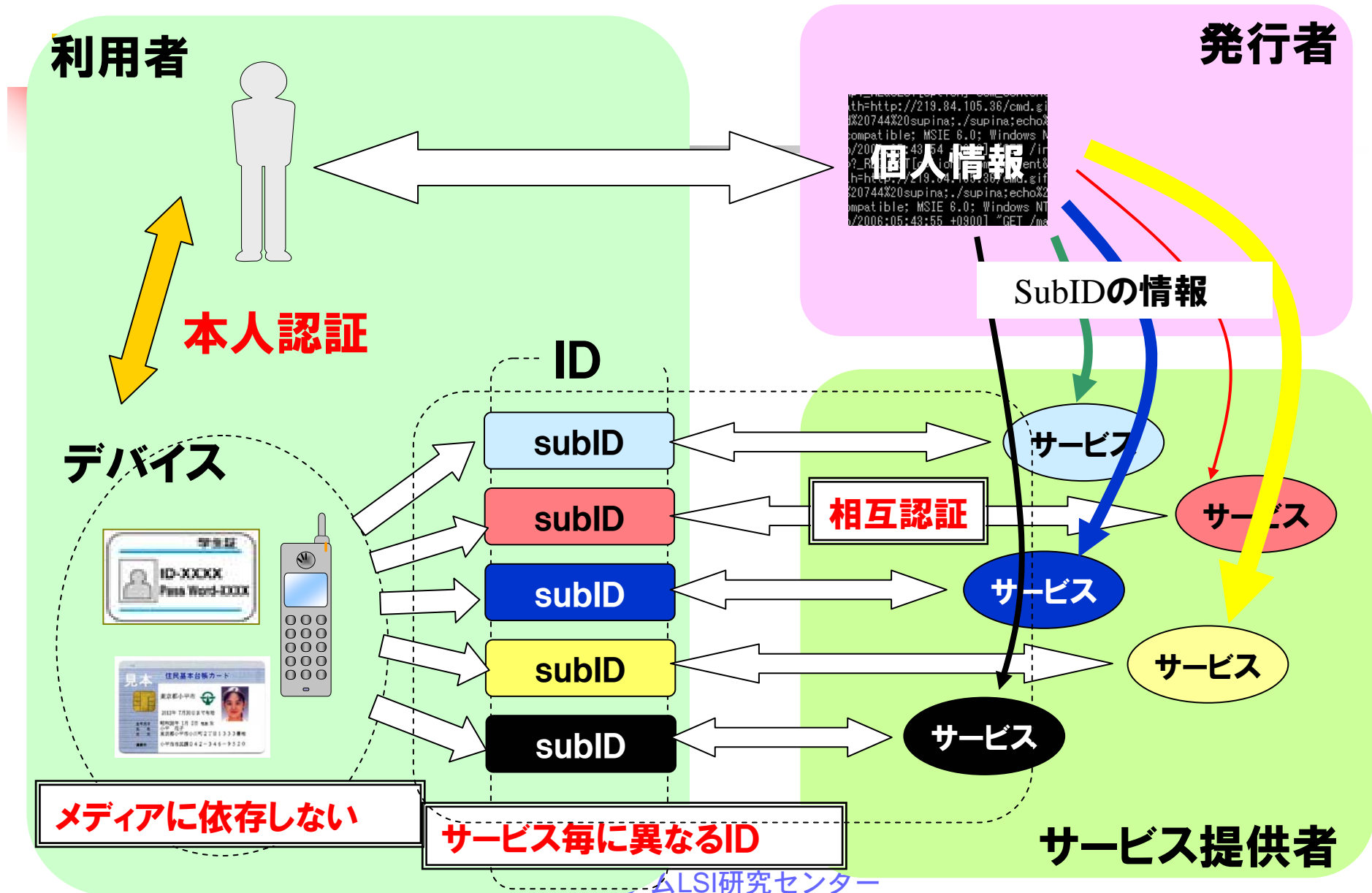
相互認証や複雑な認証要求に対応する機能を搭載

4

### Unlinkabilityとリスク対応

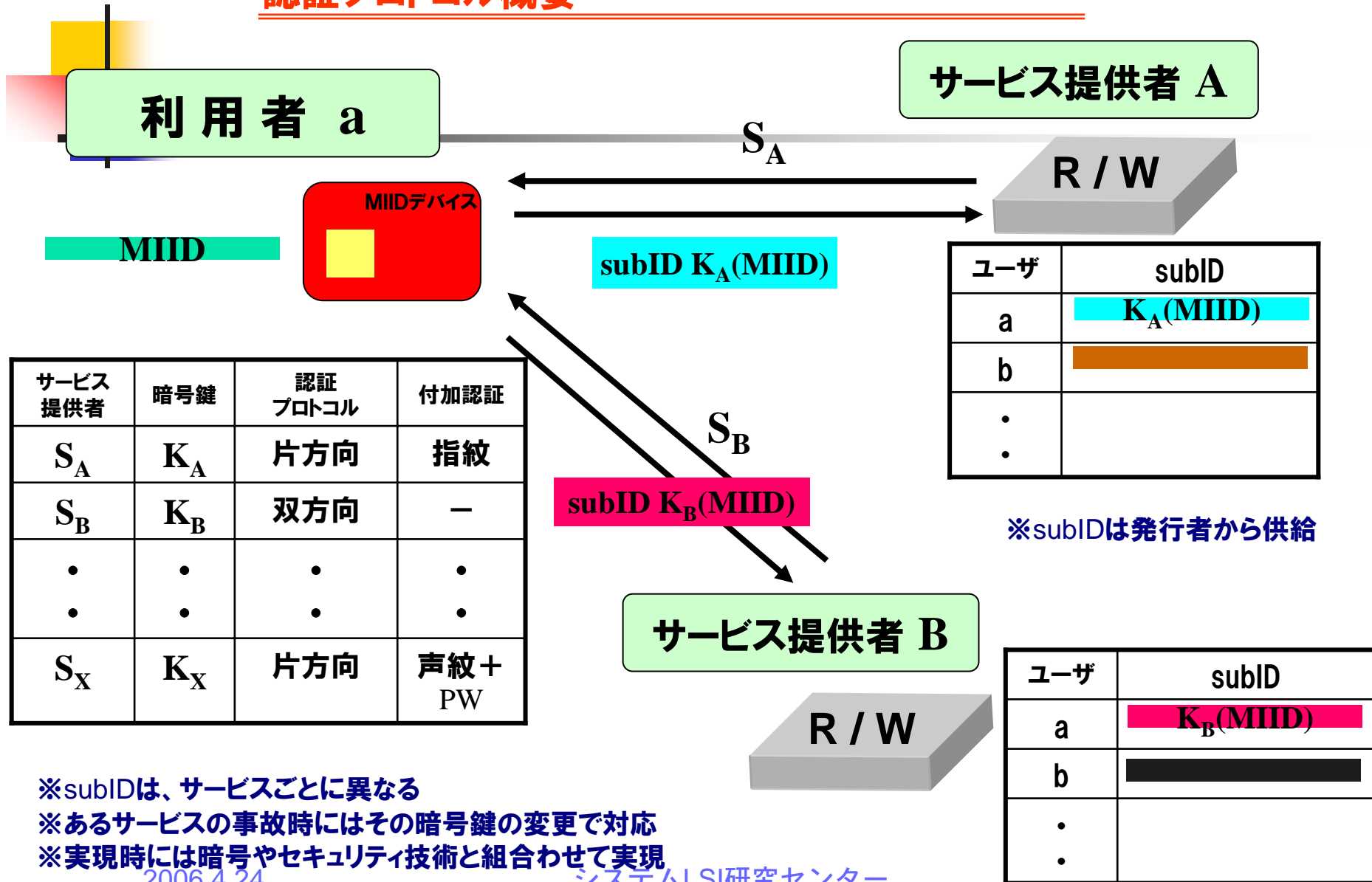
サービス提供者が個人情報を持つ必要がなく、情報を持つリスクを回避。個人情報の分散管理が可能。

# MIIDシステム全体像

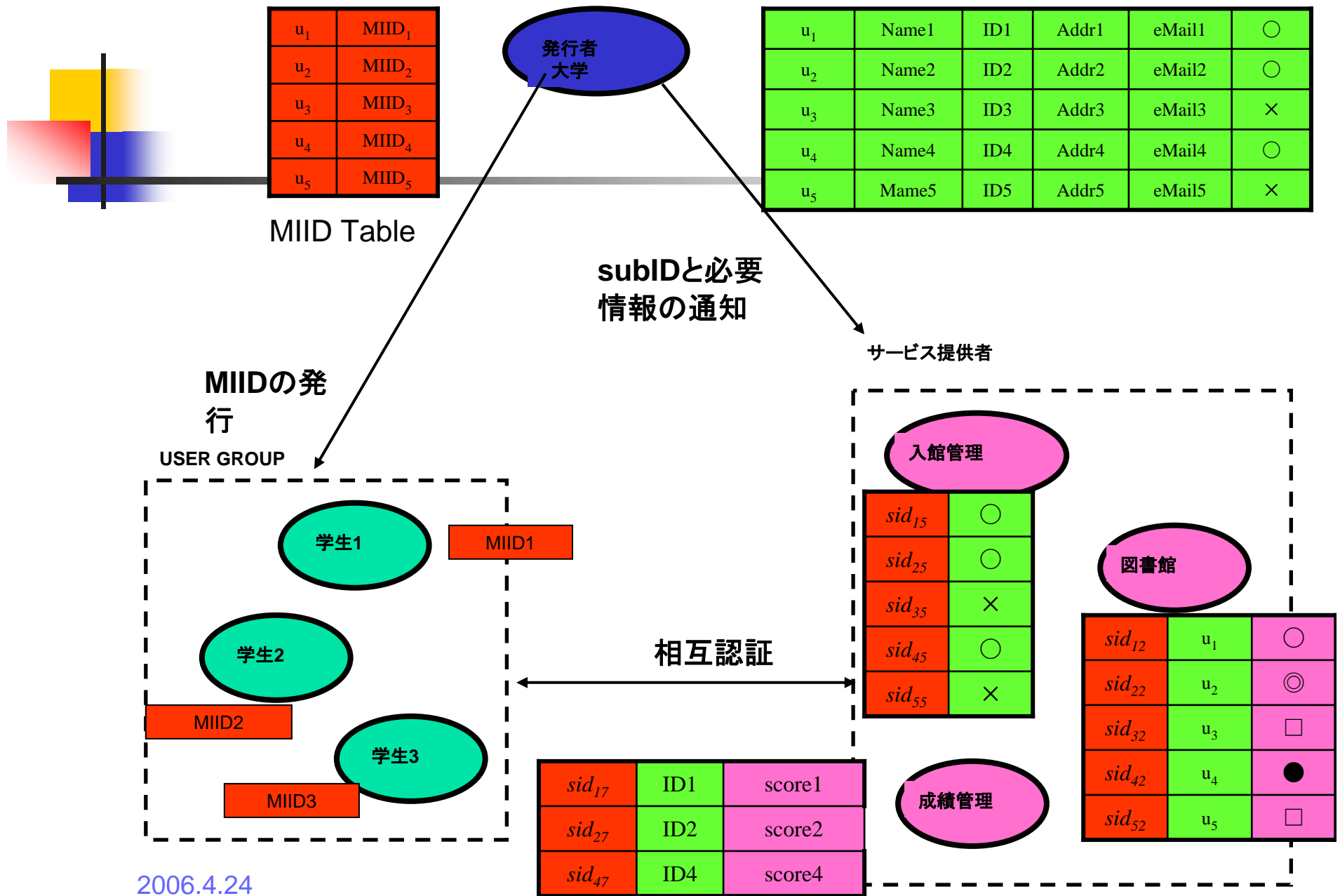


# MIID管理システム

## 認証プロトコル概要



# 個人に関する情報の分散管理







# 種々のMIID

## デバイス



QuickTimey C2  
TIFFÄLZWAj @LIÉVÉçÉOÉäÉÄ  
Ç™Ç±ÇÄÉsÉNE ÉÉÇ%â@ÇÉÇzÇ%Ç...ÇÖIKóvÇ-ÇiÄB

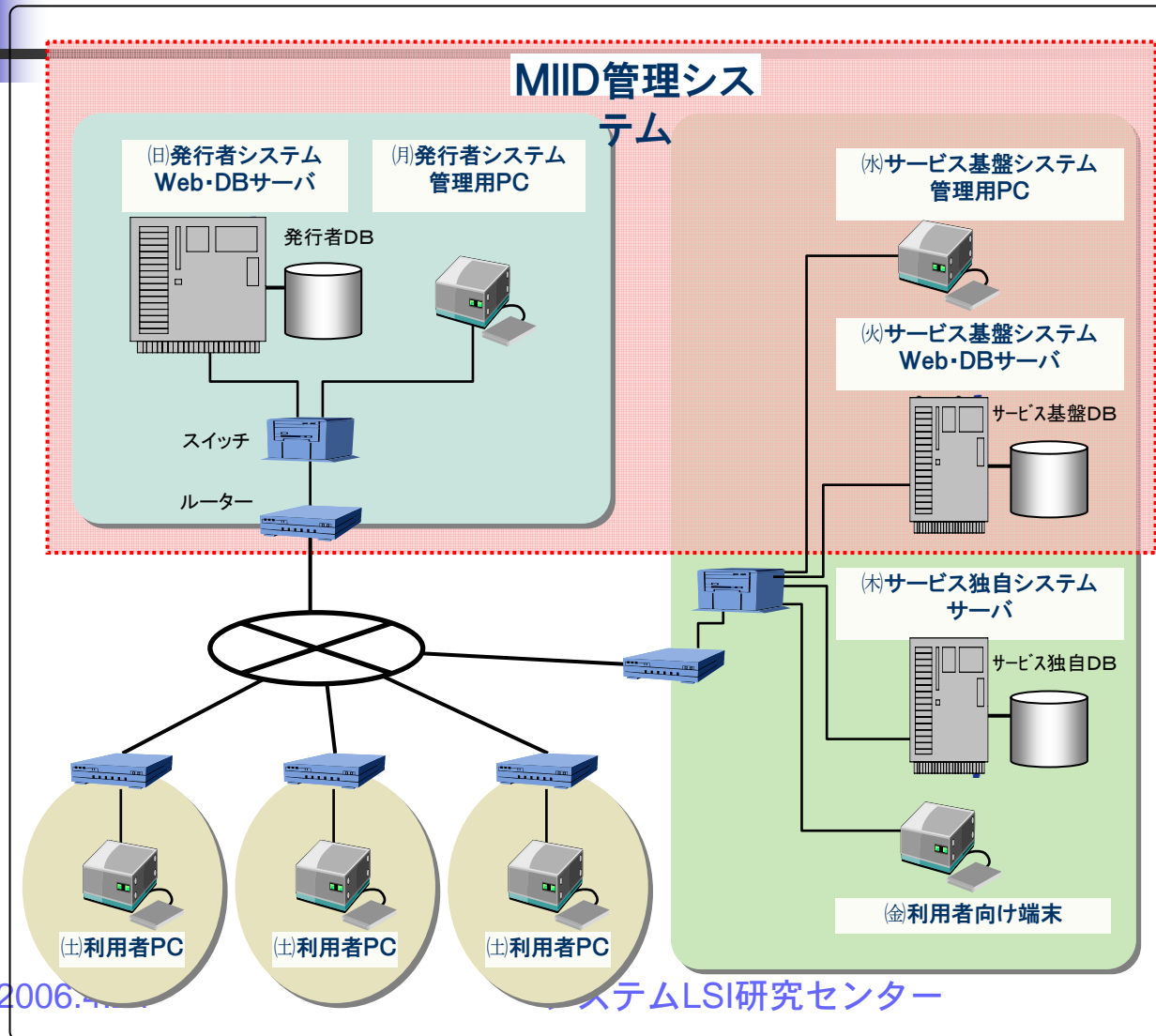
QuickTimey C2  
TIFFÄLZWAj @LIÉVÉçÉOÉäÉÄ  
Ç™Ç±ÇÄÉsÉNE ÉÉÇ%â@ÇÉÇzÇ%Ç...ÇÖIKóvÇ-ÇiÄB

ICカード  
携帯電話  
USBデバイス

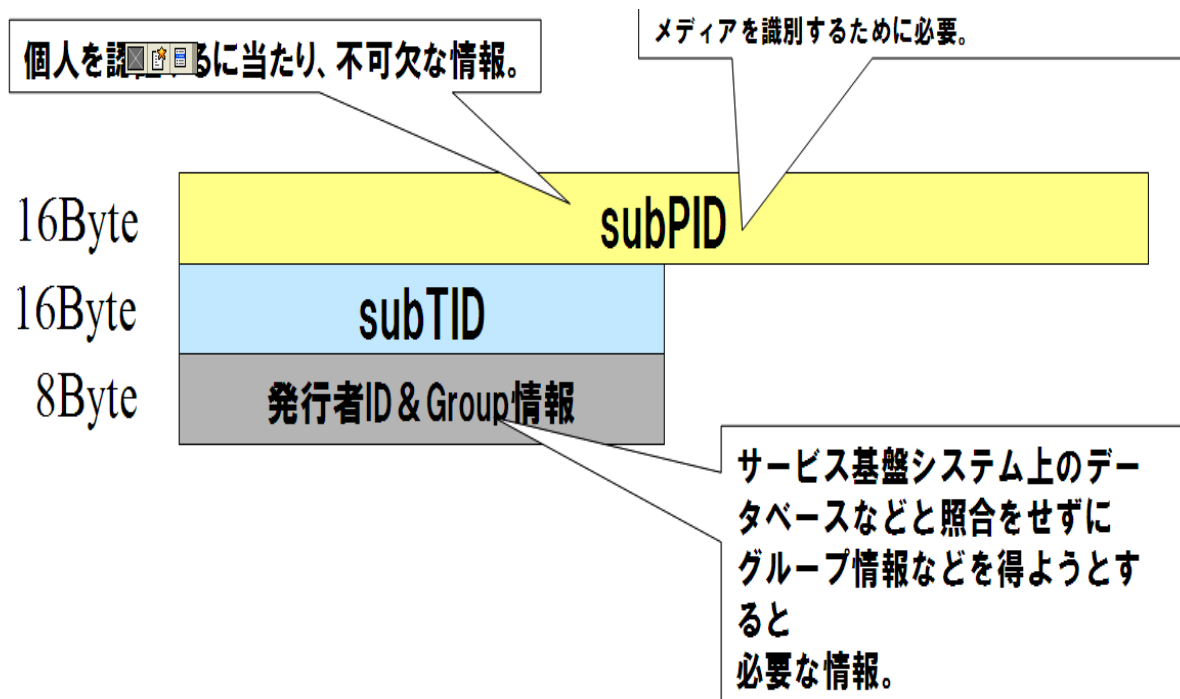


QuickTimeý Ç²  
TIFFÄiLZWÄj ðLiËEvËçÉOÉäÄ  
Ç™Ç±ÇÄÉsÉNE`ÉÉÇ%a@ÇÉÇZÇ½Ç...ÇÖiKóvÇ-ÇiÄB

# QUPID管理システム



# QUPIDの実現





# 「価値」と「信用」を 取り扱う情報技術に向けて

1. 情報技術と社会の変化
2. 社会情報基盤に求められるもの
3. 「価値」の問題
4. 「信用」の問題
5. MIIDプロジェクト
6. **Dependableな技術を目指して**



## Dependableな社会情報基盤を目指して

- 情報通信システムは社会の神経系である。
- 誰が何にDependするのか？
  - Systemが部品やDeviceにDependする。
  - 人や社会がSystemにdependする。
    - 何を守るのか？ => Life、Property、Privacy
  - Dependability Chainの明確化
- SystemがDependableでなくなる原因は？
  - 自然現象による脅威
  - 人間活動（設計、製造、運用）における誤りやミス
  - 悪意ある攻撃による脅威
  - 「仕様」が規定できない
- SystemのLife Cycleの中での脅威の位置づけ
  - 設計者、製造者、販売者、運用者の責任の明確化



# Dependability Chain

---

- 社会→システム→  
サブシステム→  
デバイス
- 車の例
  - 社会：交通システム
  - システム：自動車、道路、信号系、交通規則
  - サブシステム：エンジン、制動系、ステアリング
  - デバイス：機械系、電子系、材料系

QuickTime<sup>®</sup> 映像  
TIFF 画像データに QuickTime 映像を埋め込むことはできません。  
この映像は QuickTime 映像として保存されています。

QuickTime<sup>®</sup> 映像  
TIFF 画像データに QuickTime 映像を埋め込むことはできません。  
この映像は QuickTime 映像として保存されています。



# 障害要因による分類

- 自然現象による脅威 (Natural Threat)
  - 自然界からの雑音
  - デバイスの故障・経年変化
  - 製造時の揺らぎ
- 人間活動（設計、製造、運用）におけるミス(Human Errors)
  - 設計や仕様上の誤り
  - 製造時の誤り
  - 運用上の誤り
- 悪意ある攻撃による脅威 (Human Attack)
  - 攻撃への耐性（設計時、製造時、運用時など）
  - 事故時の対応（波及の局所化、迅速な復旧）
  - 利用者の了解性、社会の受容環境
- 複数の要因の複合的效果
- 「仕様が規定できない」という本質的問題



# Life Cycle Stages

---

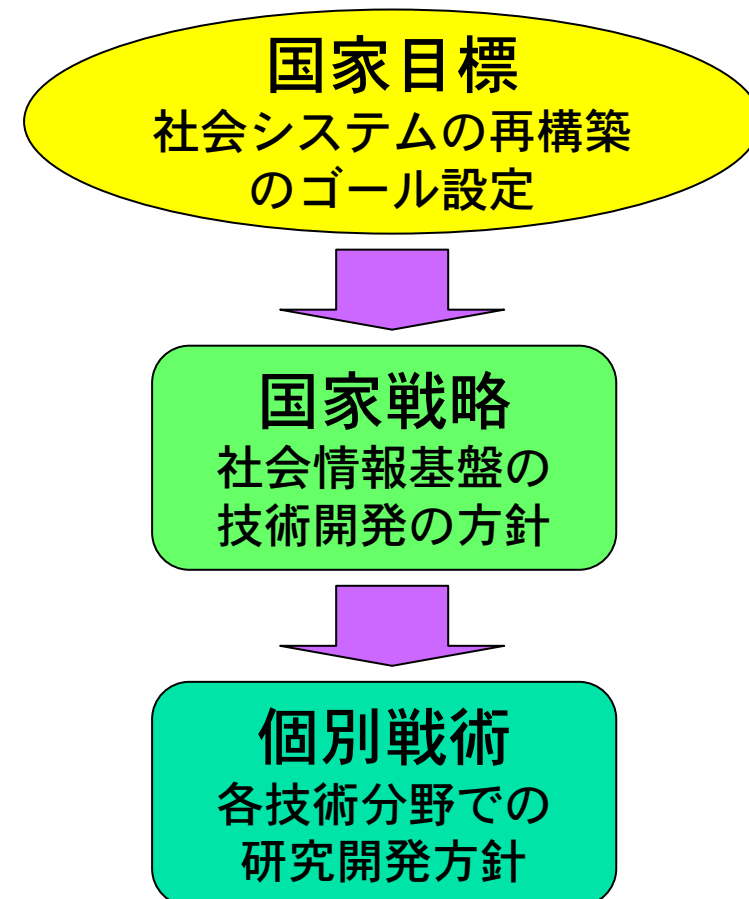
- Dependabilityに影響するLife Cycle Stage
  - 企画 (Planning)
  - 設計 (Design)
  - 製造 (Fabrication)
  - 検査 (Test)
  - 流通 (Distribution)
  - 運用 (Operation)
  - 廃棄 (Abandonment)

# 携帯電話用チップの例

	自然現象	人的ミス	人的攻撃
企画	製品寿命	仕様不備	企画の盗難
設計	耐故障設計 自己修復機能	設計ミス、バグ	設計の盗難 特殊回路挿入
製造	製造ばらつき	製造ミス	違法な生産による 横流し
検査	間欠故障	見逃し率	良品横流し
流通	運搬・保存中の 環境変化	運搬等の事故	盗難、横流し
運用	経年変化 宇宙線・環境	利用事故	Fishing、virus 盗聴、不正利用
廃棄		情報の未消去	情報抜取

# 何が求められているのか？

- 新しい情報技術と方法論
  - 社会や個人がDependableな社会情報基盤の構築手法とその要素技術
  - 社会制度や規則と連携した社会システムの再構築への技術側からの参画
- 社会システムの再構築を担う人材の育成



# 情報科学の俯瞰図

マクロ情報学

情報自体の解明と制御

ミクロ情報学

情報と社会

社会システムの  
神経系としての情報技術  
およびその基礎科学

情報と人間

人間の情報処理機構の  
解明とその人工的実現  
**人工知能**

情報科学の基礎

情報の産業応用

IT産業、情報関連産業  
総合電機産業、その他の  
産業分野への応用

**情報工学**

情報と科学

情報技術を基本手段とした  
科学探究手法の構築

**計算科学**

手段としての情報技術



# 「価値」と「信用」を 取り扱う情報技術に向けて

- ミクロ的視点の情報科学から社会全体を把握し、社会情報基盤を設計するマクロ的信息科学へ
- 情報科学と社会科学の新しい融合による社会基盤システムの設計問題
  - 社会SystemのModel化
  - DependableなSystem構築の技術
  - Quality, Reliability, Securityを対象とした理論