

情報通信審議会情報通信政策部会
研究開発戦略委員会
プレゼンテーション資料

西尾 章治郎
大阪大学

2011年3月31日

発表内容

設定されている①～③の課題の内、①と③について言及

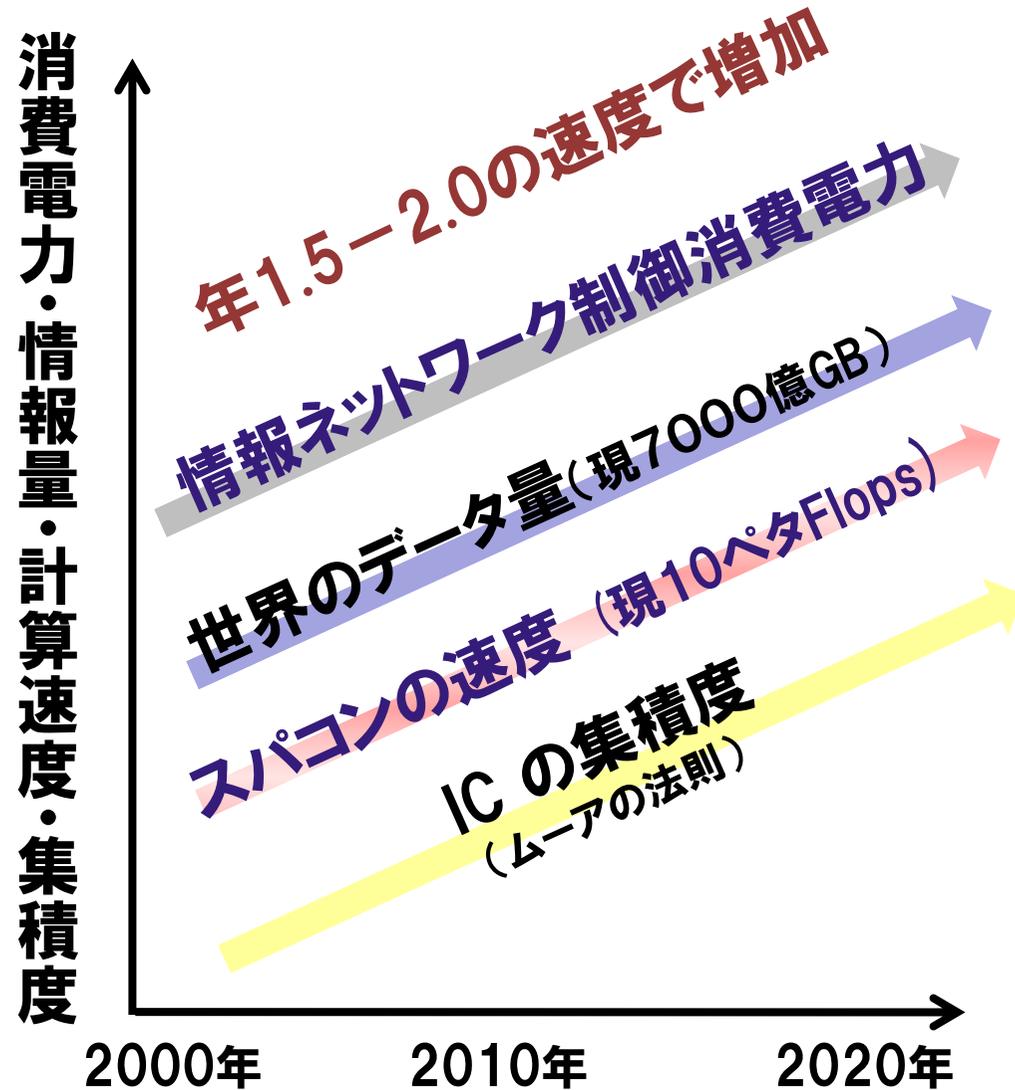
① 今後取り組むべき研究開発課題

1. 厳密制御の破綻、消費エネルギーの大量化を解決する情報通信システム
(大震災等の不測の事態にも対応可能)
2. サイバーフィジカルシステム (CPS) サービス
3. 知のプラットフォームの構築
4. アンビエント情報環境の構築

③ 産学官の役割分担の在り方

1. 産学連携の新たな仕組み
2. 産学連携による高度人材育成

課題①-1 情報通信システムの発展と消費エネルギー:対応が必須!!



最速スパコン
30メガワット
淡路島全世帯の
消費電力
(2010年)

情報ネットワーク
総発電量の
50% (2035年)

複雑化が**厳密**
制御を破綻させる
(事故, 故障変動に脆弱)

課題①-1 複雑化が過度に進み厳密制御が破綻

- システムが複雑になると厳密制御が破綻
- つまり、IF THEN ELSEのスキームでの制御構造は破綻!!

秩序が安定を導くという幻想（Newsweek日本版 2007.3.14）

机の上も外交政策も乱雑なほうがいい？

科学の力で見えてきた意外な常識

（デービット・H.フリードマン: ジャーナリスト）

複雑化という“魔物”に苦しむ（日経ビジネス 2010.2.15）

トヨタの危機：瀬戸際の品質ニッポン

電子化・電動化などクルマの複雑化がリコールの背景にある。



机の上



テロ

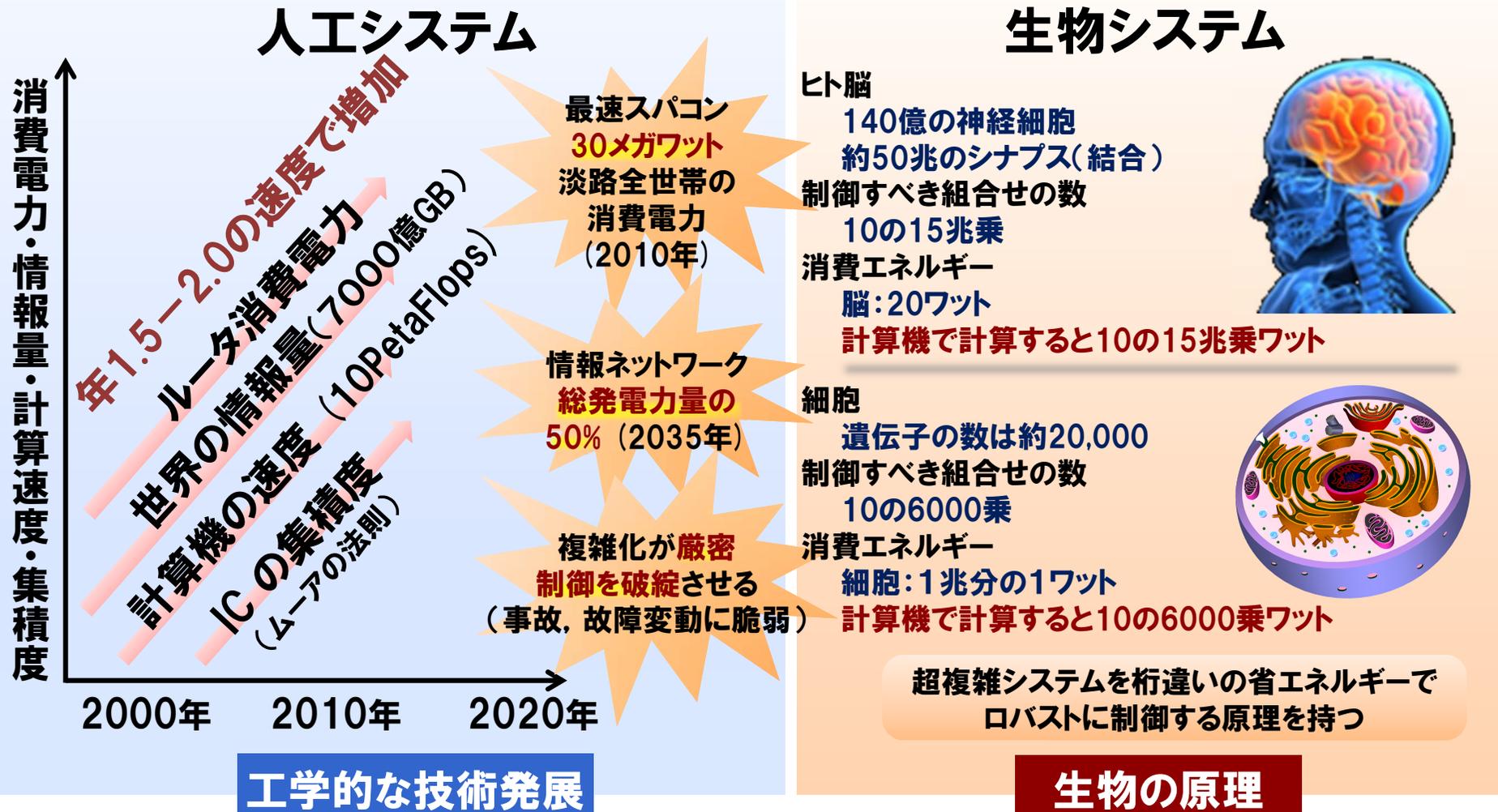


災害

課題①-1

解決策:生物に学ぶ!!

超複雑システムの安定制御と省エネルギーを生物に学ぶ



NICTと大阪大学の脳情報通信に関する共同研究への大きな期待

課題①-1

生体の特徴を解明とその原理の応用

生体の特徴

熱ゆらぎ(ノイズ)を遮断するのではなく、積極的に利用する。

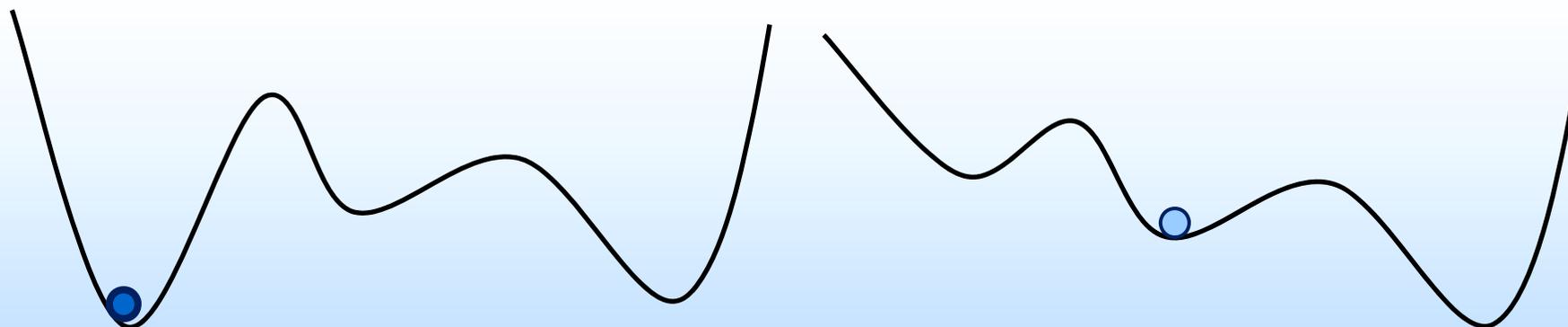
アトラクター(安定状態)選択

$$\frac{d}{dt} x = f(x) \cdot activity + \eta$$

アトラクターをもつ制御構造
分子レベルの単純な構造から、生体レベルの複雑な構造までを設計・実装

制御変数
環境情報フィードバック変数

ノイズ・外乱(環境ゆらぎ)
システムの不確定性



アトラクター選択のイメージ

生体の原理である「ゆらぎ」を情報通信の観点から応用する

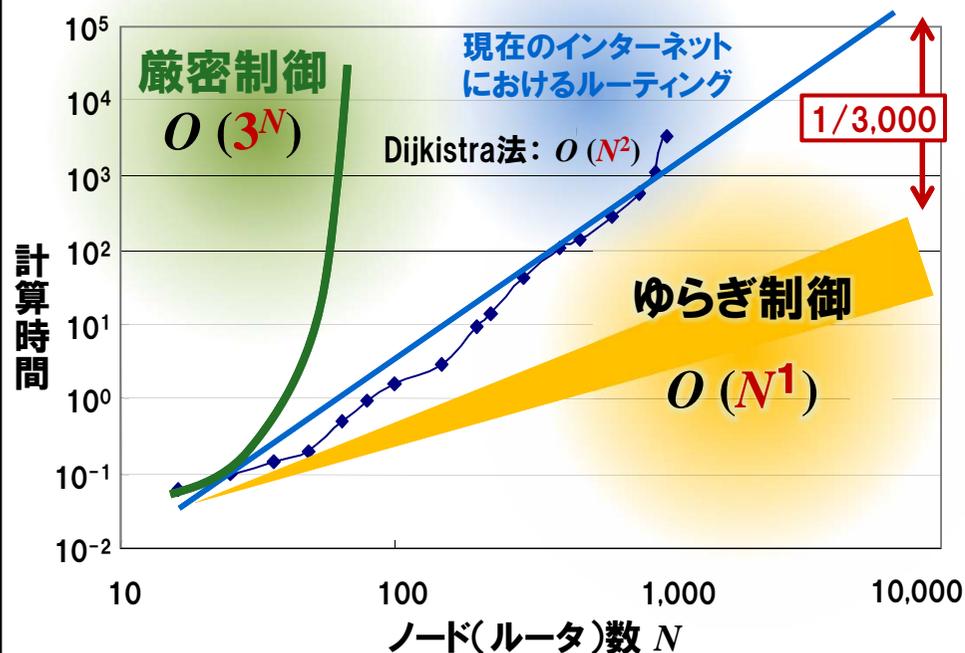
課題①-1

効果の実証例と今後への展望

情報ネットワークにおける重要課題

- 事故から素早く回復できる情報ネットワークの開発
- 深刻化する情報ネットワークの消費電力問題の解決

オーバーレイネットワークにおけるルーティングに適用



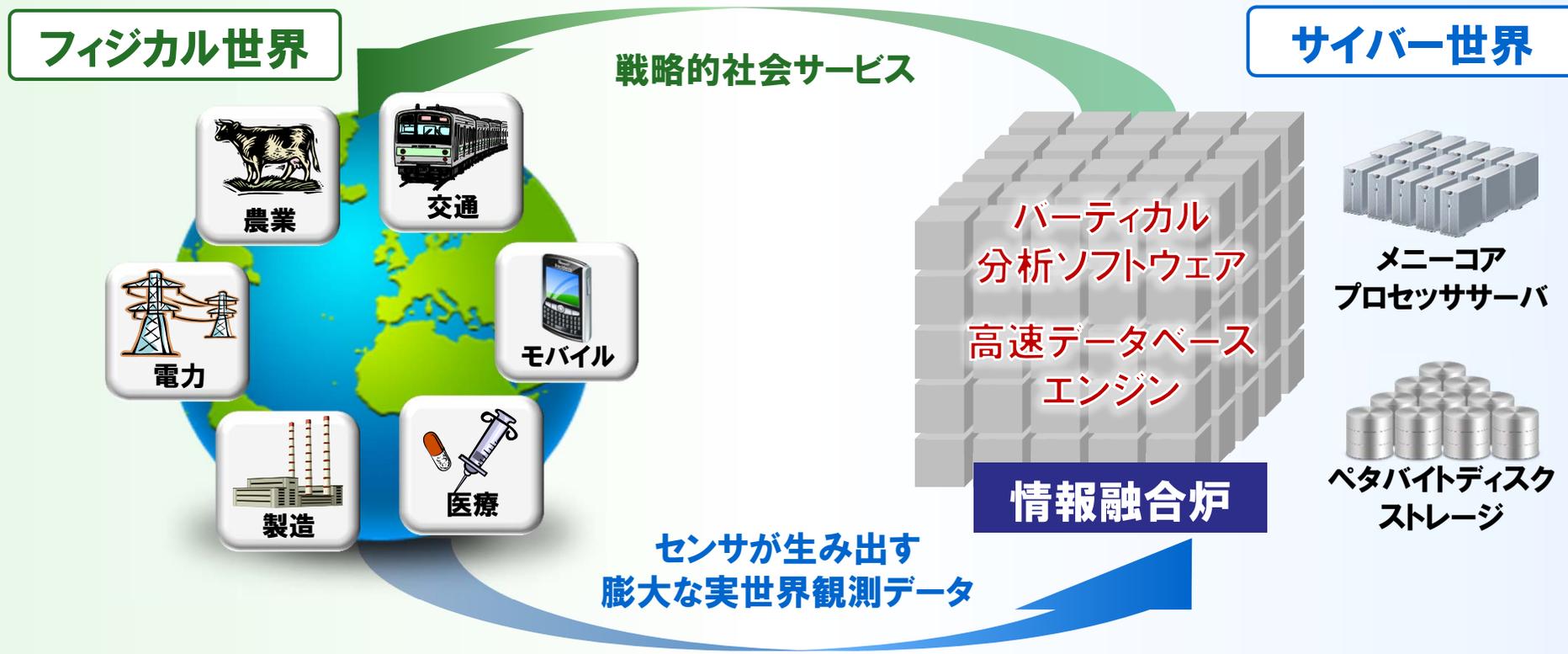
- $N=10,000$ (日本のコンピュータネットワークの規模) で計算量を約 $1/3,000$ に削減
- 10年後、総消費電力を7%削減
- 20年から30年後の国内の総発電量の約50%を削減

大阪大学情報科学研究科 村田教授らがNTTと共同で実用化に向けて試験中

「生物に学ぶ」というような全く斬新なアイデアを導入しないことには、現状の重要問題の解決の途は拓けない。

課題①-2 サイバーフィジカルシステム (CSP) の重要性

- 情報爆発時代の真っ直中にある現状において、情報通信技術 (ICT) が社会インフラに組み込まれていくにつれ、フィジカル世界(実世界)とサイバー世界を統一的に扱うパラダイムである「**サイバーフィジカルシステム (CSP)**」の考えが特に重要になってきている。
- 今後は、センサ情報が情報爆発の中心となり、多様なセンサ情報から実世界の情報を収集し、これに高度な解析を施すことにより**社会システムの抜本的な効率化を目指すCPSサービス**が構築されることは必至である。



課題①-2 CPSサービスの国内外の動向と緊急課題

国内外の動向

- 米国、EU、中国では、CPS、スマートシステム等の研究開発が積極的に推進されつつある。
- 特に米国において、NSFが年間3,000万ドルの予算をつけて研究開発を始めている。
- 日本でも主要産業が、ICT、特にクラウドコンピューティング基盤との連携を強めている。また、環境・交通・医療などの社会インフラの構築において、**フィジカル世界とサイバー世界の融合が喫緊の課題**になってきている。



緊急課題

- ICTメディアに強く依存することが必至である今後の社会において、**膨大な情報空間の観測および解析により社会の動向を探ることは**、国家、社会、組織、企業、さらには個人など多様なステークホルダの意思決定およびリスク管理において重要な役割を果たす。
- 我が国の国際競争力強化、産業振興、雇用創出の観点から、**省庁連携で本格的にCPSに関する研究開発を緊急に推進する必要性**がある。

課題①-3 イノベーションを創起する「知のプラットフォーム」の構築



- 我が国の科学技術に関するイノベーションに資する標準的な「知識情報アーカイブ」の整備が不十分
- 海外検索エンジン等による情報アクセス手段の寡占化・偏向化



個人や社会に必要な知識情報が必要な時に確実に届く社会、さらには、我が国における科学技術イノベーションの実現には、「**知のプラットフォーム※**」の構築が喫緊の課題

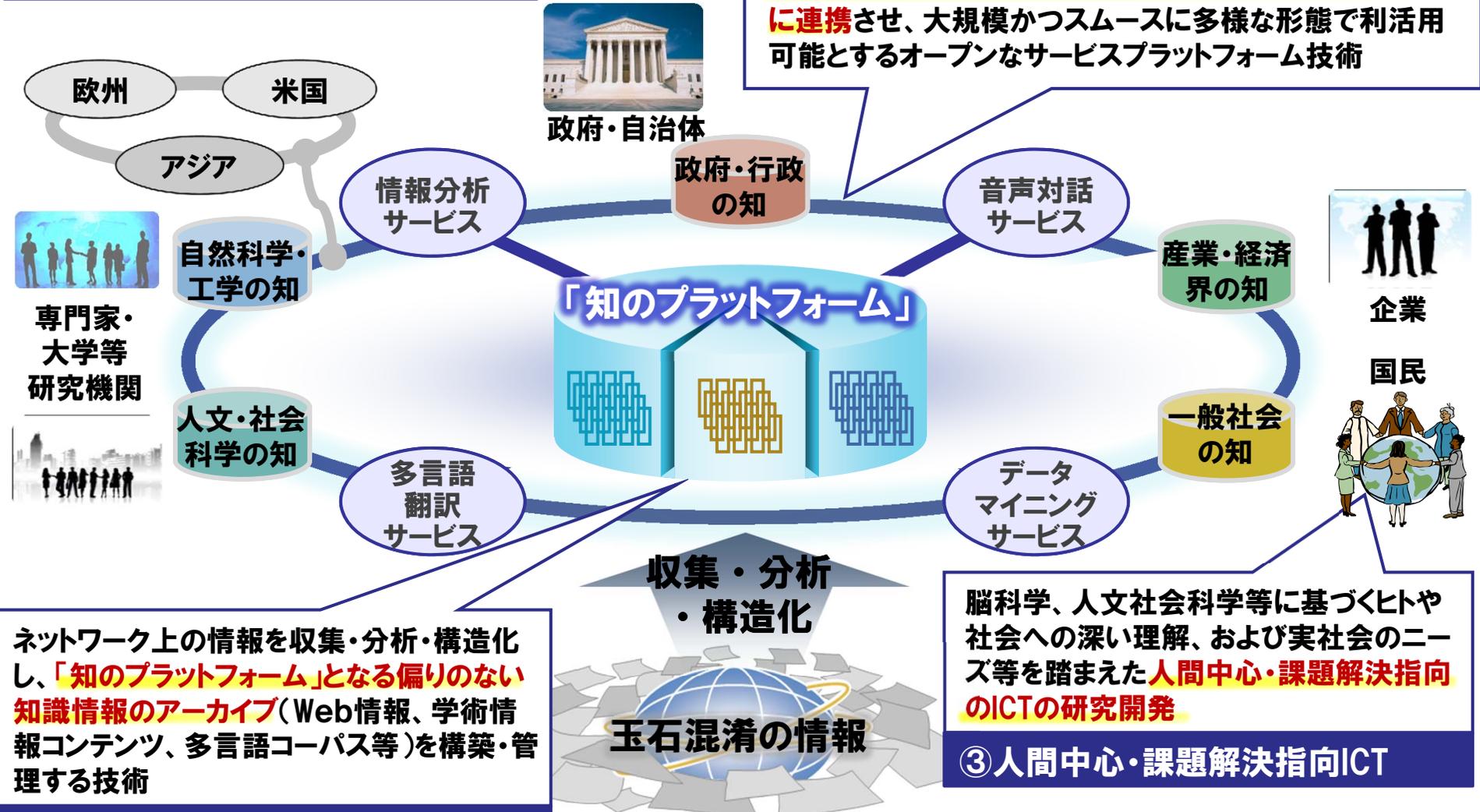
[注] 長尾 真 氏(国立国会図書館長)の総合科学技術会議基本政策専門調査会ヒアリング資料(2010年2月23日)を参考にした。そのなかの「知識インフラ」を、ここでは「知のプラットフォーム」と記している。

課題①-3 「知のプラットフォーム」構築に向けての課題

- 科学技術イノベーションの創起
- 情報偏向の是正

①知識・言語グリッド*

多種多様な分野の「知」と人と社会を境界を越えて有機的に連携させ、大規模かつスムーズに多様な形態で利活用可能とするオープンなサービスプラットフォーム技術



ネットワーク上の情報を収集・分析・構造化し、「知のプラットフォーム」となる偏りのない知識情報のアーカイブ(Web情報、学術情報コンテンツ、多言語コーパス等)を構築・管理する技術

②高度情報資産構築・管理

脳科学、人文社会科学等に基づくヒトや社会への深い理解、および実社会のニーズ等を踏まえた人間中心・課題解決指向のICTの研究開発

③人間中心・課題解決指向ICT

* 総務省・グローバル時代におけるICT政策に関するタスクフォース「国際競争力強化検討部会」最終報告書

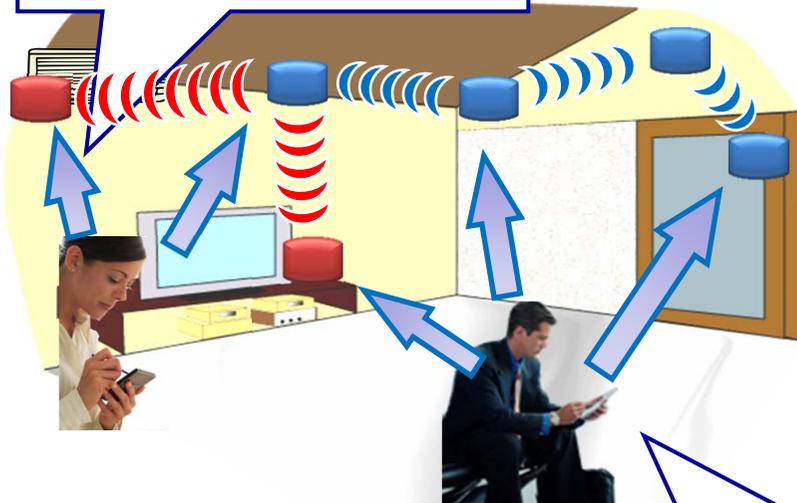
課題①-4

ポスト・ユビキタス社会に向けて

ユビキタス社会

「何時でも、何処でも、誰とでも」

● ユーザが情報を得るために自分からアクセスする。

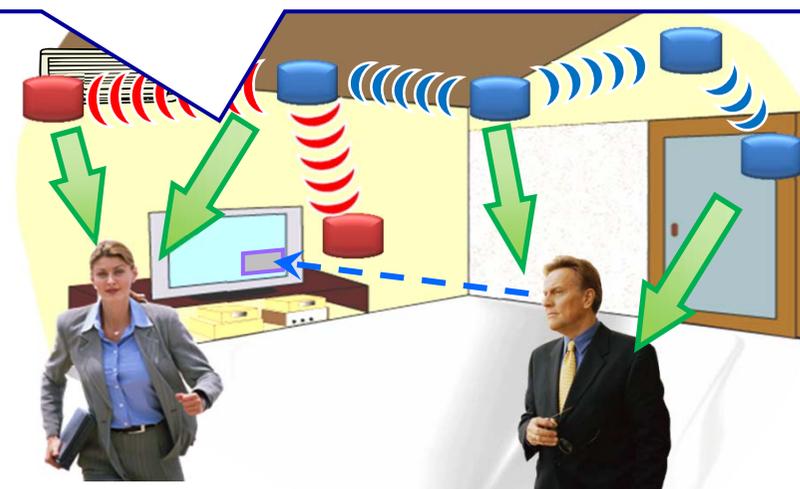


● ユーザが自身に適切なインターフェースを選択する。

〇〇〇〇〇社会

「今だから、此処だから、貴方だから」

● 周辺環境中のコンピュータがユーザにアクセスしてきて、有益な情報を提供する。



● 空間中に存在するディスプレイを駆使して「場としてのインターフェース」を提供する。

- 欧州連合(EU)の研究機関では、この新たなコンピューティング環境の構築を「アンビエントインテリジェンス (Ambient Intelligence: Aml)」という概念のもとで強力に推進
- 米国では、MIT Media Lab. などにおいて、アンビエント研究を強化

課題①-4

ICTの第3次革命:アンビエント社会

第1次革命:インターネット社会

- 自分の机の上の情報端末を用いて、世界中からさまざまな情報を入手することが可能



第2次革命:ユビキタス社会

- 携帯電話やモバイル端末を使って、「何時でも、何処でも、誰とでも」情報を送受信することが可能
- 人間の方から情報を求める社会



第3次革命:アンビエント社会

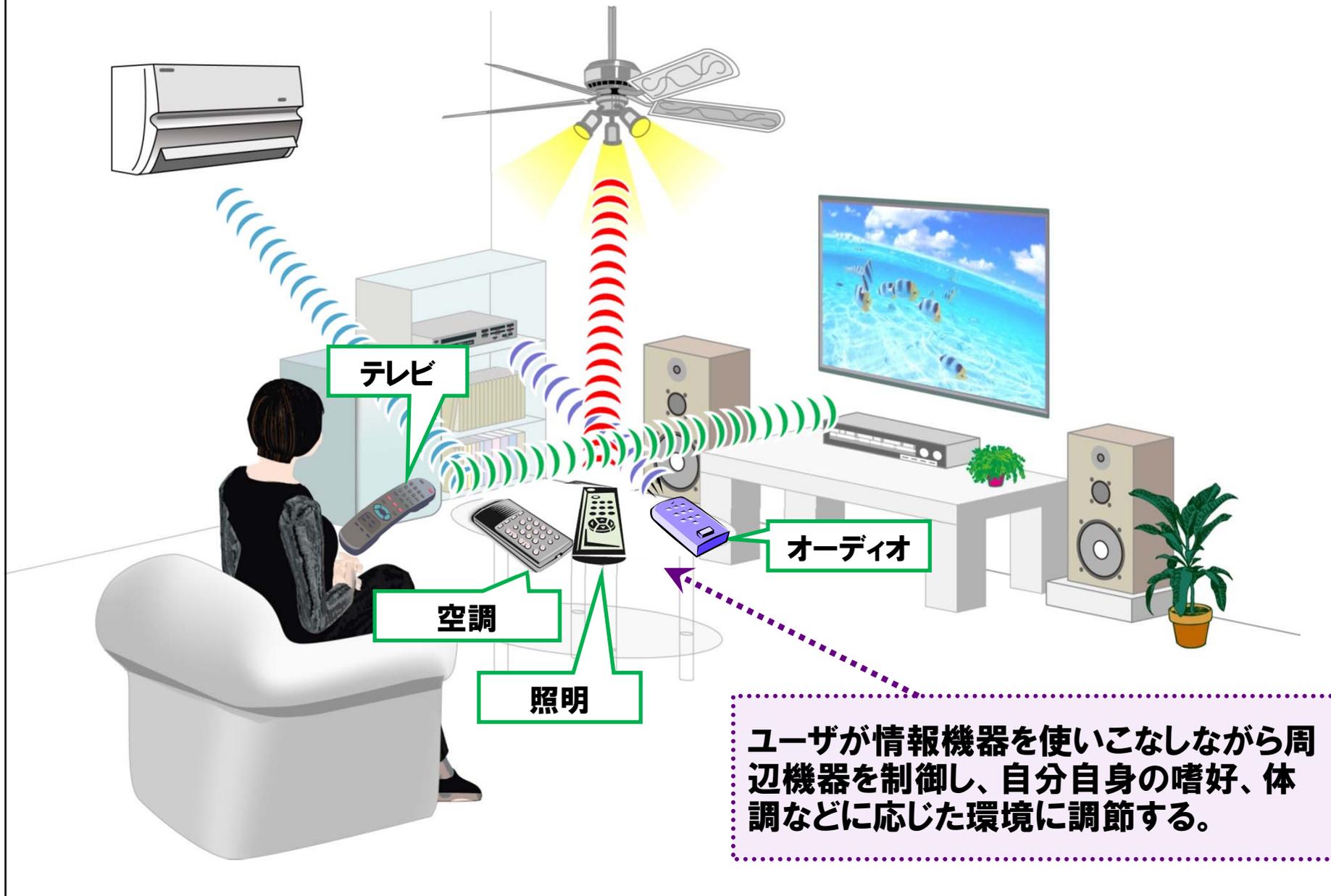
- 情報通信技術 (ICT) が自然に生活に溶け込んで、人間に寄り添う社会
- 環境中のコンピュータの方から人間にアクセスしてきて、助言や示唆をしてくれる世界

日本における「アンビエント」の概念の創出と発信:
大阪大学と日立総合計画研究所の共同研究が
大きく寄与

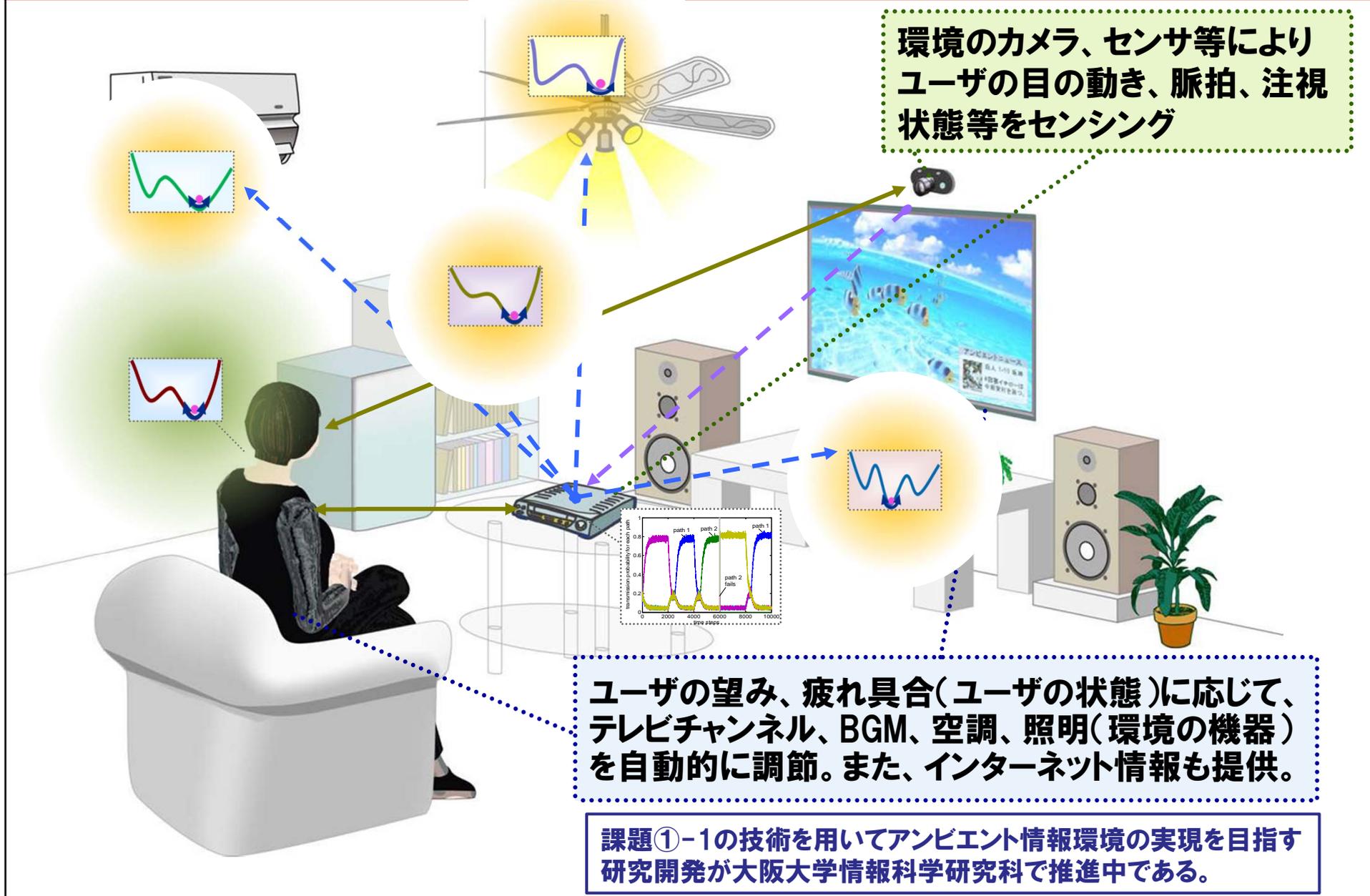
大阪駅北地区2期開発において、「アンビエント・
ライフスタイル」の概念にもとづく「まちづくり」を
計画している。

課題①-4

従来のリビングルームのスナップショット



課題①-4 アンビエント情報環境の一例(リビングルーム)



課題③-1 産学連携の新たな仕組み:大阪大学での成功事例



大阪大学

企業と大阪大学で創る研究講座

Industry on Campus構想を
実現する新しい産学連携方式



産業界等

大阪大学独自の
仕組み

共同研究講座・共同研究部門

- 2年から10年の設置
- 共同研究に専念
- 知的財産の活用を重視した取り決め
- 出資企業と大学が協議して運営

- ・大阪大学
- ・出資企業(出向)
- ・その他の機関

教授又は准教授 1名
(准教授～助教) 1名
企業研究者
ポスドク、大学院生
兼任教授、准教授 etc.
事務員

選考

共同研究講座の特徴

大学と企業が協議し、講座を運営

- ◇ 産業化を見据えた研究内容・期間の設定
- ◇ 研究内容に合わせた研究スタッフの配置
- ◇ 知的財産、成果は共有

他制度との違い

- ◇ 寄附講座では大学主体による講座運営
- ◇ 共同研究では個別開発の研究に留まる

課題③-1

さらに先進的な仕組みへのチャレンジ



実践的な人材育成の場をキャンパスに

テクノアライアンス棟



共同研究講座

企業と大学が協議・運営しつつ共同研究を推進する講座

協働研究所

共同研究講座をさらに発展させ、キャンパス内で企業と協働しながら、最先端研究の推進、企画力を備えた高度人材の育成など、多面的な産学共同の活動を展開する拠点

協働ユニット

複数の企業と大阪大学が共通の課題について、研究開発、人材育成、利用促進などの活動を行う組織

課題③-2 イノベーションの促進に資する真の技術者像とその育成

イノベーションのスパイラル構造（三つのタイプのイノベーション）

第1のイノベーション

サイエンス、テクノロジー

- 異分野の科学技術を組み合わせ、システムとして統合し、新しい展開をはかる。

第2のイノベーション

ユーザ

- 科学技術だけでなく、学術全般、特に人文社会科学的視点が必要
- システム的視点に立ち、多様な環境を考えたグローバルな立場からの研究開発が大切
- 科学技術を芸術創造にまで結びつけてきた我が国の優位性を活かすことが重要
- 課題解決型の研究が大切であり、社会の人たちの参加が必要
- ルール(標準化)を制することが重要

第3のイノベーション

ソーシャル

課題解決型の研究に、さまざまな学問分野がかかわるシステム的アプローチが必要

大学院生(特に、博士課程修了者)は、狭い分野の知識だけでなく、異分野とのバランス感覚、コミュニケーション能力、マネージメント能力、グランドデザイン能力を持ち、システム全体を評価できる能力が必要

産学連携による高度人材育成!