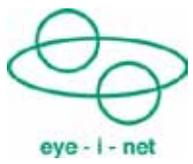




# センサ情報の社会利用のためのコンテンツ化

2009年12月1日

研究代表  
京都大学学術情報メディアセンター  
美濃 導彦





## 研究の背景

- WEBという膨大なデータベースにマルチメディアコンテンツ増加している
  - 画像、音声、音楽、映像などが増殖中
  - カメラによる実時間ライブ中継の普及
- センサネットワークが広がりつつある
  - 現状把握に対する社会的要求
  - 防犯カメラの設置台数の増加
- プライバシ問題に対する関心の高まり
  - 監視社会への不安



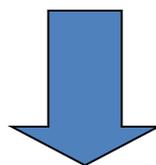
# 研究の動機

- マルチメディアコンテンツの流通の障壁
  - 知的所有権
    - 人間が創造する映像コンテンツで発生
    - デジタルコンテンツの権利問題
    - コンテンツ作成過程で発生するさまざまな権利
    - 相手は明確
  - プライバシ問題
    - センサが勝手に取得する情報
    - 被撮影者の承諾なしに取得してしまう
    - プライバシの問題があるので勝手に公開できない
    - 相手は不特定多数



## 研究の動機

- Webにはマルチメディアデータが増加中
- センサネットワークは目的別に閉じている
- 監視カメラは何が撮影されているかわからない不安



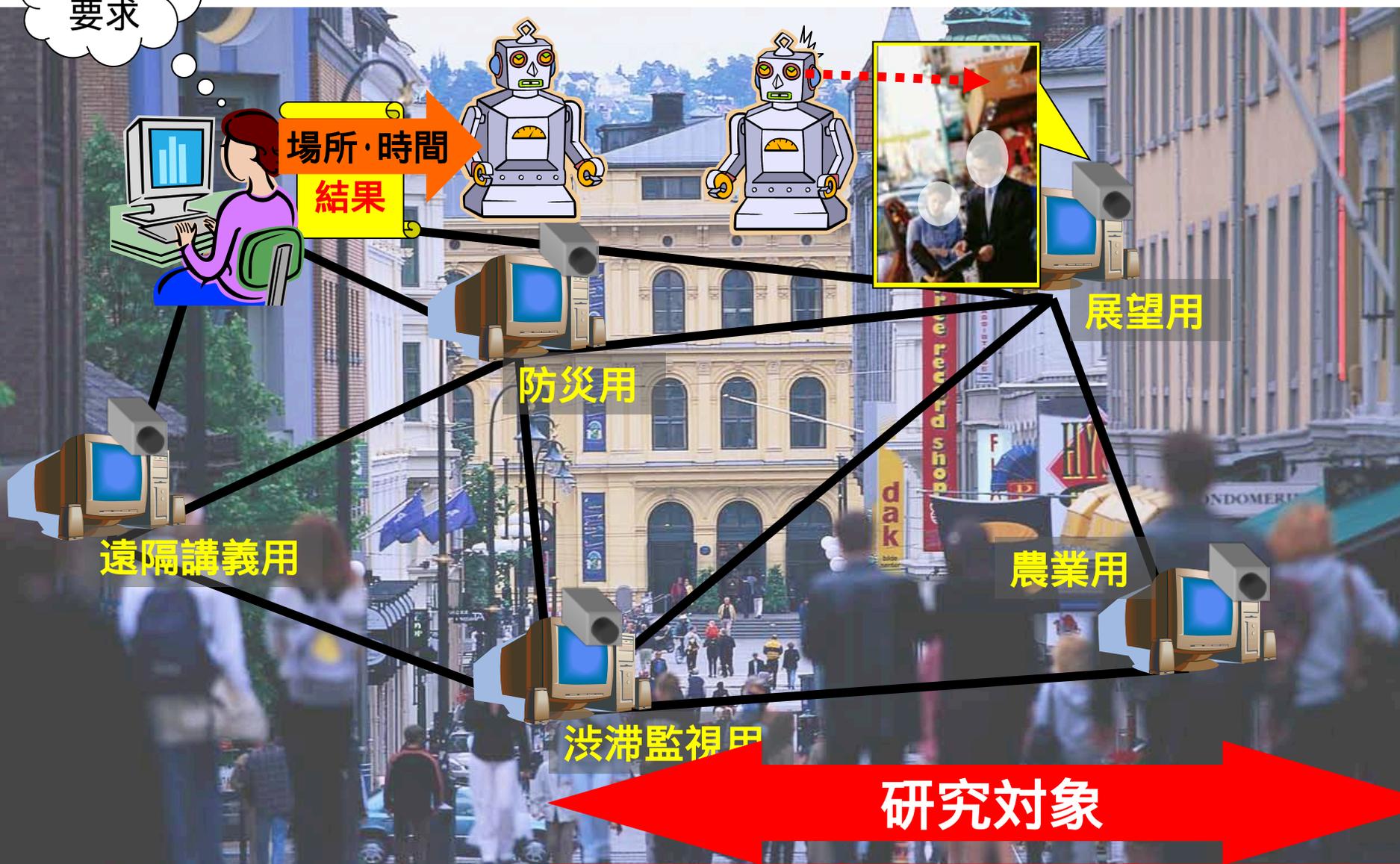
- センサ情報を社会利用できるコンテンツに発展させるための研究が必須

- センサ情報の利活用
- センサ情報を共有するメカニズム (情報共有)
  - 時空間コンテキストを含むセンサ情報の記述法
  - 利用者からの要求の記述法
  - 必要なセンサの探索・発見方法
- センサ情報特有の問題への対処 (アクセス管理)
  - プライバシの構造化とアクセス管理
  - ストリームデータからの情報抽出法
- 分散したセンサ情報の検索・提示法 (情報活用)
  - 大規模に分散しているセンサから情報を集める方法
  - 広大な領域に対する疎な観測環境での情報処理



# 研究目的

情報  
要求



構成単位

データ通信

情報共有

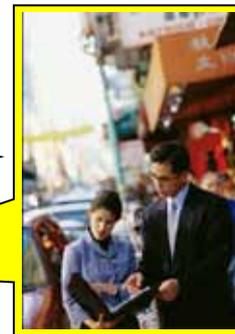
アクセス管理

情報活用

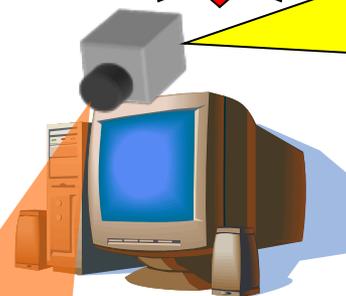
# Web情報とセンサ情報の違い



センサ情報



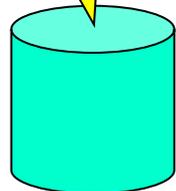
自動獲得



選別・確認



手入力



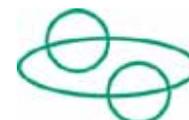
Web情報

直接観測



実体験

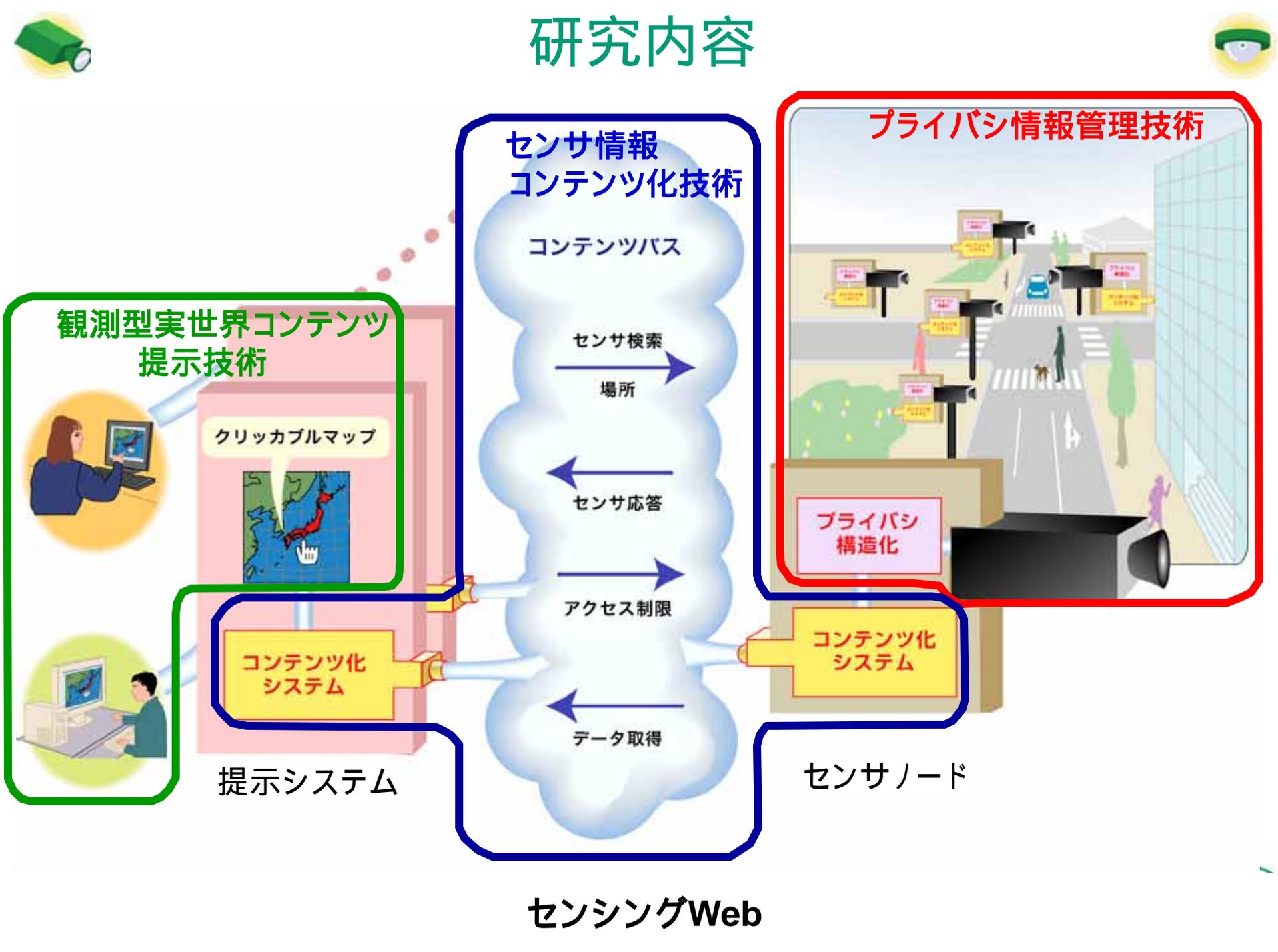
実世界



eye-i-net



# 研究内容



# プライバシー情報管理技術

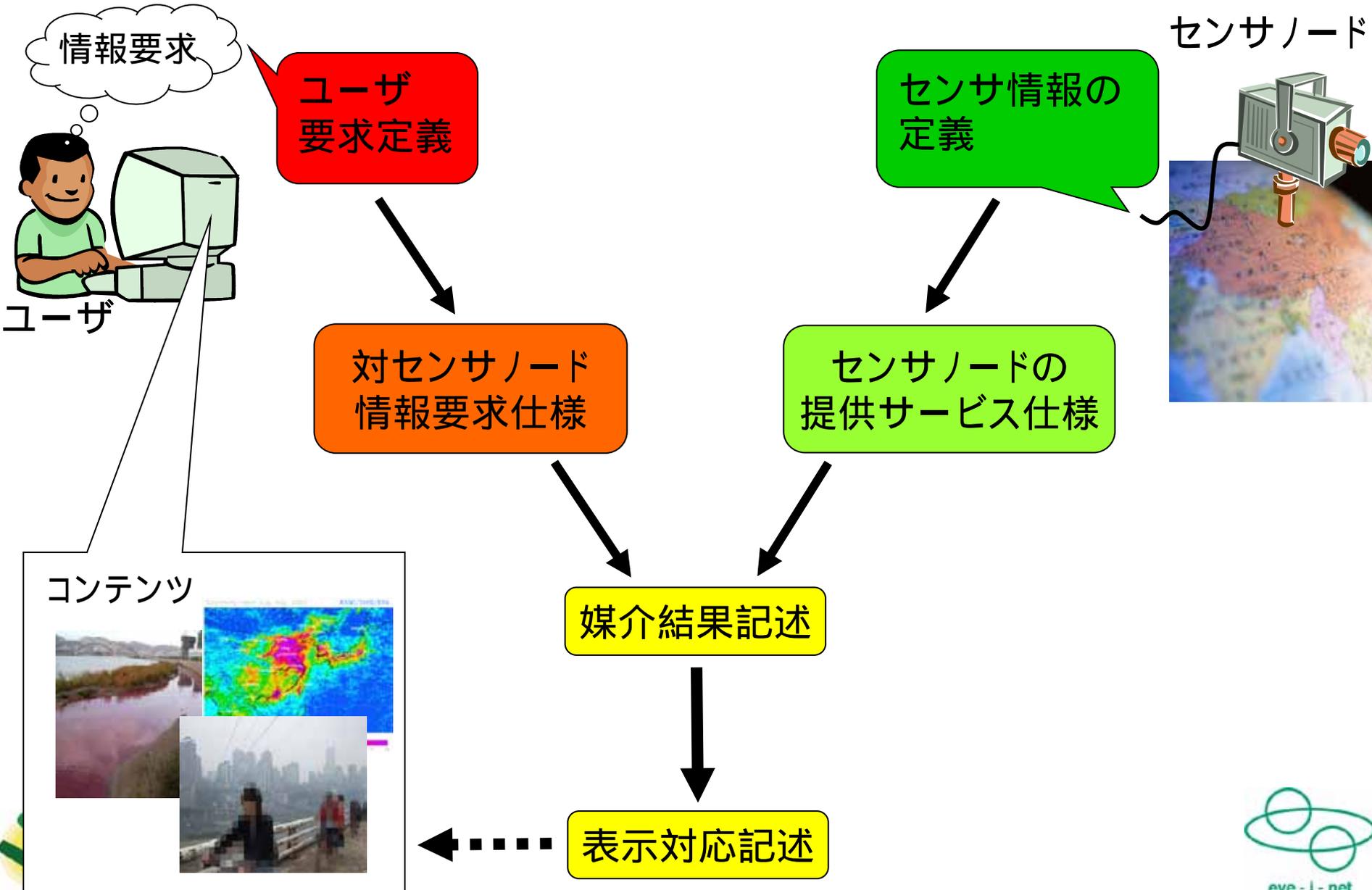
変身カメラ



変数	値
位置	変数
サイズ	位置
ヒスト	サイズ
位置	変数
サイズ	位置
ヒスト	サイズ
位置	(100,200)
サイズ	300
ヒスト	10,30,50...

映像を人物と背景に分離する技術

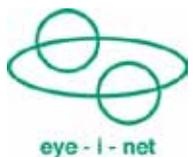
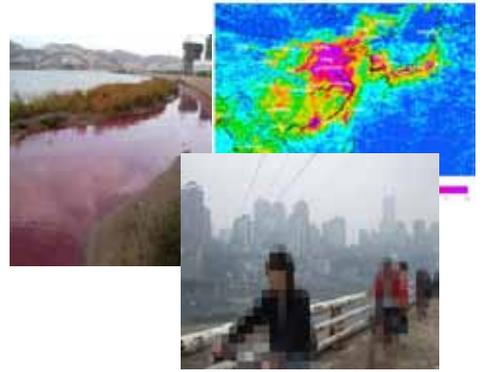
# センサ情報コンテンツ化技術



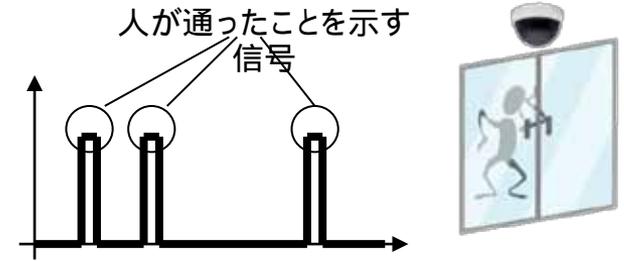
センサノード



コンテンツ



# センサ情報コンテンツ化技術



```
<data>
<sensor id="130.54.15.135" />
<time>
<year>2009</year>
<month>02</month>
<day>27</day>
<hour>15</hour>
<minute>41</minute>
<second>09</second>
<millisecond>281</millisecond>
</time>
<human id="">
<coordinates>
<x>93</x>
<y>432</y>
<z>0</z>
</coordinates>
<color>0:0:2:....:0:1</color>
<pixels>60</pixels>
</human>
</data>
```

## 人物情報のXML記述

```
<data>
<sensor id="130.54.15.130" />
<time>
<year>2009</year>
<month>02</month>
<day>27</day>
<hour>15</hour>
<minute>41</minute>
<second>09</second>
<millisecond>281</millisecond>
</time>
<human id="">
<coordinates>
<x>35</x>
<y>211</y>
<z>0</z>
</coordinates>
</human>
</data>
```

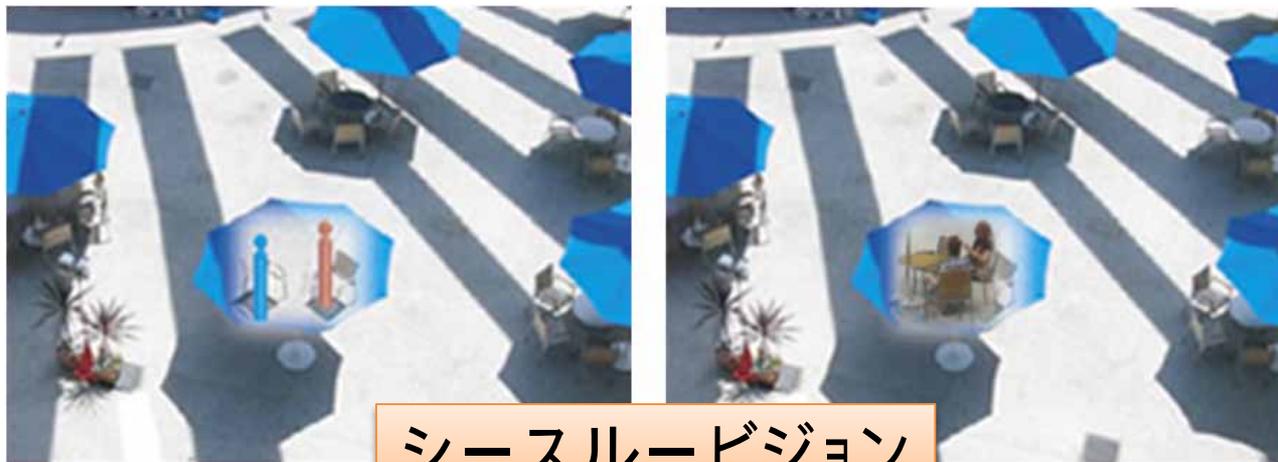
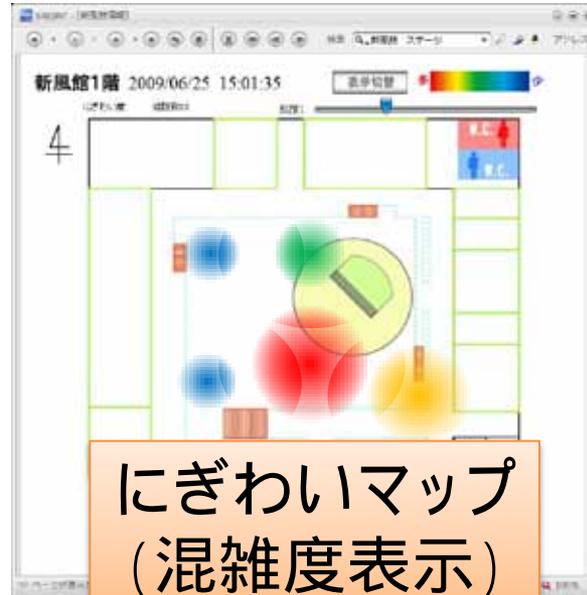
センサの種類によらない共通記述

# 観測型実世界コンテンツ提示技術

## デジタルジオラマ

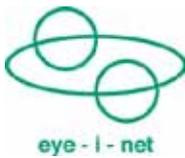
多種・多数のセンサについて、  
利用者がそれらの詳しい場所や  
種類を意識せずにデータを  
閲覧・利用できる技術

# 観測型実世界コンテンツ提示技術





# 実証実験





# 実証実験の目的

- 動くシステムを作って実証実験の実施
  - 公共の場での実験に関する問題点の解明
  - 有効性の実証
  - プライバシの保護の評価
- 実証実験を進めるための施策
  - ユーザに対する告知、説明が必要
    - 対話的システム説明ロボットの作成
    - センサ設置者、センサ情報利用者に対応
- 実証実験の場所として新風館(京都、烏丸御池)を選定
  - 屋内と屋外が混在(セミオープンスペース)
  - ショッピングモールであるため、機器の維持管理が容易
  - 中央にイベントスペースがあるので、イベント時の人の流れが変化



# 実証実験の概要

- 場所：新風館（烏丸三条）
- 期間：2009年7月～12月
- 実施内容
  - 継続的なデータ処理技術開発
  - この期間内に3回イベントを実施
    - 7月31日
    - 9月19日
    - 11月15日
  - メディア等への情報発信

# 新風館外觀





# センサの設置



- カメラ

- 3階と3階から見下ろす1階のオープンスペース、及び入り口に限定
  - 3階は廊下タイプで歩く方向が直線的
  - 1階オープンスペースは自由歩行、イベント時に客の動きの変化
  - 入り口カメラは統計情報取得
- カメラのショット
  - 入り口、3階は顔が写る設定
  - 1階はかなり上からオクルージョンが起こらない状況で撮影

- RFIDタグリーダー

- 赤外線センサ

- 無線LANアクセスポイント

- 気象センサ

# 実証実験で使用する多種のセンサ



カメラ



RFIDタグリーダ



赤外線センサ



無線LANアクセスポイント



# 実施内容

- 統計データの蓄積
  - － 入館した客の人数
    - 属性: 性別, 年齢
  - － 客の滞在時間の統計
    - 計れる客だけで可
  - － 客の移動軌跡
    - 計れる客、計れる場所だけで可



# 実施内容

- アプリケーション
  - にぎわいマップ(混雑度表示)
    - 統計処理結果の表示
  - デジタルジオラマ
    - センサデータの直感的な閲覧
  - 1階パラソルのシースルービジョン
    - 目的限定型センサの「見える化」





# 一般の方向けのイベントの実施

- 説明用ビデオの作成
- 7月31日のイベントの様子

- 6/11 記者発表
  - 6/11 NHK夕方のニュース(全国, 地域)
  - KBSの夕方のニュース
  - 6/12-19 新聞掲載: 読売, 京都, 日刊工業,
  - 日経, 毎日, 朝日
- 6/15 共同通信取材
  - 7/14-16 共同通信, 産経, 日経 他13紙

- 7/9 テレビ東京取材
  - 7/29 ワールドビジネスサテライト
  - 「サイエンスエッジ」で放送
- 7/23 NHK取材
  - 8/13 ニュースウォッチ9で放送
- 7/31 烏丸経済新聞取材
  - Web上に掲載



# 実験評価のアンケート調査





## アンケートの目的

- **プライバシー意識の調査**

センサネットワークの社会的な配備について、  
利用者がどのようなプライバシー意識を持っているか調査する。

- **プライバシー対処技術の有効性評価**

SWebで行っているプライバシー対処のための処理が、プライバシー保護に有効に働いているか、利用者側からの評価を行う。

- **SWebサービスの受容度調査**

個人情報の開示と得られるサービスとの妥結点を調査する。  
また、音声情報に対するプライバシー意識を調査する。

実証実験のデモを通じて、プライバシーとサービスとの  
関連を体験した上で、アンケート調査を行う。





## プライバシー意識は多様

### 監視されることへの抵抗感

- 個人が同定される
- 行動を継続的に観察される
- カメラやマイク等で情報取得される

### 「分からない」ことへの不安感

- センサの設置場所が明示されない
- 収集データの使用目的が明示されない
- 情報の利用者が限定されない

どのような点が重視されるかを調査する



# プライバシー対処技術の有効性調査

SWebでは...

監視されることへの抵抗感

「分からない」ことへの不安感

個人情報<sup>の除去</sup>，  
統計情報化により対処

センサデータ<sup>の公開</sup>，  
オープン化により対処

このような対処法を有効と感じるか調査する

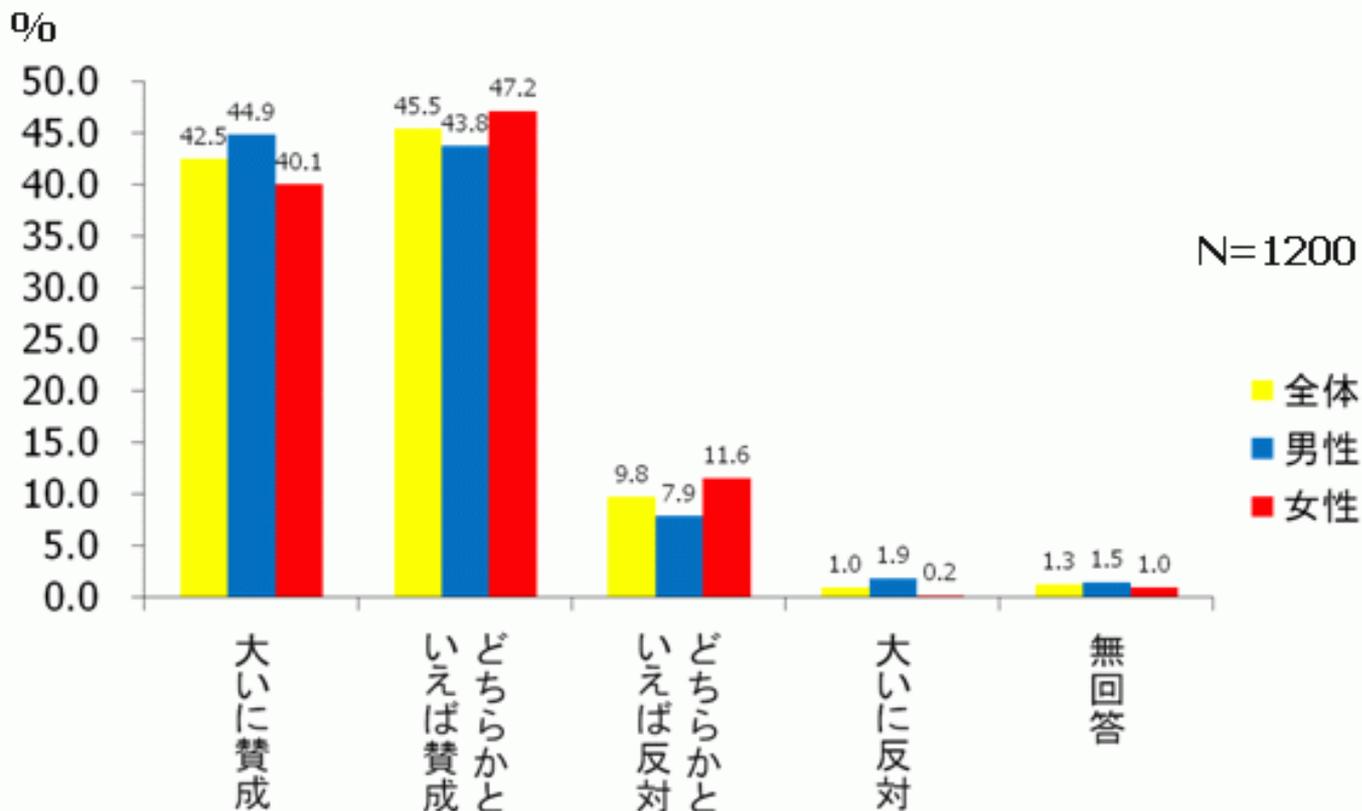




# 防犯カメラに対するプライバシー意識調査の事例



- 東京女子大 広瀬教授の調査結果 . (it.nikkei 200)



(1) 駅や空港、バスや電車内、まちの中などに監視カメラをつけて監視し、テロや凶悪犯罪の未然防止を図る



# 本調査のねらい



- 防犯目的では、90%以上の人々がプライバシー保護より防犯カメラの設置を支持。
- 防犯カメラでは、映像のオープン化は想定していない。

得られる情報を**オープン**にすることを前提に、  
開発した技術において、  
サービスの有用性とプライバシー開示との  
**トレードオフ**が成立しているか？



# SWebサービスの受容度調査

サービス名	サービスの種類	利用情報
にぎわいマップ	店舗混雑度発信	統計データの提示
デジタルジオラマ	同行者さがし	位置データの提示
シースルービジョン	フロア案内	映像データの提示



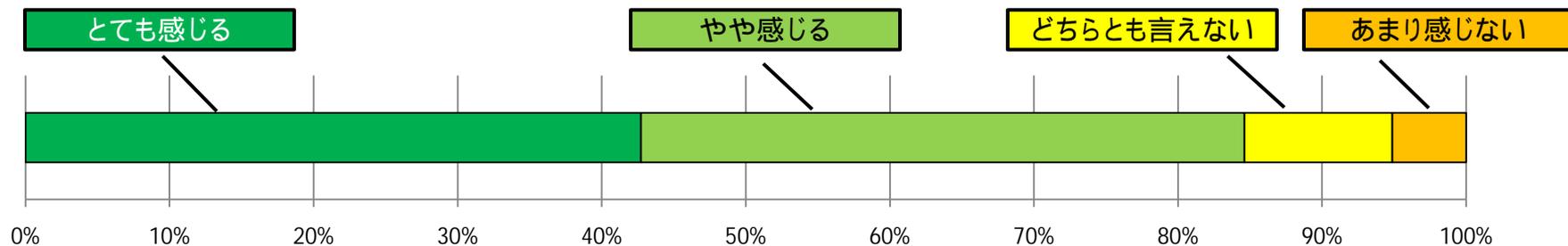
- 観点：
  - プライバシー保護技術として機能しているか
  - サービスの有用度と個人情報開示の許容度がどのように関連しているか
  - どの程度の処理間違いが許容されるか

# アンケート調査の概要

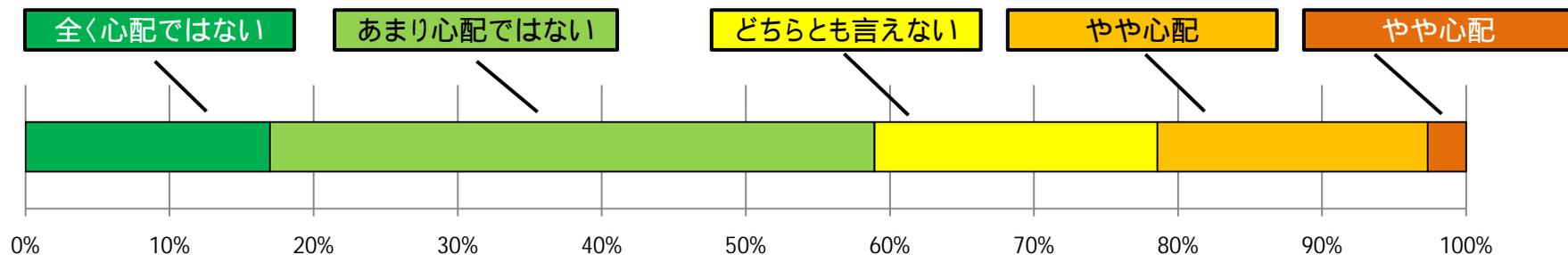
- 第1回イベント開催時(7/31)に, 来場者にアンケートを実施.
- トークイベントまたはデモを見てもらった上で, アンケートに回答する形式.
- アンケート回収件数: 117件

# アンケートの結果(変身カメラ)

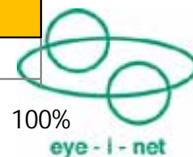
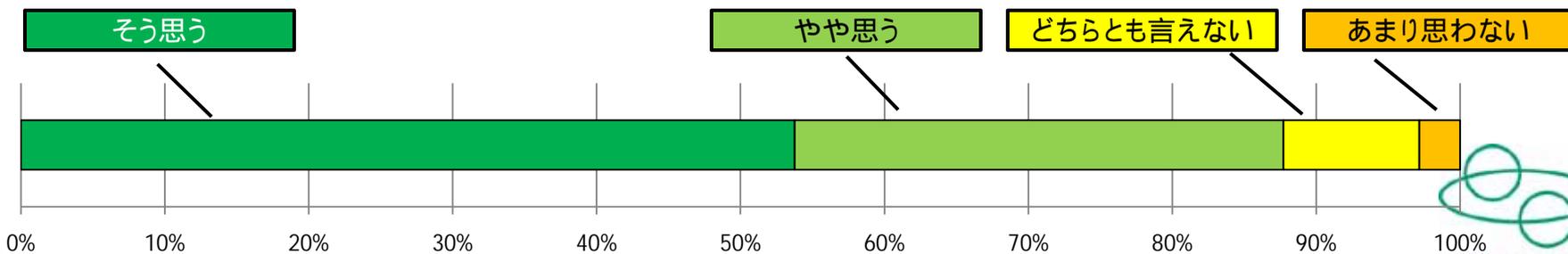
## 1. プライバシが保護されていると感じるか



## 2. この技術が社会的に広まることに心配か



## 3. 防犯カメラと比べてプライバシー保護を重視しているか

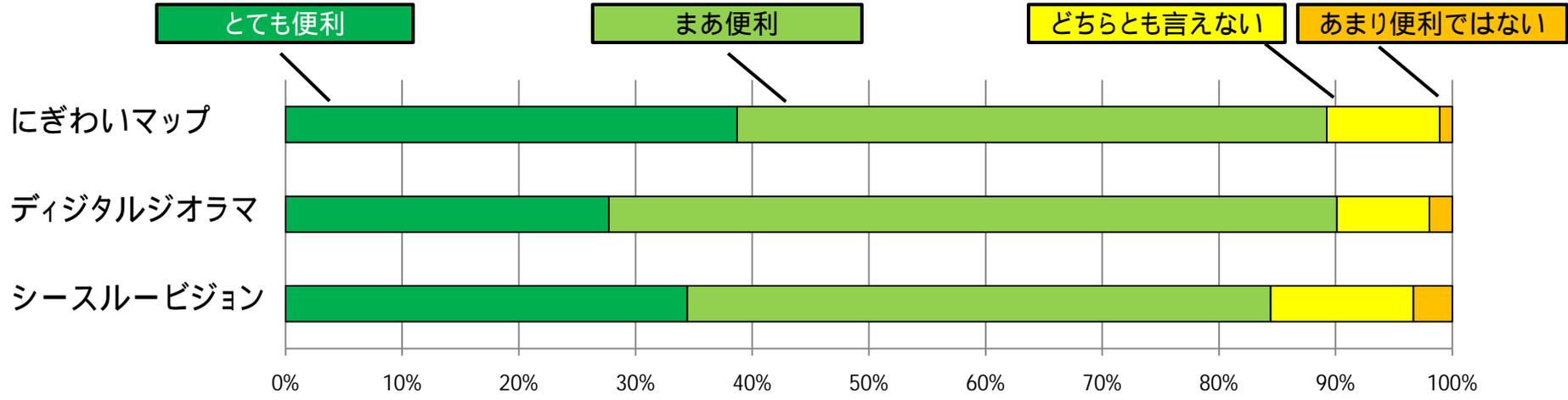




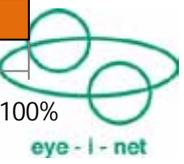
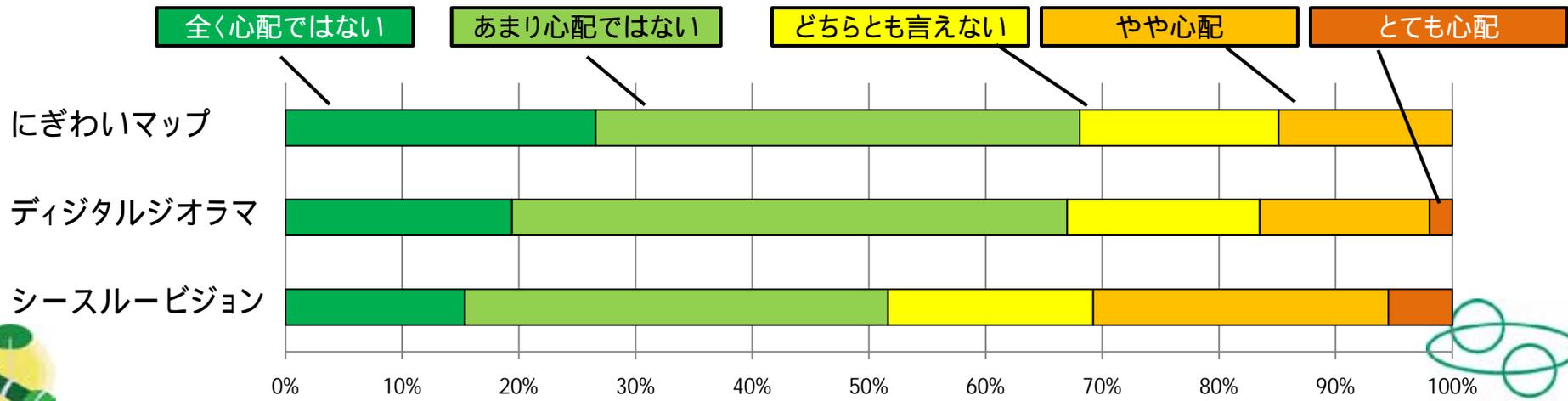
# アンケートの結果 (アプリケーション)



## 1. この技術を便利だと感じるか



## 2. この技術はプライバシー上心配か





# アンケートの結果(自由記述)



- 撮られる側のメリットが分からない
- 元映像の扱いが不安
- 変換方法の開示が必要
- 防犯に役立たないのでは





# 得られた成果



## ユビキタス社会におけるプライバシー調整方法

- 新しいプライバシーコントロール
  - － 「環境オプトイン方式」
    - 個人が情報を収集される環境にあることを知りながら、  
あえてその環境下に自主的に入るのであれば、  
その情報補足に同意したと理解できる
  - － その環境の情報収集レベルが一目で分かる工夫
    - 象徴的なマークの掲示
    - センサの色・形などの工夫
  - － 「人民の、人民による、人民のためのセンサ」の  
周知・普及活動



## 今後の展望

- プライバシを考慮した新たな技術開発
  - － 画像に対する処理
    - モバイルカメラを用いたサービスの検討
  - － 音声に対する処理
    - 音声取得に対応するサービスの検討
  - － 位置情報などに対する処理
    - 位置情報を利用したサービスの検討
- 匿名情報(統計)と個人情報扱いの整理
  - － 個人特定サービスの必要性