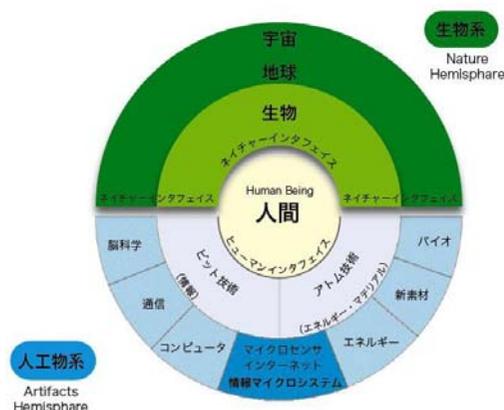


2017/12/21

情報通信審議会情報通信政策部会  
IoT新時代の未来づくり検討委員会  
第2回高齢者SWG



# 高齢者に対するICT利活用支援活動の実践と提言

特定非営利活動法人ウェアラブル環境情報ネット推進機構 理事長  
一般社団法人中野区産業振興推進機構 理事長  
東京大学名誉教授

板生 清

itao@npowin.org

# 1. 支援の分野 介護予防/介護

## 2. 活動の実例

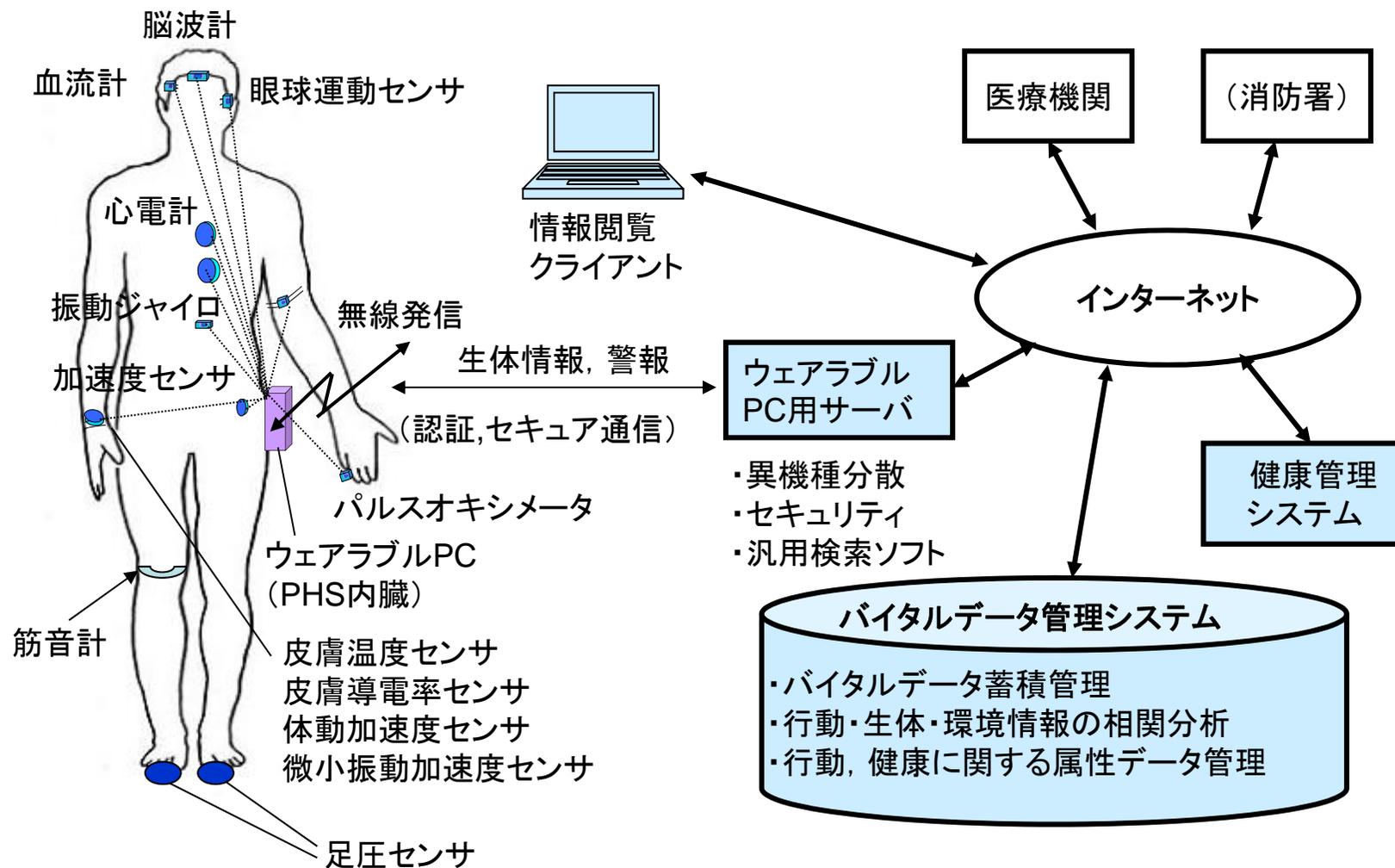
- (1) 情報処理推進機構(IPA) 次世代ソフトウェア開発事業 (東大教授として)
- (2) JST先進的統合センシング技術研究領域 (総括として)
- (3) センサ活用のICT地域高齢者健康管理システムの構築と実証 (WIN理事長として)
- (4) JST戦略的イノベーション創出推進プログラム(S-イノベ) (アドバイザーとして)  
「高齢社会を豊かにする科学・技術・システムの創成」
  - ・ 自動運転システム
  - ・ 高齢者クラウド
  - ・ 生活支援ロボット
- (5) 中野区産業振興推進機構 (理事長として)
  - ・ 介護ロボットの実証実験
  - ・ 多世代をターゲットにした教育メニューの作成と実践
  - ・ 三世代生涯学習大学のスタート

## 3. ウェアラブルIoTによる支援技術と今後

- (1) センサネットワークの始まり
- (2) ウェアラブルの現状
- (3) 独居高齢者介護サービス技術の提案

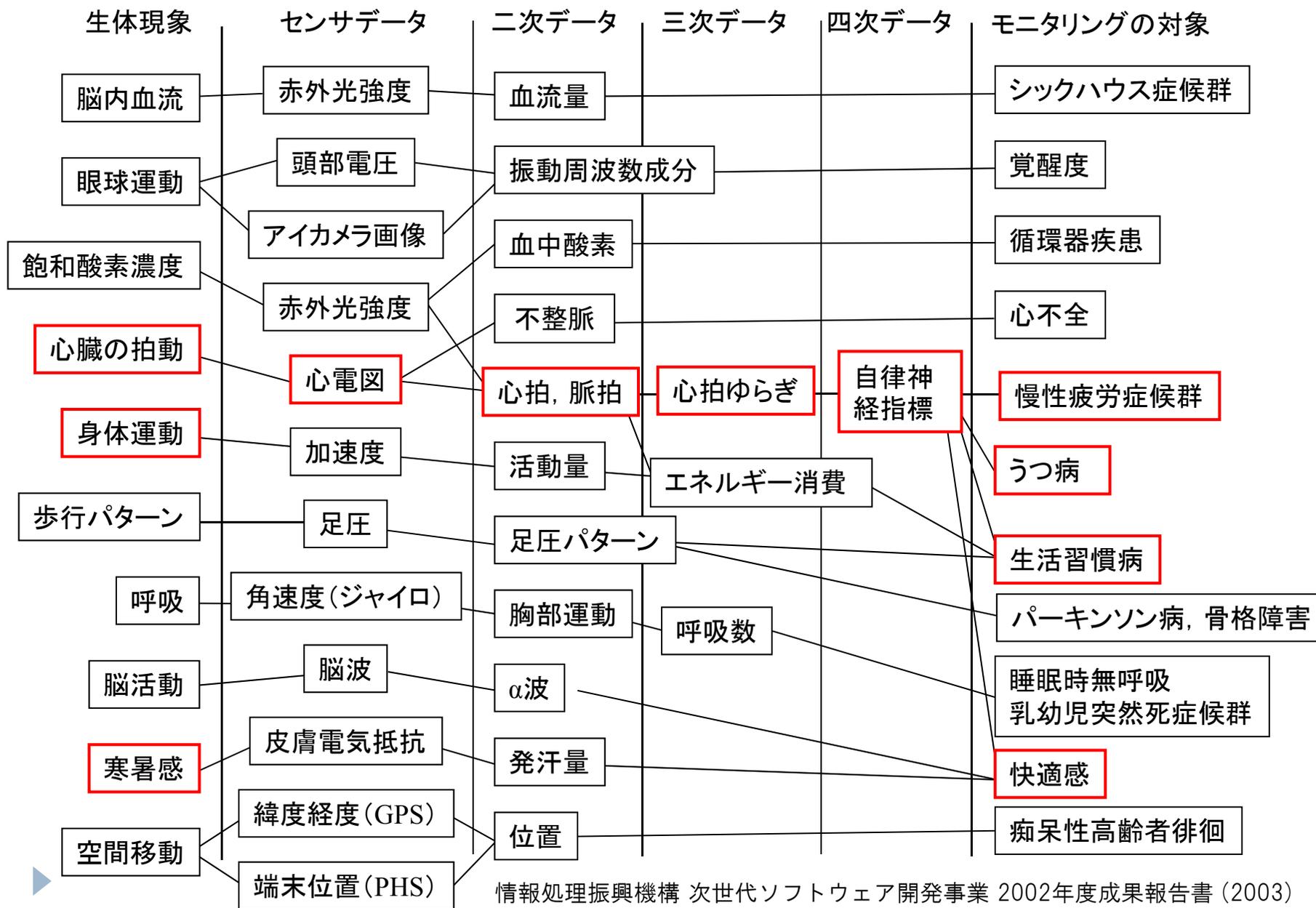
2002年

# バイタルケアネットワークシステムの概念図



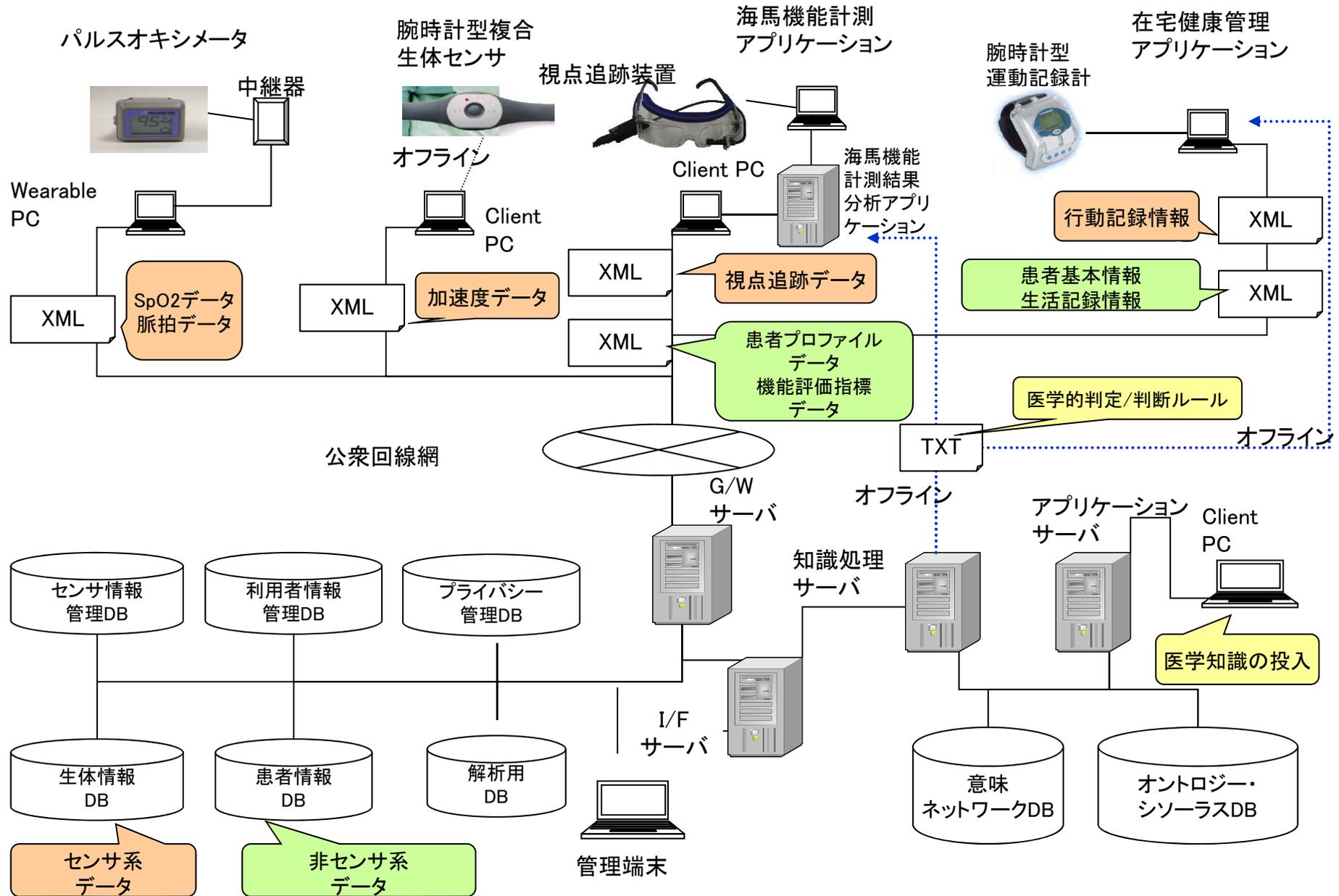
2002年

# 生体现象のセンシングと対応する疾病例



# バイタルケアネットプロジェクト

## 「ウェアラブルセンサを用いた健康情報システム」



# 科学技術振興機構(JST)の研究領域 (2005～2013年)

安全・安心な社会を実現するための先進的統合センシング技術の創出

研究領域

## 先進的統合センシング技術

本研究領域は、自然災害や人為的作用など社会の安全・安心を脅かす危険や脅威を早期かつ的確に検知し、その情報を迅速に伝達する統合センシング技術を創出することを目指す研究を対象とするものです。

具体的には、危険物・有害物質や、ビル・橋などの人工物・建造物の劣化・異常の検知や人間のバイタルサインの検知など、人間環境や人工環境、または自然環境の状態を検知する高感度・ワイヤレス・超小型の革新的なセンサ技術、ネットワーク異常発生時や災害時などにもデータ伝送を保証するネットワーク技術、センサからの多様なデータを解釈し、異常検知・迅速な対応・処置を提示する情報処理技術に関する研究などを対象とします。

さらに、個別要素技術の組み合わせにより、検知の感度・精度・選択性の飛躍的な向上を実現する技術、情報処理・ネットワーク技術にブレークスルーをもたらすセンサ・ネットワーク・システム技術、一体的なシステムを実現する技術などを目指した研究などが含まれます。



研究総括 板生 清

(東京理科大学専門職大学院  
総合科学技術経営研究科 研究科長・教授)

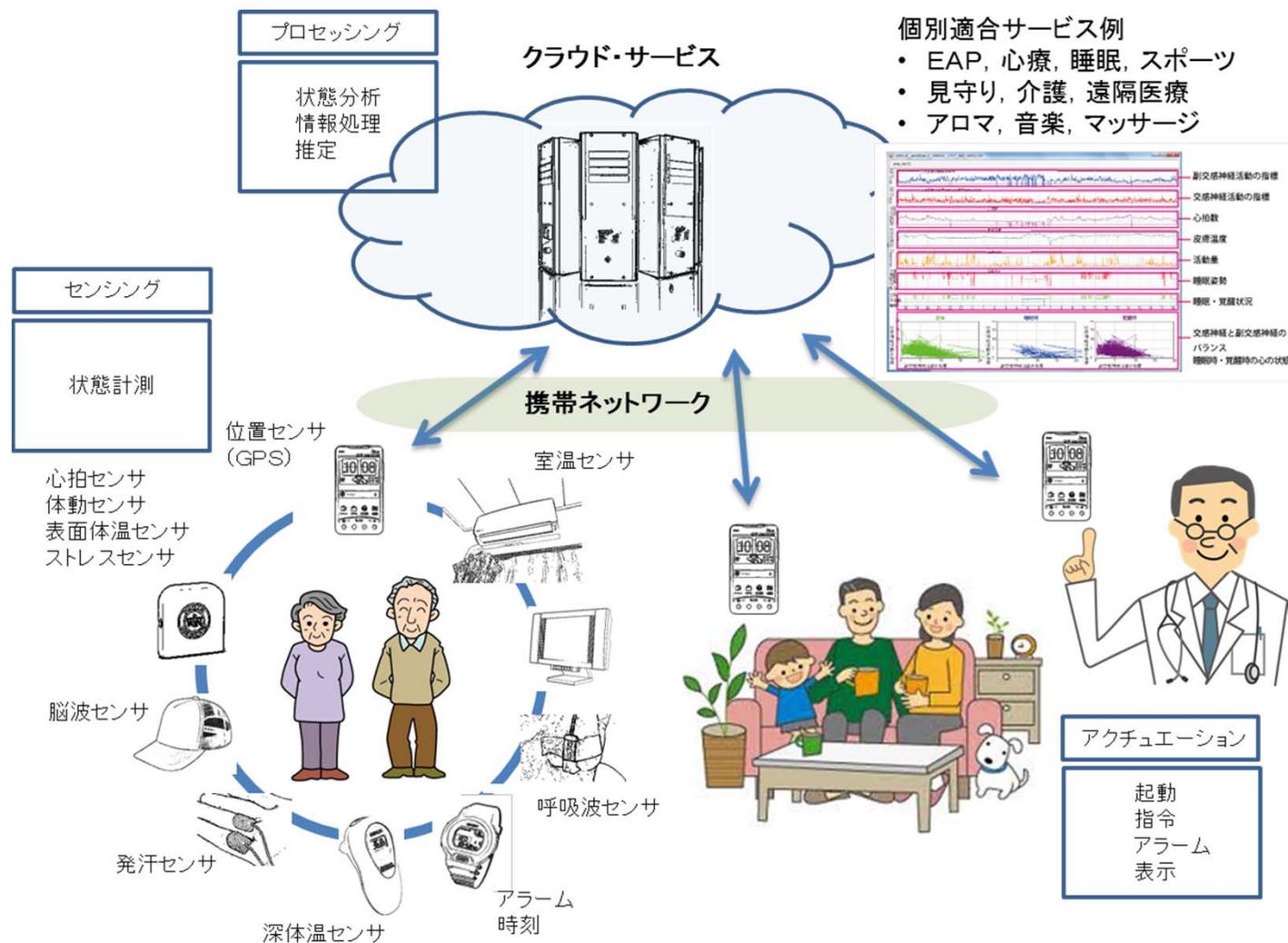
# 「安全・安心な社会を実現するための先進的統合センシング技術の創出」 研究領域の採択課題、研究期間

センサ応用分野		研究課題名	研究代表者(研究期間)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
応用 技術 開発	人間系	脳に安全な情報環境をつくるウェアラブル基幹脳機能統合センシングシステム	本田 学 部長 (独)国立精神・神経医療研究センター									
		生体・情報環境処理基盤の開発とメタボリック症候群対策への応用	山田 一郎 教授 東京大学大学院									
		パラサイトヒューマンネットによる五感情報通信と環境センシング・行動誘導	前田 太郎 教授 大阪大学大学院									
		災害時救命救急支援を目指した人間情報センシングシステム	東野 輝夫 教授 大阪大学大学院									
		安全と利便性を両立した空間見守りシステム	車谷 浩一 研究グループ長 (独)産業技術総合研究所								終了	
		安全・安心のための移動体センシング技術	佐藤 知正 教授 東京大学大学院								終了	
	人工系	行動ナビ	事故予防のための日常行動センシングおよび計算論の基盤技術	西田 佳史 チーム長 (独)産業技術総合研究所							終了	
			安全・安心のためのアニマルウォッチセンサの開発	伊藤 寿浩 副研究センター長 (独)産業技術総合研究所								終了
			応力発光体を用いた安全管理ネットワークシステムの創出	徐 超男 研究チーム長 (独)産業技術総合研究所								終了
		ヘルスケア	都市基盤の災害事故リスクの監視とマネジメント	藤野 陽三 教授 東京大学大学院								終了
			セキュリティ用途向け超高感度匂いセンサシステムの開発	都甲 潔 教授 九州大学大学院							終了	
			全自動モバイル型生物剤センシングシステム	安田 二郎 室長 科学警察研究所					終了			
共通基盤 技術開発	ミドルウェア	多種類の危険・有害ガスに対する携帯型高感度ガスセンサシステム	山中 一司 教授 東北大学								終了	
		実世界検索に向けたネットワークセンシング基盤ソフトウェア OSOITE	戸辺 義人 教授 東京電機大学								終了	
	マイクロセンサ	社会の安全・安心に貢献するユビキタス集積化マイクロセンサの開発	石田 誠 教授 豊橋技術科学大学							終了		



2011年

# センサ活用のICT地域高齢者健康管理システム



2008年

## WIN生体センサ（ウェアラブル心拍変動計）

R-BIT は、世界最小最軽量の超小型ECG（Electrocardiogram：心電図）測定装置です。装着した人の行動の束縛を極力抑え、ストレスを感じさせる事なく、心身の状態を測定することが可能です。

測定結果に基づき、心臓の自律神経活動挙動の解析を行いますので、人の心の状態及びその変化を観察する事が可能です。さらに内蔵した加速度・温度センサのデータに基づき、姿勢の変化や活動挙動の評価及び睡眠・覚醒の推定も可能です。

人の体と心の状態及びその変化を非拘束で長時間測定する事が可能になりました。

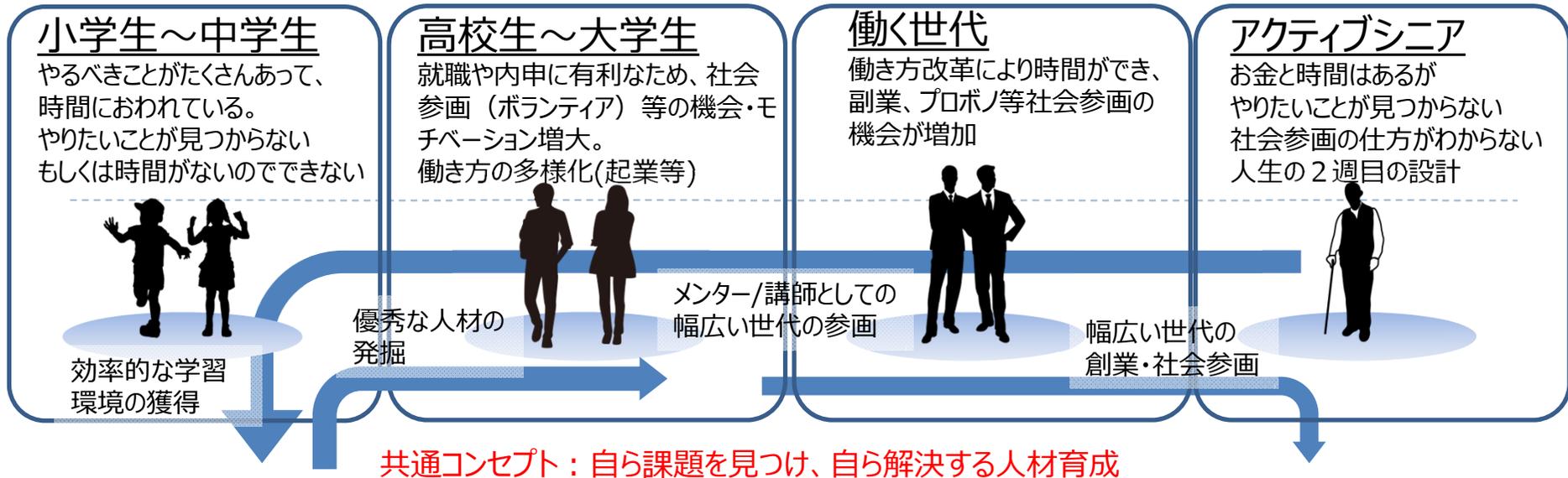
R-BITは測定したデータを無線信号としてパソコンに送ります。



# 多世代をターゲットにした教育メニュー

☆：29年度新設

世代	小学校～中学校	高校/大学	就業者	アクティブシニア
教育 -プログラミング	<ul style="list-style-type: none"> <li>●講義実習型キッズプログラミング教室（初級 年2回 ☆アドバンスクラス全8回）</li> <li>●自主学習型プログラミング教室（CoderDojo/月1回） →世界大会への枠組みあり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●メンターとして参加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●メンターとして参加(主として子供の参加とあわせて)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●活動に対する支援(募金)</li> </ul>
教育 -ロボット	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ロボットプログラミング教室(Lego) →世界大会への枠組みあり</li> <li>☆電子工作教室</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆メンターとして参加</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>☆講師として参加</li> </ul>
教育 -数学教材	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆AIを活用した算数数学学習教材（COMPASS/Qubena）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆メンターとして参加</li> </ul>		
エンターテインメント・アート	<ul style="list-style-type: none"> <li>●2世代前のエンターテインメント体験</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●ビートルズイベント/シンセサイザーイベント</li> <li>●街歩きイベント</li> </ul>	
働き方軸作り			<ul style="list-style-type: none"> <li>☆哲学カフェ</li> </ul>	
エンジニアリング・専門	<ul style="list-style-type: none"> <li>●子供サイエンス教室（電子通信情報学会）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●3世代生涯学習/反転学習(山梨大学) →中野</li> <li>●サイエンスカフェ（年2回）</li> <li>●技術セミナー（月1回/会員ミーティング）</li> </ul>		
経営・創業		<ul style="list-style-type: none"> <li>●資金獲得/広報/土業関係セミナー</li> <li>●ビジネスアイデアコンテスト</li> <li>☆コンテンツアクセラレータープログラム</li> <li>☆複業のすすめ（働き方のReデザイン）</li> </ul>		
地域参画・課題解決		<ul style="list-style-type: none"> <li>●イノベーションプロジェクトマネージャー制度（地域防災）</li> <li>☆Code for Nakano</li> </ul>		

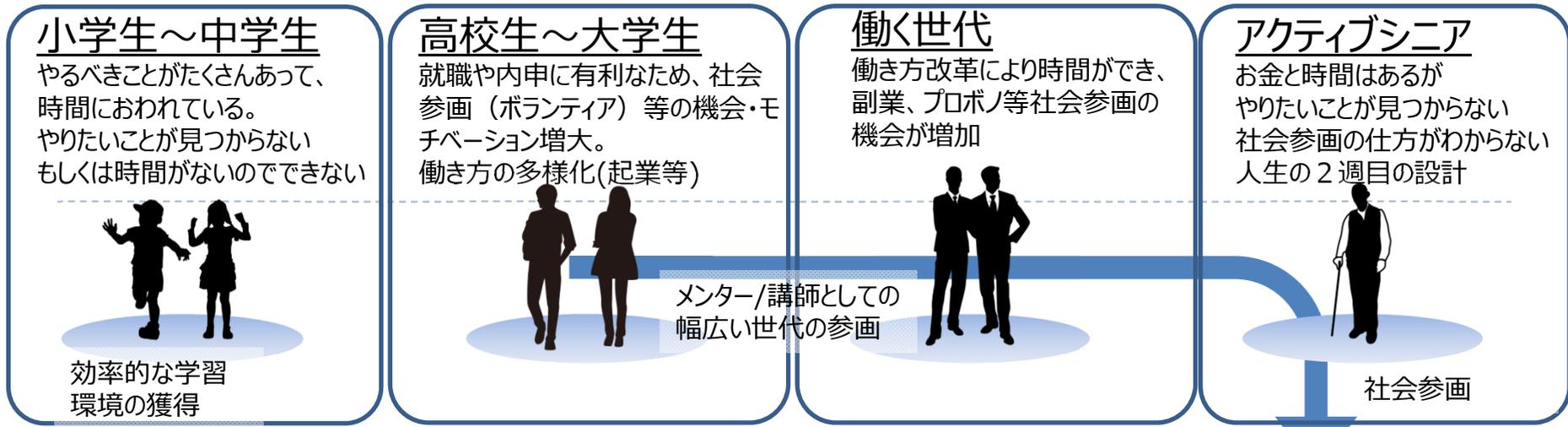


**●STEM教育**  
**Science**：サイエンス教室（電子通信情報学会）  
**Technology/Engineering**：  
 ☆ロボットプログラミング教室（Legoプログラミング）  
 講義実習型プログラミング教室  
 自主学習型プログラミング教室(CoderDojo)  
 電子工作教室  
**Mathematics**：☆AIを活用した数学学習教材教室  
 ↓  
 優秀な人材の国際大会への参画

**●創業・経営支援/社会的活動参画支援**  
 技術をわかりやすく伝えるサイエンスカフェ  
 身近な社会課題を解決するビジネスアイデアコンテスト  
 ☆コンテンツアクセラレータプログラム  
 ☆副業の進め（働き方のReデザイン）  
 Code for Nakano(里親プロジェクト)  
 シニア世代のエンターテイメント体験（ビートルズ）  
 変わりゆくまちを残す街歩きイベント  
 ☆働き方、生き方の軸をつくる哲学カフェ  
 資金獲得・広報・土業・技術セミナー

**共通コンセプト：各世代での経験をもとに同一テーブルで一つの課題について議論・または社会実証への参加を行う。**

**●世代間共有学習・実践環境**  
 ・3世代学習環境/反転学習（山梨→中野）  
 ・イノベーションプロジェクトマネージャー制度



共通コンセプト：自ら課題を見つけ、自ら解決する人材育成

**● アクティブシニアの社会参画支援**  
 ☆ 変わりゆく今の中野を残すプロジェクト (Code fo Nakano)  
 -アクティブシニアが中心となって中野サンプラザ、駅周辺、ブロードウェイ商店街などを残していくプロジェクト  
 -2019年のサンプラザ閉館に向けて、セミエキスパートを作っていく。  
 -社会参画の仕組みを他の地域に展開

共通コンセプト：各世代での経験をもとに同一テーブルで一つの課題について議論・または社会実証への参加を行う。

**● 世代間共有学習・実践環境**  
 ・3世代学習環境/反転学習（山梨→中野）  
 ・イノベーションプロジェクトマネージャー制度

# ICTCO 3世代生涯学習大学 中野校の概要

(1) 3世代  
子供世代、大学生世代、高齢者世代

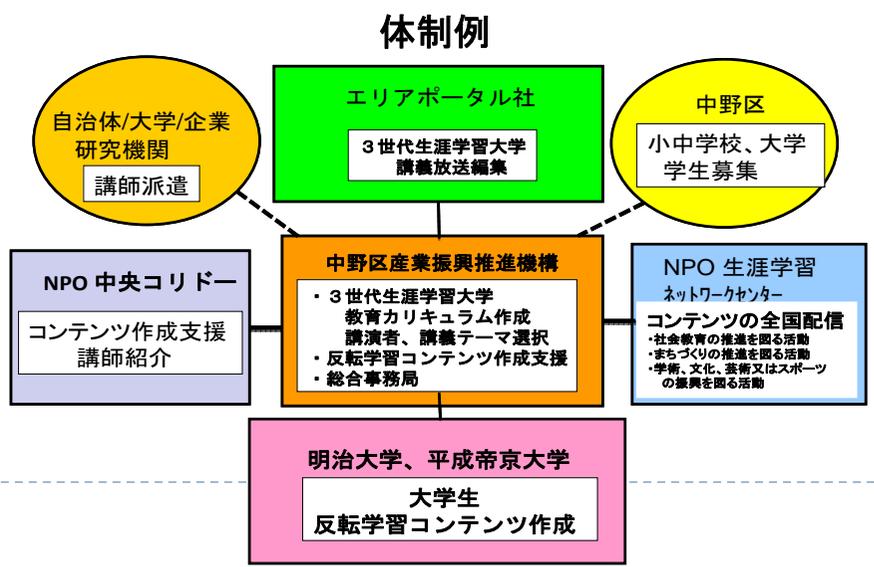
(2) 生涯学習の意味  
子供にとっては、将来に役立つ知識  
学生にとっては、社会に出てから役立つ知識  
高齢者にとっては、社会貢献と若い世代へ知識の伝承

(3) 3世代が一同に会する意味  
3世代が同じ土俵で、意見を自由に交換し、お互いに刺激し、世代間交流を通じて、社会に貢献する  
注: 子供世代には、あらかじめ、反転学習で講座の基礎的知識を育成

(4) 目標  
“一家に一人科学者を” “中野区を世界一の科学立区に”

(概要)  
3世代生涯学習研究会が本年12月より川島教授(東京農工大学名誉教授)を委員長にして、ICTCOと連携しているWINが保有している過去のセミナーの資産も活用し、また小中学生のプログラミング教室の実績も踏まえてICTCO内に3世代生涯学習大学中野校を設置した。

(ポイント)  
具体的にはICTCO・WINが今まで蓄積してきた、講演会、地域活動やICT技術を統合して、日本を支えてきた諸先輩方を講師陣に向かえ技術開発がどのように行われてきたかを実体験をもとに、世代を超えた講義を行う。

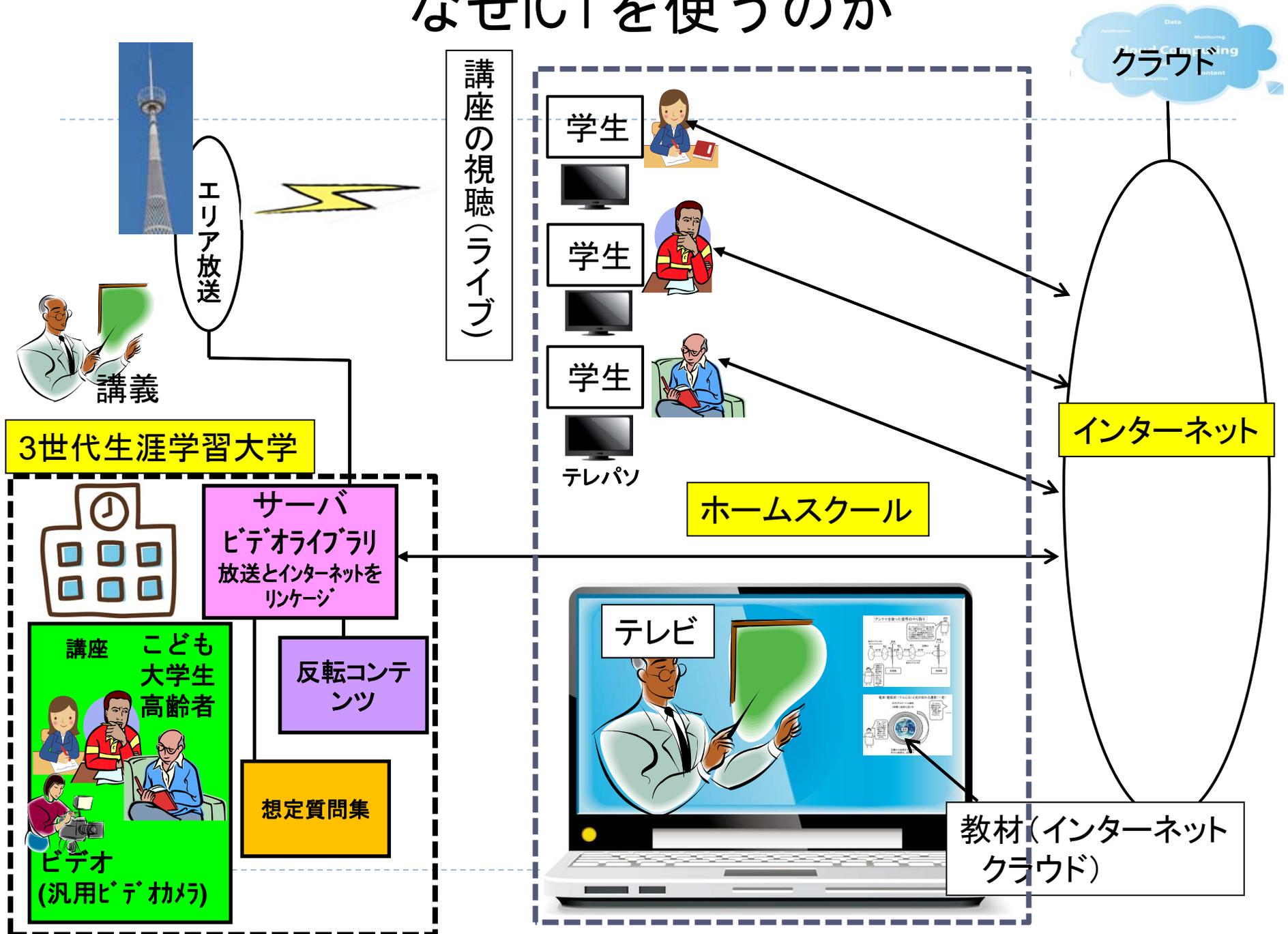


## 講座例

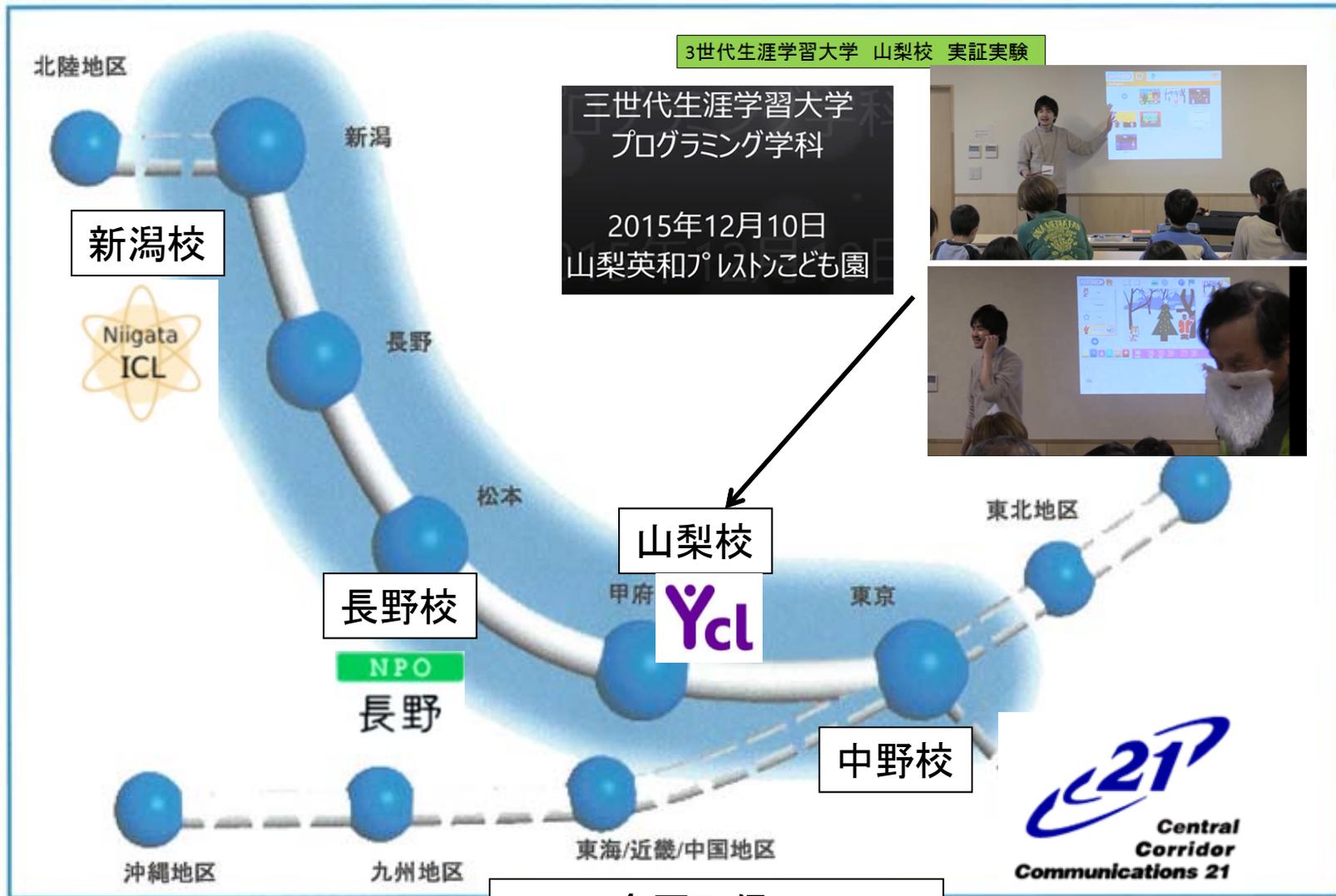
- (1) 自然科学講座
  - 1) 気候変動
  - 2) エネルギー
- (2) 半導体講座
  - 1) 超高密度LSI
  - 2) メモリ技術
- (3) 宇宙講座
  - 1) 超音速技術
  - 2) ハヤブサ技術
- (4) ロボット講座
  - 1) 医学ロボット
  - 2) 介護ロボット
- (5) ICT/IoT講座
  - 1) 光通信
  - 2) 無線通信
  - 3) インターネット
  - 4) プログラミング
  - 5) 人工知能AI

協力  
JAXA

# なぜICTを使うのか



# 3 世代生涯学習大学 ネットワーク構想



# 1. 支援の分野 介護予防/介護

## 2. 活動の実例

- (1) 情報処理推進機構(IPA) 次世代ソフトウェア開発事業 (東大教授として)
- (2) JST先進的統合センシング技術研究領域 (総括として)
- (3) センサ活用のICT地域高齢者健康管理システムの構築と実証 (WIN理事長として)
- (4) JST戦略的イノベーション創出推進プログラム(S-イノベ) (アドバイザーとして)  
「高齢社会を豊かにする科学・技術・システムの創成」
  - ・ 自動運転システム
  - ・ 高齢者クラウド
  - ・ 生活支援ロボット
- (5) 中野区産業振興推進機構 (理事長として)
  - ・ 介護ロボットの実証実験
  - ・ 多世代をターゲットにした教育メニューの作成と実践
  - ・ 三世代生涯学習大学のスタート

## 3. ウェアラブルIoTによる支援技術と今後

- (1) センサネットワークの始まり
- (2) ウェアラブルの現状
- (3) 独居高齢者介護サービス技術の提案

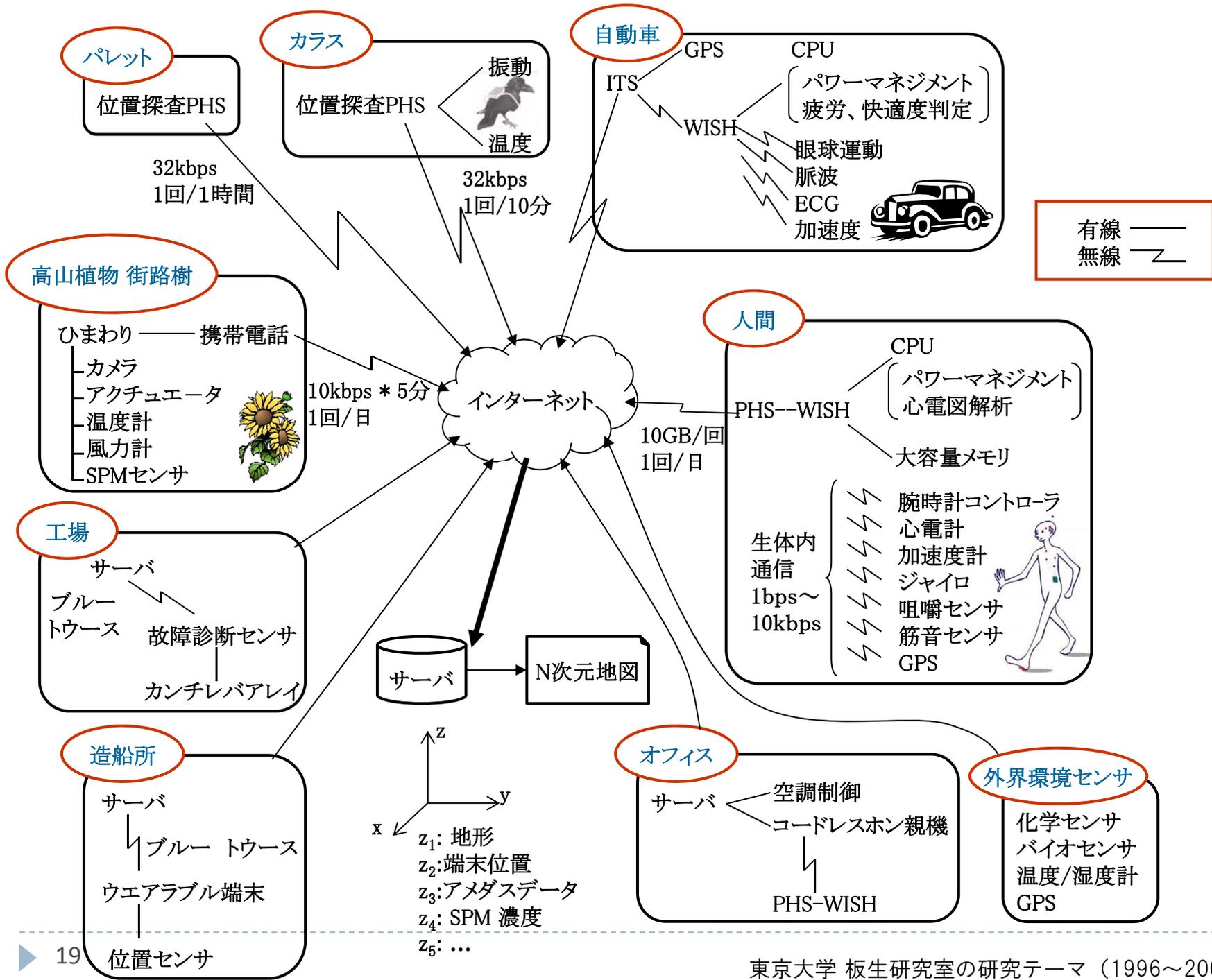
# センサ通信システムの構築



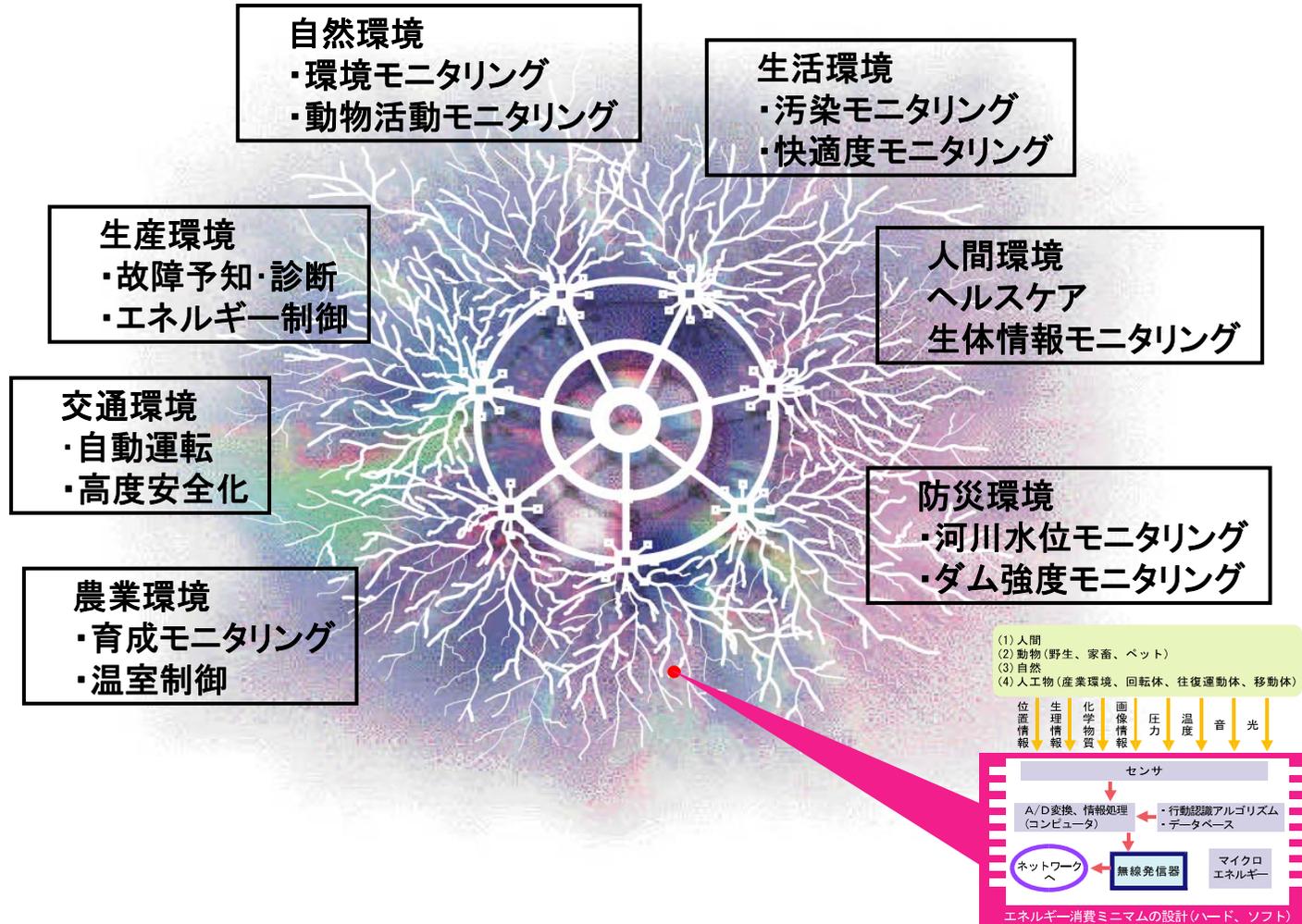
(1) ネットワークシステムの現状 (3 情報源の孤立)



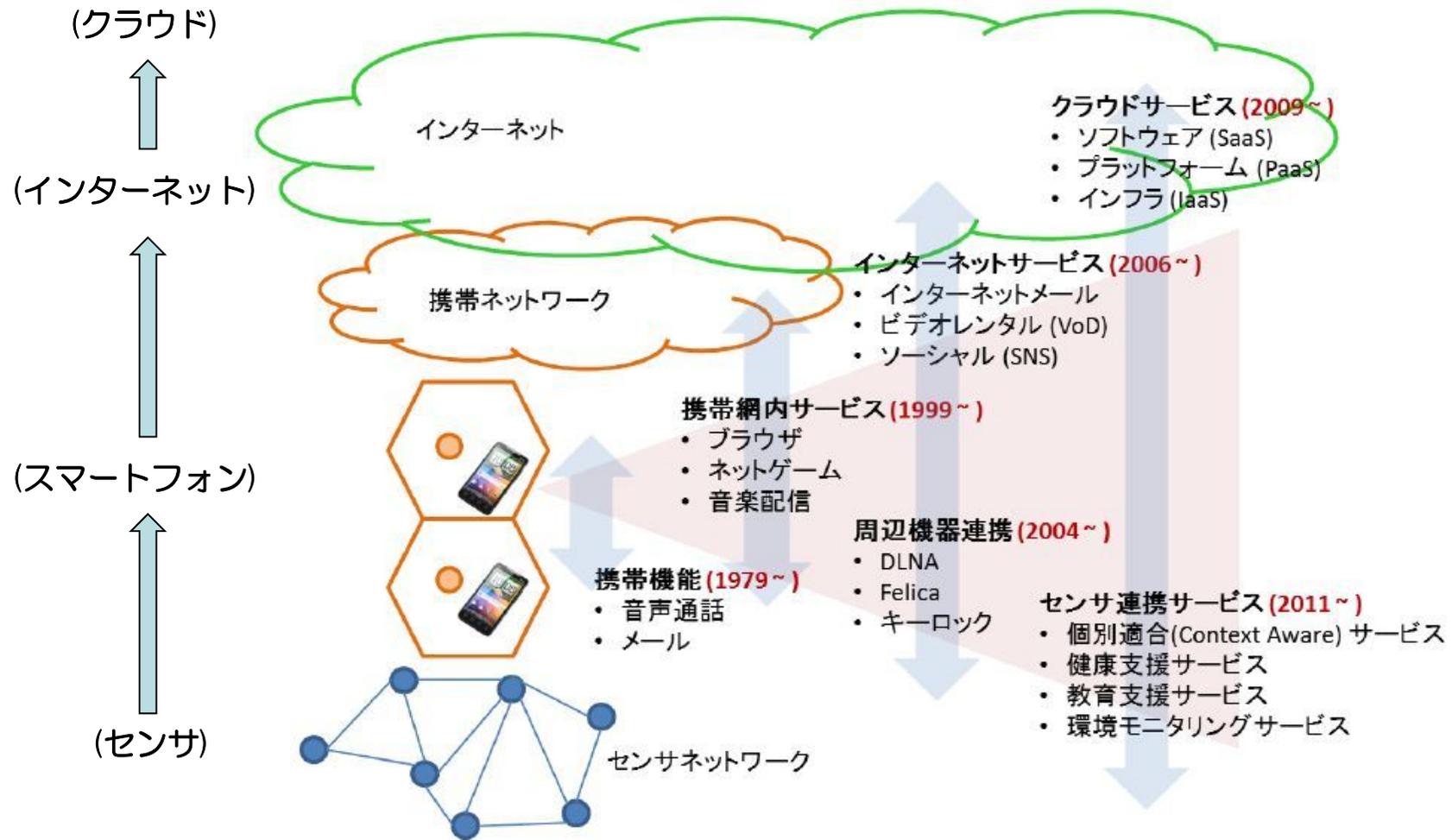
(2) センサ群によるネットワークシステム (3 情報源の統合)



# センサネットワーク ネイチャーインタフェイスの世界

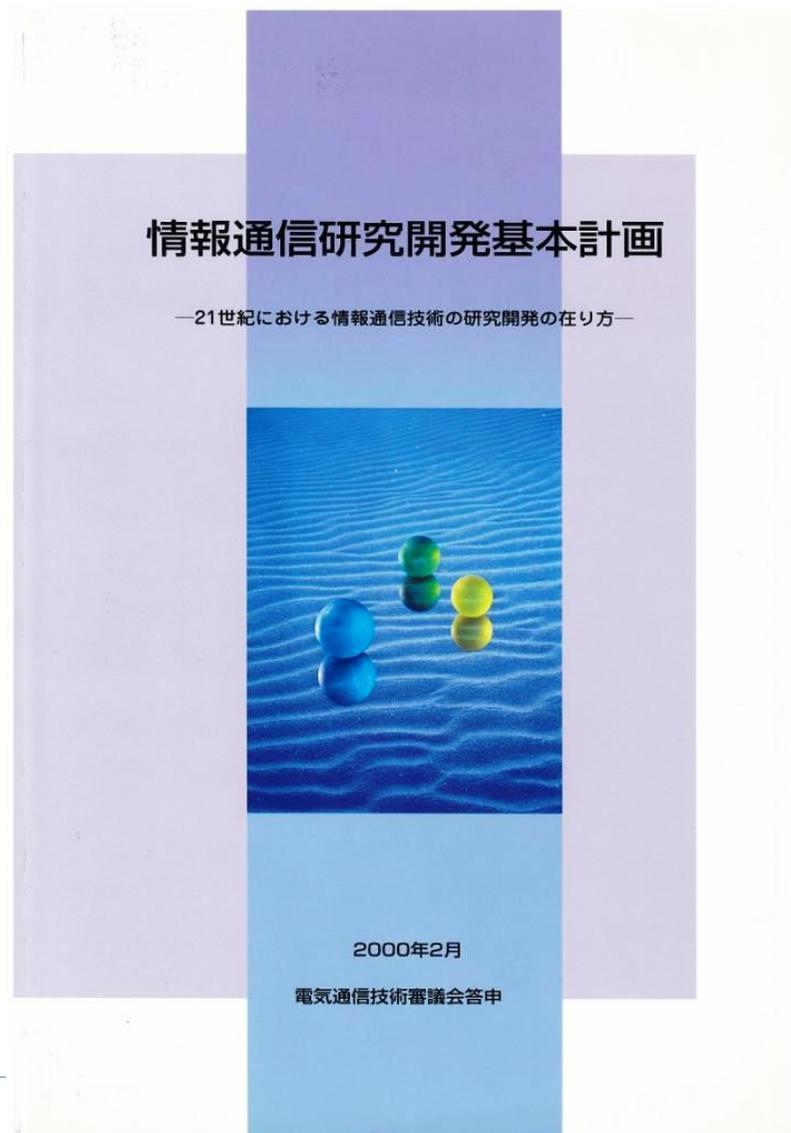


# シームレスサービスの実現へ



## 2000.3 情報通信研究開発基本計画(郵政省)

---



# 2000.3 情報通信研究開発基本計画(郵政省)

## 重点研究開発プロジェクト

85プロジェクト

アプリケーション 高度化技術	<b>コンテンツ支援技術</b> <b>《コンテンツ制作・表現技術》</b> 1 高度コンテンツ制作・利用技術 2 高精細な立体・臨場感コンテンツ技術 <b>《メディア変換・処理技術》</b> 3 高画質映像処理技術 4 知的メディア変換技術 <b>《データベース技術》</b> 5 分散・協調メディアデータベース 6 空間情報データベース技術 <b>《情報流通プラットフォーム技術》</b> 7 著作権管理技術 8 高速検索技術 9 情報セキュリティ技術 10 データ符号化技術
	<b>ユーザ系技術</b> <b>《ディスプレイ技術》</b> 11 大画面・薄型・高精細ディスプレイ 12 立体・臨場感映像ディスプレイ <b>《インテリジェント技術》</b> 13 知的ヒューマンインターフェース 14 インテリジェント情報検索・蓄積技術 <b>《情報コンセント》</b> 15 マルチメディアリンク技術 16 情報家電技術 <b>《福祉型端末技術》</b> 17 福祉型情報端末技術
ジェネリック・ネットワーク技術	<b>ネットワーク技術</b> <b>《ギガビットネットワーク技術》</b> 18 ギガビットネットワークアプリケーション技術 <b>《融合技術》</b> 19 広帯域シームレス通信技術 20 アプリケーションプラットフォーム技術 <b>《分散型ネットワーク管理技術》</b> 21 ネットワーク管理運用技術 22 分散環境下でのネットワークセキュリティ技術 <b>《安全性・信頼性技術》</b> 23 次世代非常時通信技術 24 電磁環境構築技術
	<b>光ネットワーク技術</b> <b>《フォトニックネットワーク技術》</b> 25 フォトニックネットワーク伝送技術 26 フォトニックネットワーク制御技術 27 フォトニックネットワークカード技術 <b>《光空間伝送通信》</b> 28 光無線通信技術
	<b>放送ネットワーク技術</b> <b>《次世代放送システム技術》</b> 29 ISDB(統合デジタル放送)技術 30 IPTV放送方式技術 31 双方向型放送技術 <b>《地上伝送高度化技術》</b> 32 地上デジタル移動体放送高度化技術 33 ケーブルテレビデジタル化技術 <b>《衛星伝送高度化技術》</b> 34 衛星放送高度化技術
	<b>移動ネットワーク技術</b> <b>《パーソナルモバイルマルチメディア通信技術》</b> 35 デバイス制御技術 36 ワイヤレスメディアネットワーク構築技術 37 IPTV方式移動無線技術 38 移動体マルチメディア情報符号化技術 39 高速ゲートウェイ制御技術 40 移動体高性能デバイス技術 41 移動アクセス技術 42 電波伝搬特性モデリング技術 <b>《ITS情報通信システム技術》</b> 43 路車間通信技術 44 車車間・車周通信技術 45 ワイヤレスエージェント技術 46 高速移動体マルチキャスト技術 47 高度位置認識・追跡技術
<b>衛星ネットワーク技術</b> <b>《高速化・効率化技術》</b> 48 ギガビット級超高速衛星通信システム 49 光衛星通信システム 50 高効率衛星伝送技術 <b>《衛星ネットワーク高度化技術》</b> 51 パーソナル移動体衛星通信システム 52 グローバルマルチメディア移動体衛星通信システム 53 移動体衛星デジタルメディア放送システム <b>《高機能衛星技術》</b> 54 高機能衛星要素技術 55 高機能地球観測衛星システム	
ファンダメンタル・リサーチ	<b>電波・光利用技術</b> <b>《未利用周波数帯の開発》</b> 56 広帯域アナログ中継技術 57 成層圏無線プラットフォーム関連技術 58 ミリ波帯通信デバイス技術 <b>《周波数有効利用技術の開発》</b> 59 放送用高効率電波利用技術 60 レーダのSPW低減技術 <b>《光ファイバ等有線との総合通信技術の開発》</b> 61 光・電波融合伝送技術 62 光基準周波数発生技術 <b>《電波・光計測技術》</b> 63 地球環境計測技術 64 環境情報利用技術 <b>《宇宙技術》</b> 65 超高精度時空標準技術 66 宇宙環境安全利用技術 67 宇宙天気監視・予報技術
	<b>新機能・極限技術</b> <b>《光の新機能性・極限性能》</b> 68 光新機能性による極微物質制御・極限計測 69 量子情報通信 70 極限光制御・合成技術 <b>《新材料・デバイスによる未開拓領域電磁波発生・制御》</b> 71 テラヘルツ波発生・制御技術 72 超伝導体による超高感度・超高速電磁波技術 <b>《新材料等を用いた新機能デバイス》</b> 73 半導体量子効果を用いた新機能デバイス 74 分子機能性を用いた新材料デバイス
	<b>生命の情報通信機能の解明・適用</b> <b>《生体情報処理・伝達機能の解明》</b> 75 生体素機能計測・解明 76 細胞情報システム計測・解明 <b>《脳機能の解明と適用》</b> 77 脳機能計測技術の開発と脳イメージングの解明
	<b>フレンドリーなコミュニケーション社会基礎技術</b> <b>《コミュニケーションメカニズムの解明》</b> 78 自然言語処理の背景にある知的機能の解明 79 生物に学ぶ次世代情報処理ハードウェアの研究 80 前言語的コミュニケーション認知機構の解明 <b>《新しいコミュニケーション社会の基礎技術》</b> 81 新コミュニケーション社会における人間行動の解明 82 新ネットワーク基盤技術 83 ネットワークインターフェース技術 84 感覚・身体メディア通信 85 言語翻訳技術

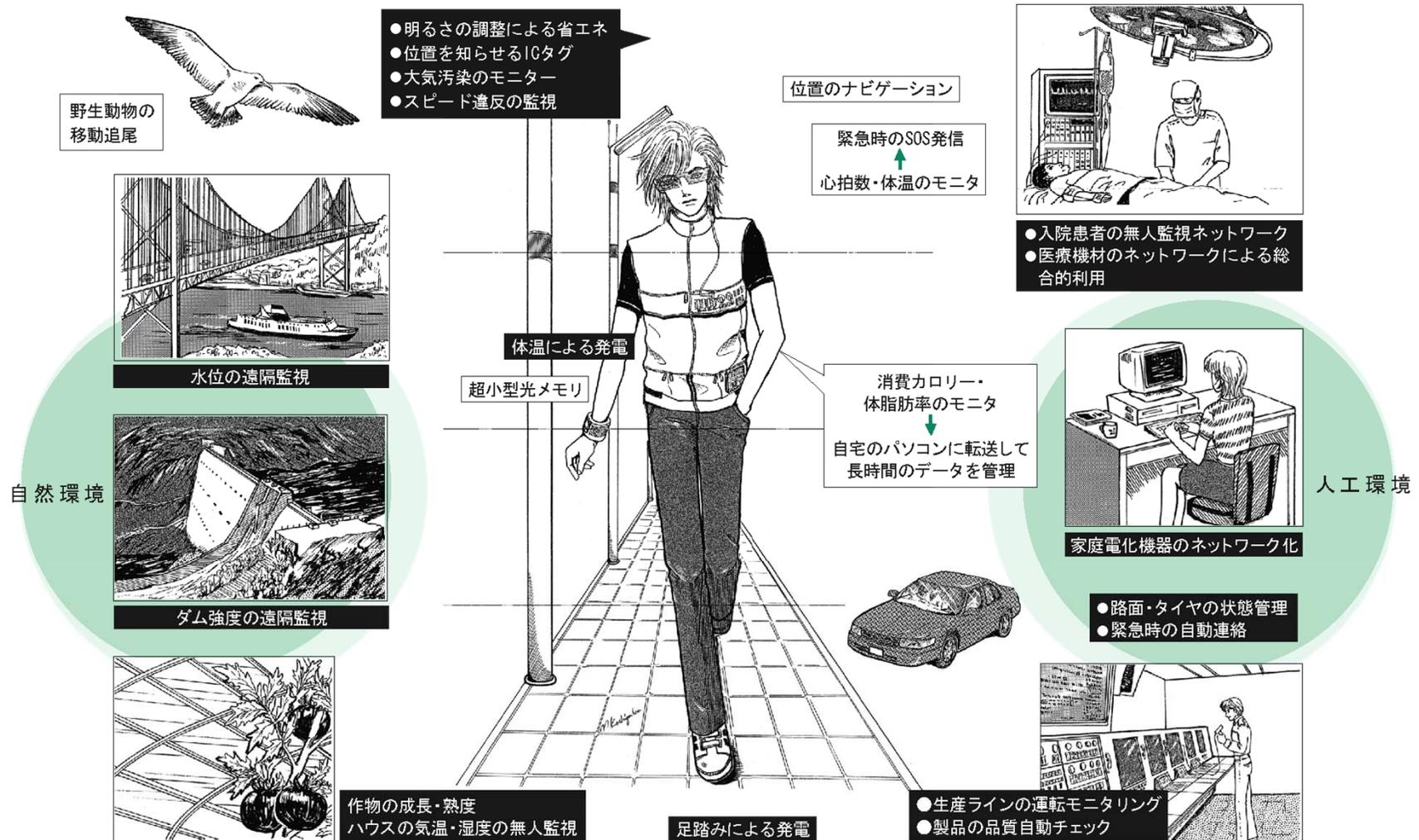
— 215 —

# 2000.3 情報通信研究開発基本計画(郵政省)

フレンドリーなコミュニケーション社会基礎技術《新しいコミュニケーション社会の基礎技術》

(番号) プロジェクト名	研究開発の 意義及び概要	技術課題	技術的目標	日本及び欧米等の動向	研究実施体制		必要総額 (政府負担) 研究期間
					研究主体	資金 負担者	
83 ネイチャーインター フェース技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無数の小型・軽量のマイクロセンサーと、そのセンサー群から発信される情報を効率的に伝送する通信技術を融合し、人間が介さずにセンサ自身が地球上の様々な環境情報の変化を検知し情報発信するシステム。</li> <li>・本システムは、自然環境のモニタリングや防災環境の河川・ダムモニタリングに留まらず、生産環境、交通環境、農業環境、生活環境、人体・医療環境等幅広い応用が期待され、新規事業や新規雇用の創出等、大幅な経済的波及効果も期待される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小型・軽量情報発信チップ技術</li> <li>・チップ埋め込み実装技術</li> <li>・環境情報通信プロトコル技術</li> <li>・環境情報選別編集技術</li> <li>・環境情報ネットワークメモリ技術</li> <li>・環境情報ネットワーク光・無線通信技術</li> </ul>	<p>[2005年目標]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境情報自動計測・自動選択技術の確立</li> <li>・センサーと公衆網間の環境情報ネットワーク独自回線部分における光・無線通信技術の確立</li> </ul> <p>[最終目標]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小型・軽量センサーの微細加工技術、埋め込み技術の確立</li> <li>・環境情報ネットワーク通信プロトコル、最適メモリ配置の確立</li> </ul>	<p>[米国]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・IT<sup>2</sup>のSIIプログラムの下で、研究開発が進められている。</li> </ul> <p>[欧州]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第5次フレームワーク計画の中で“インテリジェント・マイクロシステム”の研究開発が推進されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国</li> <li>・民間</li> <li>・大学</li> <li>・公的研究機関</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国</li> <li>・民間</li> </ul>	<p>100億 (70億) 2000～2010年</p>

# ウェアラブルインフォメーションネットワーク(WIN)



# 情報ウェアラブルの実際例

人間の様々な部位に“身に付ける”情報機器が多数出現してきており、「ウェアラブルコンピューティングの世界」が急速に発展しております。



## Googleグラス

- ▶ ヘッドマウントディスプレイ方式の拡張現実ウェアラブルコンピュータ
- ▶ ハンズフリーでの情報表示と音声コマンドでのインターネット利用が可能に



## iWatch

- ▶ アップルが提唱する腕時計型ウェアラブル情報端末



## JOWBONE

- ▶ スマホと連動するリストバンド型活動量計
- ▶ 歩数、消費カロリーから睡眠の質までを手軽に管理できる



## 心拍センサ (Polar)

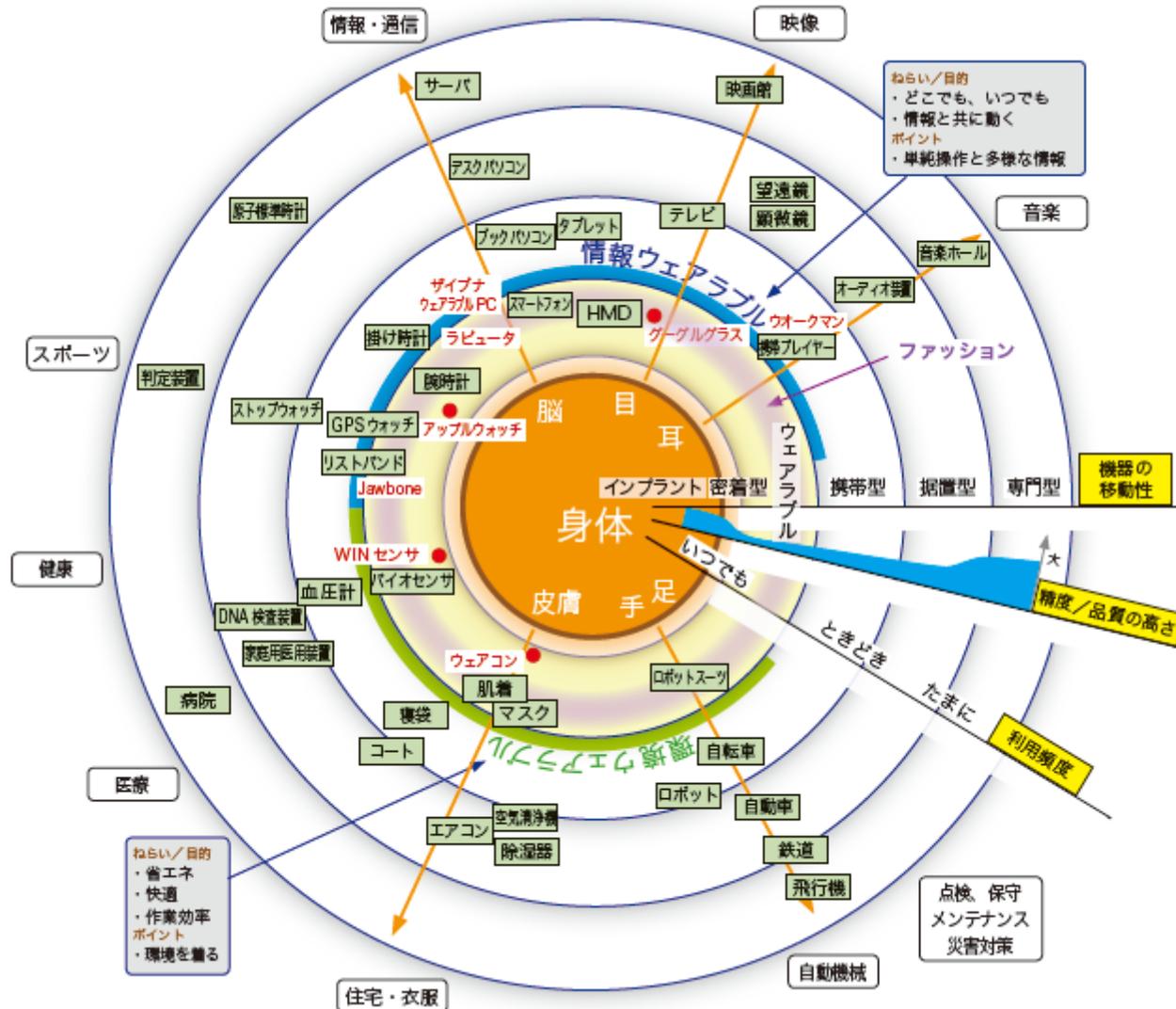
- ▶ 腕時計型とベルト型があり、アスリートから一般人まで幅広く利用されている



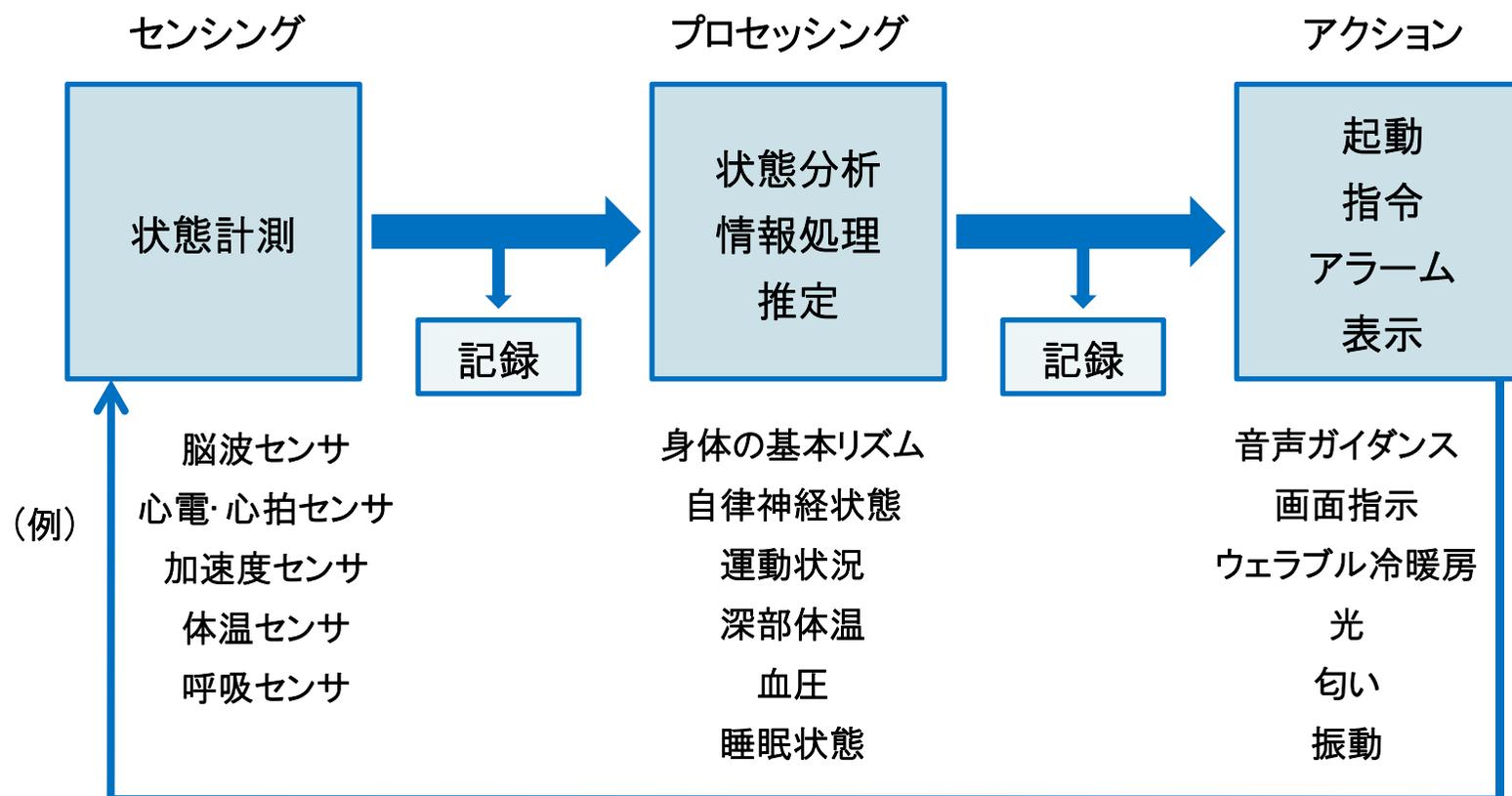
## 髪留めタイプの活動量計 (エムティーアイ)

- ▶ 歩数、消費カロリー等をリアルタイムにスマホで管理できる

# ウェアラブルとは



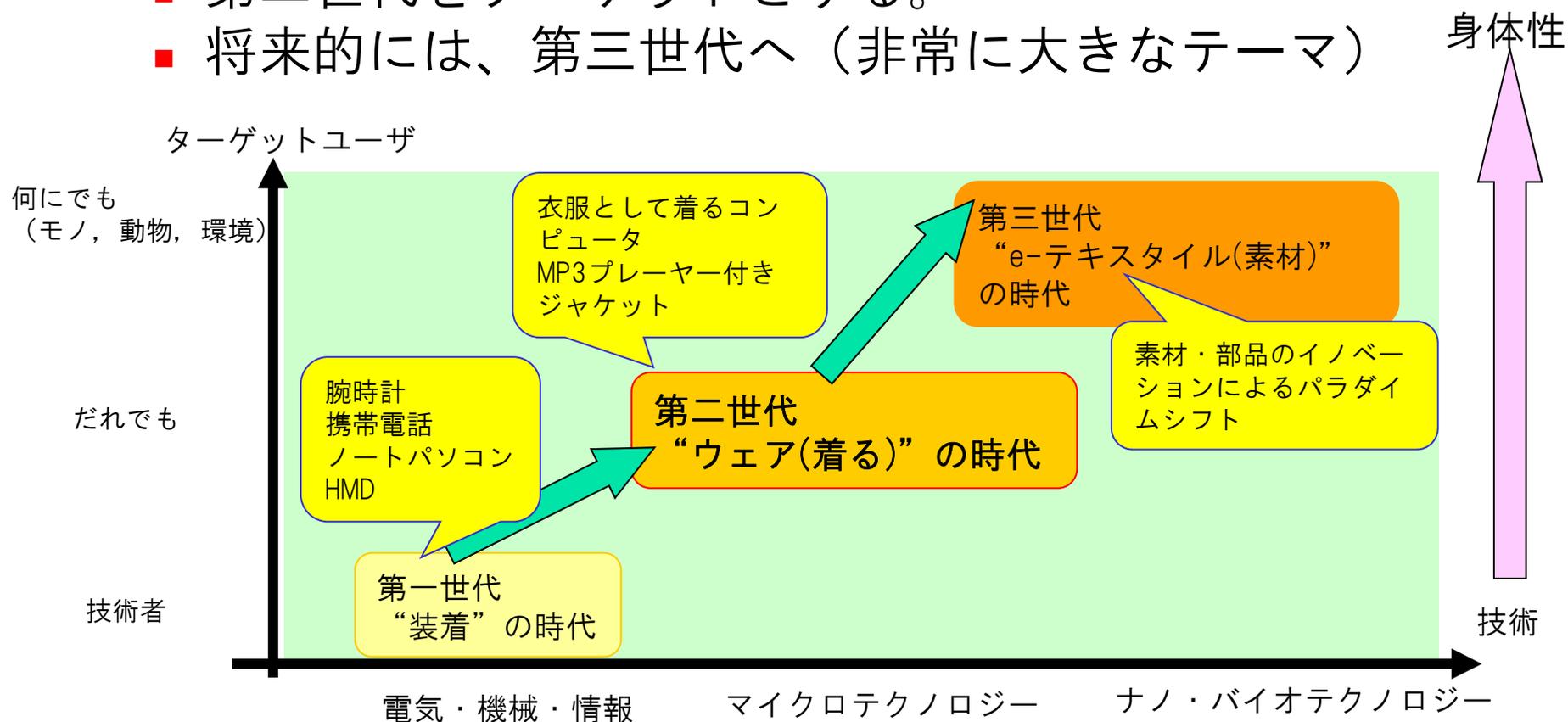
# 健康を守る情報システムの基本構成



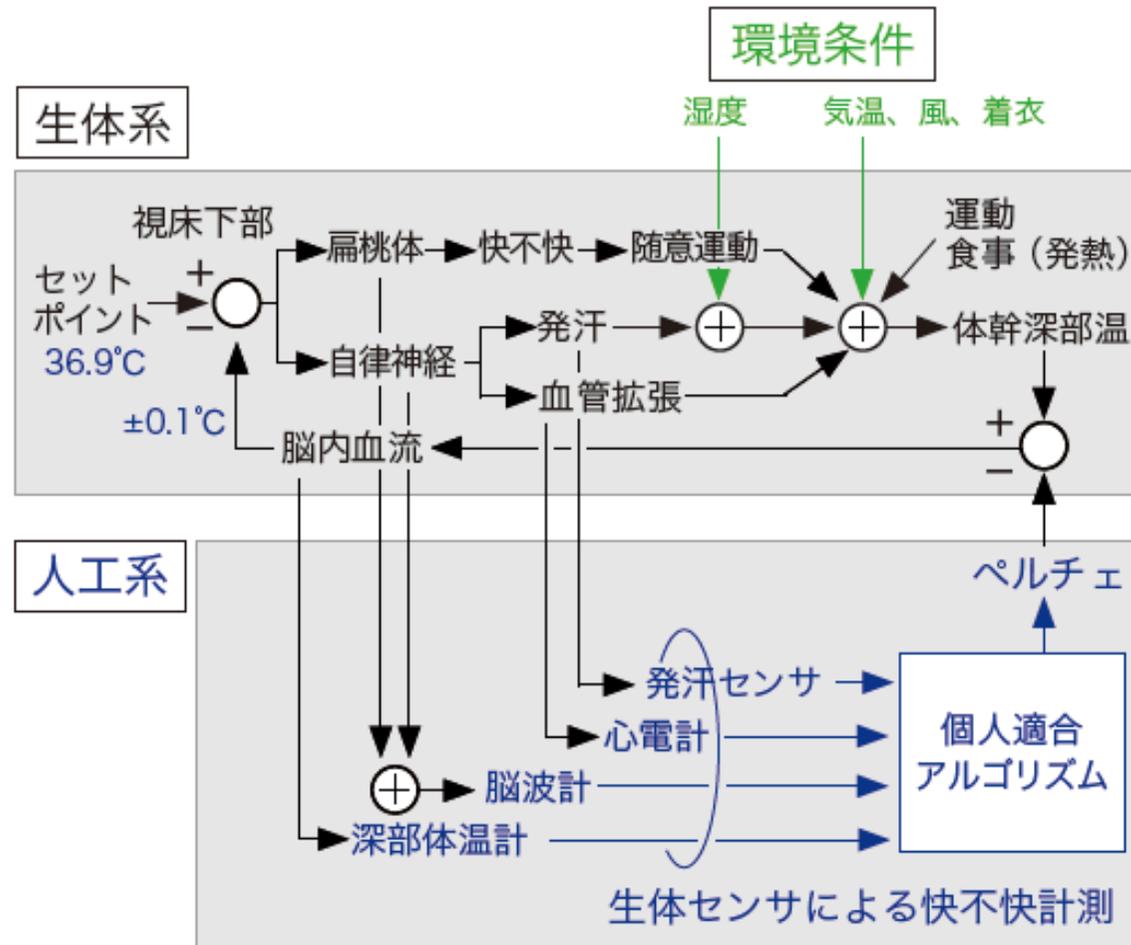
# スマートウェアの進化の展望

## ■ 3つの世代に分類

- 第二世代をターゲットとする。
- 将来的には、第三世代へ（非常に大きなテーマ）



# 生体系と人工系の協調による体温調節



# 省エネルギー革新技術開発事業 事後評価委員会(平成25年度終了案件)

## 発表資料

フェーズ名:先導研究

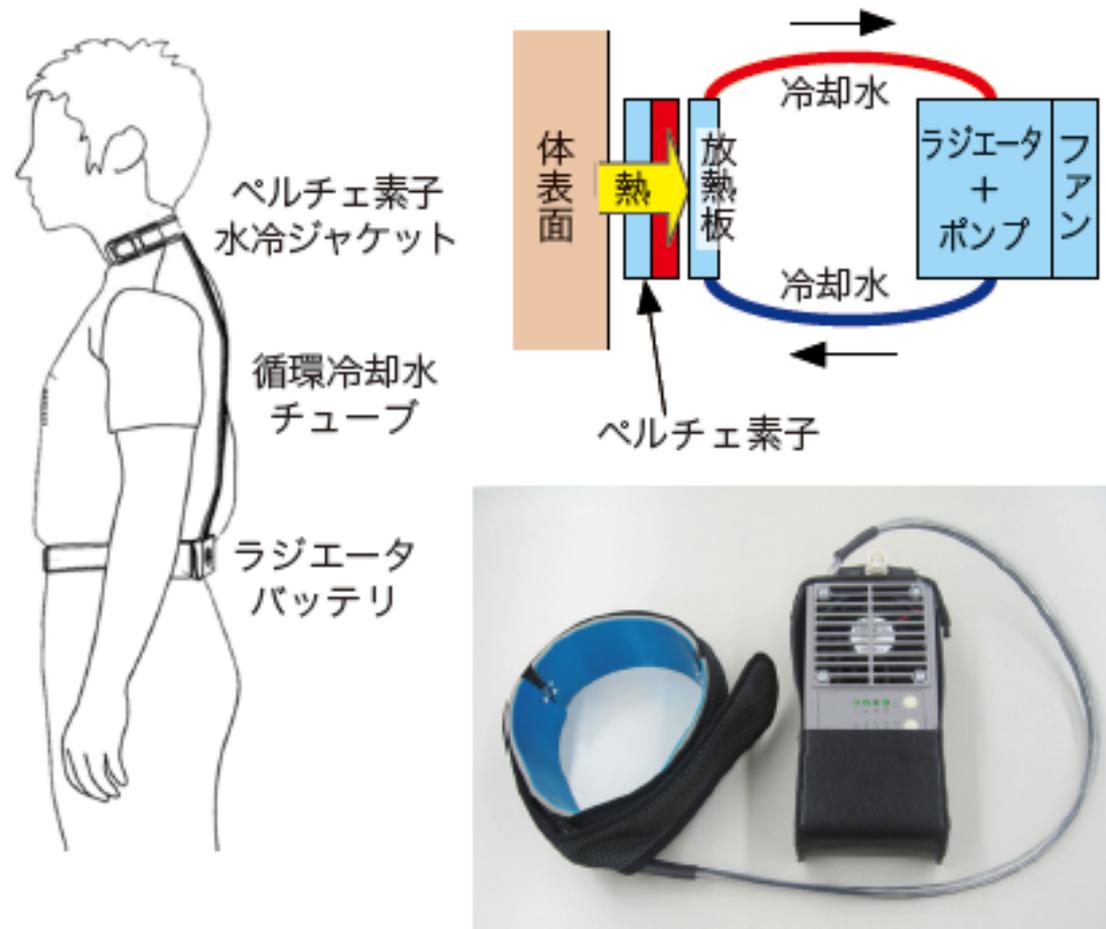
### <快適・省エネヒューマンファクターに基づく 個別適合型冷暖房システムの研究開発>

特定非営利活動法人ウェアラブル環境情報ネット推進機構  
国立大学法人東京大学  
株式会社竹中工務店

平成26年7月10日

研究開発期間:平成23年12月～平成26年2月

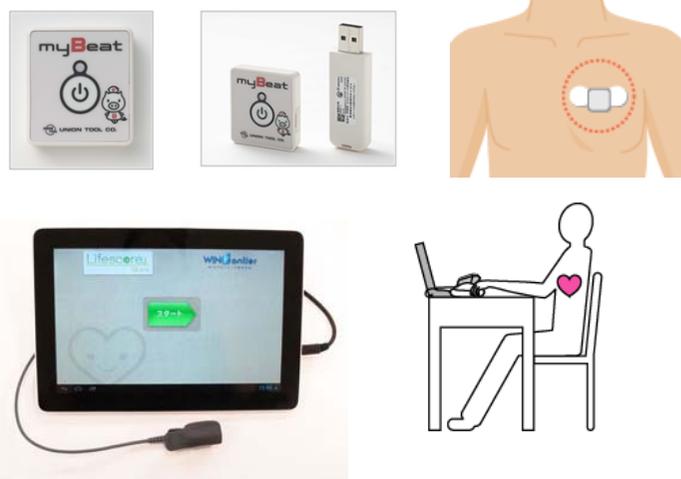
# 頸動脈流を冷媒とする超省エネ携帯冷房システム ウェアコン (ウェアラブルコンディショナー)



# スマートフォンアプリで簡易に測定可能 (COCOLOLO)

- 近年、自律神経を測定するセンサやソフトウェアが開発されてきているが、どれも専用の端末機器を使用する為、一般の人が使用するにはハードルが高いのが現状である。そこで、一般に市販されているスマートフォンを用い、端末のカメラに指先を約30秒強当てること、血流の輝度変化からRR間隔の変動を検出して、自律神経指標を簡便に測定できるシステムを開発した。

## 専用の端末機器を使用した 心拍変動解析システムの例



### 【特徴】

- 一般の人が測定するにはハードルが高い
- 専用のセンサを使用するため精度が高い

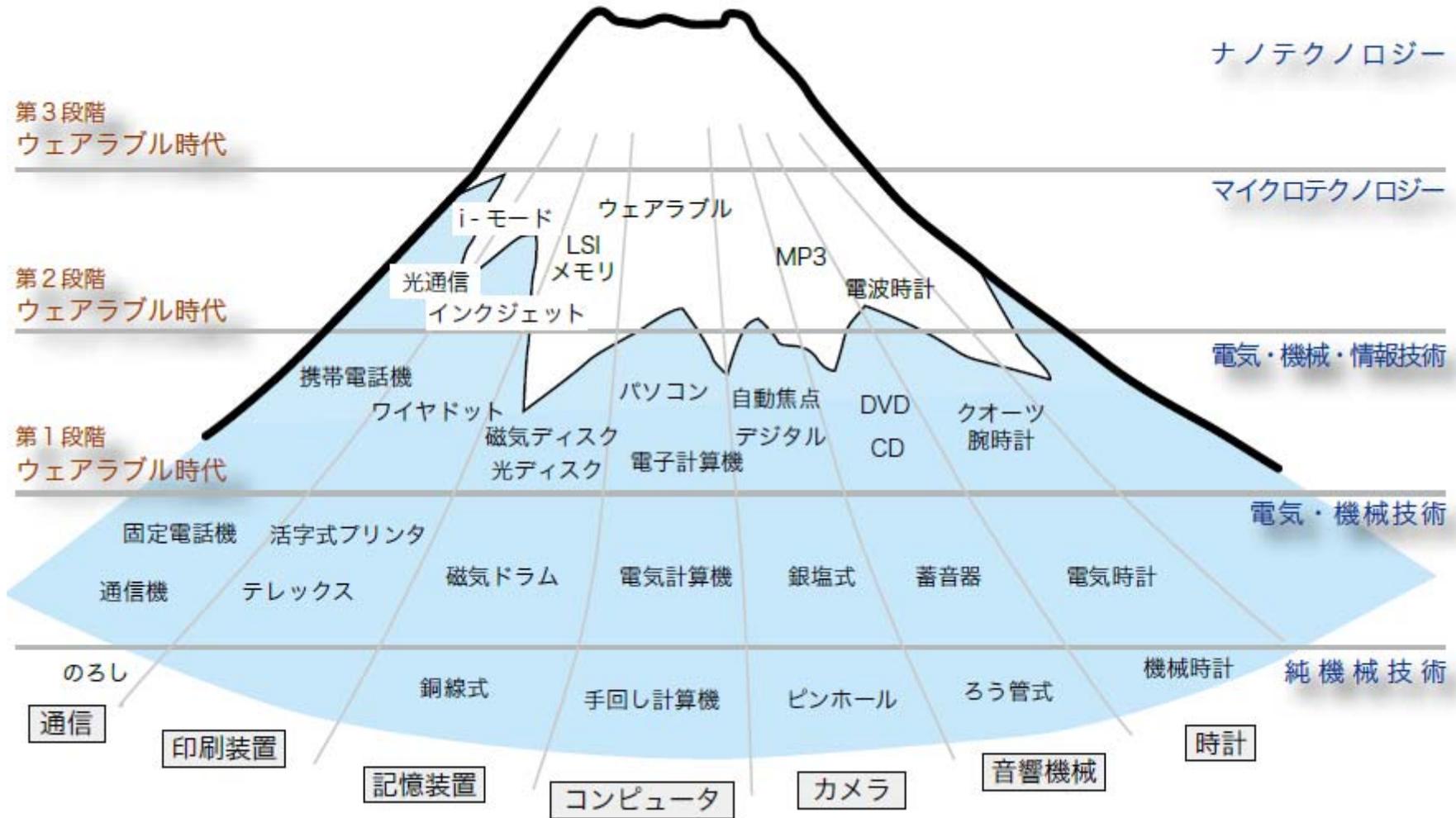
## 本研究で開発したスマートフォン を用いた心拍変動解析システム



### 【特徴】

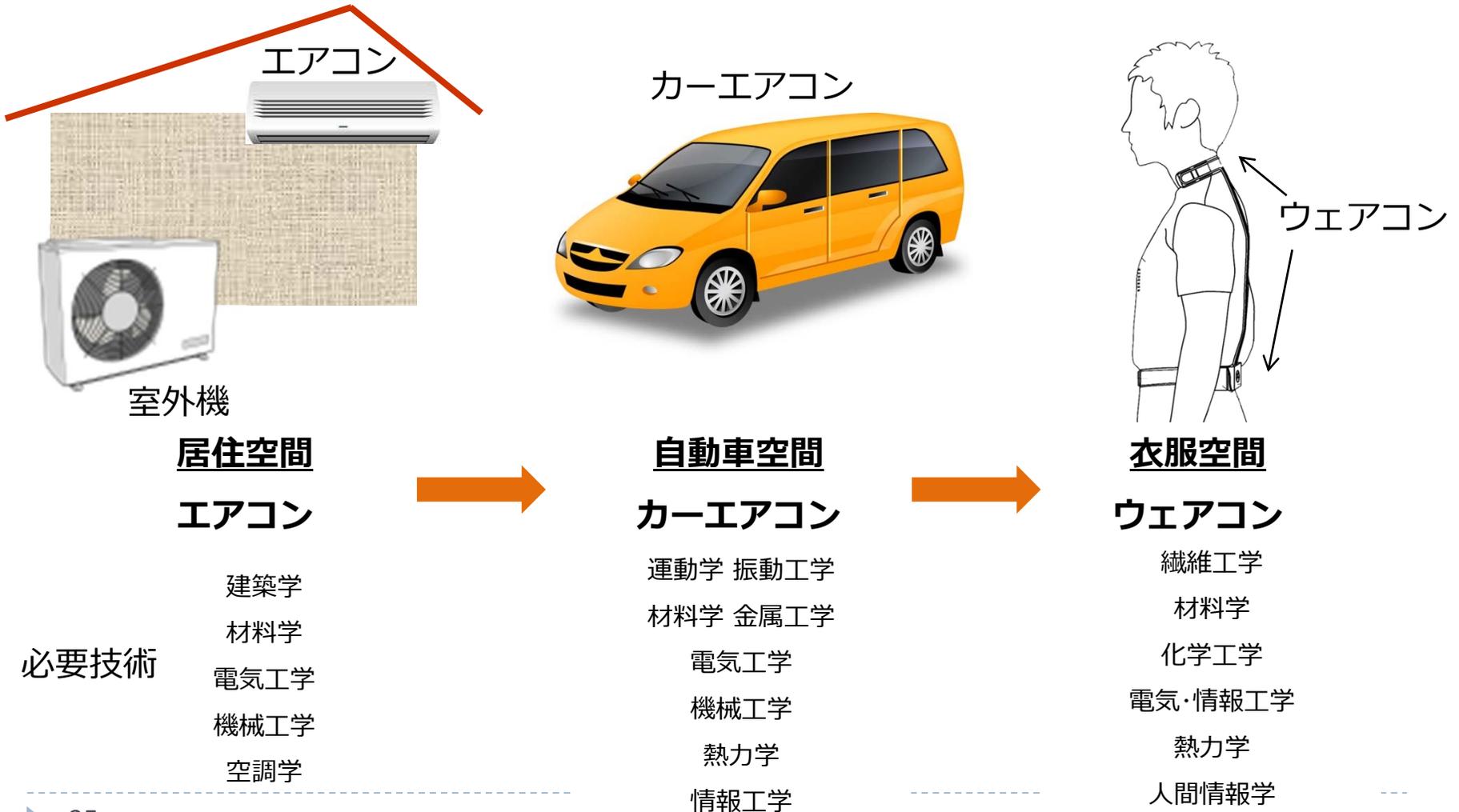
- 市販のスマートフォンを用いて簡便に測定できる
- 専用のセンサに比べて精度は若干劣る

# 技術の富士山



# 安心・快適な“衣服空間”とは

人間が生活する空間を、居住空間→自動車空間→衣服空間とに分類した



## 2030年のウェアラブル技術と先端繊維

ウェアラブル環境情報ネットワーク推進機構 理事長

東京大学名誉教授 板生 清氏



人間の生活空間は、「居住」「自動車」「衣服」などに分類できるが、快適な環境を生み出す研究は「衣服」空間が一番遅れている。素材研究は行われているが、文明評論家のマーシャル・マクルーハーンが定義した「服は皮膚の拡張」という観点での研究は進んでいない。ウェアラブル技術を使って、温度や湿度を管理できる宇宙服を極限まで簡素化した衣服を作れないかと考えている。

ウェアラブルは情報ウェアラブルと環境ウェアラブルの2つに分類できる。情報ウェアラブルは脳や目、耳に情報を与えるもので、スポーツ用の活動量計やアップルウォッチな

### 先端快適衣服空間の実現 環境ウェアラブルと融合

だが該当する。人体に密着したものが次のステップになる。これは人間の健康状態を知る上で大事なツールになり得る。人体密着センサーとスマートテキスタイルの関係は発展途上で繊維に潜り込むようなセンサーの開発が期待される。

環境ウェアラブルは、快適空間の持ち歩きが可能という新しい概念だ。冷暖房機能と情報センシング機能を合わせ持つデバイスを私は提案している。人間の快適さを追求する研究が今後の大事なポイントになる。

先端快適衣服空間の実現には、ナノテクノロジーをベースにしたセンサーや発電素材、熱制御素材などの高度化研究が鍵を握っており、電子デバイスの小型化のみならず先端繊維側からの開発アプローチが期待される。

# 私が提案する健康・快適ロボットシステム (ヘルパーヘルパー)

