

# 医療を支えるセンサーネット

Data-Intensive Science  
and Social Impact

須藤 修 Osamu Sudoh

東京大学大学院情報学環 教授

国立情報学研究所 客員教授

# イノベーション戦略のキーポイント

- ライフイノベーションとICT
- グリーンイノベーションとICT
  
- どうアプローチするか？
- どのようなOutputを目指すのか？
- どのようなSocial Impactを想定するか？
- Input-Throughput-Output-Outcome(Impact)の設計をどう構想するのか？
- Evidenceの定量的可視化が重要になる。

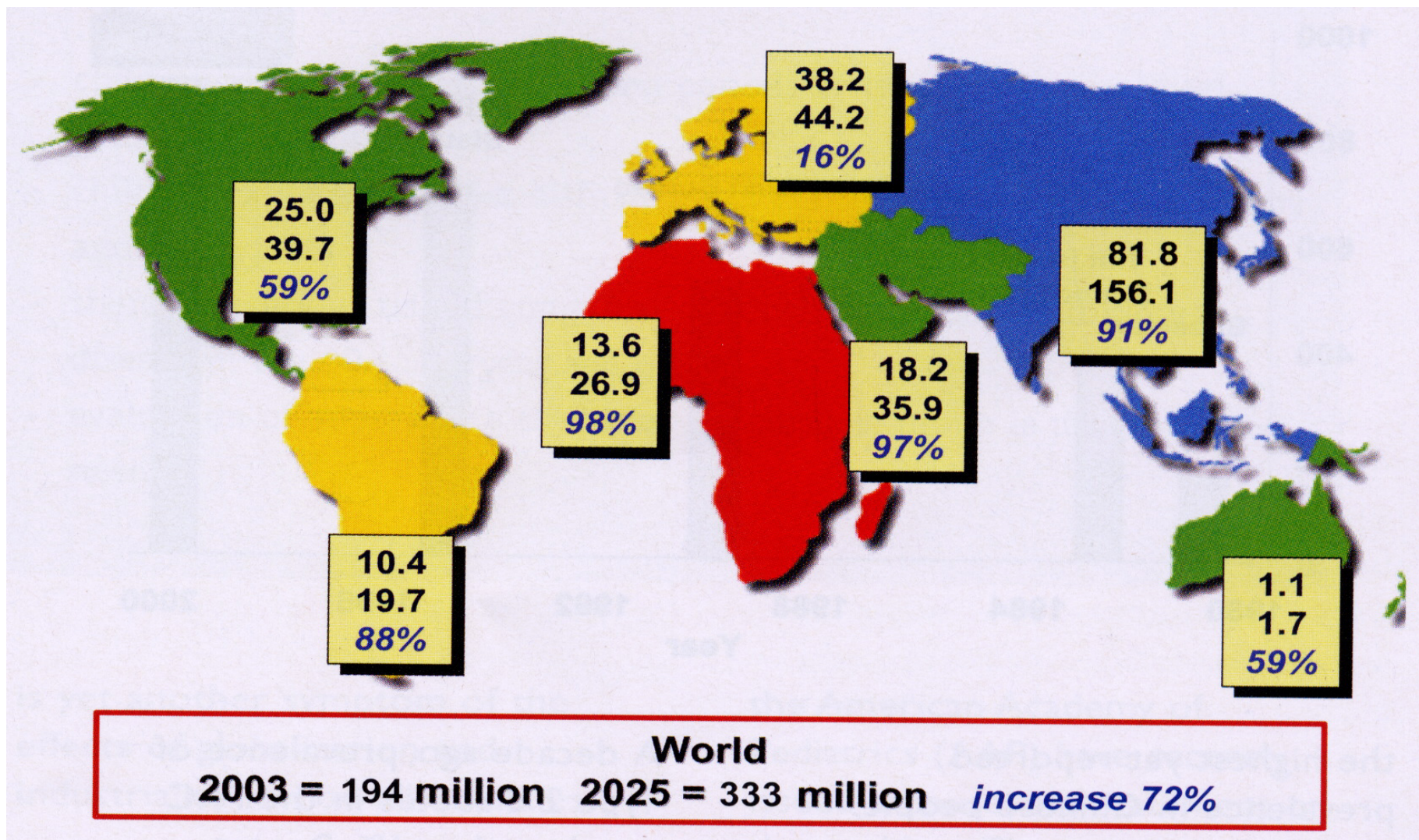
# センサーネット予防医療

Future Medical Care  
Consumer-centric Medical Care

- 須藤 修(東京大学教授、研究代表)
- 中島直樹(九州大学准教授)
- 井上創造(九州工業大学准教授)



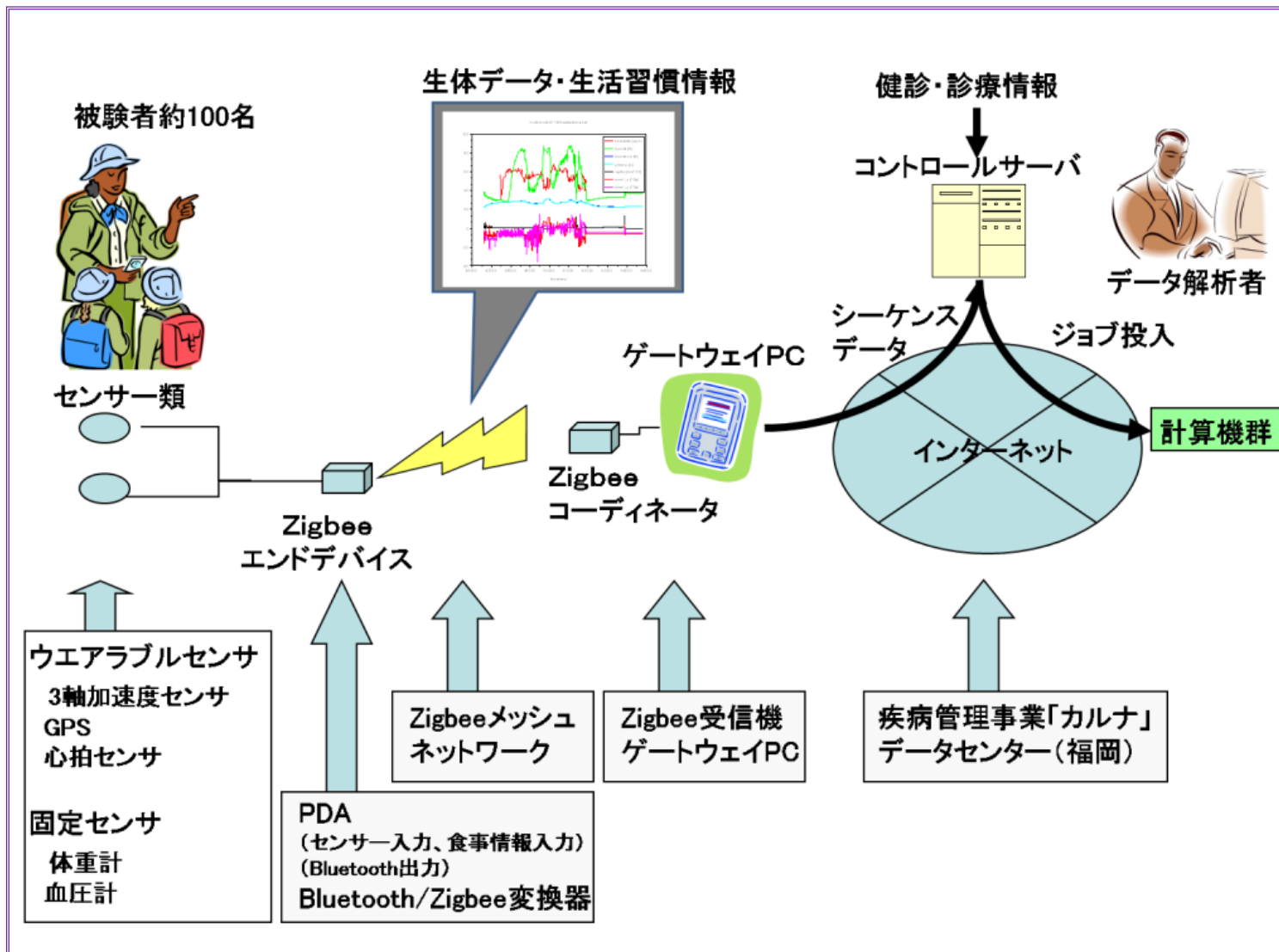
# Number of Diabetes Patients (million) in the World in 2003 and in 2025 (Diabetes Voice, 2003.6 P. Zimmet )



Source : Dr. Nakashima (Kyushu Univ.)

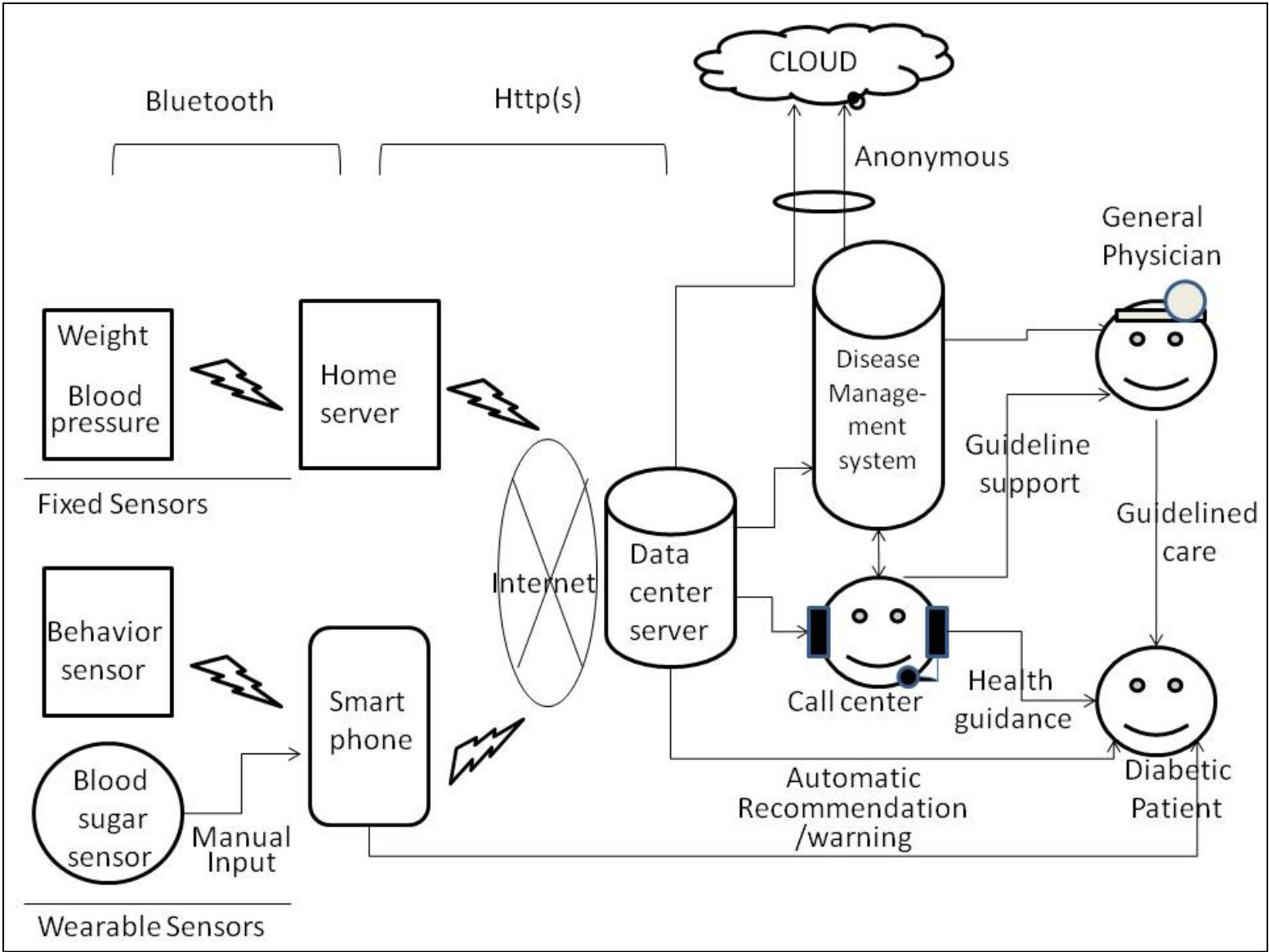


科研費特定領域研究「情報爆発IT基盤」(領域代表:喜連川優)  
「センサーネットワーク予防医療研究」(研究代表:須藤 修)



福岡センサーネット予防医療実験システム構成

# 福岡センサーネット予防医療実験システム構成



- A: 基本的な医学的データ
- B: 患者の日常的な生体データ
- センサーネットワークを用いてB:日常的な生活の中で生体データを取得し、A:医学的データと関係付け、糖尿病患者の状態を正確に把握し、One-to-One Medical Care (Consumer-centric Medical Care)を実現し、医療の質を高め、医療過誤を防ぎたい。





# センサー機器を用いた生活習慣病への保健指導

inf@-plosion

100名の被験者による3軸加速度センサーデータ:

1日目(24時間)

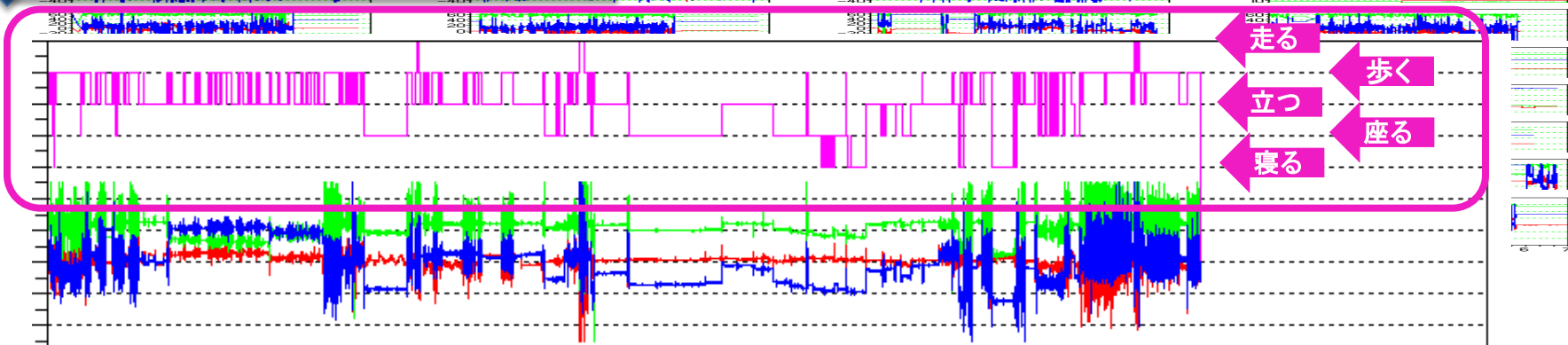
2日目(24時間)

3日目(24時間)

4日目(24時間)

被験者

行動判別のアルゴリズムを開発



● これまでに、歩く、走る、立つ、座る、寝るといった基本動作の判別が可能となった。

→このレベルでも、現場に適用すればコスト削減と正確化が可能。

→運動強度を計算し1週間の目標運動活動量※1を達成するための基本ツールとなる。

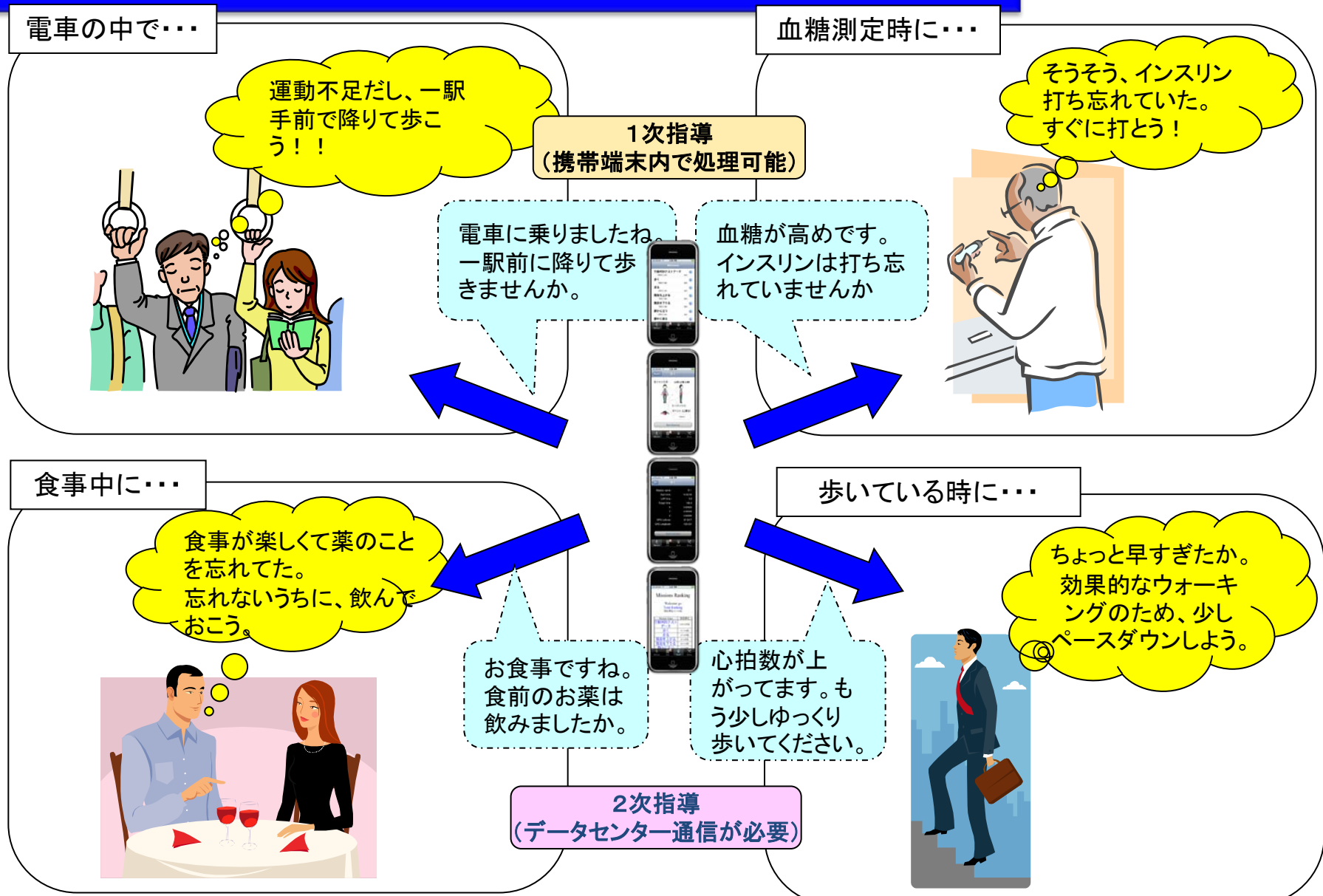
● 現在、アルゴリズムの改良とセンサーの多様化による判別の詳細化に取り組んでいる。

→リアルタイムコメントへ

・エクササイズガイド2006の約50分類※1を目指す

※1: 厚生労働省エクササイズガイド2006

ウェアラブルセンサーとメッシュネットワークによって得る行動識別や身体情報によって、タイムリーに安全な保健指導を行う



- 3軸加速度センサーで得られたデータと特徴量から決定木を用いた行動推定アルゴリズムを開発した。
- 実験データから機械学習した結果、67.39%—93.72%の正答率を示した。
- おおよその行動推定からおおよその消費カロリーを推計することができる。
- 現時点では、健康管理データとしては活用できるが、医学的に信頼できるデータとはいえない。

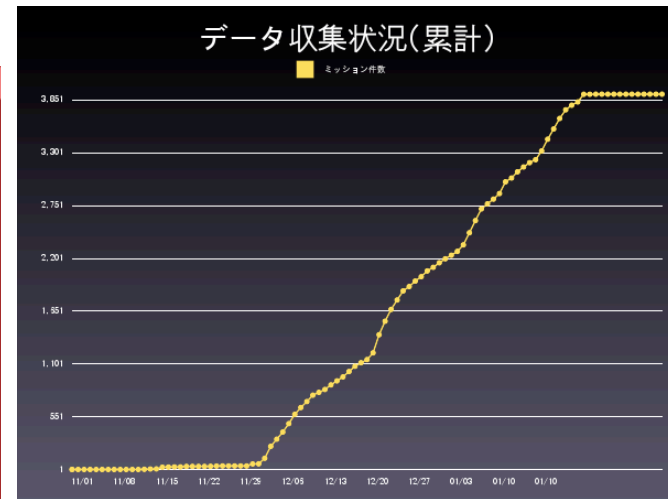
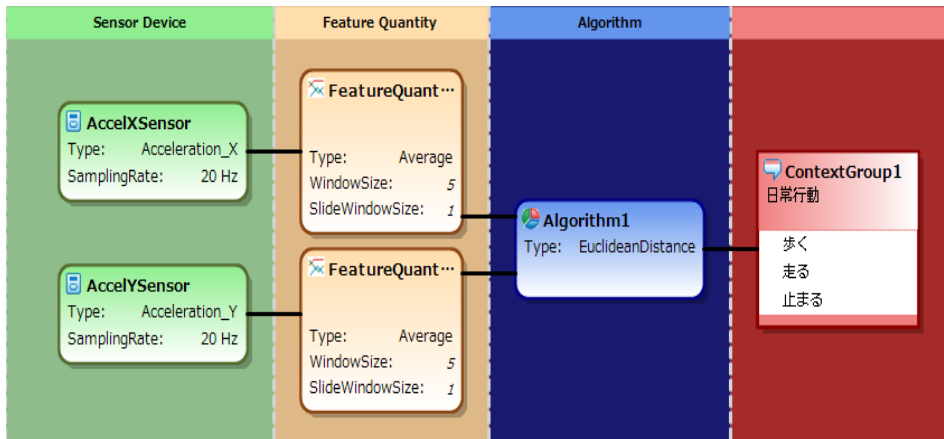
# スマートな行動センシング

## ALKANNET

(九工大井上創造研究室、東大須藤修研究室)



- ・人間の行動を高精度に判別し、有用な知識を得る。
- ・携帯情報端末を用いた行動情報収集システムの開発と実験
- ・ドメイン特化型行動センシング開発言語の設計と実装





# スマートフォン行動情報 共有システム:ALKAN

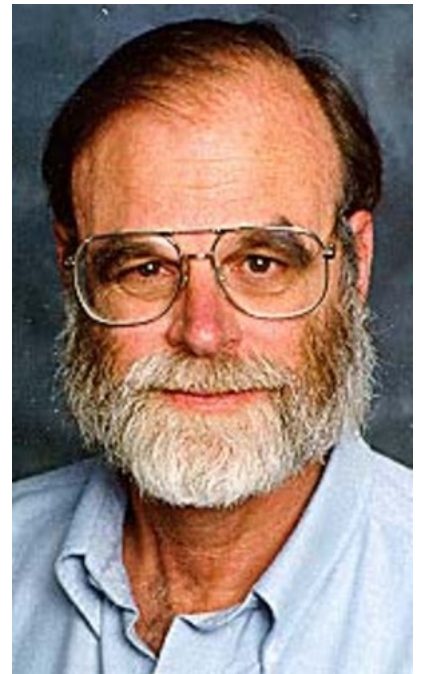
- (正確性)教師データ(行動ラベル)が正確なタイミングで記録される
- (スケーラビリティ)安価に, 全世界に広めることができる
- (柔軟性)新しい行動の種類(行動クラス)に対応できる,
- (拡張性)応用サービスを次々と追加/更新できる
- (ユーザビリティ)いつでも気軽に記録できる
- (動機付け)ユーザが記録しようと思うこと





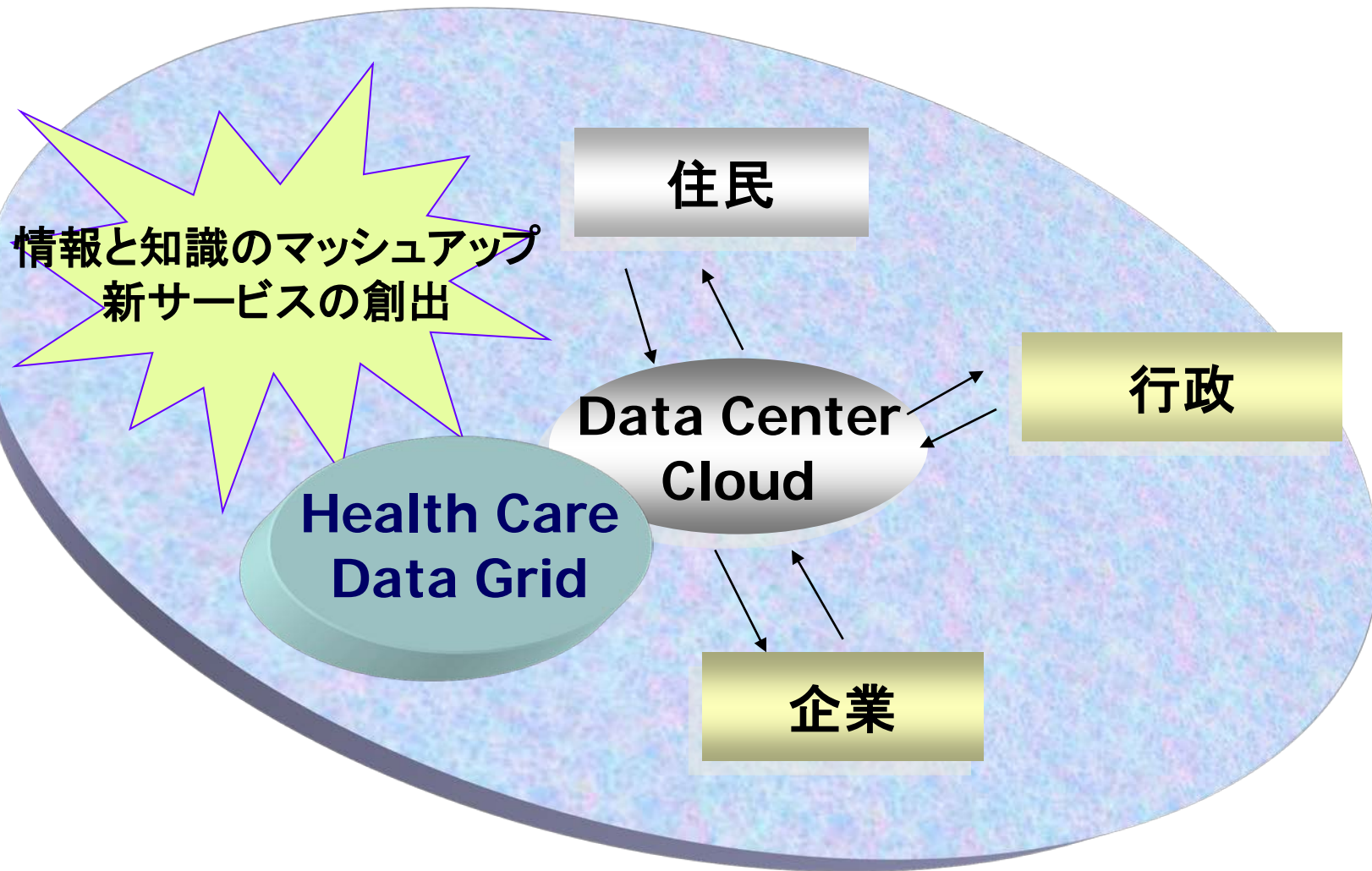
# 社会へのインパクト

- ✓ 喫緊の社会的課題への対応（保健・医療改革、イノベーション戦略など）
- ✓ ICTとサービスの融合
- ✓ 新産業創造（農、医、環境、金融）
- ✓ Data-Intensive Science  
(The 4<sup>th</sup> Paradigm of Science)



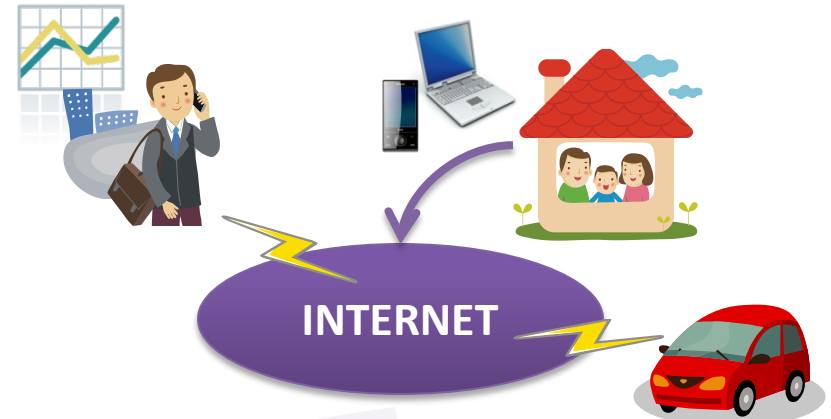
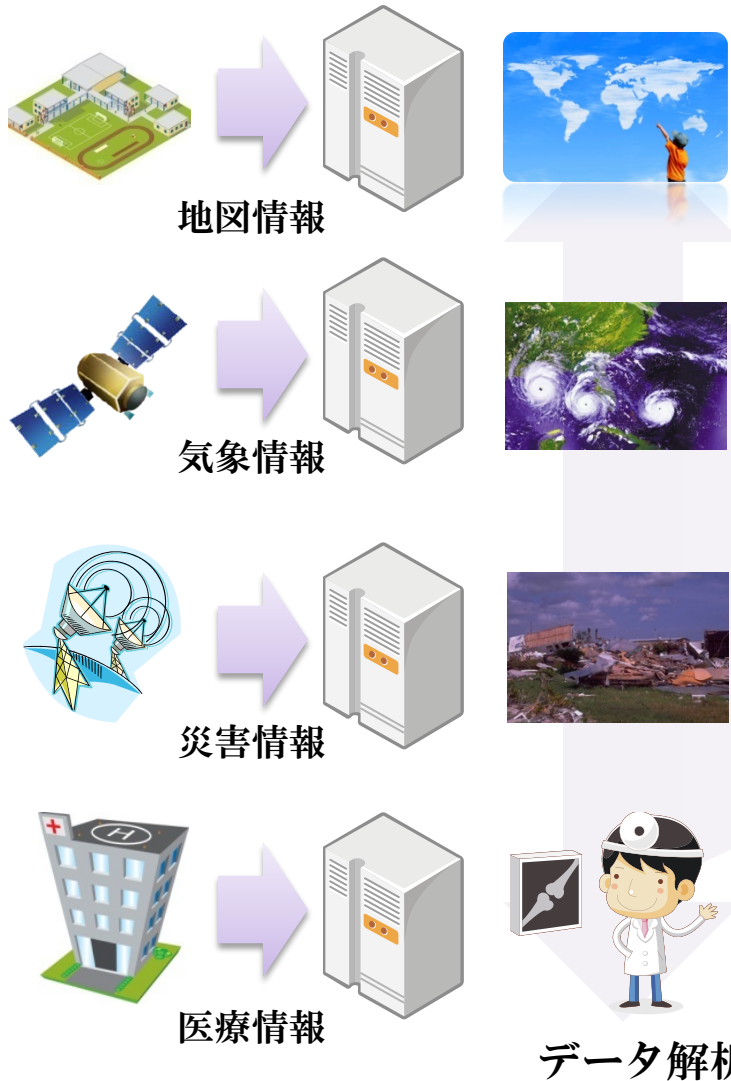
Dr. Jim Gray

# 共創的地域生活圏の構築





# データの標準化



データ連携



●XML●  
異なる種類のデータを、  
容易に情報交換し、  
サービス提供を可能にするための標準化技術

# XMLの標準化事例

## ■GovML (Gov Markup Language)

行政サービスに必要なデータ仕様。「ワンストップ」の行政サービスに活用

## ■XBRL (eXtensible Business Reporting Language)

企業の有価証券報告書に相当するドキュメントを記述するために必要なデータ仕様

## ■OFX (Open Financial Exchange)

金融機関/企業/一般消費者がインターネット上で金融データを交換するために必要なデータ仕様

## ■OMF (Weather Observation Definition Format)

気象観測用情報に活用されるデータ仕様

## ■MML (Medical Markup Language)

医療情報交換規約に基づき、電子カルテに関する情報を交換するために必要なデータ仕様

## ■HL7 (Health Level Seven)

臨床情報、会計情報、管理情報を交換するために必要なデータ仕様

## ■G-XML (Geography XML)

地図情報システムに活用されるデータ仕様

# XMLによるサービス連携の高度化

- 多種多様なサービスを提供するため、データベースの連結が不可欠
- XMLの標準化作業を省力化し、半自動化することで、より短時間でデータベースの連結を実現
- データの完全結合ではなく、緩やかな連結を実現することで、サービスの柔軟性を保持
- サービスのシステム・データベースは、個別に設計・管理が可能。元データの改変は求めない設計
- ルータやノードの情報を活用することで、クラウド環境に適したXMLの設計を実現