

# ユビキタスネットワーク環境の 現状と将来動向

慶應義塾大学環境情報学部  
慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科  
徳田英幸

<http://www.ht.sfc.keio.ac.jp/>



---

# What is the challenge now?



# Big Challenge!

---

How to Transform  
the Internet-based Society to  
the Ubiquitous Networked Society?



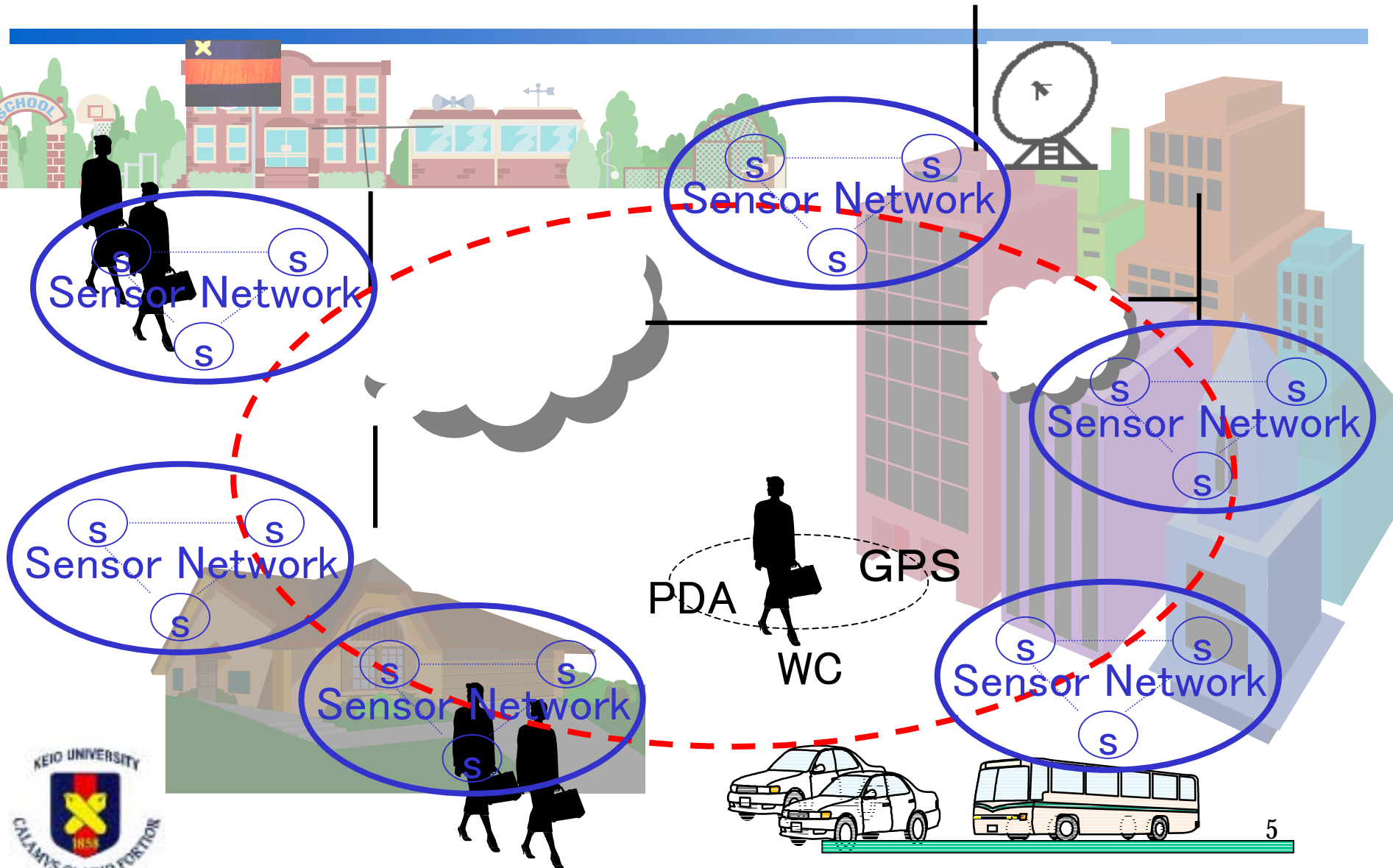
# ユビキタスネットワークに関する 研究開発の現状

ユビキタスネットワークとは。。。

どこにいても、ネットワーク、端末、コンテンツを自在に  
意識せずに、ストレスなく安心して利用できる環境



# Ubiquitous Network Environment



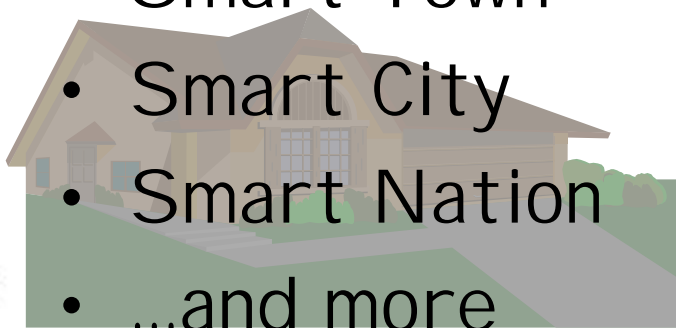
# 研究グループの動向

- Computing Environment
  - Ubiquitous Computing (M. Weiser)
  - Pervasive Computing
    - IBM PIMA (Platform Independent Application Model) Project
  - Proactive Computing (D. Tennenhouse)
  - Sentient Computing (A. Hopper)
- Smart Information Environment
  - Cooltown (HP Lab.)
  - EasyLiving (Microsoft Research Inc.)
  - UCB Endeavour, MIT Oxygen, CMU Aura...
  - Aware Home, GIT
  - SSLab., Keio Univ., STONE room, U of Tokyo, ...

# ユビキタス環境の空間的粒度



- Smart Room, Office, House
- Smart Car, Train
- Smart Building, Factory
- Smart Campus
- Smart Town
- Smart City
- Smart Nation
- ...and more



# EasyLiving Project

<http://www.research.microsoft.com/easyliving/>



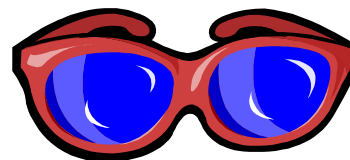
- Computer vision for person-tracking and visual user interaction.
- Multiple sensor modalities combined.
- Use of a geometric model of the world to provide context.
- Automatic or semi-automatic sensor calibration and model building.
- Fine-grained events and adaptation of the user interface.
- Device-independent communication and data protocols



# Outline

---

- ユビキタスネットワークに関する  
研究開発の現状
- 今後の研究開発と国の役割
- まとめ



# Aware Home Project

<http://www.awarehome.gatech.edu/>

... projects ... people ... publications ... sponsors ... news ... contacts

## the Aware Home

@ Georgia Institute of Technology

Is it possible to create a home environment that is aware of its occupants whereabouts and activities? If we build such a home, how can it provide services to its residents that enhance their quality of life or help them to maintain independence as they age?

The **Aware Home Research Initiative (AHRI)** is an interdisciplinary research endeavor at Georgia Tech aimed at addressing the fundamental technical, design, and social challenges presented by such questions.

AWARE NSF

# Cooltown Project

<http://cooltown.hp.com/cooltownSGP/scenes.htm>

The screenshot shows the 'scenes' page of the Cooltown HP website. At the top right is the HP logo with the word 'invent' below it. The main content area is titled 'scenes' and features a vertical navigation menu on the left with buttons for 'cooltown home', 'SCENES', 'visit cooltown', 'faq', 'glossary', 'cooltown.hp.com', and 'contact hp'. The 'SCENES' button is highlighted and contains a list of categories: 'at home', 'as the move', 'shopping', 'work', and 'relax'. The main content area is titled 'a day in the life of a mobile professional' and contains several sections, each with a title, a short paragraph, and a video thumbnail:

- at home**: Cooltown makes the Web work for me through smart appliances, which work in concert with each other. E-services, based on my choices, my preferences, and my authorization, deliver me significant value whenever and wherever I ask for it.
- on the move**: In cooltown, people, places and things have a presence on the Web. I receive relevant services wherever I go. When I move, I want e-services to reach me.
- shopping**: In cooltown, the physical and the virtual worlds come together. I can access the virtual world from physical places. Everything physical has a virtual presence.
- work**: In cooltown, people, places and things have a presence on the web. Connecting them brings usefulness to the interactions. People to people, people to places and people to things.
- relax**: Cooltown customizes the world to me. E-services are available to me wherever I am, and I can live better because I have access to as many more choices. My daily tasks are simplified, and I only get information when I want to receive it. The environment transforms to me and every experience is enhanced.

# Smart Space Project at Keio

<http://www.ht.sfc.keio.ac.jp/SSLab>

## SSLab: Smart Space Laboratory

Tokuda Lab.  
Keio University



Research

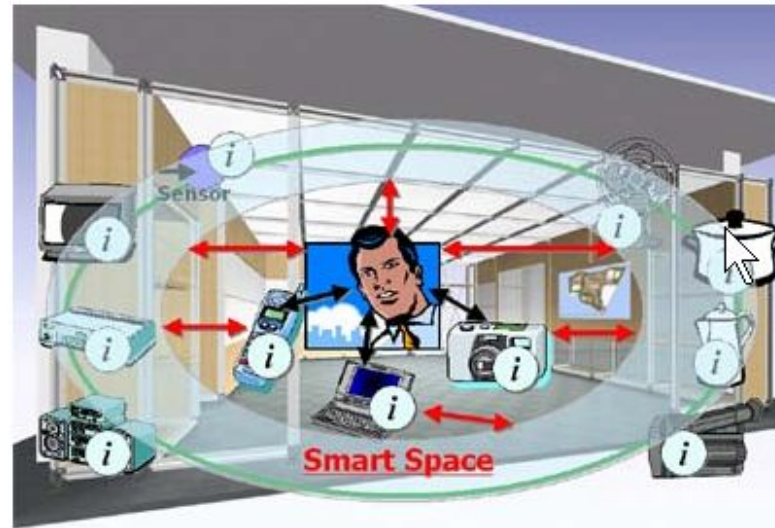
Publication

Member

Contact

Inner Page

[SSLab Home](#)



The Smart Space Laboratory (SSLab) Project aims to accomplish next generation computing based on interactions between users and "Smart Space". This project is a research project in [Hideyuki Tokuda Laboratory](#), Department of Environmental Information, [Keio University](#) at [Shonan Fujisawa Campus \(SFC\)](#).



At the "Post PC Era", not only the users's conventional note PC or PDAs but also numerous kind of small-sized and light-weighted devices around users, such as home appliances, A/V equipment, or intelligent sensors and devices embedded into space, are getting intelligent with computational power, and are getting connected to the network. In such an environment, computational



# Smart Space Lab.



# 技術基盤の現状

- ユビキタスチップ & スマートチップ技術
  - アクティブチップ (RFID, Smart-Its)
  - パッシブチップ ( $\mu$ チップ)
- ユビキタス端末・コミュニケーター
  - ケイタイ系 (i-mode+Java, 位置情報, ...)
  - PDA系 (Palm, PC, Linux, ...)
  - マイボタン系 (CoBIT, UC)
  - ウェアラブル系 (WC, Java Ring, ...)
- ユビキタスOS
  - 組込みOS + リアルタイムOS +  $\alpha$
  - 動的適応機能
  - 状況依存型OS

# 技術基盤の現状(2)

- ユビキタスネットワーク
  - フレキシブルブロードバンドネットワーク技術
  - IPv6技術
  - Ad hoc network技術
  - Spontaneous network技術
  - センサーネットワーク技術
- ユビキタスミドルウェア
  - Ubiquitous Application Construction Kit
  - エージェント技術
  - Personalization技術
  - 個人認証技術
  - QoS技術

# 技術基盤の現状(3)

- アプリケーションフレームワーク
  - 状況依存型ソフトウェア
  - 動的適応性
  - Service Roaming
  - Continuous Operations
- アプリケーション高度化技術
  - インテリジェントコンテンツ技術
  - Semantic Web, 多言語対応化技術
  - マルチモーダルHCI
- 異種サービスインテグレーション
  - Service Finding, Binding, and Rebinding
  - Horizontal model vs. Broker model



---

# 今後の研究開発と国の役割

# 国の役割 (1)

- 技術基盤の確立
  - ユビキタスコンピューティング & コミュニケーション基盤技術の確立
- 研究開発コミュニティの確立
  - オープンアーキテクチャの重要性
  - 産官学の連携
  - 技術トランスファーの効率化
- 運用体制の確立
  - 社会規模での実験・運用体制の確立
  - 法的整備
  - 情報リテラシの向上

# 国の役割 (2)

- 戦略的な研究開発政策
  - マッチング方式 vs. 100%支援
  - BAA的な手法
- 非IT分野のIT化促進
- ユビキタスネットワークテストベッドの構築
  - ARPANET vs. JGN
- 社会的実証実験の推奨
  - 情報リテラシの向上
  - プライバシやセキュリティに対する理解の向上

---

# 付録：研究開発コミュニティの観点から

# 研究コミュニティ: Social Processの相違

---

- 大学
  - Research Univ. vs. 教育中心
  - 雇用システム
- 大学院システム
  - Stipend vs. No stipend
  - Research Stuff
- 大学の事務
  - Evaluation vs. No evaluation
  - Research support vs. A bit of support

# 研究コミュニティ: Social Processの相違 (2)

- RFPの文化/戦略
  - BAA vs. 公募方式
- プロポーザルの内容
  - Technical part + Budget part
  - Budget justification
  - 委託研究方式 vs. 請負方式
- 研究成果物の取扱い
  - PDS vs. 国庫
- Research meetings
  - PI meeting vs. 技術発表会

# 研究コミュニティ: Social Processの相違 (3)

---

- 企業との協調
  - Proposal vs. no proposal
  - Internal R&D
- Technology Transfer
  - PDS
  - ベンチャー vs. 産学連携
- Contract Monitor
  - Evaluation vs. No evaluation

# 2002年3月13日のユビキタス環境デモ

INTERNET  
Watch

SOTEC  
www.sotec.co.jp  
ここをクリック



ハイエンドPCの頂点へ  
PC STATION E4200AVR  
¥269,800

【研究】

## 慶大と東大、ユビキタス環境実現に向け共同研究を開始

■URL

<http://www.mlabs.t.u-tokyo.ac.jp/>

<http://www.ht.sfc.keio.ac.jp/SSLab/>

慶應義塾大学環境情報学部 徳田研究室と、東京大学情報理工学系研究科 青山・森川研究室は、「近未来志向ユビキタス環境」実現に向けて、実験システムの相互接続と本格稼働を開始した。

両研究室は、以前よりユビキタスコンピューティング環境の実現に向けた実験システムをそれぞれ独自に展開していた。今回、「STONE Room」(東大)、「Smart Space Lab」(慶大)という両大学の実験環境をインターネットを介して相互接続することで、遠隔操作などを含め広範囲な研究開発が可能になるという。回線は大手町NOC(WIDE)を介して慶大側が学内ネットワーク、東大側が東京めたりっくのSDSLを利用している。各実験環境では室内に温度、光、位置情報などのセンサーを設置し、このセンサーや家電、PDAなどをネットワークにつなぐことで、さまざまな機能が実現可能となっている。



左から東大・青山教授、慶大・徳田教授

すでに基礎的なアプリケーションの開発と実験は終了しており、13日に行なわれた発表では多様な研究テーマが発表された。まず、東大側で開発中の「STONE」。「Service Shynthesize on the Net」の略称で、オンラインサービスの新たな呼び出し方法「ネーミング技術」を用いて、ユーザーが何をやりたいかを入力すると、自動的にそのサービスを実現できるものだ。ネーミングシステムはXMLで作られ、たとえば映画を動画で見たい場合、現在は検索サイトで検索→動画ビューアーをダウンロード、インストールといった手順がかかるが、「STONE」を使えば「作品名+見る」といった命令を送るだけで、自動的に該当ファイルを検索、再生が可能になるという。デモでは、STONEを利用して東大側(東京・本郷)から慶大側(神奈川・藤沢)の実験室のライトを点滅させたり、超音波センサーと連動して、「近くにあるプリンターから印刷する」という命令を送り、自動的に命令者の付近にあるプリンターを判断して印刷するという機能を見せていた。