

Beyond Ubiquitous computing and networking: Status and Future of research on ubiquitous computing and networking

Japan(Chair) : Shinji Shimojo (NiCT/Osaka U.)

North America: Sumi Helal (U. Florida)

EU : Erich Neuhold (U. Viena)

China : Zhiwei Xu (CAS)

Aim of the panel

Ubiquitous computing and networking is a representative topics of research for last five years. Now, Fusion and merger of telecommunication and broadcasting is almost done and mobile phone is everywhere. Broadband is spread out in many country. However at the same time, power outage in wide area and system crash in a large banking system affects our society very much. It seems that Internet and information system has reached by the edge a steep cliff.

So what's next.

We invite Three designated researchers from Europe, US, and China to discuss about status of current research funding and future directions.

Japanese Science Technology Policy Basic Plan (2007-2012)

- Policy Statement(政策目標)

飛躍知の発見・発明 (Promote “*Leapflog Knowledge*” invention and findings)

科学技術の限界突破 (Breakthrough of Science and Technology)

環境と経済の両立 (Balance between Economy and Ecology)

イノベーター日本 (Innovator Japan)

生涯はつらつ生活 (Energetic Life)

安全が誇りとなる国 (Proudly Safe and Secure Country)

25兆円 (\$250billion) for 5 years

Strategic Plan

- Promotion of Basic Research
 - Strategic Promotion of Big Science
 - Competitive research
- Strategic Importantness
 - Area: Life Science, ICT, Ecology, Nanotechnology and Material
 - Aim: Safe and Secure, International Science Competitiveness, National Infrastructural Technology (Supercomputer, Space Transportation System)

ICT Budgetary Plan (MPT)

- 「u-Japan政策」の展開 - 通信・放送の融合・連携の推進
 - 成長力・競争力・ソフトパワーの強化 141億円 Promotion of growth, competitiveness, and Softpower (\$ 160 million)
 - 安心・安全なユビキタスネット社会の実現 41億円
Realization of safe and secure Ubiquitous network society
 - ユビキタスネットワーク整備 392億円
Building Ubiquitous network Infrastructure
 - ICT利活用の高度化・利用環境整備 86億円
Use of ICT advanced technology
 - 技術戦略の推進 328億円
Strategic Promotion of Technology
 - 国際戦略の推進 7億円
Promotion of International Strategy

Deployment of 「u-Japan Policy」 - Fusion of Communication and Broadcasting

- 成長力・競争力・ソフトパワーの強化 141億円
Promotion of growth, competitiveness, and Softpower (\$ 160 million)
 - R&D of Ubiquitous networking, Information appliance, dynamic network, NGN, ICT Human Resource Development
- 安心・安全なユビキタスネット社会の実現 41億円
Realization of safe and secure Ubiquitous network society
Safe and secure ICT, advancement of network security
- ユビキタスネットワーク整備 392億円
Building Ubiquitous network Infrastructure
Infrastructure for Digital Broadcasting
- ICT利活用の高度化・利用環境整備 86億円
Use of ICT advanced technology
Electric Local government
- 技術戦略の推進 328億円
Strategic Promotion of Technology
- 国際戦略の推進 7億円
Promotion of International Strategy
Asia Broadband

Discussion

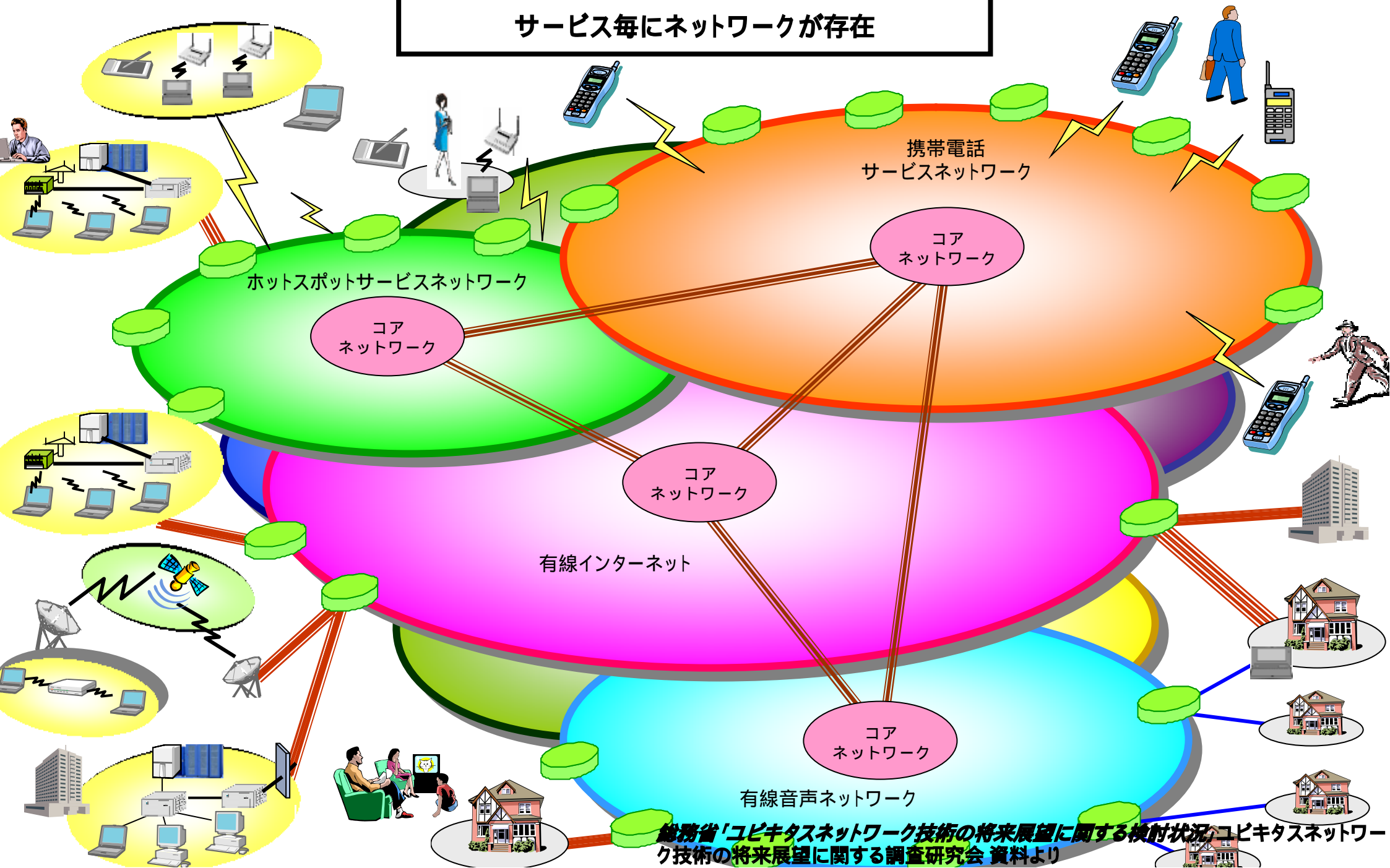
- Important Area
- International collaboration
- Application and Network, how those can collaborate ?
- What is the role of the government, industry, academia

Japanese Research about Ubiquitous computing and communication

- JGN II and beyond
- Ubiquitous networking research project
- Information Explosion project
- Future of ubiquitous computing and networking
 - Post ubiquitous era = Ambient networking
 - Disappearing computer

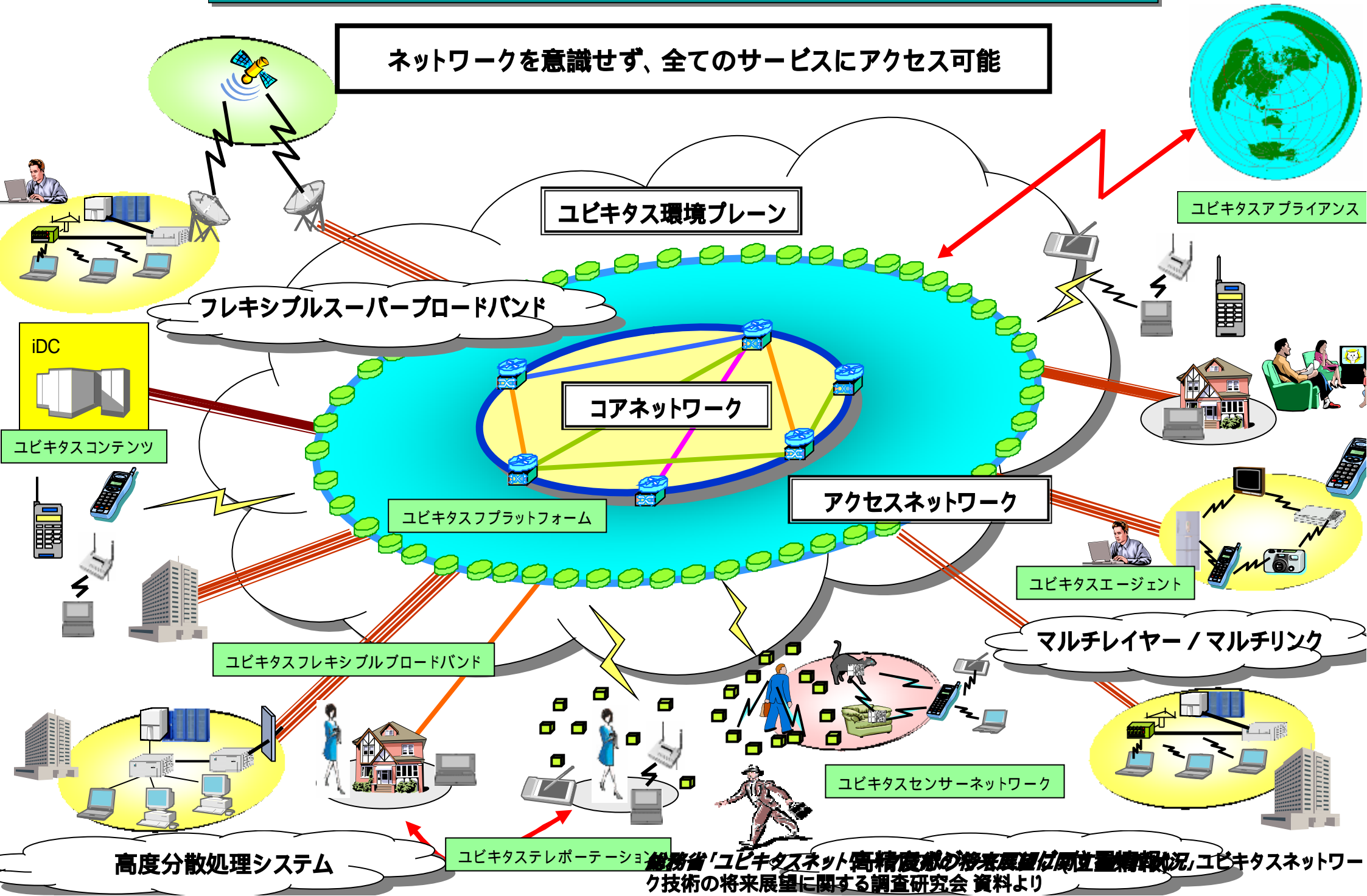
ネットワーク概念図（現在）

サービス毎にネットワークが存在



総務省「ユビキタスネットワーク技術の将来展望に関する検討状況」ユビキタスネットワーク技術の将来展望に関する調査研究会 資料より

ネットワーク概念図 (2010年)





JGN II ネットワーク概要

H18年1月現在



[凡例]

-  20Gbps
-  10Gbps
-  1Gbps
-  光テストベッド

-  全国都道府県のアクセスポイント
-  コアネットワーク拠点
(アクセスポイントとしても利用可能)



- アメリカ シカゴ 
- タイ バンコク 
- シンガポール 

- 関東**
- <10G>
 - ・関東基幹通信網構成拠点A (東京都千代田区)
 - ・関東基幹通信網構成拠点B (東京都千代田区)
 - ・NICT小金井本部 (東京都小金井市)
 - ・NICTつくばJGN IIリサーチセンター (茨城県つくば市)
 - ・秋葉原ダイビル (東京都千代田区)
 - ・東京大学 (東京都文京区)
 - ・NICT鹿島宇宙通信研究センター (茨城県鹿嶋市)
 - <1G>
 - ・(株)横須賀テレコムリサーチパーク (神奈川県横須賀市)
 - <100M>
 - ・宇都宮大学 (宇都宮市)
 - ・群馬産業技術センター (前橋市)
 - ・麗澤大学 (千葉県柏市)
 - ・NICT本庄情報通信研究開発支援センター (埼玉県本庄市)
 - ・山梨県開放型研究開発センター (山梨県玉穂町)

* IX:Internet eXchange AP:Access Point 3

Progress of IT strategies in Japan

Stage 1

IT Fundamental Law
Establishment of IT strategy headquarters
(Head: Prime Minister)

e-Japan strategy
(Jan. 2001)

Establishment of IT infrastructure

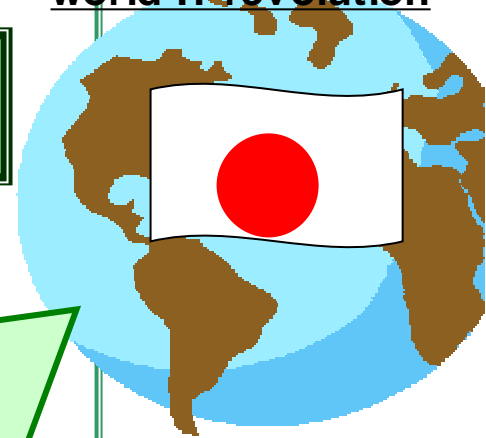
e-Japan strategy
(July 2003)

Emphasize IT usage

New IT reform strategy
(Jan. 2006)

Seek structural reforming power of IT

Front runner initiating world IT revolution



Realization of autonomous IT society

Stage 2

2001

2003

2006 ~

Image requested to Network

Change of Networks

Request for
User's Convenience

Requirement for
Safety and Security

Network and Application Diversity

Networks supporting the various services and applications collaborated, emphasizing them each other between diversified networks in accordance with needs of users.

User-oriented Network

Networks with which optimum communications environment can freely be created whenever and wherever by users and applications.

Open Layer Structure

Networks functioning collaboratively between applications and networks through the open layer structure.

Super-High Speed

Networks of super-high speed enough to handle sufficiently big capacity traffic.

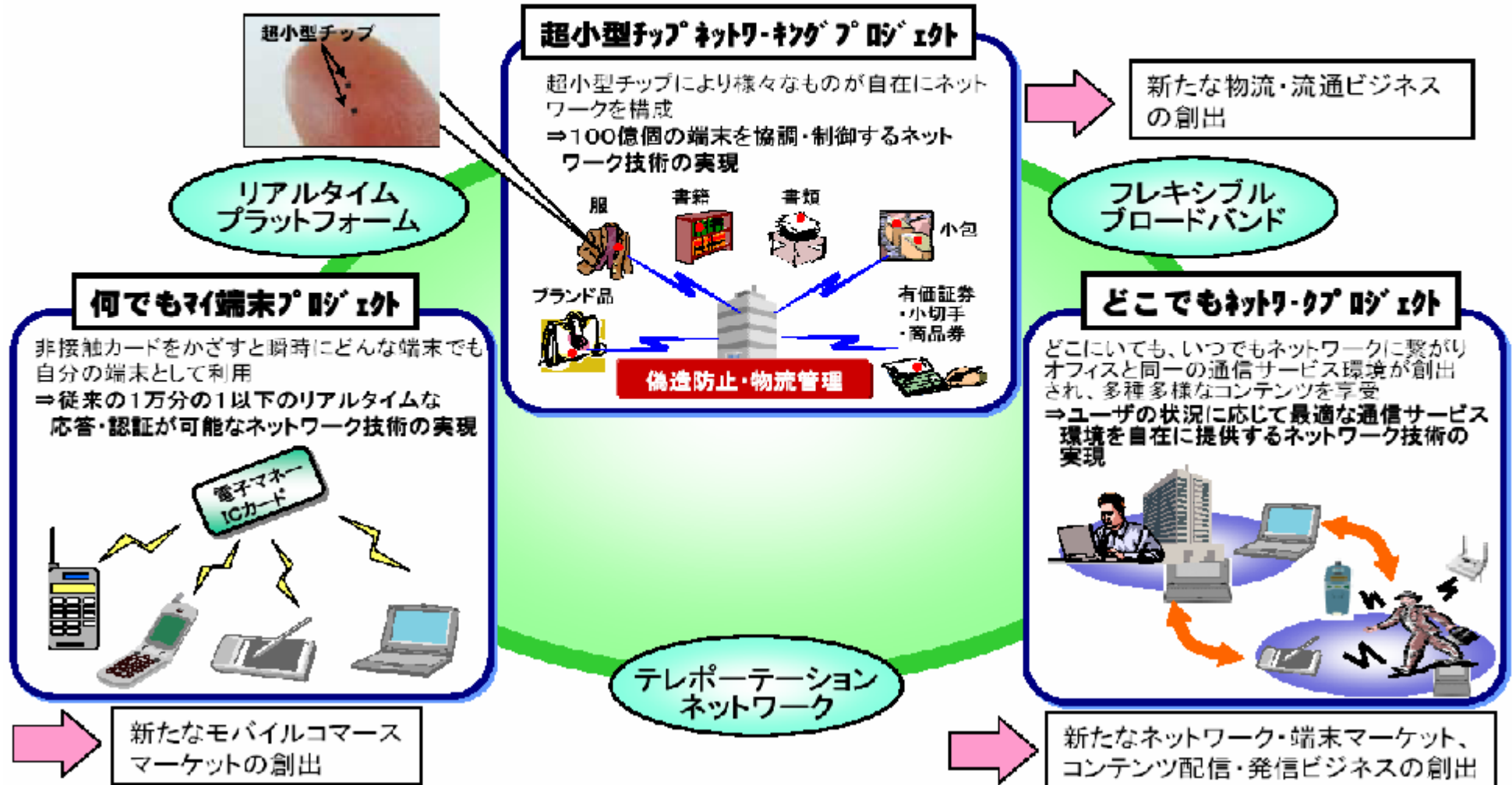
High Reliability

Networks which has high reliability & functional continuity to meet with the trouble, etc. by means of disasters and cyber terrorism as social basis.

Ubiquitous Networking Project

トリガーとなる研究開発への重点的取り組み

2005年までに、今後の研究開発のトリガーとなる以下の研究開発プロジェクトを推進し、ユビキタスネットワークのキーテクノロジーを確立し、ユビキタスネットワーク社会の実現に寄与



ユビキタス認証エージェント(UAA)プロジェクトのミッション

Ubiquitous Authentication and Agent Group

今この場で欲しいサービスを自在に利用したい

いつでもどこでも、安心・安全・確実にサービスを利用したい

というユビキタス時代のユーザ要望に応える認証・エージェントプラットフォーム技術を確立する。

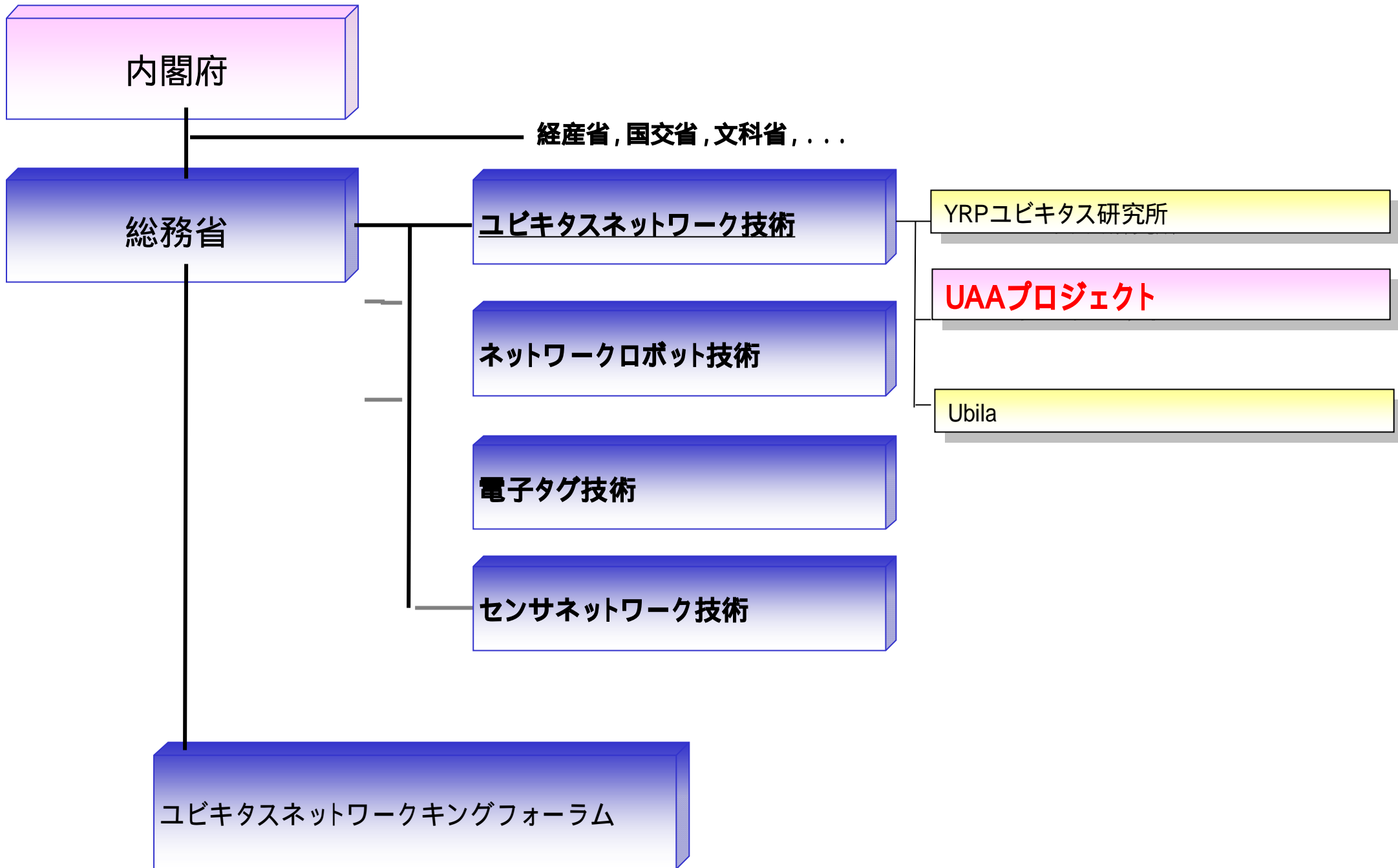
ミッション遂行にあたっては本プロジェクト以外の研究プロジェクトとの連携や成果の相互利用を積極的に進め、実サービス・実ビジネスへの適用技術としての完成度を目指す。



[1] 超小型チップネットワーク技術

ユビキタスネットワーク研究プロジェクトの構成とUAAの位置づけ

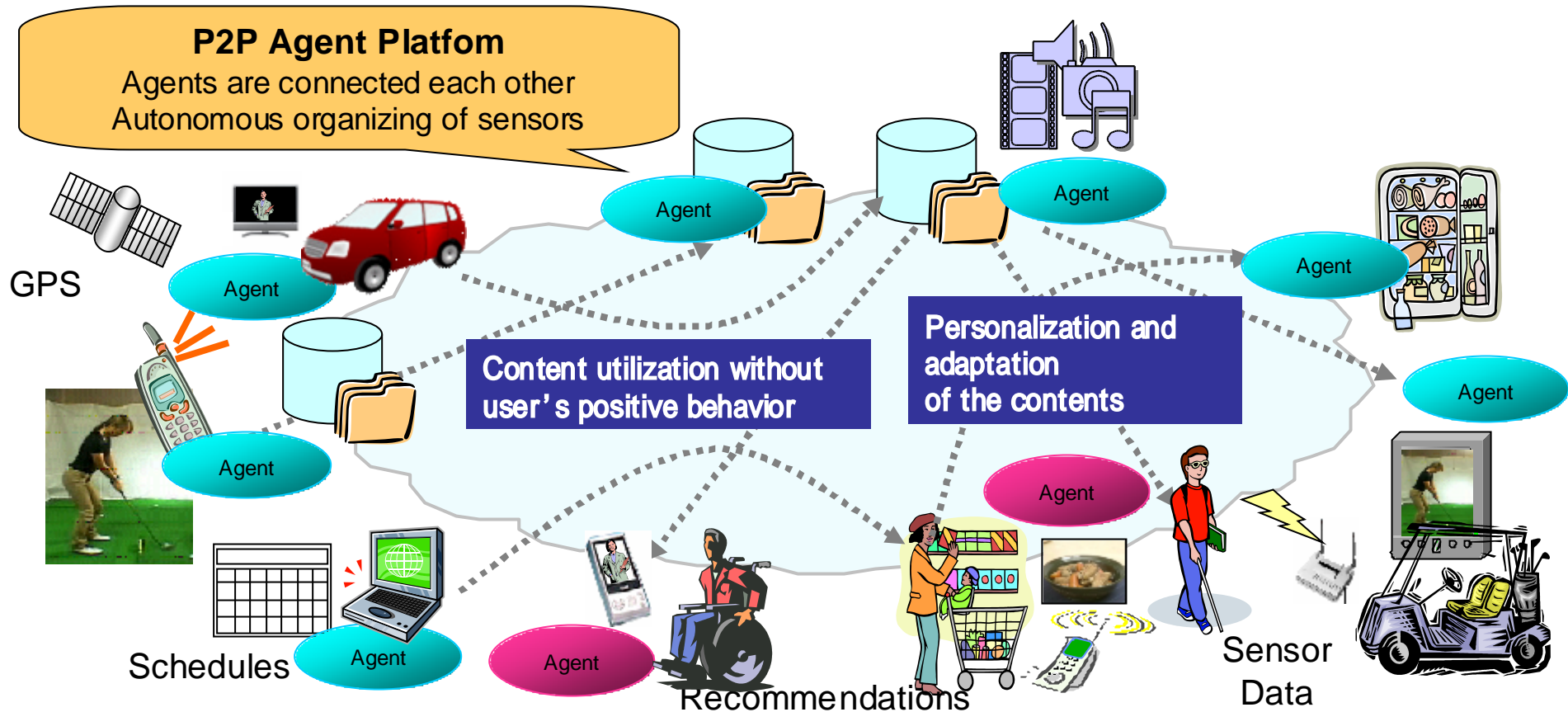
Ubiquitous Authentication and Agent Group



P2P Agent Platform for Ubiquitous Content Distribution

Ubiquitous Authentication and Agent Group

Aim for develop a novel P2P content access mechanism for A large number of distributed contents in the ubiquitous environment (sensor data , user profile, word of mouth info. etc.).



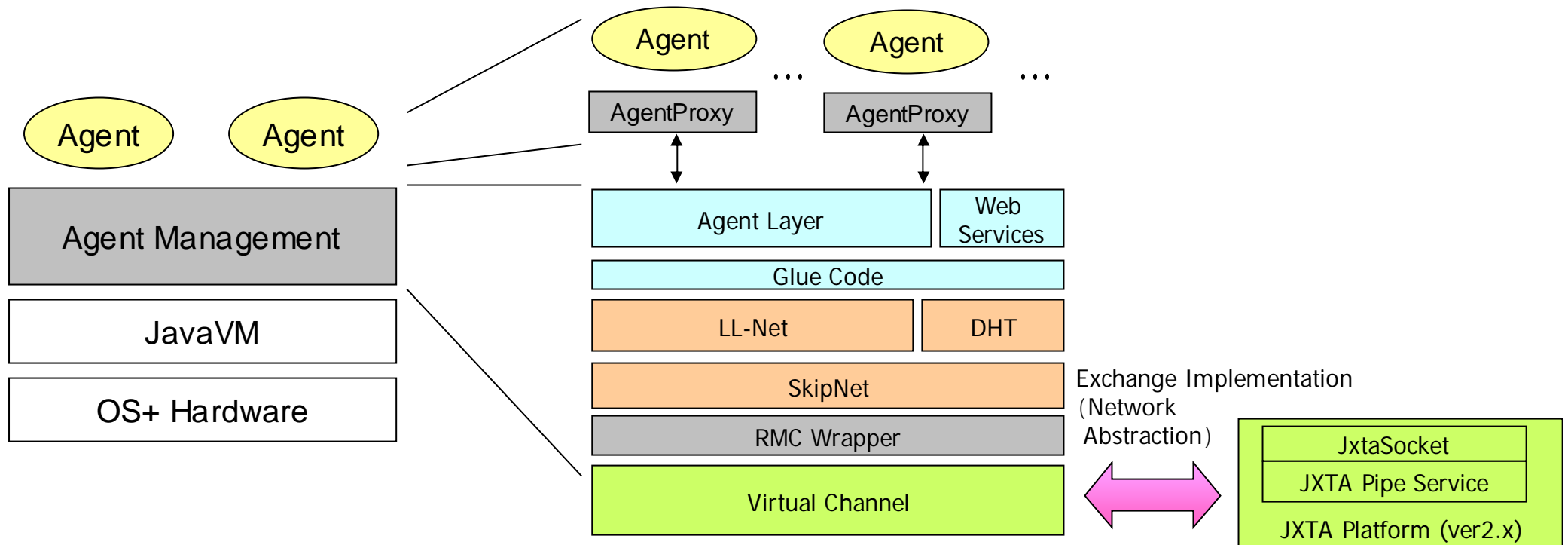
Give a high level autonomic ability to the ubiquitous network for large scale content distribution including sensors , tags, etc.

PIAX: A P2P Agent Platform

Ubiquitous Authentication and Agent Group

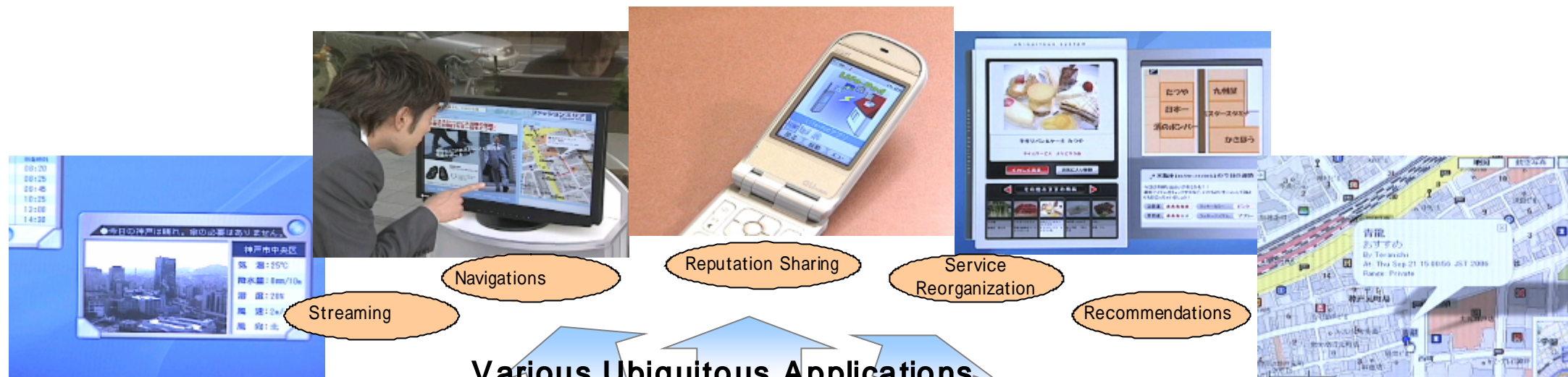
A practical agent platform called PIAX (P2P Interactive Agent eXtensions) is now under development. It will be an open source product in this year (2007).

- P2P Network + Mobile Agent
- Nodes in the P2P network can cooperate with each other by agent messaging

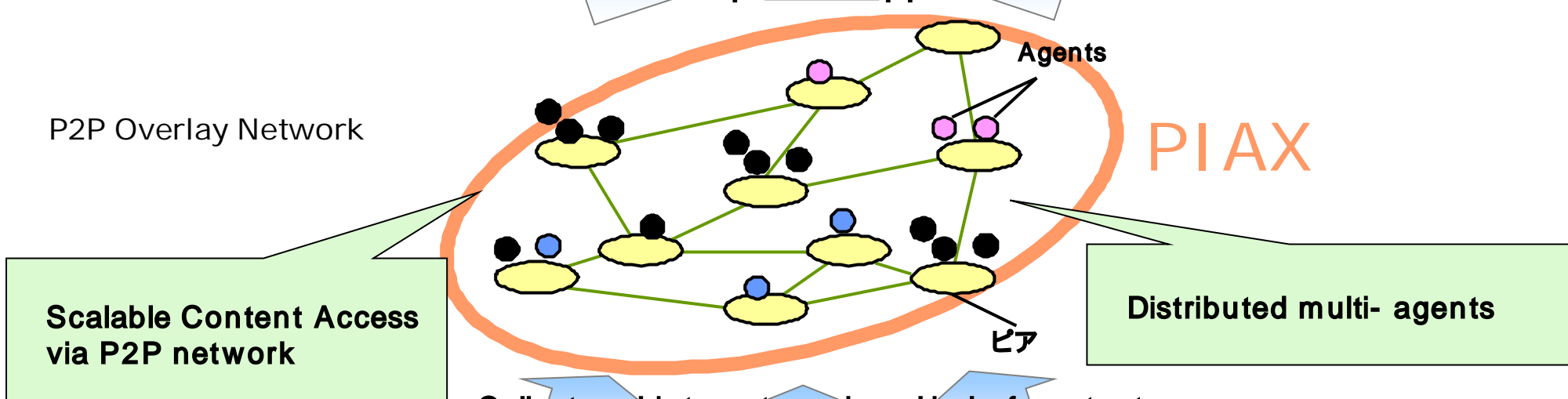


PIAX: A P2P Agent Platform

Ubiquitous Authentication and Agent Group



Various Ubiquitous Applications



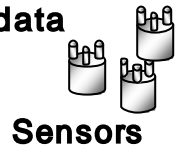
Scalable Content Access via P2P network

PIAX

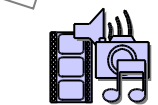
Distributed multi- agents

Collect and Integrate various kind of contents

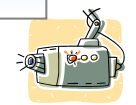
Sensor data



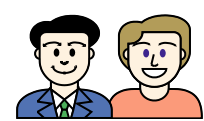
Sensors



Contents



Devices



Users

Profiles
Reputations

ユビキタスコンテンツネットワークに対する 管理・統合基盤に関する研究

特定領域研究(18年度から5年間)

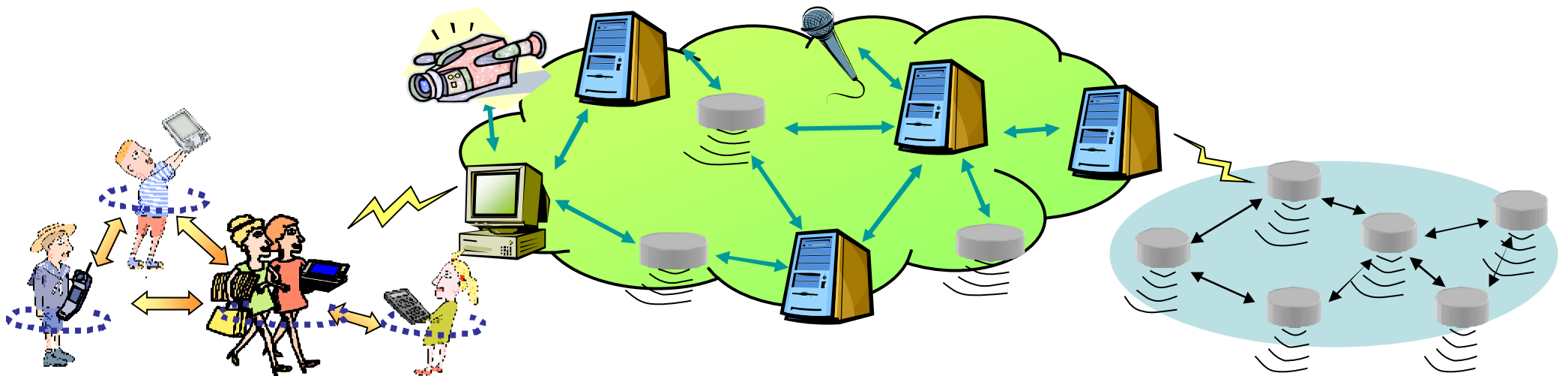
情報爆発時代に向けた新しいIT基盤技術の研究

領域代表者: 喜連川 優(東京大学・生産技術研究所・教授)

研究代表者: 下條真司

情報爆発時代の到来(1/2)

- 様々な形態のネットワークが混在・相互接続
 - 固定ネットワーク, 無線モバイル(アドホック)ネットワーク, センサーネットワーク
- 膨大量のデータが溢れかえっている.
 - 公開情報, 個人情報, センシングデータ



異種P2Pネットワーク

情報爆発時代の到来(2/2)

- これまでのP2Pネットワーク技術
 - 比較的単純なモデル化(論理ネットワーク)
 - データ可用性, 検索効率の向上が主目的
- 情報爆発時代のP2Pネットワーク
 - 膨大量データが混在ネットワーク内に溢れている.
 - ネットワークの構造自体がわからない、動的に変化
 - その上に論理構造(オーバーレイ)をどう作るか
 - 高度な情報検索・管理・フィルタリング機構の必要性(膨大な量のデータから重要なもののみを抽出)
 - 情報の伝送と処理の融合
 - オーバーレイ間のコミュニケーション
 - センサーネットワークのためのプラットフォームを作ろう(支援班)
 - MICA/MOTE
 - PIAX
 - PLANET Lab

ユビキタスネットワークにおける資源発見

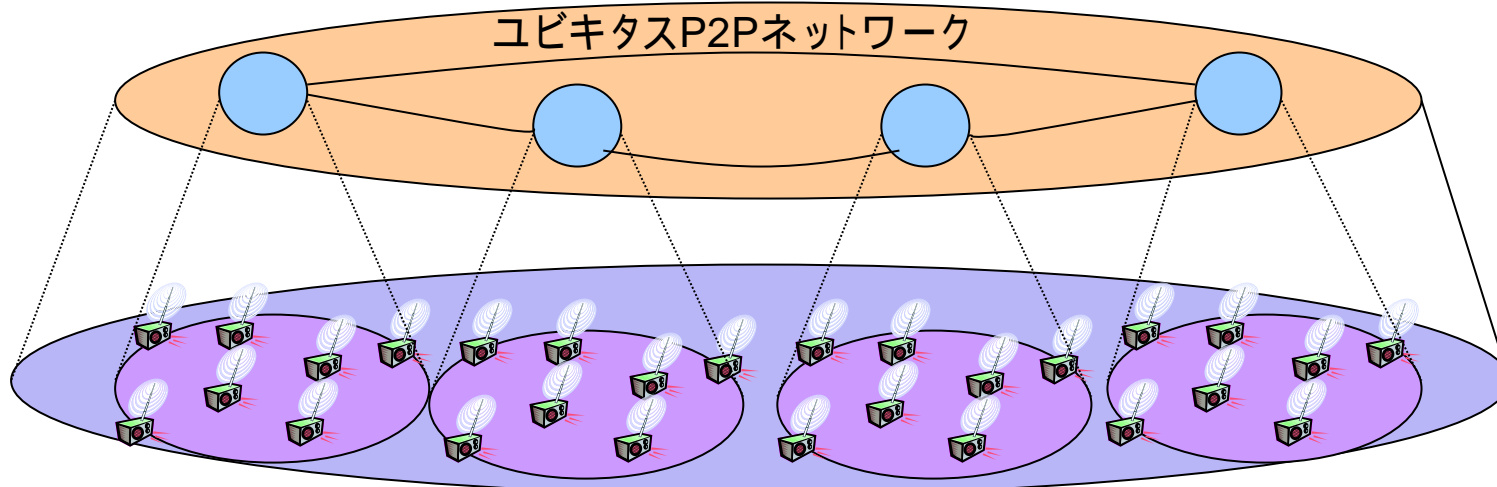
ユビキタスネットワーク

- 膨大な情報資源が発生
- ノード(ユーザノード, センサノード)の参加・離脱
- (無線)通信状態の変化にともなうトポロジ変動



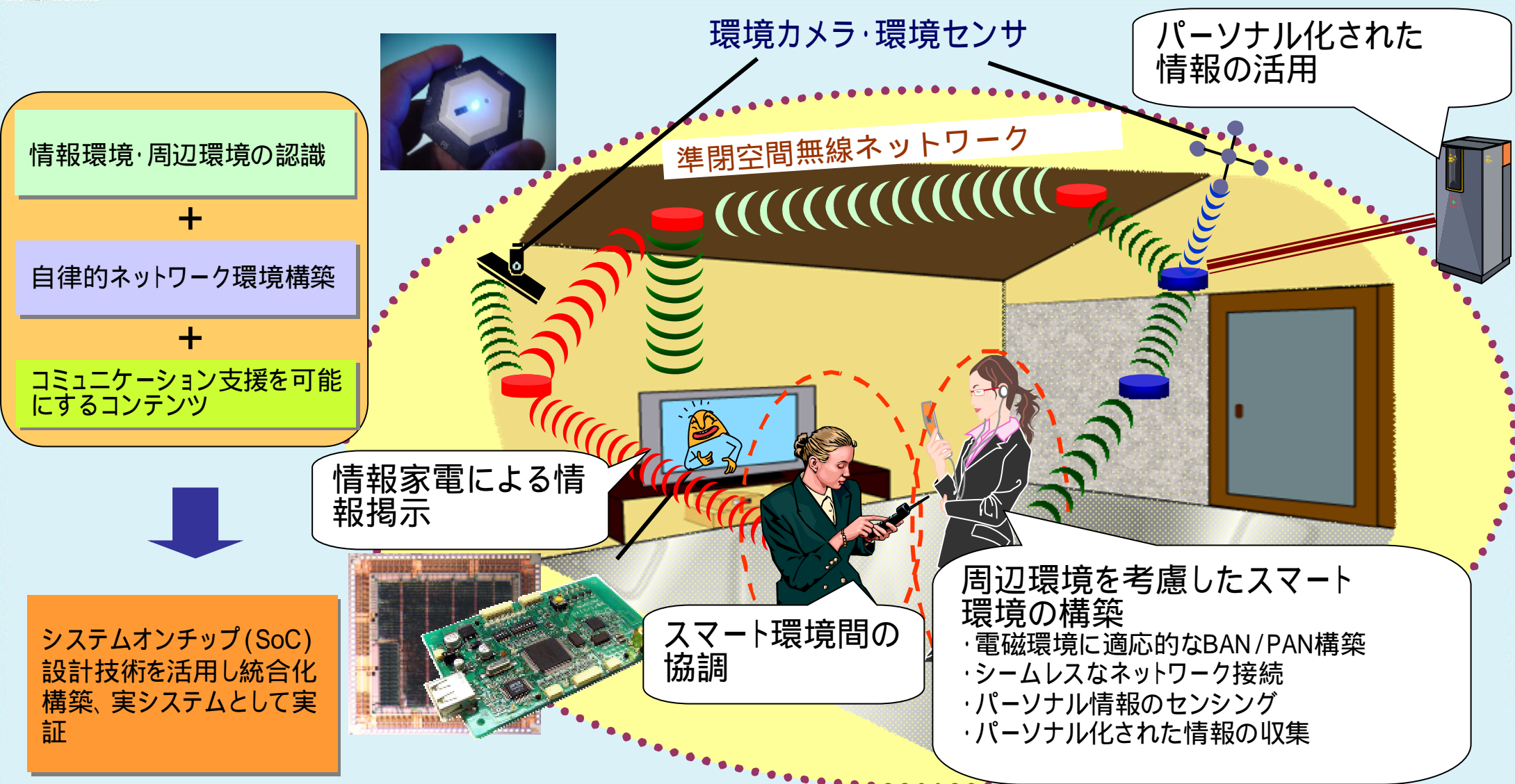
大規模不完全情報源からの効率的な情報検索

- 自律分散・自己組織型制御
- ユーザの要求レベルに応じた情報資源の提供
 - 応答性: 不完全な情報を高速に提供
 - 信頼性: ネットワーク内情報交換により精度・確度向上



センサネットワーク

アンビエント情報社会に求められる技術課題の一例



さまざまな環境認識機能、柔軟なネットワーキング機能、高品質コンテンツの
 揭示機能を融合したアンビエント情報社会の構築に関する研究開発



Trends for Ubiquitous Computing and Communication

- Seamless communication between man machine (Real and virtual)
 - 不安
- Agent (Robot) Communication in virtual world as a human agent
 - How deep can we rely on machine-machine communication.
- Unconsidered scale of distributed system かつてない規模の大規模分散システム
 - One failure goes everywhere and difficult to resolve.
- From virtual to Real あちら側からこちら側
 - Computer and internet industry will disappear someday
- Difference between Expert and novice will disappear 素人と玄人の立場が逆転

Sustainable and Acceptable IT society