

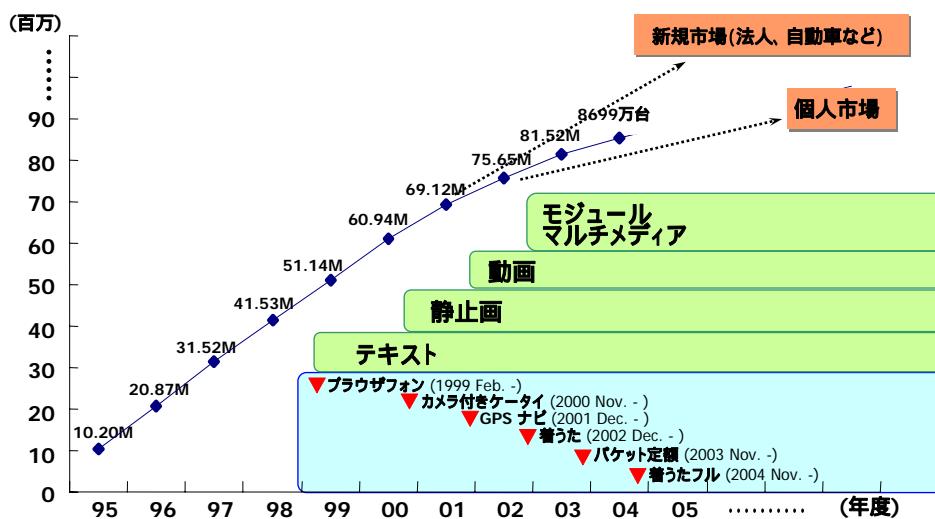
今後のICT分野における研究開発の動向 (ワイヤレスネットワーク関連)

慶應義塾大学理工学部情報工学科
笹瀬 巖

<http://www.sasase.ics.keio.ac.jp>
Email: sasase@ics.keio.ac.jp

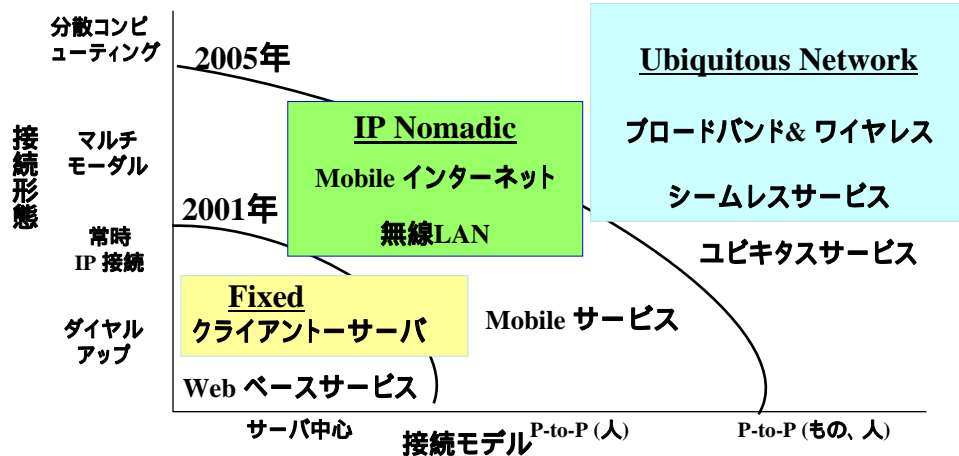
1

日本の携帯電話市場のマクロトレンド



2

情報通信ネットワークの進化



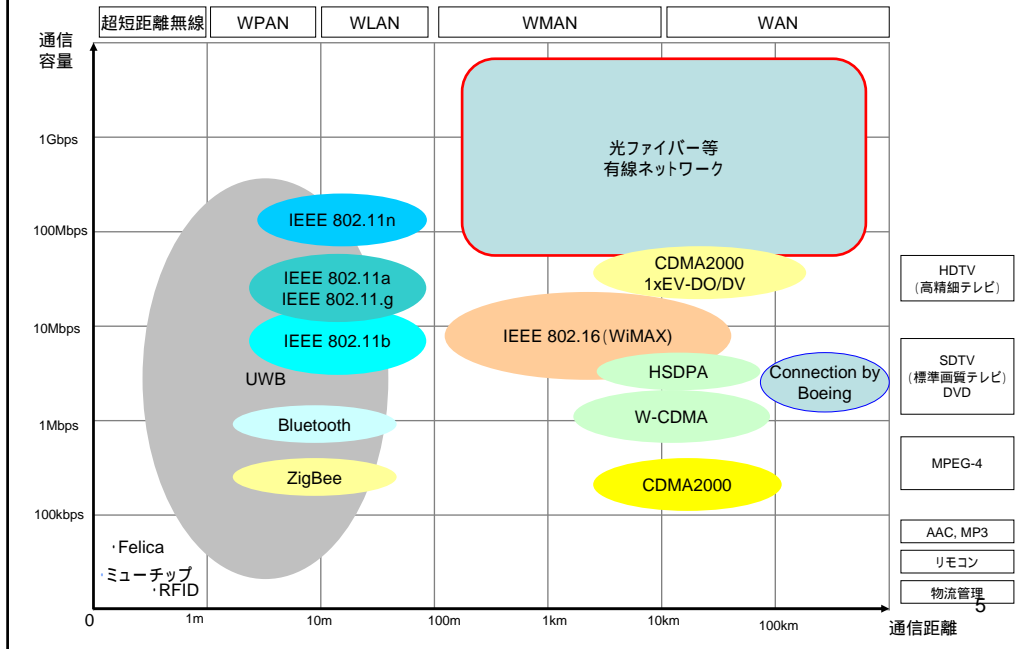
3

ユビキタスネットワークを支える無線技術

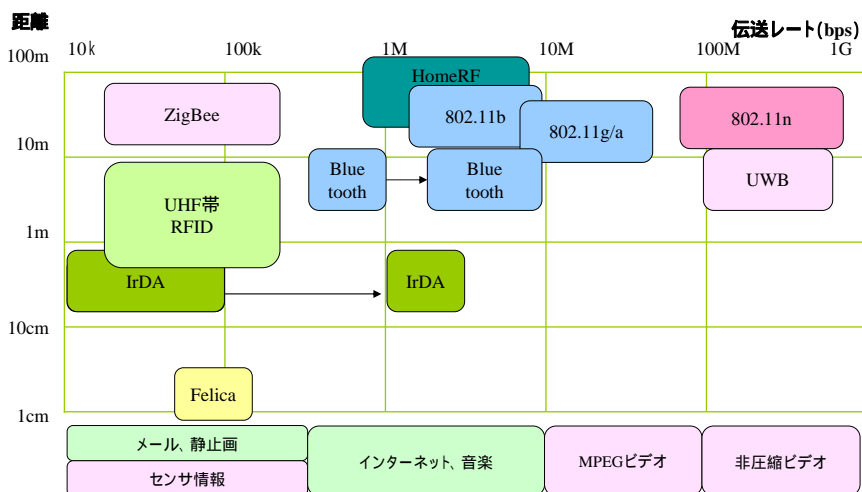
- **無線LAN (IEEE802.11)**
 - ・ IEEE802.11b,gが無線LANの標準規格として爆発的に普及
 - ・ 伝送速度 11-30Mbps, 周波数帯域 2.4GHz
 - ・ 5.2GHz帯を用いたIEEE802.11aも登場
- **Bluetooth (IEEE802.15.1)**
 - ・ 伝送速度 1Mbps, 伝送距離 10m, 周波数帯域 2.4GHz
 - ・ 近距離通信用、チップの小型化と省電力を実現
 - ・ PCや周辺機器, 携帯電話など幅広く搭載されつつある
- **ZigBee (IEEE802.15.4)**
 - ・ 低ビットレートネットワークの世界標準2003年5月に承認
 - ・ 伝送速度 20-250 Kbps, 伝送距離 1-100m
 - ・ 信頼性, 簡易, 低電力 & 低コストに照準
- **UWB (Ultra Wide Band)**
 - ・ 広帯域を用いた近距離高速伝送方式
 - ・ ブロードバンドPAN, 無線 HDTV, 無線USBとして期待
 - ・ 伝送速度 110-440 Mbps, 周波数帯域 3.1-10.6GHz

4

各通信方式の比較 (通信距離 - 通信容量)



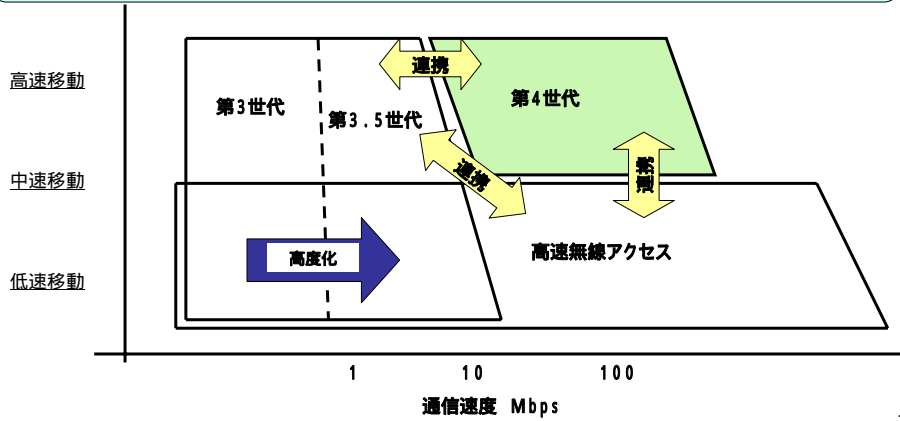
次世代情報家電への無線技術の適用



ホームネットワーキング技術、パーソナルネットワーキング技術の研究が重要⁶

新世代モバイルシステムのビジョン

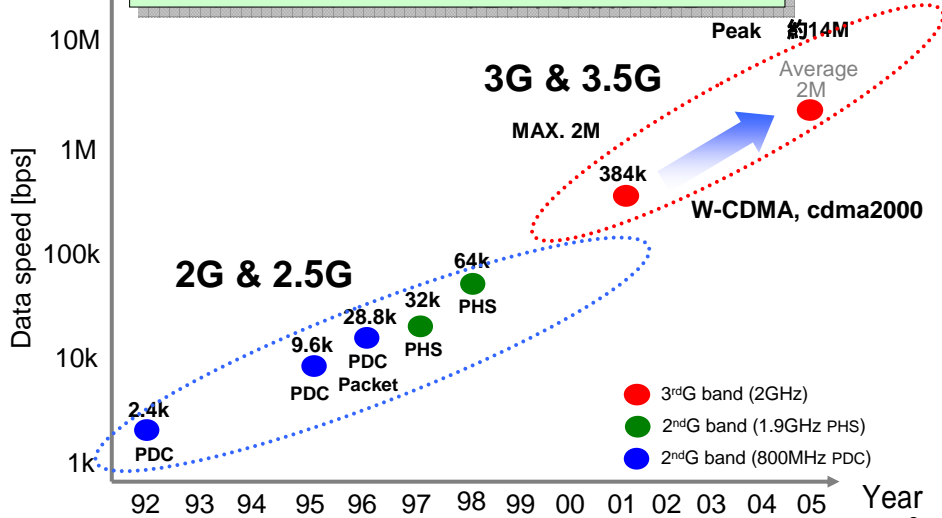
新世代移動通信システム (IMT-2000 Advanced) では、無線システム同士が相互に連携して、どのような利用環境でも個々のシステムを意識することなく、自在に端末を利用することが可能



7

移動・無線通信の成長の方向性

1. ブロードバンド化、高品質化へ

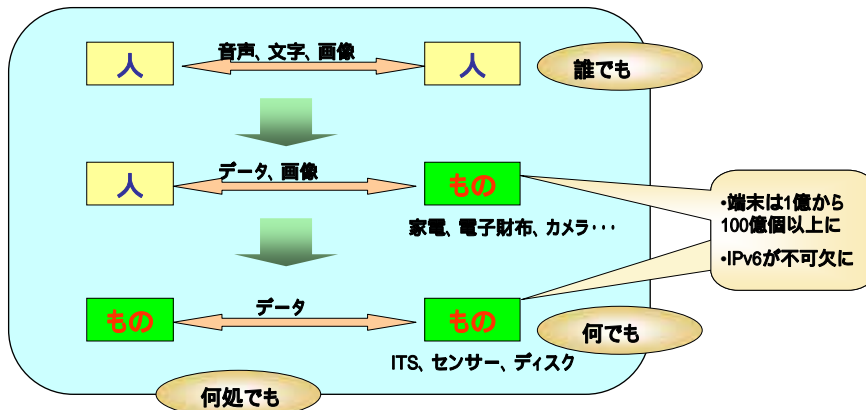


周波数有効技術、変復調・符号化技術、(空間的) 干渉抑圧技術の研究開発

8

移動・無線通信の成長の方向性

2. 人と人との通信から物と物の通信へ



センサーネットワーク、電子タグ(RFID)、ネットワークロボット技術の研究開発
シームレスネットワーキング技術、遅延・QoS制御技術が重要

電子タグ (RFID : Radio Frequency Identification)

電子タグは、「モノ」とインターネットを結びつける基盤技術の一つ。
さまざまな形態の利活用が可能に

高齢者・障害者対策分野 (ナビゲーション)

利用者にタグを配布

利用者の特性を自動認識して、適した通路や目的地へ誘導



店舗
タグリーダを店内に設置

情報家電分野 (ホームネットワーク)

家電にタグリーダを具備



家電のタグリーダ機能を利用し、物品を管理する。

教育分野 (その場に応じた学習)

タグ内蔵バッジを配布



学校
タグリーダを門などに設置

子供の状況をモニターし、その場に応じた教材を提供

環境分野 (トレーサビリティ)

物品にタグを貼付



物品の完成～廃棄までを一貫して追跡、リサイクル情報の周知、リサイクルへの応用

物流分野 (ロケーション管理, 電子決済)

コンテナにタグを貼付

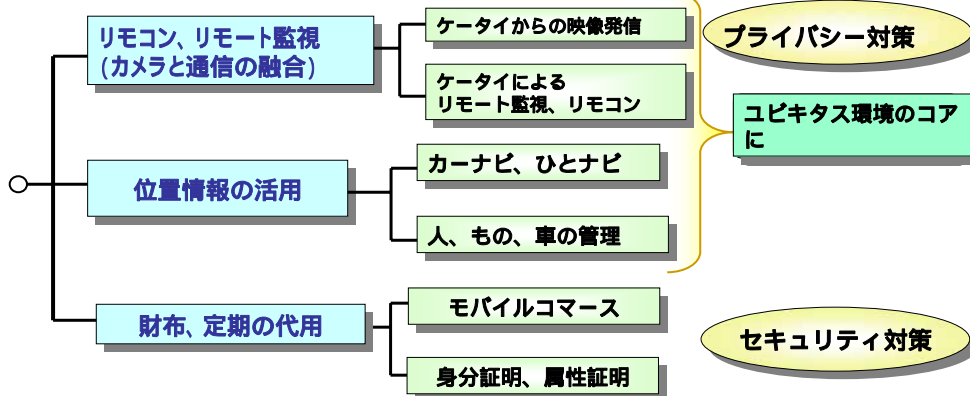


倉庫
コンテナを置く(動かす)だけで、位置を自動認識して、データベースに自動登録

ビジネスモデル、アプリケーション技術の研究開発はきわめて重要

移動・無線通信の成長の方向性

3. 量的成長から 質的成長へ

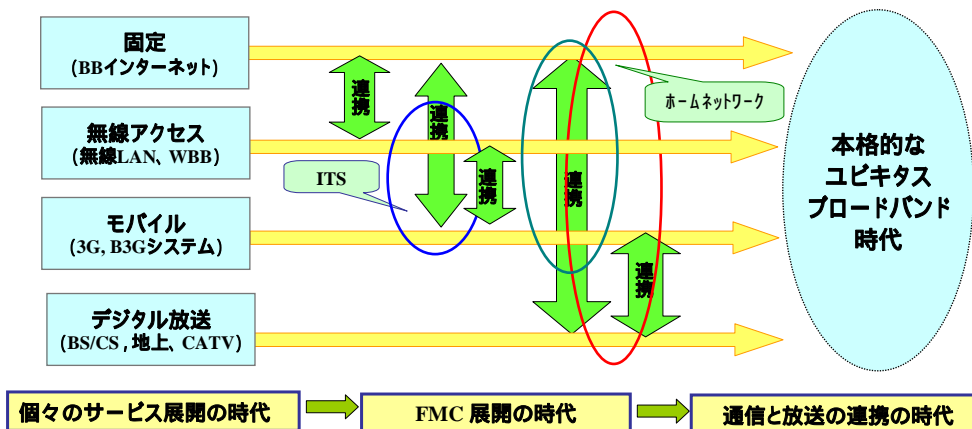


認証技術、セキュリティ技術の研究開発が重要

11

移動・無線通信の成長の方向性

4. 他メディアとの連携、融合



異種ネットシームレス接続技術、ネットワーク連携技術の研究開発が重要

12

ユビキタスネット社会に向けた研究開発の在り方について ～ UNS戦略プログラム～

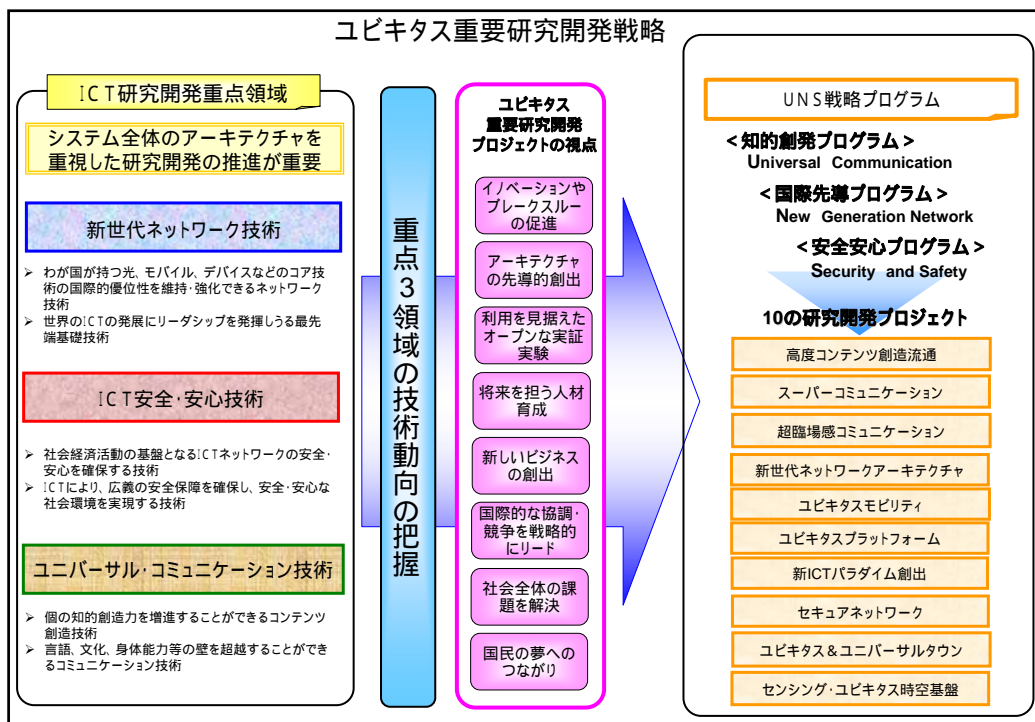
-Universal Communications, New Generation Networks, Security and Safety -
-for-
-- the Ubiquitous Network Society-

「ユビキタスネット社会に向けた研究開発の在り方」について
【H16.7.28 諮問第9号】

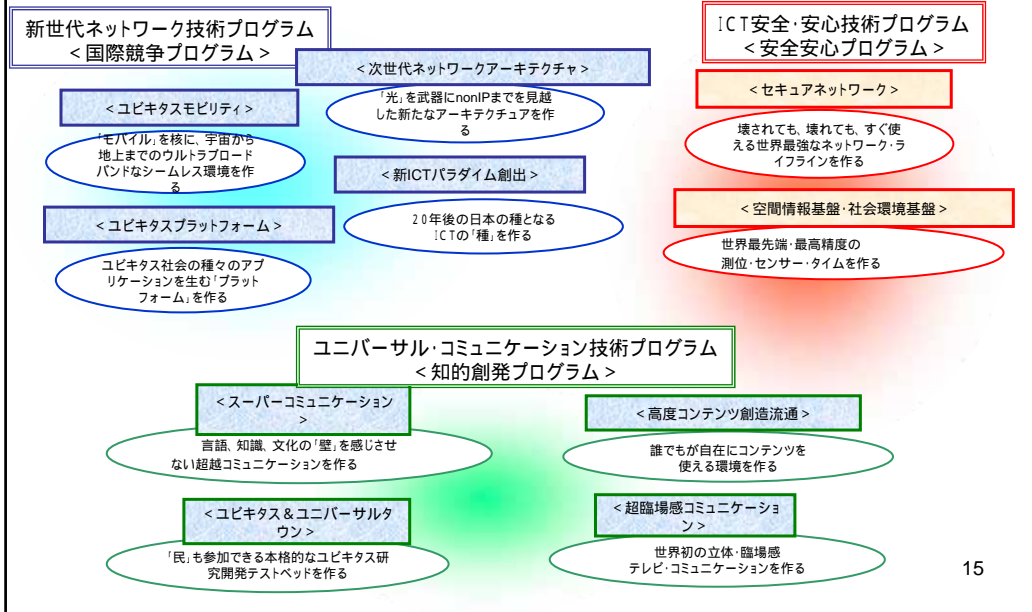
答申概要
情報通信審議会（作業班主査 笹瀬）
平成17年 7月29日

www.soumu.go.jp/s-news/2005/pdf/050729_7_2.pdf

13



ユビキタス重要研究開発4・2・4プロジェクト



15

ユビキタスマビリティ

光・高周波を新たなネットワーク資源として捉え地上から宇宙空間までを包含し、広帯域から小電力まで、シームレスで、強いユビキタスマビリティを2015年までに実現する。

	2010年頃	2015年頃
超広帯域(スーパーブロードバンド)でスケラブルなモバイルネットワーク技術	オフィス環境(ノマディック)でギガビットクラス、高速移動時で100Mbps以上のブロードバンド通信技術を確認。また、こうした技術を活用して、オープンな環境で、産学官が連携して実証実験等を行うことができる場としてユビキタスマビリティテストベッドを構築。	ユーザが手軽にブロードバンドコンテンツを享受できるよう、オフィス環境(ノマディック)で数十ギガビットクラス、高速移動時でギガビットクラスのスーパーブロードバンド通信技術を実現。さらに、数千万~数億程度のアプリケーションを収容可能なスケラブルで頑強なユビキタスマビリティネットワーク技術を実現。
異種ネットワークシームレス接続技術	各種モバイル網のIP化や固定ネットワークとモバイルネットワークの統合(FMC: Fixed Mobile Convergence)等によりシームレスな接続環境を実現。また、異種ネットワーク間でのQoSの制御・管理やトラフィックエンジニアリング管理などを実現する基礎技術を確認。	モバイルネットワーク、衛星ネットワーク、固定ネットワークなど広帯域から小電力に渡るさまざまなネットワークが混在するなか、異種ネットワーク間でのQoSシームレスハンドオーバー、サービスシームレスハンドオーバー技術を実現。これにより、ユーザは、一台の高機能アプリケーションにより、様々な場面で必要なコンテンツを常に最適な状態で享受可能。
電波資源開発技術	周囲の電波利用環境に自律的に適応するコグニティブ無線通信など高度な電波の共同利用のための基礎技術を確認。また、高マイクロ波帯(5~30GHz)やミリ波帯への周波数移行を促進するための基礎技術を確認。	ネットワークやアプリケーションが状況/ニーズに応じて最適な無線リソースを自律的に選択したり、複数のチャネルを同時に利用するなどして、ユーザが意識することなく、電波資源を有効に利用する技術を実現。高マイクロ波帯やミリ波帯用の無線デバイスやRF回路を安価に製造できる技術を確認し、超広帯域スマートアプリケーションを実現。
超高速で高信頼な新世代衛星通信システム実現技術	ギガビットクラスの固定衛星通信を実用化するとともに、災害時や緊急時にも信頼して使うことできる第3世代携帯帯電話(3G)クラスの伝送速度の衛星移動通信技術を確認。	百ギガビットクラスの衛星通信基盤技術及び第4世代移動通信システムクラスの伝送速度の衛星移動通信技術を確認するとともに、災害時、緊急時や輻輳時にも切れることのない強くて柔軟な衛星回線を実現。ユーザは単一のアプリケーションを地上ネットワークと衛星ネットワークの違いを意識せずに安心して利用。

16

ユビキタス & ユニバーサルタウン技術

周辺状況を相互接続などの連携により収集する技術を確立すると同時に、ユーザの置かれた状況から提供サービスを適宜提供する技術の確立を行う

	2010年頃	2015年頃
電子タグ技術	様々なタグプラットフォーム間で情報を交換する為のフレキシブル・タグ情報管理技術の確立	タグによる行動履歴と利用者の背景知識から状態、意図を自律的に取得・応用し、情報要約、コンテキストサービスを提供。多種多様なアプライアンス等との連携の実現。
センサーネットワーク技術	無数のセンサから上がってくる情報を適宜選別するリアルタイム大容量データ処理・管理技術の確立	無数のセンサから上がってくる情報や利用者の背景知識から状態、意図を自律的に取得・応用した情報要約、コンテキストサービスを提供。多種多様なアプライアンス等との連携の実現。
ネットワークロボット	人とのコミュニケーション能力に従来に比べ大幅な向上を実現するためのロボットコミュニケーション技術の確立	ロボットの認証・蓄積・履歴情報や利用者の背景知識から状態、意図を自律的に取得・応用したライフサポートサービスを提供。多種多様なアプライアンス等との連携の実現。
ホームネットワーク技術	ホームネットワーク内で異なる通信規格においても相互に情報をやりとりするための技術を確立	ホームネットワーク内に流れる生活者の情報から生活者の状態を認知し、健康管理や有益情報の提供を行う為の技術の確立。多種多様なアプライアンス等との連携の実現。

17

笹瀬研の研究分野

