

ユビキタスコンピューティング におけるネットワークとサービス

- ユビキタスコンピュータとはどんなもの？
- 日本では国を挙げてu-Japan構想に乗り出しています！
- ネットワークに繋がった小さなコンピュータ達は未来を変えるのです

マー ジェンファ
法政大学情報科学部、馬 建華 教授

馬 建華 Jianhua Ma マー ジェンファ

情報科学部、マー研究室: MUSE Lab

(Multimedia Ubiquitous Smart Environment)

マルチメディア ユビキタス 知的 環境

時代に先駆けて、ユビキタスな
環境とサービスを開発。

HP: <http://cis.k.hosei.ac.jp/~jianhua/>

ユビキタス(Ubiquitous)とは？



いつでも、どこでも、何でも、誰でも

ユビキタス コンピュータ: さまざまなコンピュータとデバイス

ユビキタス ネットワーク: さまざまなネットワークと通信

ユビキタス サービス: さまざまな日常生活ためのサービス

ユビキタス知的環境: 現実世界の物(部屋、家、店、道など)

コンピュータの大きさ

1945 一部屋程度 → 1975 デスクトップ PC → 1985 ノートPC → 1995 PDA, 携帯 → 2007以降 もっと小さく

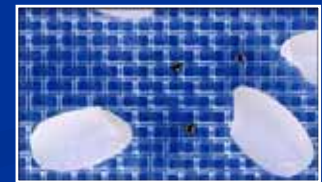
μ- chip

- Size: 0.4 mm²
- Carrier frequency: 2.45 GHz
- Operating distance: 0-25 cm
- Memory capacity: 128bit ROM
- Anti-collision:
- Response time:

By Hitachi, 2003



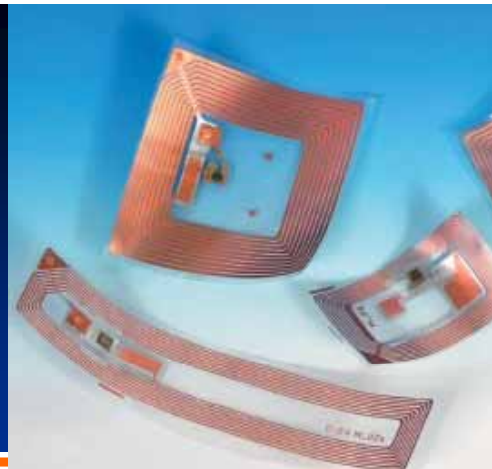
Hitachi's RFID
Chip in 2006



0.15x0.15 mm

コンピュータ → 小さい → もっと小さい → ほこり程度 → 肉眼でみえない
→ 現実世界のモノと身の回りの環境に
取り付けできる、埋め込めまれている、素材に混合されている

さまざまなユビキタス コンピュータとデバイス 電子タグ、センサー、...

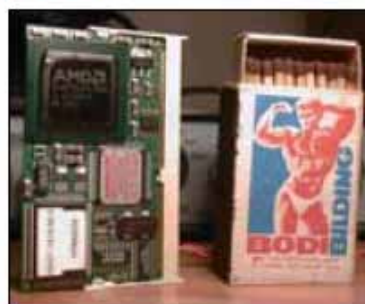


e.g. **Embedded Web Server**

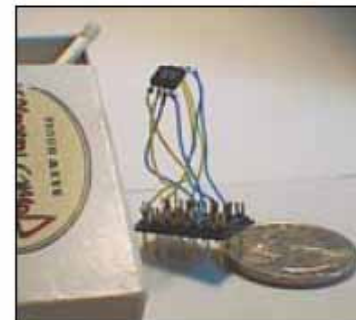
Automotive Security



Hewlett Packard



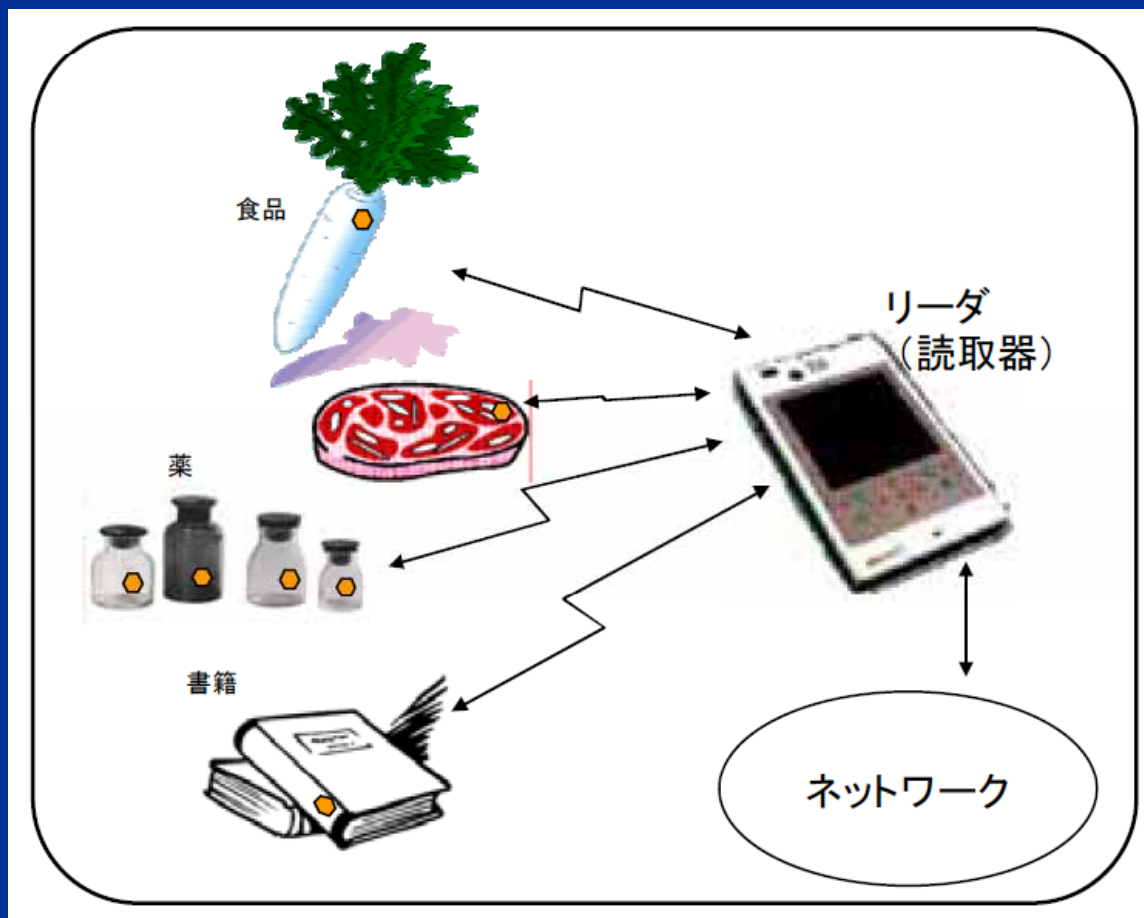
Stanford



U Mass



電子タグはモノに取り付けたり、埋め込んだりできる



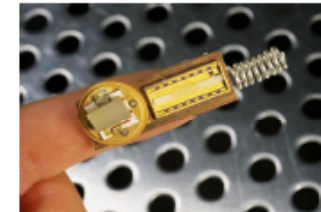
電子タグ：ICタグ
(Integrated Circuit Tag、
集積回路属性情報)

主に人や物の移動状況をリアルタイムで高度に管理するために取り付けられるICを内蔵する電子タグ。ICタグは無線タグ、RFIDタグとも呼ばれ、無線通信ICとアンテナから成るモジュールで、小型・軽量・書き換えがいつでも可能等の特徴を持つ。

さまざまなセンサー:

- Sensors
- MEMS
- NEMS

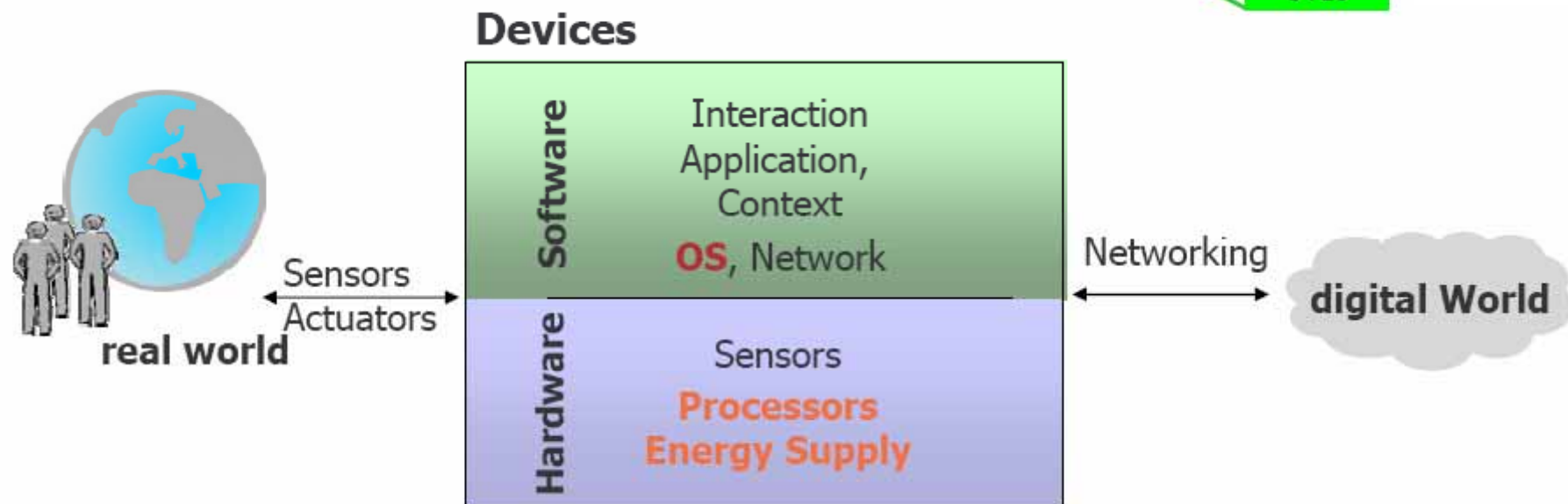
- Miniaturized cameras, microphones,...
- Fingerprint sensor
- Radio sensors
 - without power supply
- Location sensors
 - e.g., GPS
- ...



POSITION
N 047°
23'17"
E 008°
34'26"



Attitude
Sensor



ウェアラブル(身につけられる)コンピュータ Wearable Computers

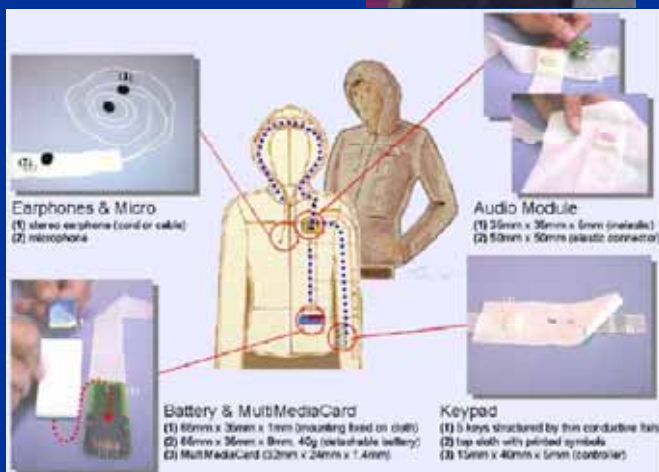


Figure 1. The textile wiring of the voice controlled MP3 player system is realized by polyester fabrics with interwoven thin copper wires.



通信

(Communications)

➤ **通信速度**(Communication Speed): 1M→1G→1T→1P bps

➤ **電気通信**(Telecommunication): 1G→2G→3G→4G

➤ **電力線通信**(Powerline Communication)

➤ **体細胞通信**(Intra-Body Communication)

➤ **無線通信** (Wireless Communications): 電波, 光, レーザー, 等.

- **無線LAN** (Wireless LAN): IEEE 802.11 a/b/g/n

- Bluetooth, ZigBee, 等.

- UWB (Ultra-WideBand: **超広帯域無線**)

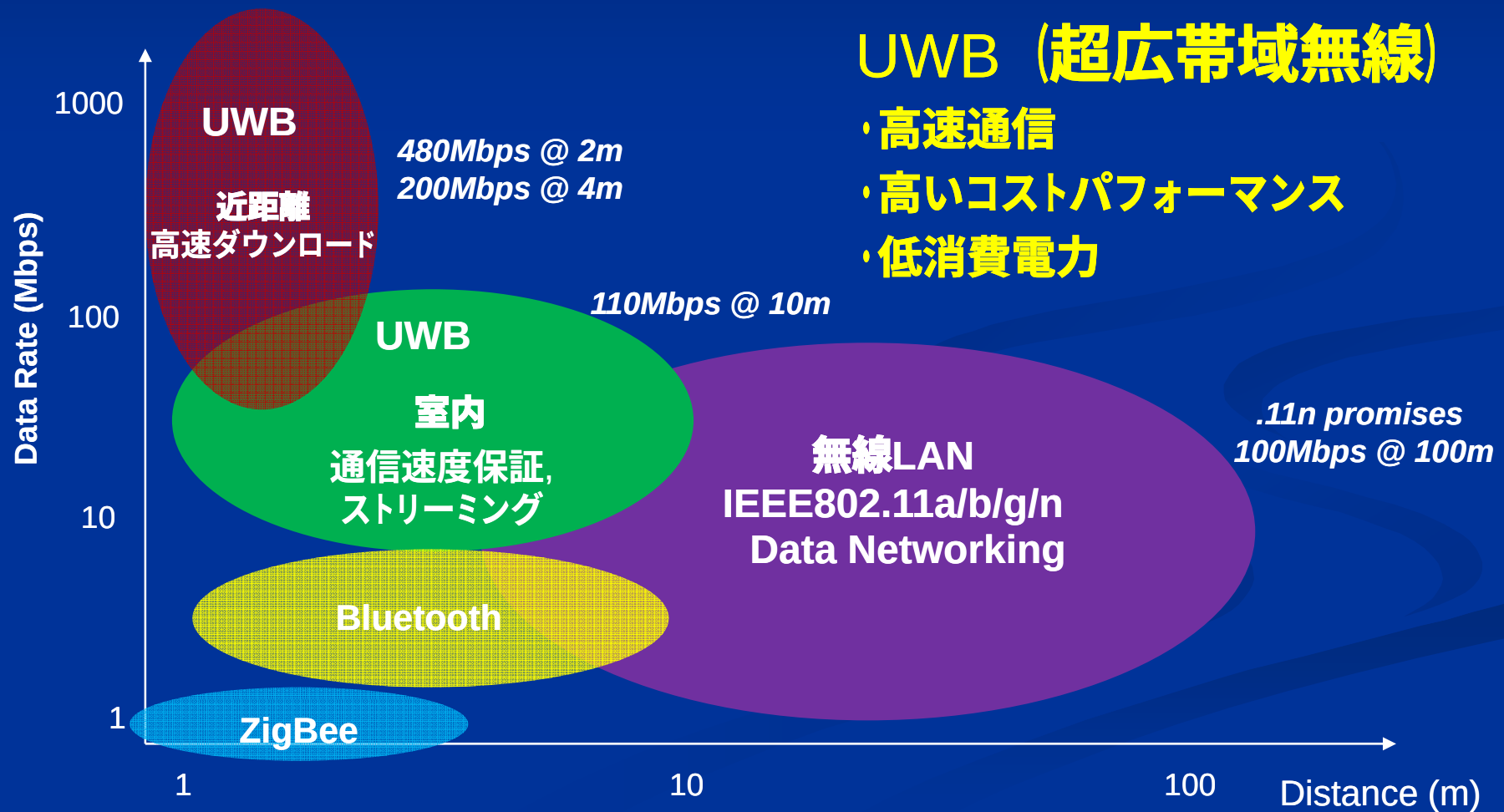
Zimmerman's Personal Area Network

- Tom Zimmerman, MIT MediaLab 1996 (now Watson/IBM)
- data transmission via human body
 - „shake hands for business card exchange“
- low currents, high voltage (~15V)
- wave flows on body



W-PAN

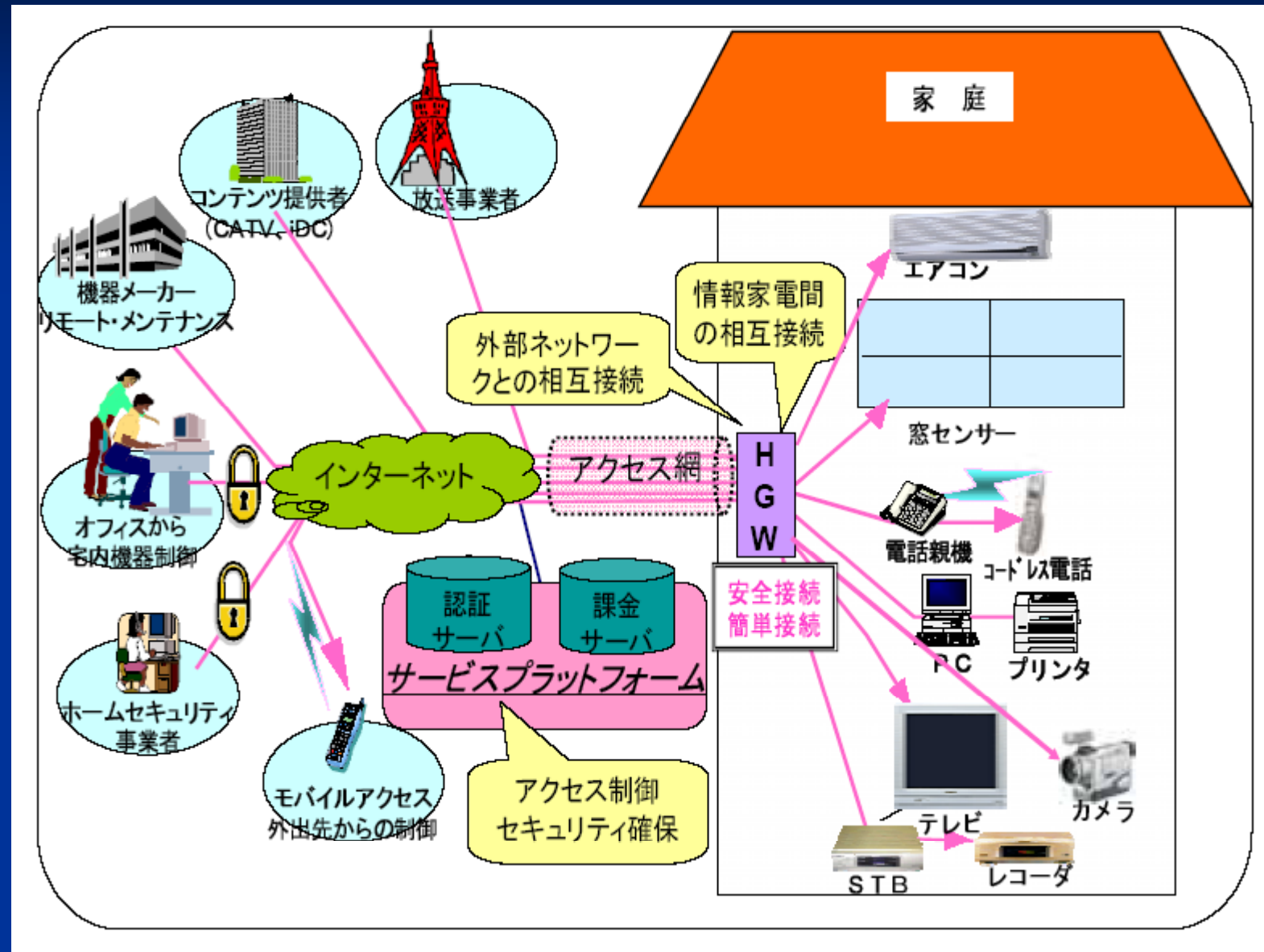
(Wireless Personal Area Net)



UWB (超広帯域無線)

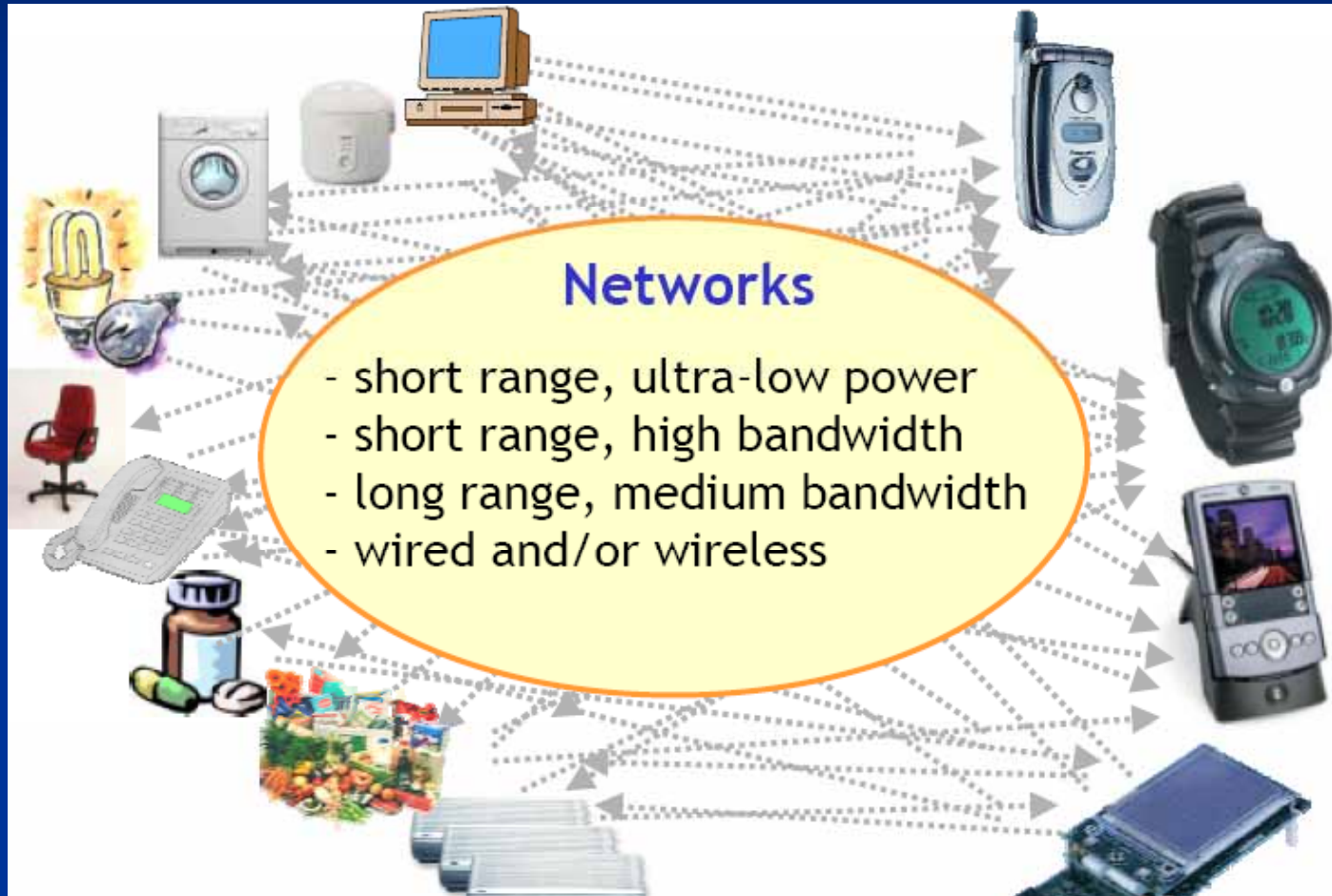
- ・高速通信
- ・高いコストパフォーマンス
- ・低消費電力

情報家電のネットワーク化



ユビキタスネットワーク

Ubiquitous Networks



全てのモノが繋がる世界 → 対話 (通信) できる

ユビキタス研究の歴史

マーク・ワイザー氏の構想 (1990):

Ubiquitous Computing (*UC, Ubicomp*)



Mark Weiser
(1952-1999)

1988: Notion „Ubiquitous Computing“

- Introduced and defined by Mark Weiser, XeroxParc
- ubiquitous „everywhere“
- Ubiquitous: economically, in arbitrary amount available

1991 „The Computer for the 21st Century“

- Article in Scientific American
- Vision: Computers become so much of our daily live that we do not take notice of them any longer

産業界の構想 (1999, IBM, etc.):

Pervasive(行き渡る) Computing (*Percomp/Percom*)

EUの構想 (2001):

Ambient(環境) Intelligence (*AmI*)

Ubicomp – 実世界における コンピュータの新時代

人とコンピュータ の3つの関係 (ワイザー氏)

- (1) m-to-1
- (2) 1-to-1
- (3) 1-to-m

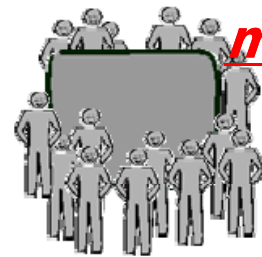


Ubicomp



実世界
コンピューティング
(Real World
Computing)

The Place of computer technology in our lives...



m-to-1
MC



1-to-1
PC



1-to-m
UC

Mainframe Comp.

Personal Comp.

Ubiquitous Comp.



*„In the 21st century the
technology revolution will
move into the everyday, the
small and the invisible...”*

Mark Weiser (1952 – 1999), XEROX PARC

- Small, lightweight, cheap, mobile processors and sensors
 - in almost all everyday objects („embedded computing”)
 - on your body („wearable computing”)
 - embedded in the environment („sensor networks”)

基礎技術の動向

(Fundamental Technology Trends)

- 電子デバイスやICチップが年々小さくなっている
(ムーアの法則、新物質、ナノテクノロジー、等)
- 無線通信を使ってユビキタスネットワークの相互接続できる
- 多くの物がコンピュータやネットワーク、センサー等に組み込まれたり、取り付けられたりしている。

→ ***e-Things → u-Things.***

現実世界のモノ with some kind of ^{取り付け} Attachment, ^{埋め込み} Embedment, ^{混在} Blending

– **AEB** of computers, sensors, tags, networks, and/or other devices

e-Booming → u-Booming!! u-Korea, u-Japan, ...



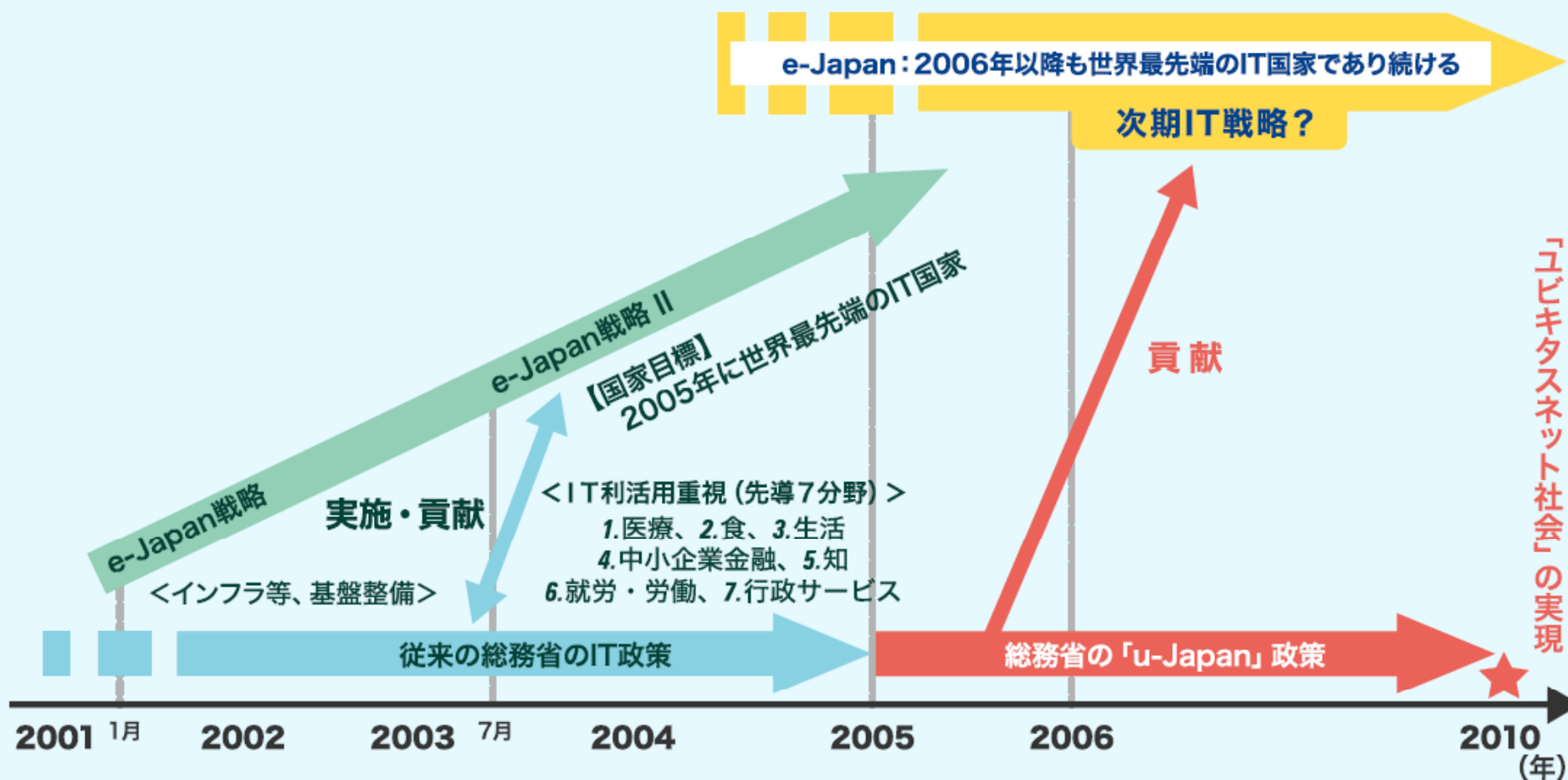
総務省

Ministry of Internal Affairs
and Communications

e-Japan → u-Japan政策

2010年ユビキタスネット社会の実現に向けて

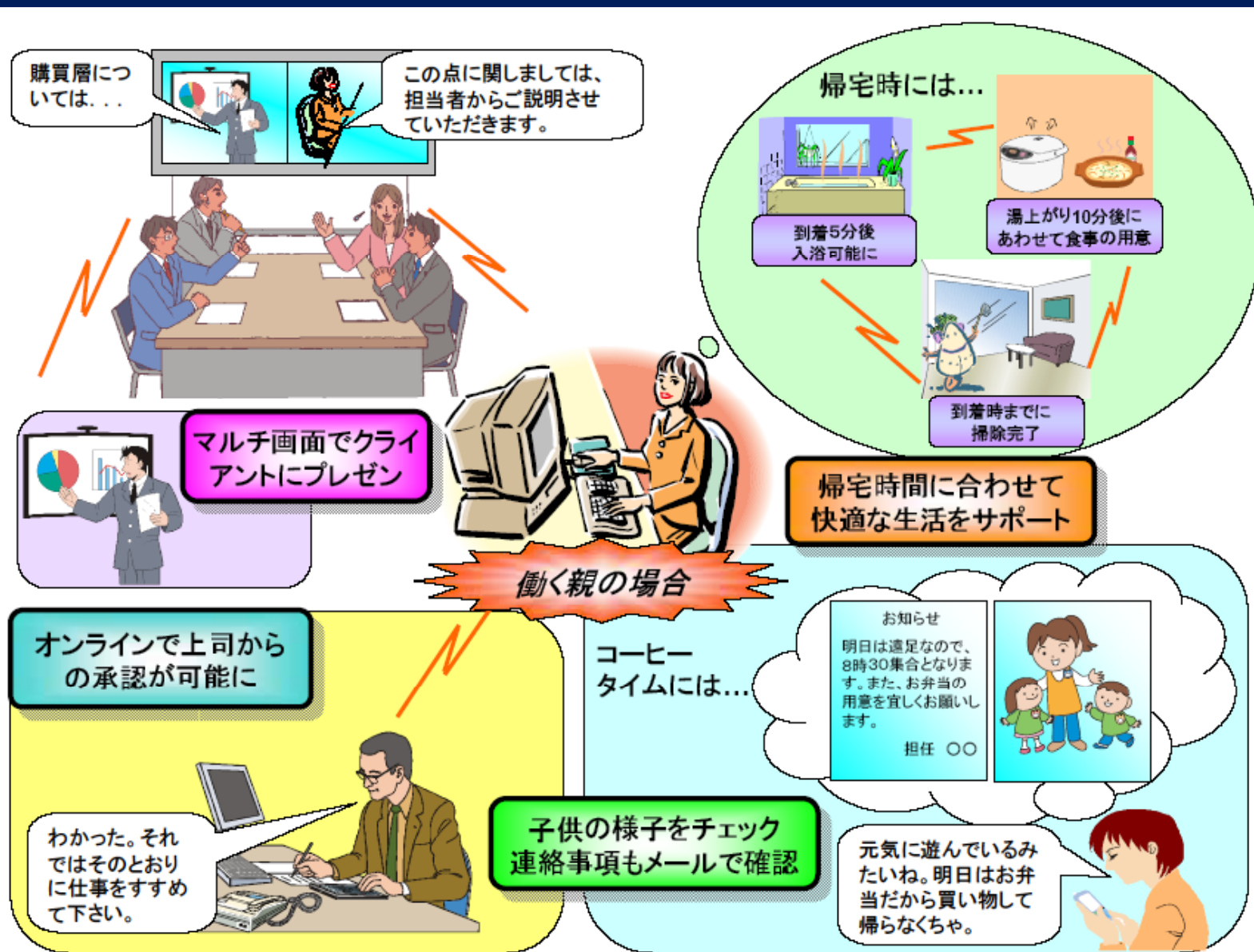
2010年に「ユビキタスネット社会」の実現を目指す総務省の「u-Japan政策」は、内閣一体となった取組を進めている「e-Japan戦略」の今後の展開に貢献。



知的サービス環境の具体的なシーン例



知的サービス環境の具体的なシーン例

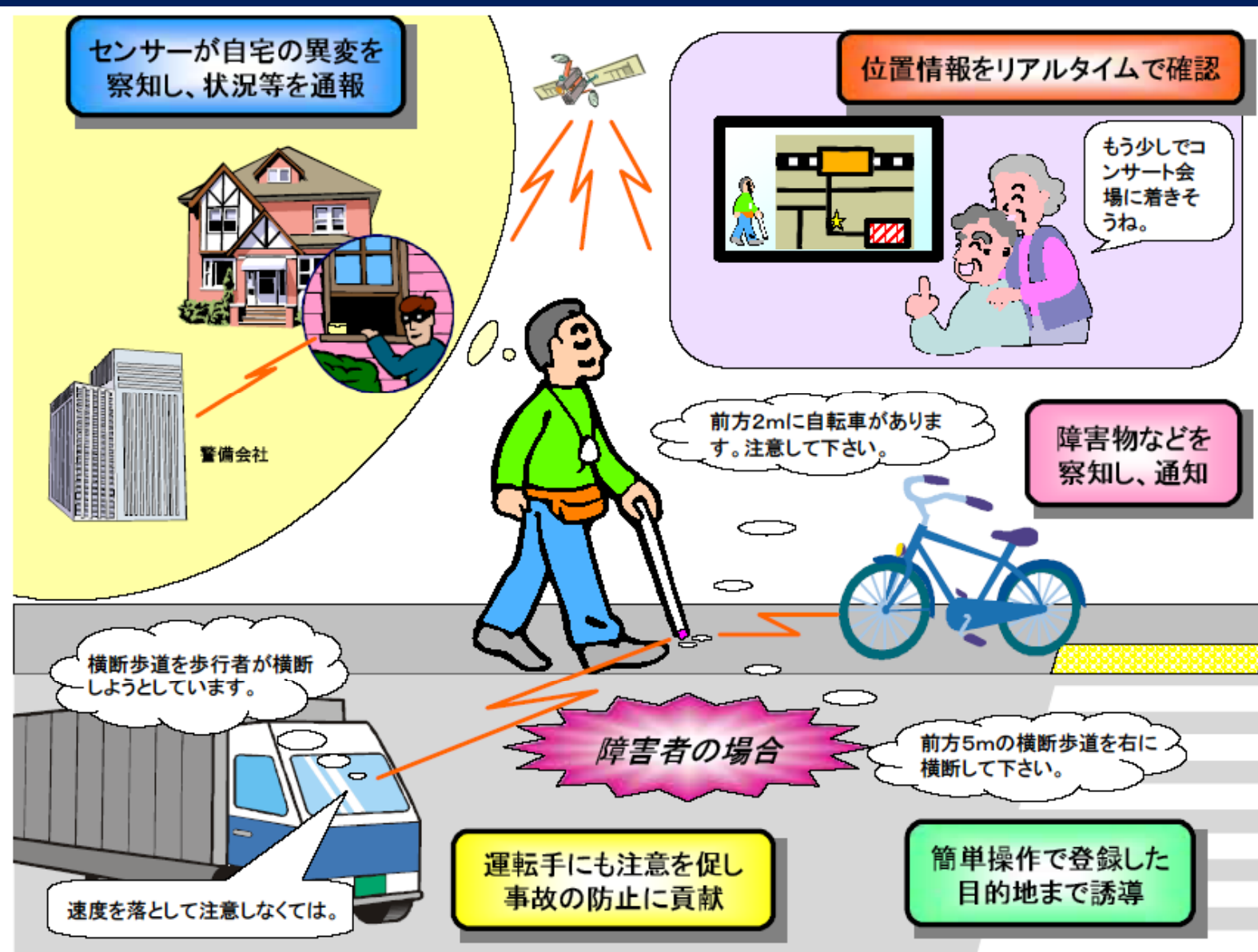




総務省

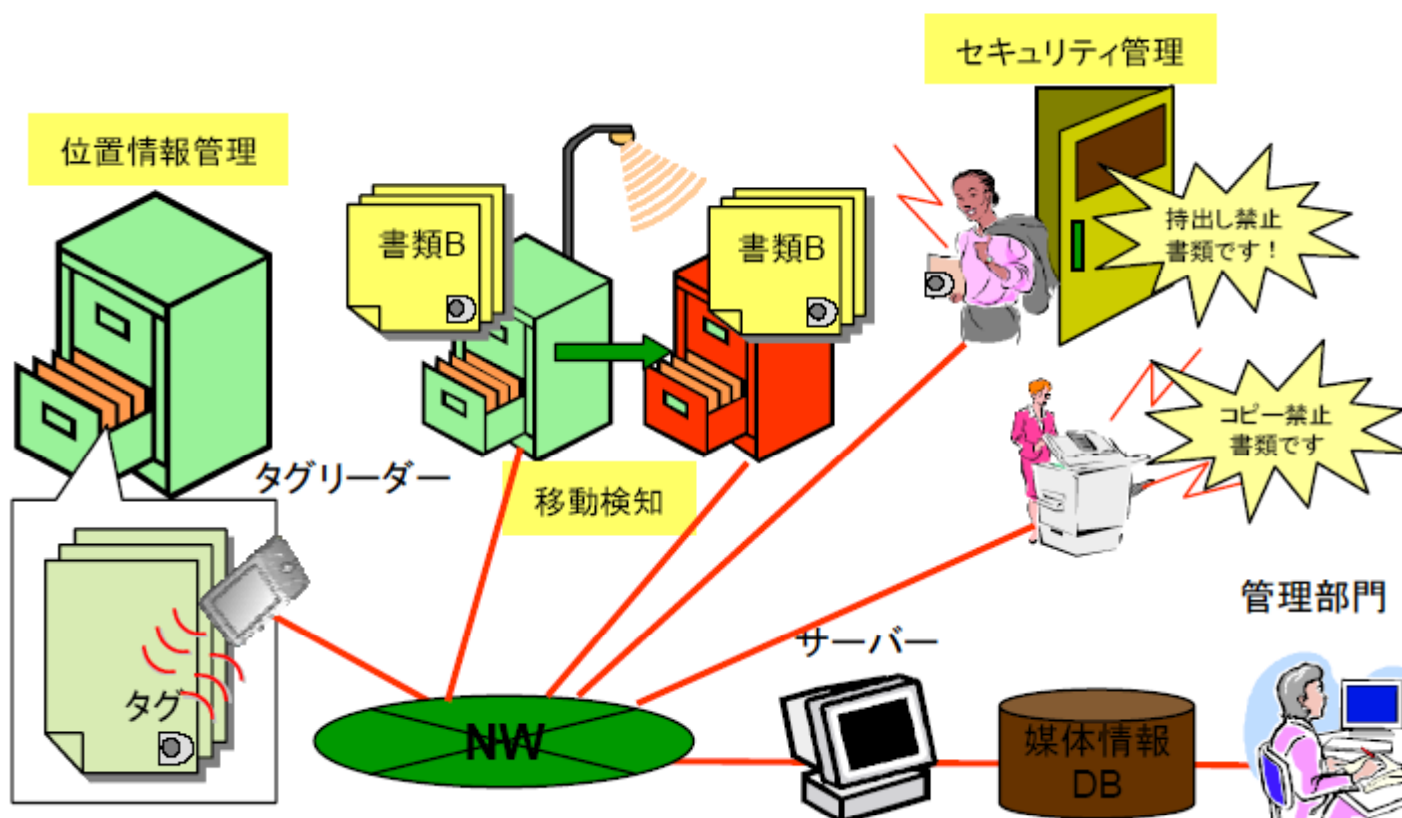
Ministry of Internal Affairs
and Communications

知的サービス環境の具体的なシーン例



知的サービス環境の具体的なシーン例

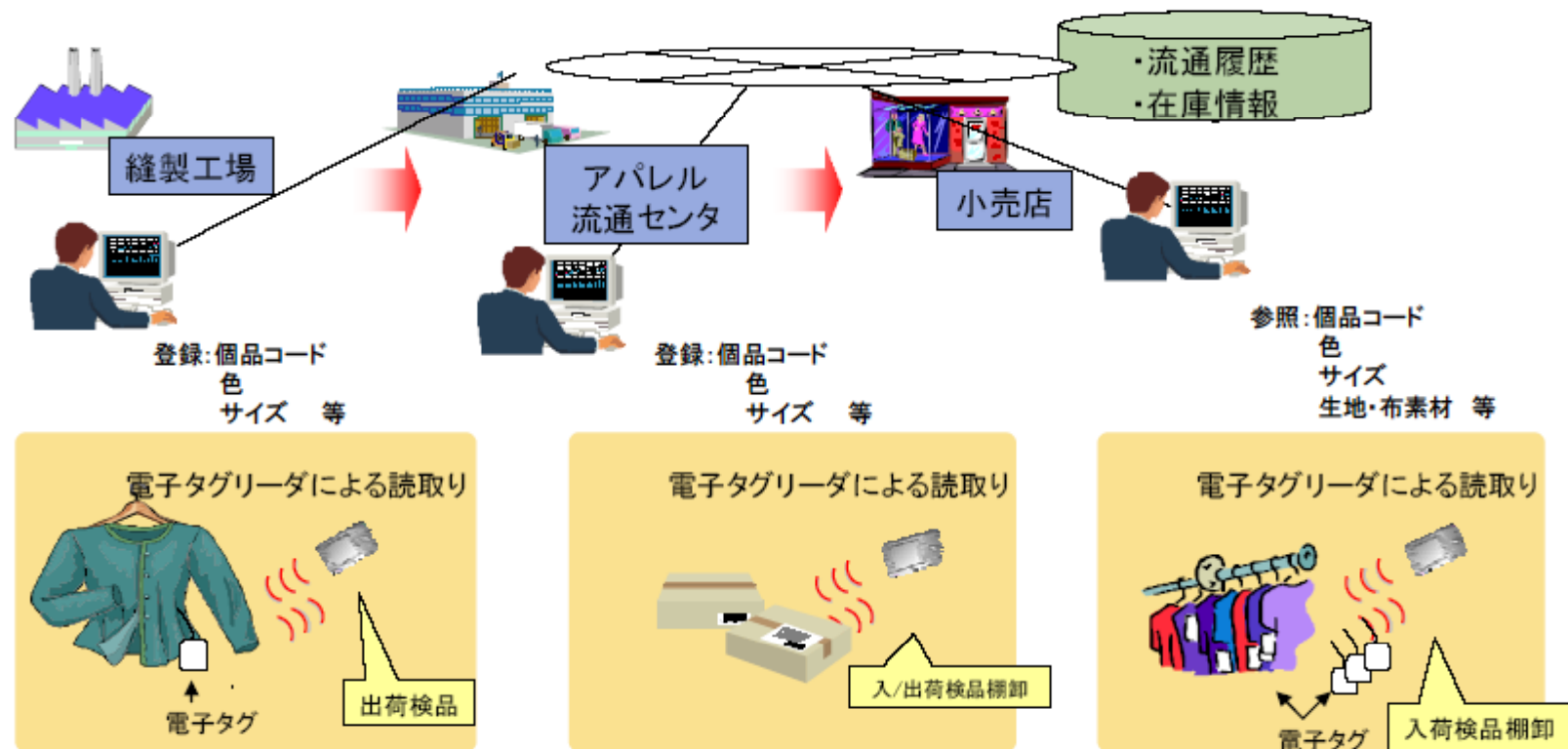
企業内における知識経営の高度化



企業内における書類管理システム(書類の位置確認、セキュリティ管理等)の例

知的サービス環境の具体的なシーン例

企業内における生産管理プロセスの効率化



アパレル企業におけるサプライチェーンマネジメント
(受発注・在庫・配送等の管理)の例

マー研究室の研究テーマ

- さまざまなコンピュータとネットワークを使う
 - さまざまな日常生活に役立つサービスを開発する
 - 現実世界のユビキタス 知的環境をつくる
- 現実環境(教室、家、店、道など) の目、耳、口、頭、心、

さまざまな形のコンピュータが多数、空間に存在し、人が操作しなくても、状況に合ったサービスをしてくれる。そのような環境の設計・開発がテーマです。

代表的プロジェクトに、学校などで静かさを保つシステム、建物内の人の位置を認識してサービスを行うシステム、「着る」装置をスポーツ練習や医療に役立てるシステム、ロボットが他のコンピュータと連携してサービスをするシステム、その人やその時に合った地図情報を提供するシステム、があります。

ユビキタス知能 (Ubiquitous Intelligence)



現実世界中の知的なモノと環境(感覚と頭と動作)

Ubiquitous Intelligence

The intelligence revolution

Prof. Jianhua Ma of the Muse Lab in Japan explains how the probable boom in the development and deployment of smart objects and environments will help humans overcome some of their physical and perceptual limitations.



Professor Jianhua Ma,
Professor of Computer and Information
Sciences, Hasei University

Numerous tools and machines, from ancient chess to the present, have been developed with the aim of assisting human capabilities and overcoming human limitations. Computers, originally created to enhance our computational and information processing capabilities, are one example. The revolutionary changes brought about by these devices are now under the eyes of everyone. From stationary supercomputers, desktops, workstations, servers and PCs to portable laptops, PDAs, handhelds, smartphones have become ever more popular and more powerful. However, the power and popularity of these relatively isolated devices is not ubiquitous intelligence.

On the other hand, as computers become ever smaller and become embedded within all types of ordinary objects, and as ubiquitous IT networks emerge, the objects around us become capable of computing and communicating, connecting to each other and acting rationally with some degree of intelligence. Such objects can be called smart, and the state can be said of an environment. When an environment is broadly permeated with smart objects, that is what we call ubiquitous intelligence.

It may not be enough to describe the profound changes brought about by ubiquitous intelligence in the information revolution, it would be more appropriate to refer to them as the intelligence revolution. A benefit of the intelligence revolution is that both work and everyday life are becoming more convenient, comfortable and efficient.

Volume 1 • Number 1

April 2007

www.aspbs.com/juci

Journal of Ubiquitous Computing and INTELLIGENCE



Editor-in-Chiefs: Laurence T. Yang, Canada
Jianhua Ma, Japan



LNC5 4159

Jianhua Ma
Hai Jin
Laurence T. Yang
Jeffrey J.-P. Tsai (Eds.)

Ubiquitous Intelligence and Computing

Third International Conference, UIC 2006
Wuhan, China, September 2006
Proceedings

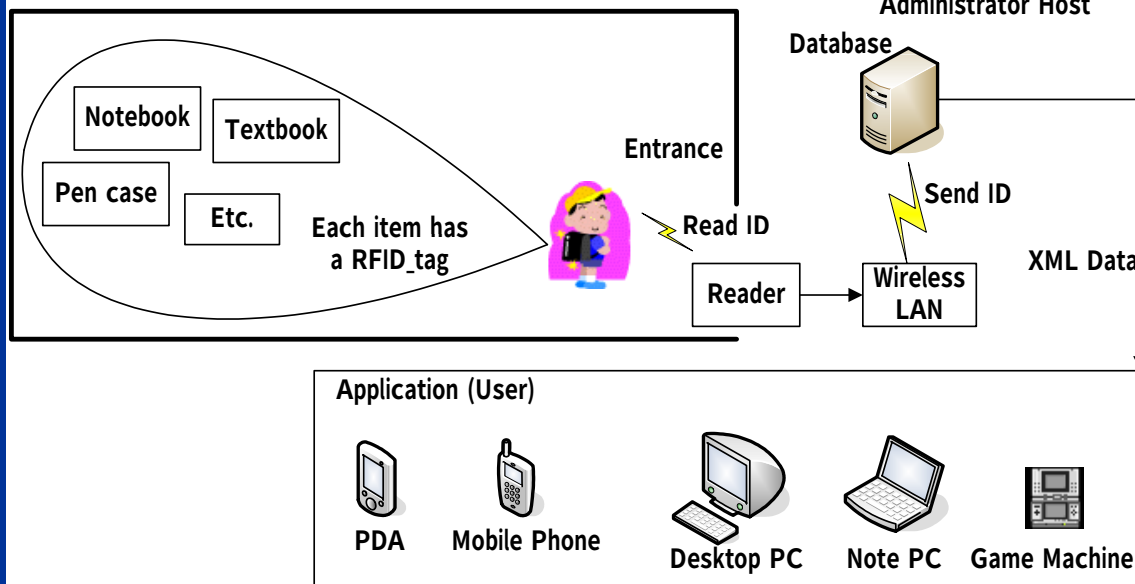
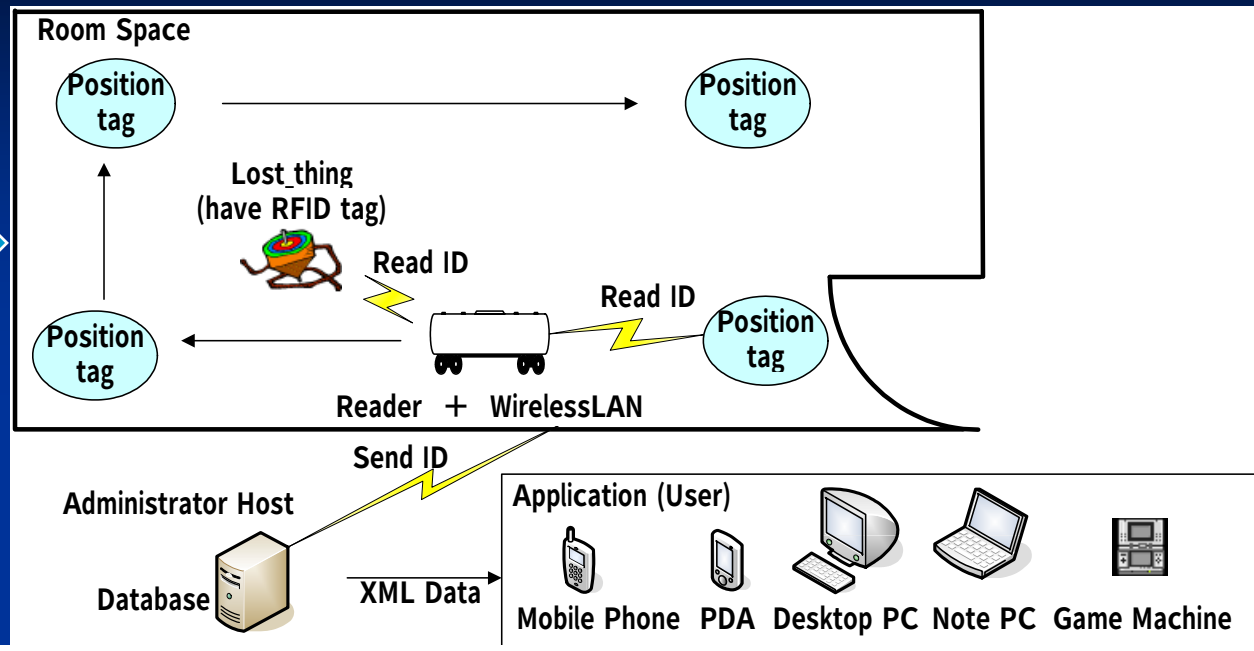
 Springer

Real Object Finder and Reminder

モノ検索システム

“Object Finder”

- おもちゃ
- ゲーム
- 鍵
- ...



モノ記憶システム

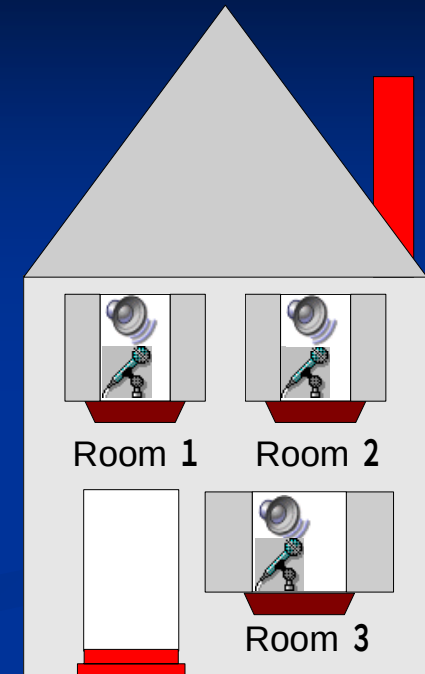
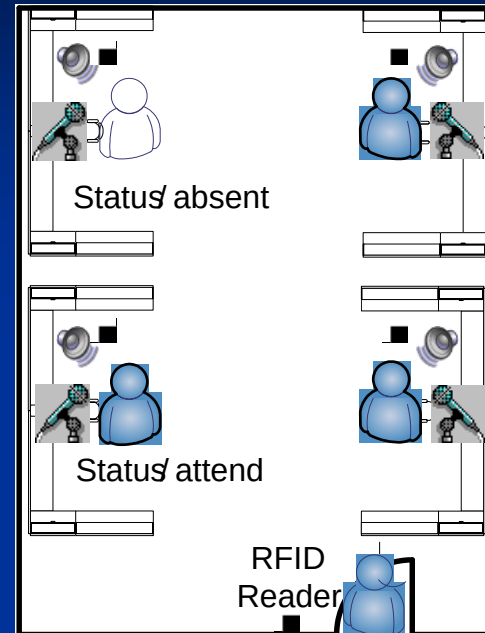
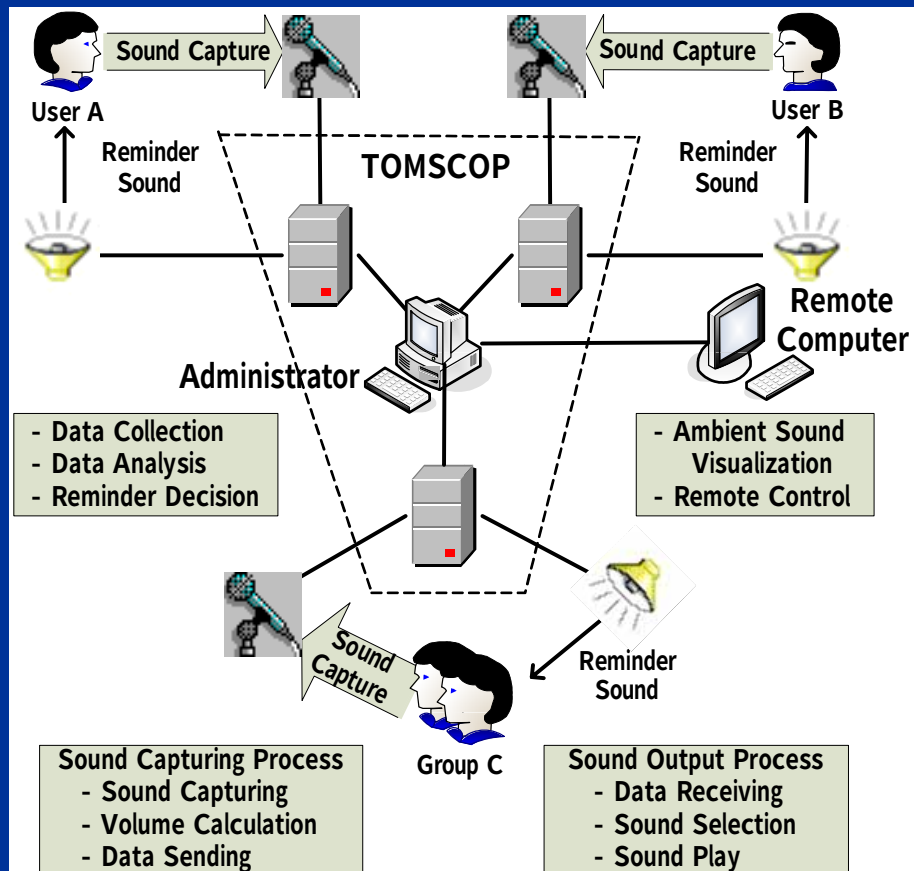
“Thing Reminder”

- 傘
- 本
- 文具
- ...

Sound-Aware Smart Home

騒音による迷惑

- 家
- 教室
- 映画館
- ...

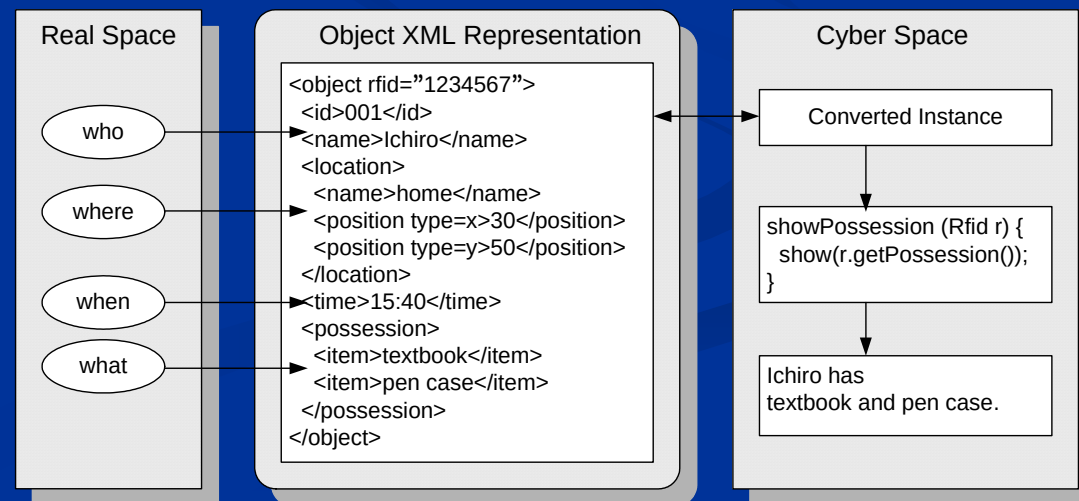
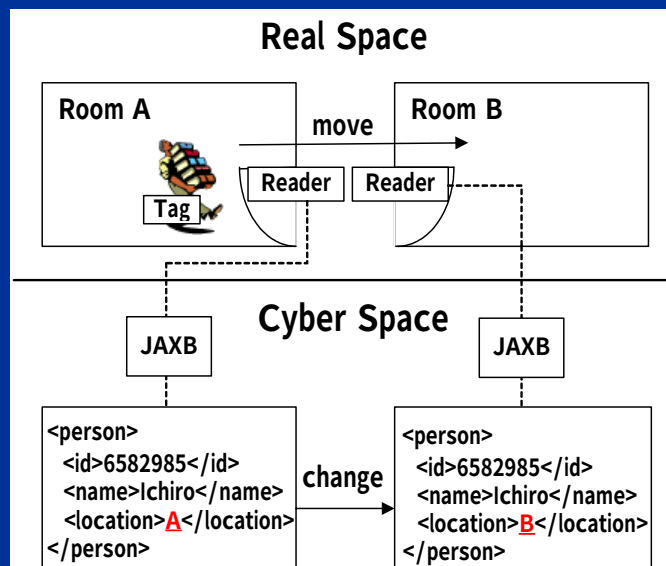
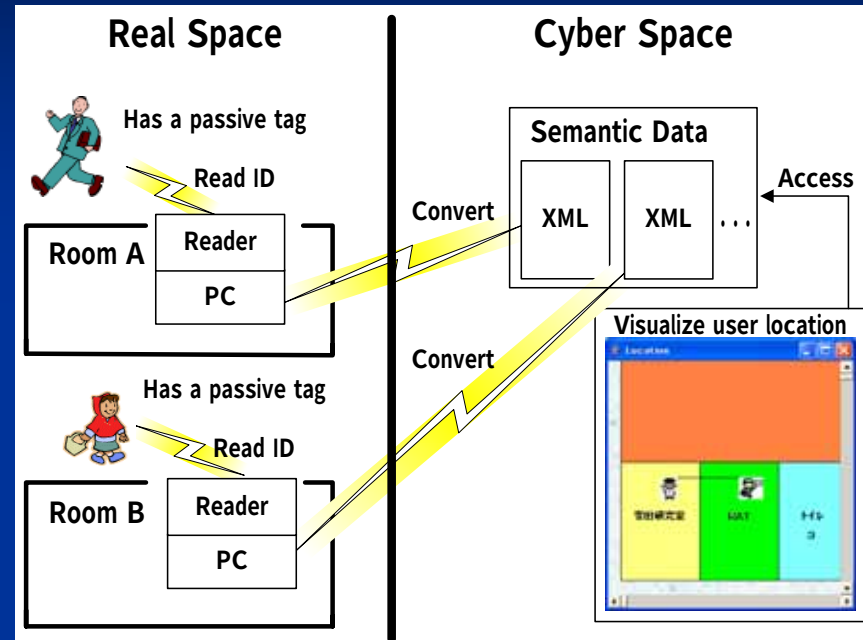
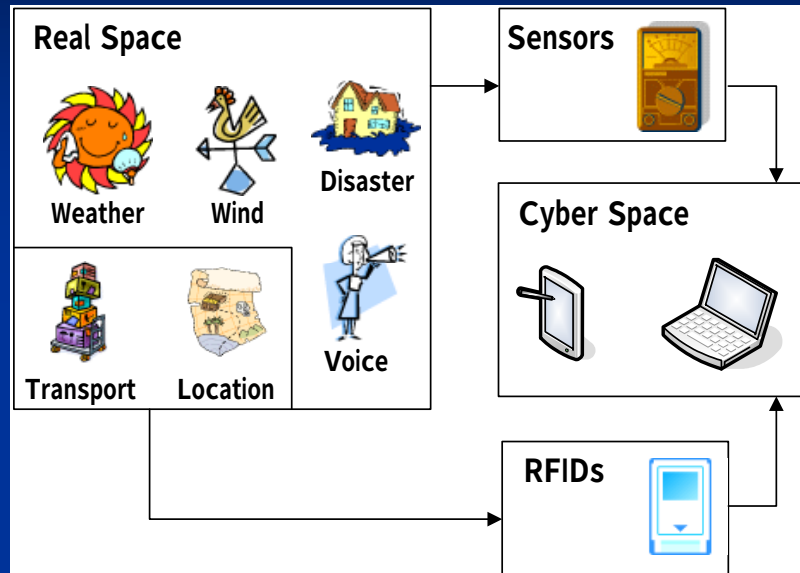


← 騒音被害防止システム “Be Quiet Advice” の試作

- 音の取得
- 音の分析
- 騒音判断
- 注意、助言の提示
- ...

People Location Tracking(人の居場所追跡)

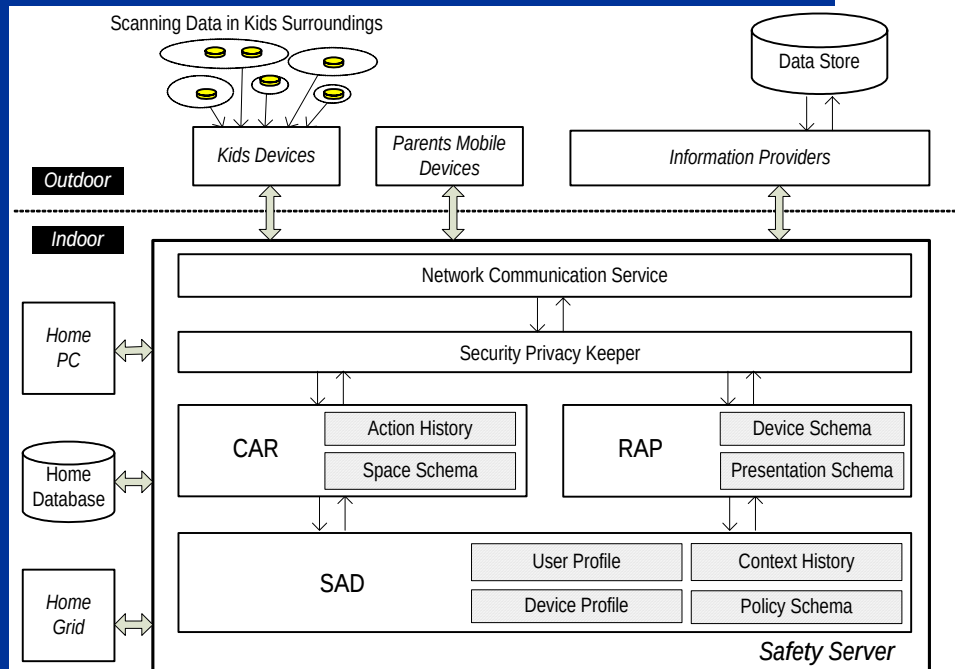
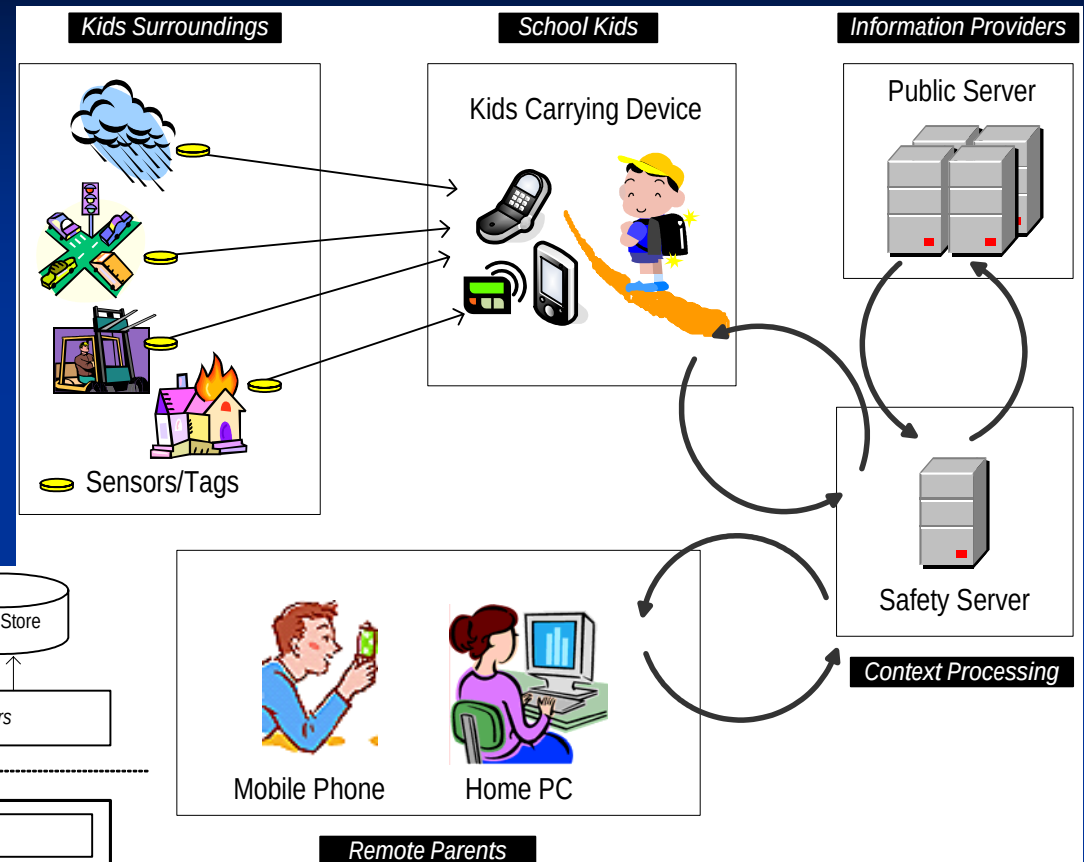
物や活動の情報を相互に反映 (実世界⇔ヴァーチャル間)



UbicKids – Kids' Care (子供の安全管理)

安全管理 →

- 通学路
- 外出
- 事件, 事故, 等.
- ...



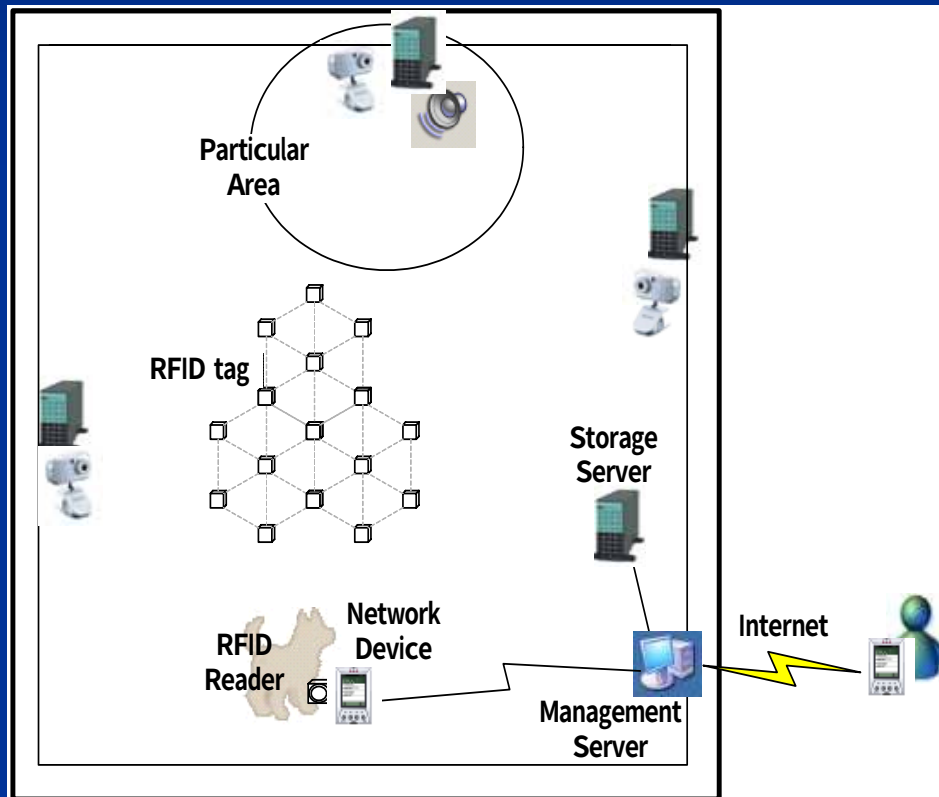
外出中の児童安全管理システム

← “Outdoor Safety Care System”

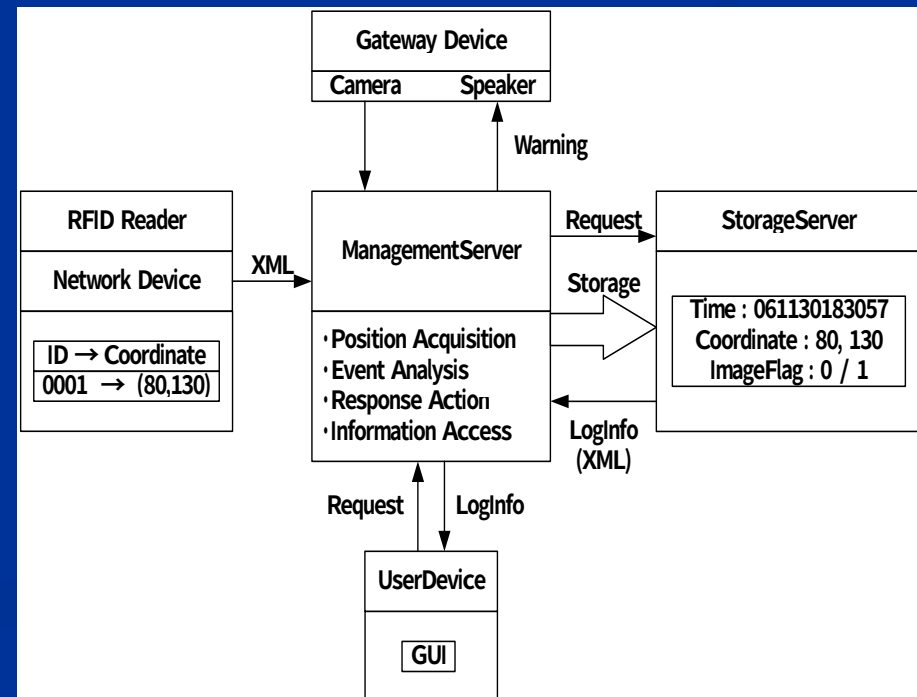
- 現在の子供の情報の取得と表示
- 子供の情報の分析と助言
- 子供への連絡

UbicPets – Pets' Care (ペットの安全管理)

システム概念図

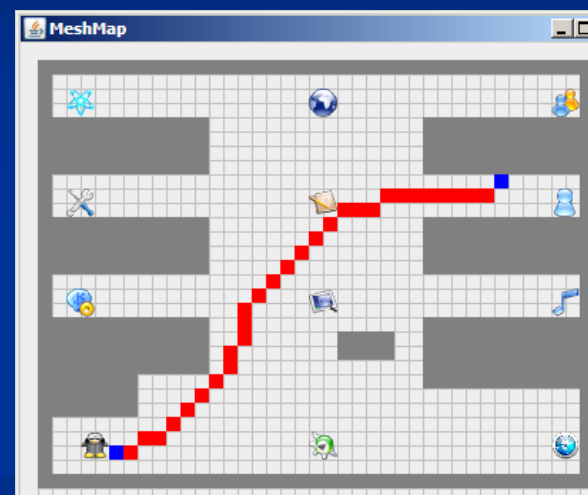
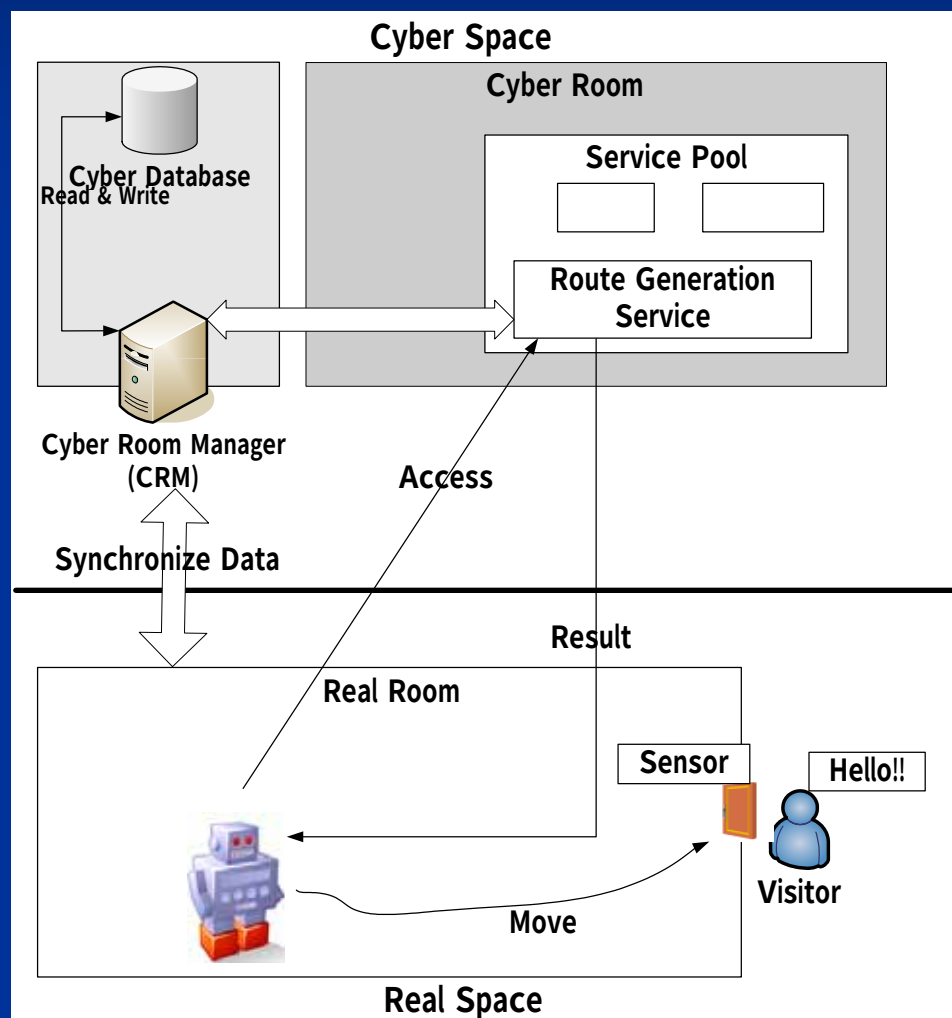


システム構成図



UbicRobots – Home Care Robot (お家管理ロボット)

システム概念図

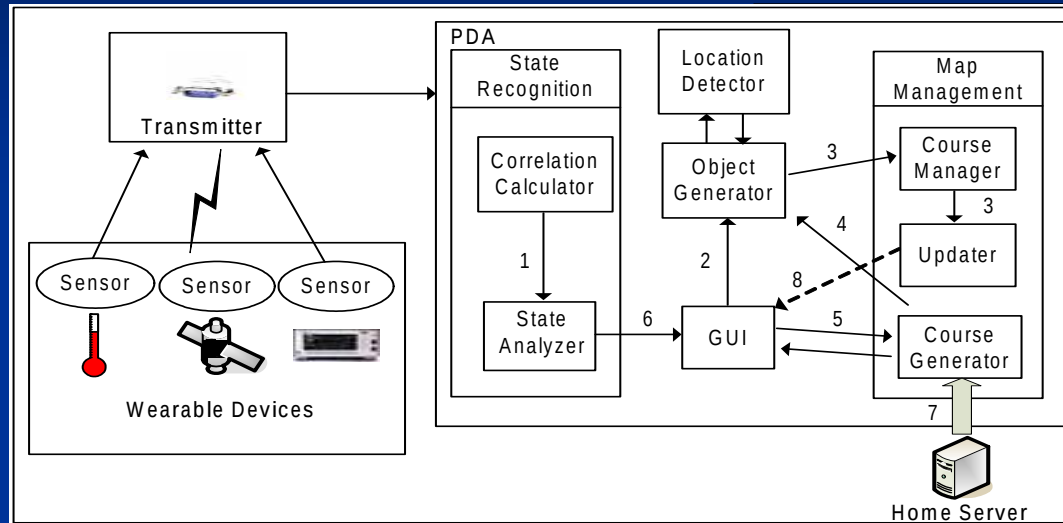


Robot



UbicHealth – Health Care Wearable Sys. (健康管理システム)

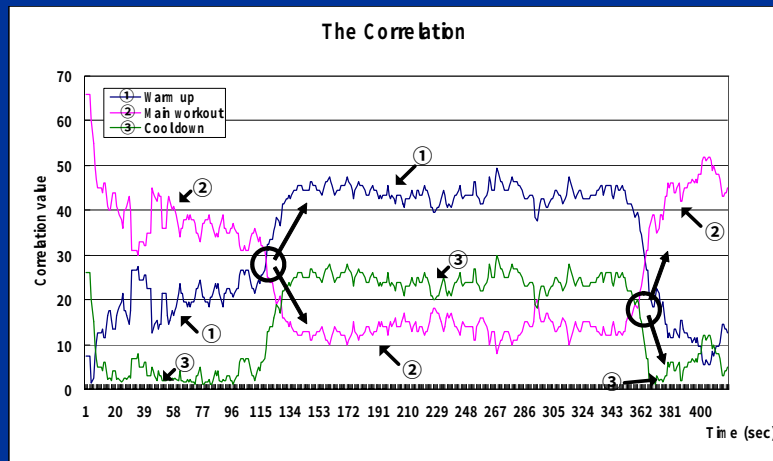
システム概念図



1. Correlation value
2. Input data
3. Object
4. Course data
5. Request
6. Advice
7. Load map
8. Update



ランナーの状態(心拍)を認知



ウェアラブルデバイス

