

# 次世代(2015年頃)ネットワークと端末の将来像



2007年1月26日

株式会社インターネット総合研究所代表取締役所長

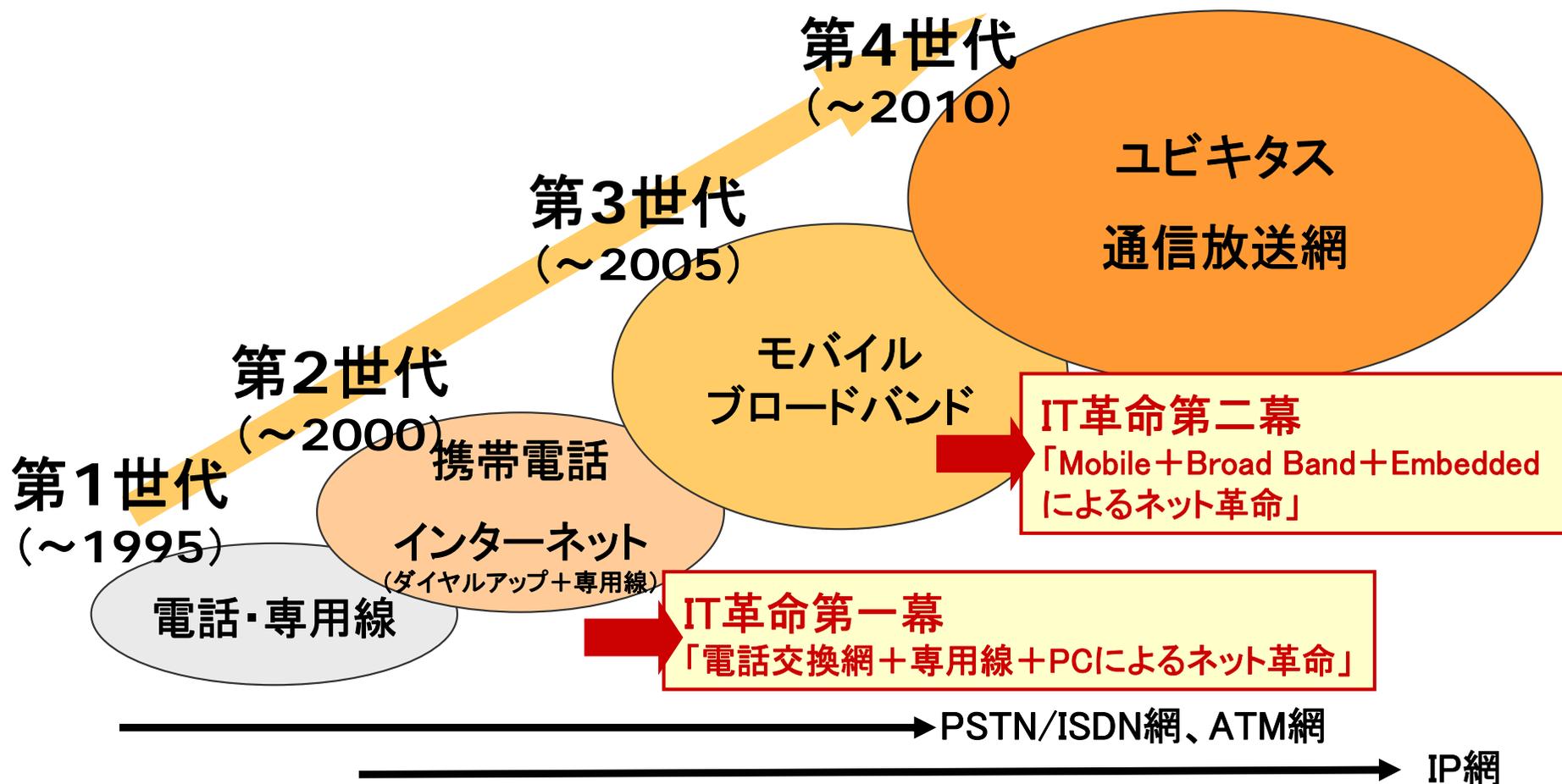
財団法人インターネット協会副理事長

藤原 洋

1. 今日のICTにおける技術革新の本質
2. 次世代ネットワーク(2015年頃)の将来像
3. 次世代ネットワーク端末に期待される機能
4. 次世代ネットワーク時代の脅威とその対策

# 1. 今日のICTにおける技術革新の本質

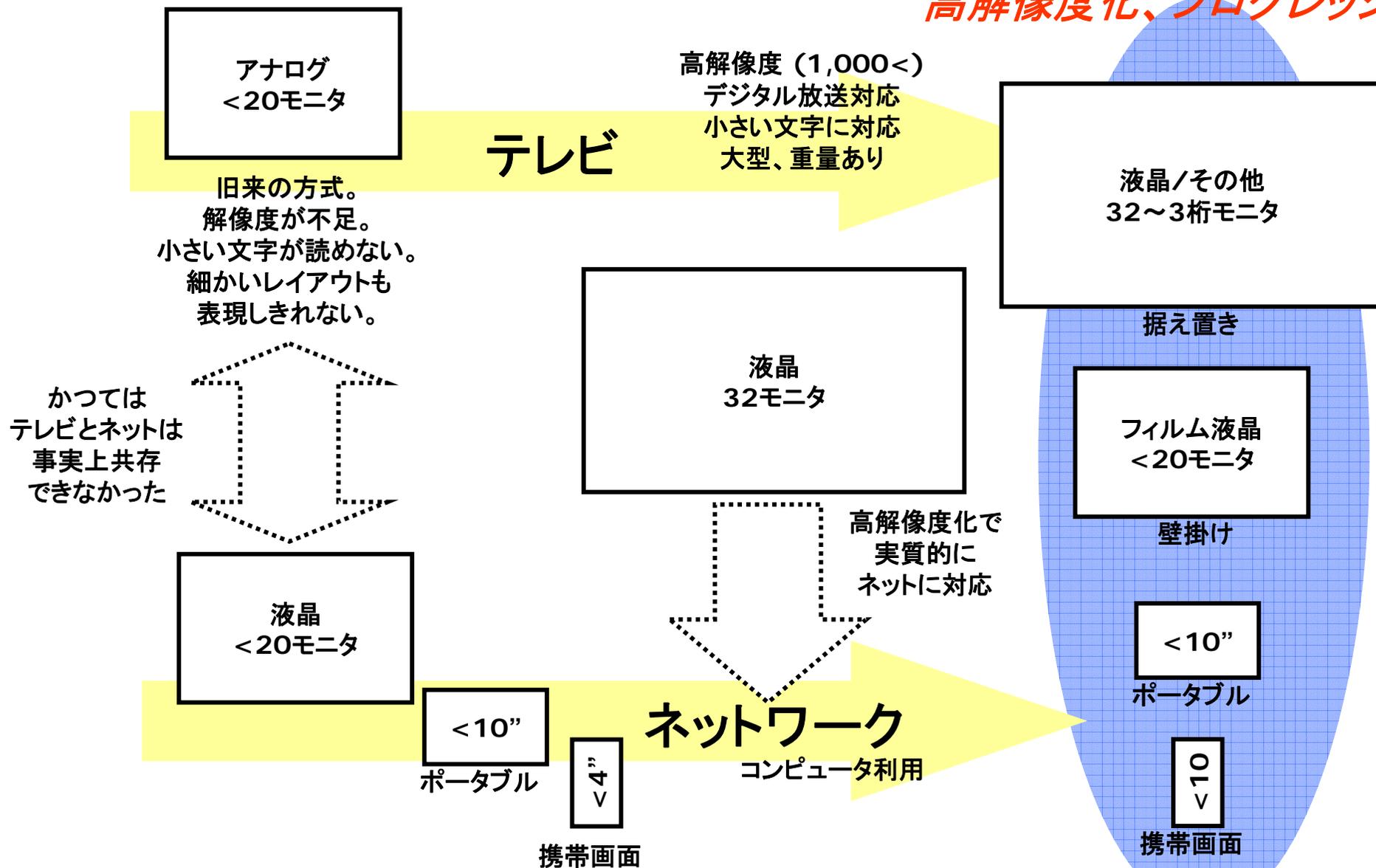
- IP (Internet Protocol) は、コンピュータ・ネットワークのコア技術で百年続いた電話の時代を終焉させ新ネットワーク時代を拓いた
- ネットワークの寿命はコンピュータデバイスの寿命に比べ長く、コンピュータデバイスの変化に対応できる基盤とすることが重要！



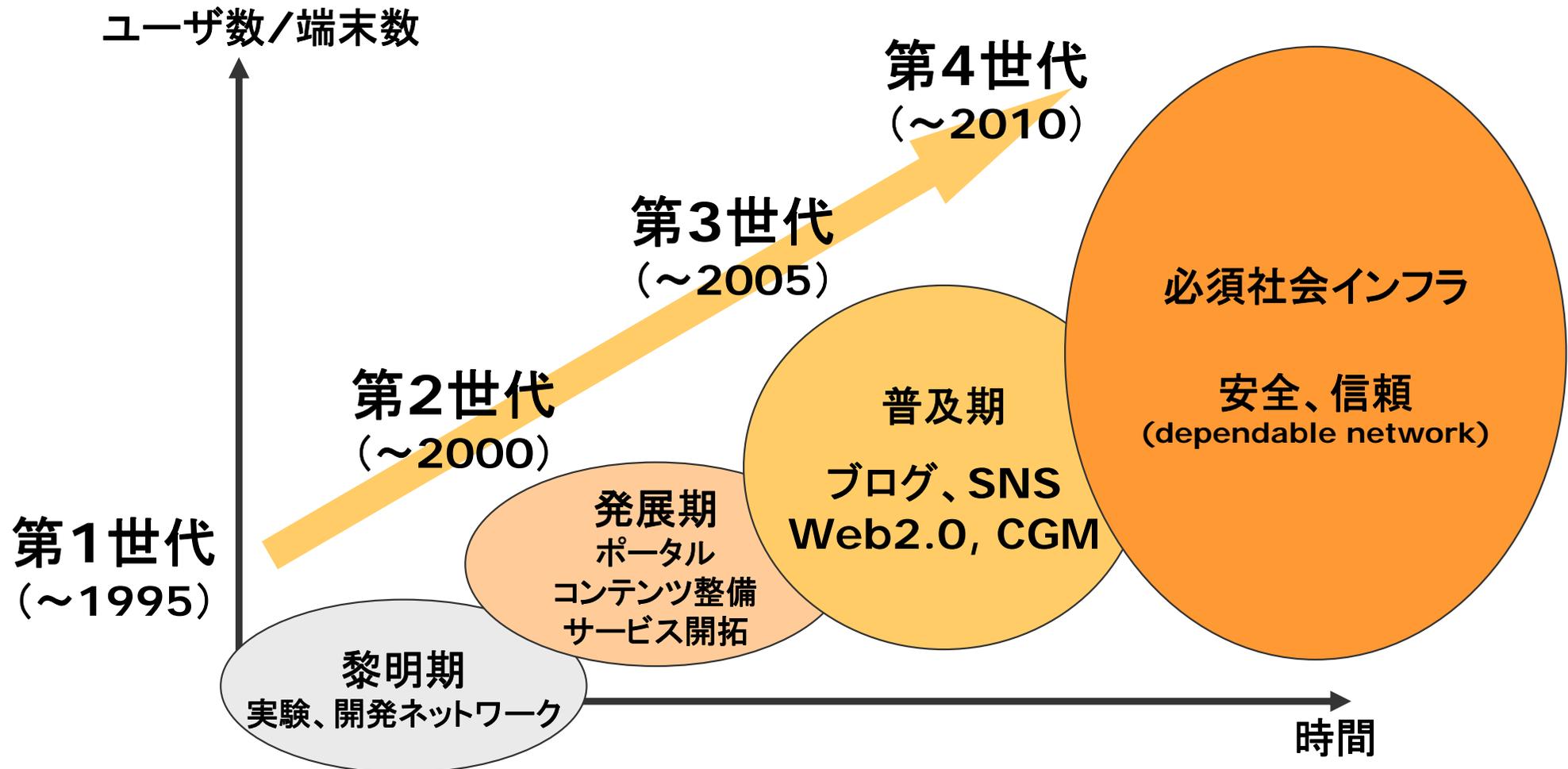
# 通信と放送の融合に向けた端末環境

端末の世界で通信と放送の融合がコンピュータ技術で加速される環境が整ってきた

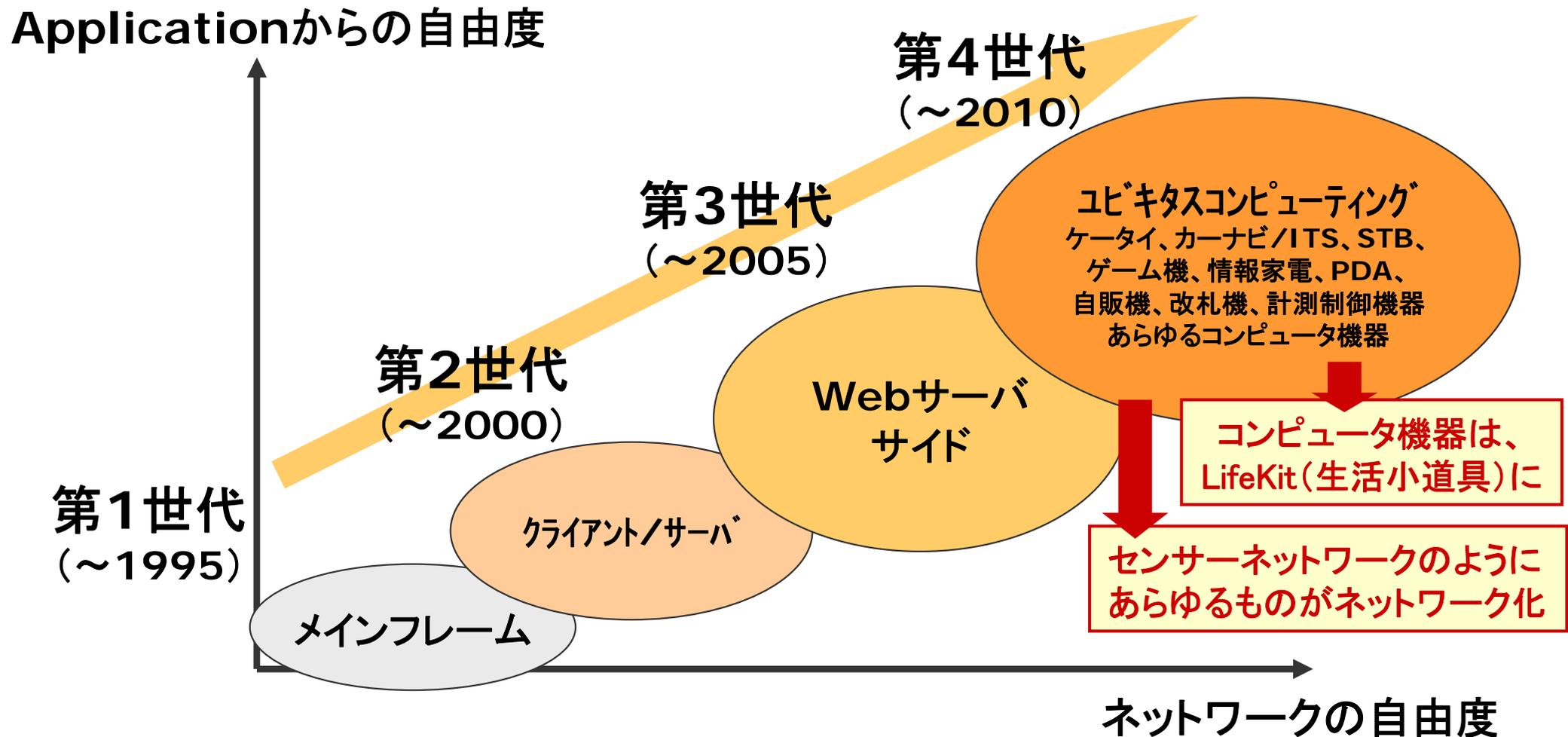
高解像度化、プログレッシブ化



- ライフラインと同等の必須社会インフラとしての「安全」、「信頼」が求められていく

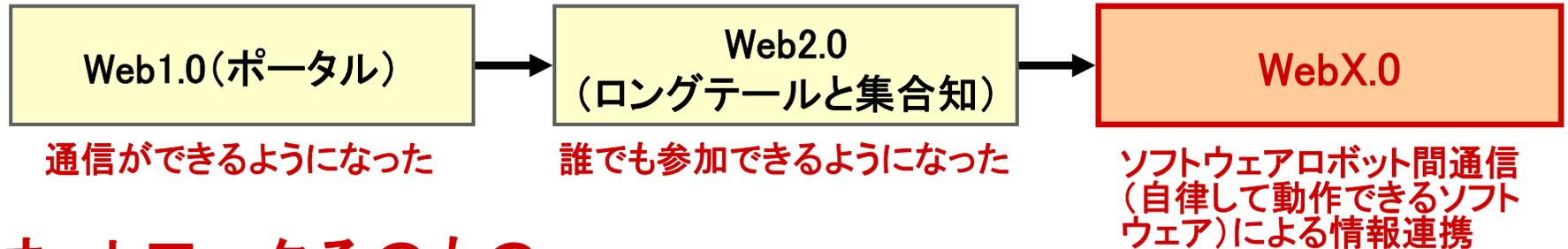


## "The Network is The Computer." Bill Joy



## ③(ネットワークの)あちら側

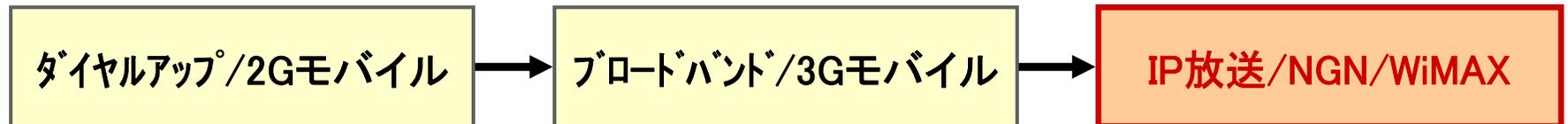
⇒「グラフ理論」に基づくデータベース、検索エンジン最適化、検索連動データベース



## ① ネットワークそのもの

⇒「グラフ理論」に基づく動的ルーティング、帯域制御、放送型ルーティング

⇒「デジタル信号処理理論」に基づく変復調技術



## ②(ネットワークの)こちら側

⇒「デジタル信号処理理論」に基づくコンテンツ符号化技術

⇒「HTML」「XML」を超えるブラウザ技術

## 2. 次世代ネットワーク(2015年頃)の将来像

WebX.0



自律コンピューティングとソフトウェアロボット

端末が自律的に情報収集して判断を下す時代

Ex.カブロボ

必須社会インフラ



リアルワールドとの同期

文化、経済、歴史も含めて、社会活動がネットワークに同期。センサーネットワークと電子タグがリアルワールドを投影。

ポスト・ユビキタス  
コンピューティング

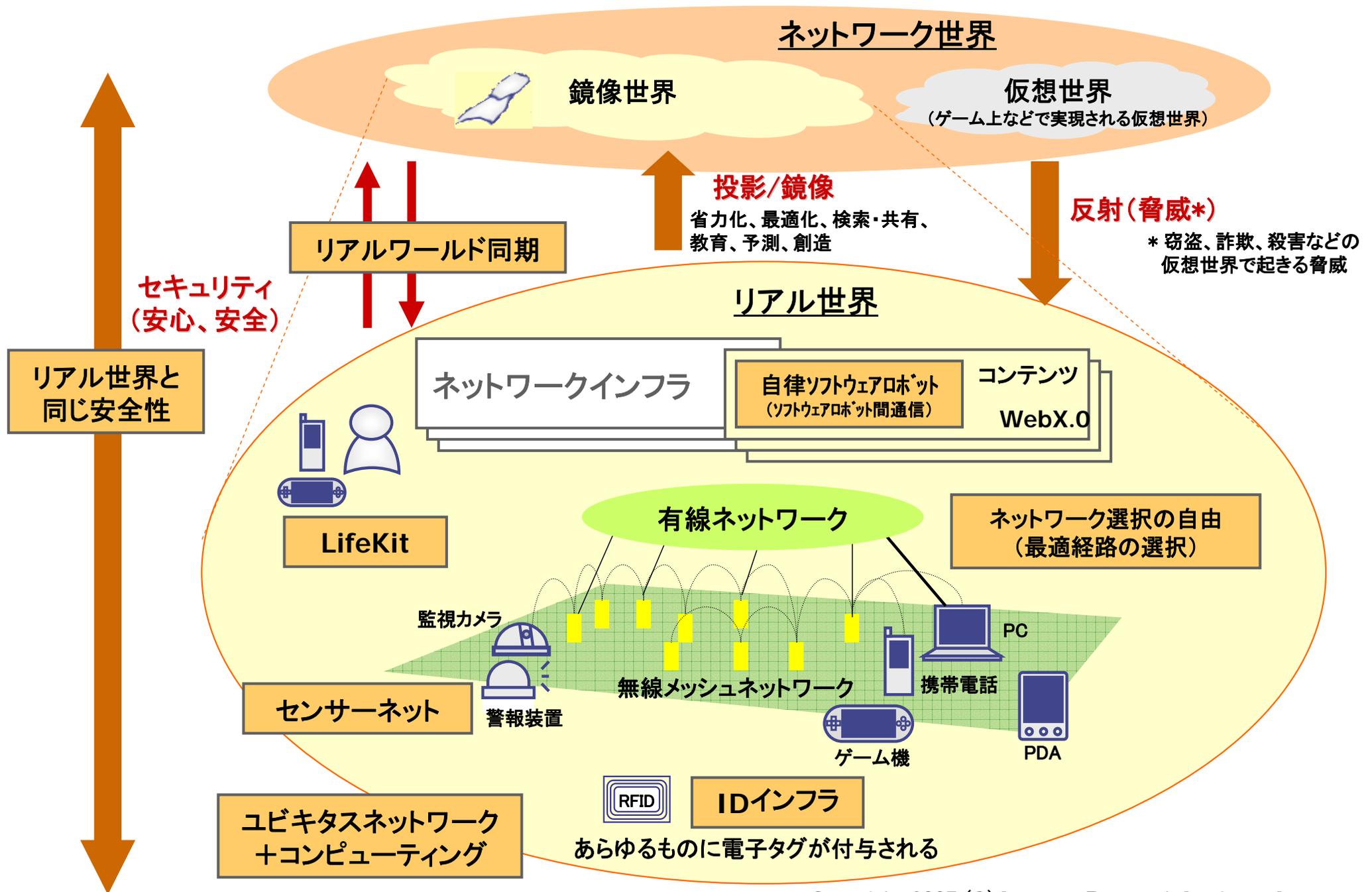


ソフトウェアロボット間通信

センサーネットワークにあらゆるものが接続され、湯水のように湧いてくる(情報爆発が起きる)

Ex. CERN、すばる望遠鏡

# 2015年頃の次世代ネットワークのイメージ(1)



## ● ネットワーク世界の意味(リアル世界投影の目的)

省力化	情報交換で済む処理に人を介在させない (証券/証書、郵便、投票)
最適化	資源と時間の最適化(Just In Time:必要なものを必要な時に必要な量だけ)
検索・共有	既存データ、実世界の反映データを共有、抽出できる
予測	実データを元に、実世界の予測をすることができる (気象、地殻、経済、技術、生命)
創造	何か別のもの、別の知識、新しいルールが生まれ、試される(Global 新世界?)

## リアル世界の活動、行動内容を元に、ネットワーク世界にも対応するグループやコミュニケーションパスが用意される

(例)

- 耐久消費財の買い物をすると、メーカーのサポートページのURLは自動的にマイページに表示される
- 消耗品を買くと、その評価ページと再度購入するためのURLがマイページに追加される
- 仕事をするための費用ならば、購入の際に利用目的が記録ができる。そのまま所得税申告に使える

## コミュニケーション距離が短縮される

(例)

- これまで、市民に縁が遠かった政府、自治体の活動などが自分たちのこととしてリアルタイムに把握できる(上場企業と同じ)
- そのうえで、自分たちがどうすればよいのか、意見交換、議論ができる。

## 情報社会における活動が評価され、共有化される

(例)

- いくつかのカテゴリや利用シーンごとに、ある人の情報社会での活動はいくつかの評価面からポイント化される

## リアルワールドの投影と再利用

### ● センサとIDによってリアルワールドがネットに投影

- 何がいつどこにどのようなになっているか
- 荷物の配送、車両の位置
- 伝票、申請の処理状況
- 課題の解決、問題の議論の状況と歴史的経緯

### ● リアルワールドの鏡像から新しい計算が可能

- 現実世界の情報を整理、選別する処理
- 自動的に評価して選択するロボット
- 人間は端末を使って、リアルワールドの鏡像を取り出す

### ● 現象的には情報爆発だが、整理すればリアルワールドの投影

- 物理的な現実世界がネットに鏡像として投影される
- 何が正しいか評価・選択することが重要
- その意味で正確な鏡像になっていない

### ● 新たな世界としての仮想世界

- 精神的、想像の世界の投影先としての仮想世界
- しかし、仮想通貨が使われることがあるため経済的には実社会と同様のルールが必要(現実世界への反射)
- 仮想世界の表現力に対応する端末が必要

### 3. 次世代ネットワーク端末に期待される機能

## 周囲の状況や利用目的に応じた 自律的なネットワーク選択 (ルータ機能の内蔵→メッシュ化)

ネットワーク選択の自由

身近なエリアにも複数の  
ネットワーク(インターネット)が存在

利用ネットワークの動的選択  
(電話で言うLCR)



電池長寿命化  
ワイヤ/無線ハイブリッド



マルチインターフェース  
マルチネットワーク

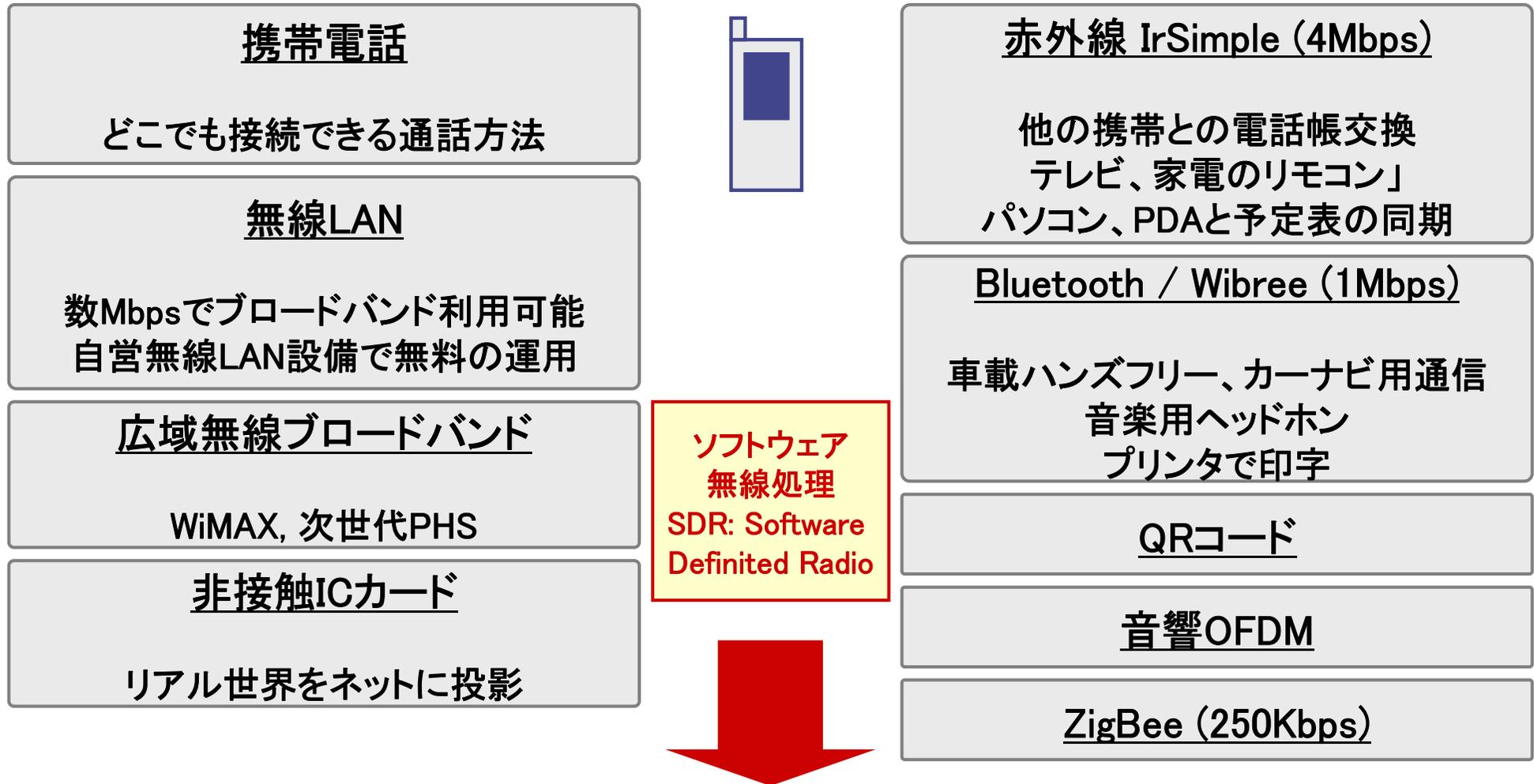
### 電源

省電力による長寿命化  
燃料電池、電池の長寿命化  
PLC – 通信とのハイブリッド化  
ワイヤレス給電

### ネットワークインターフェース

センサー用ネットワーク  
無線、光による複数ネットワーク  
携帯電話等広域通信も複数化  
非接触IC, 人体通信、電源など

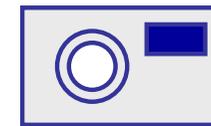
## 複数ネットワークの選択



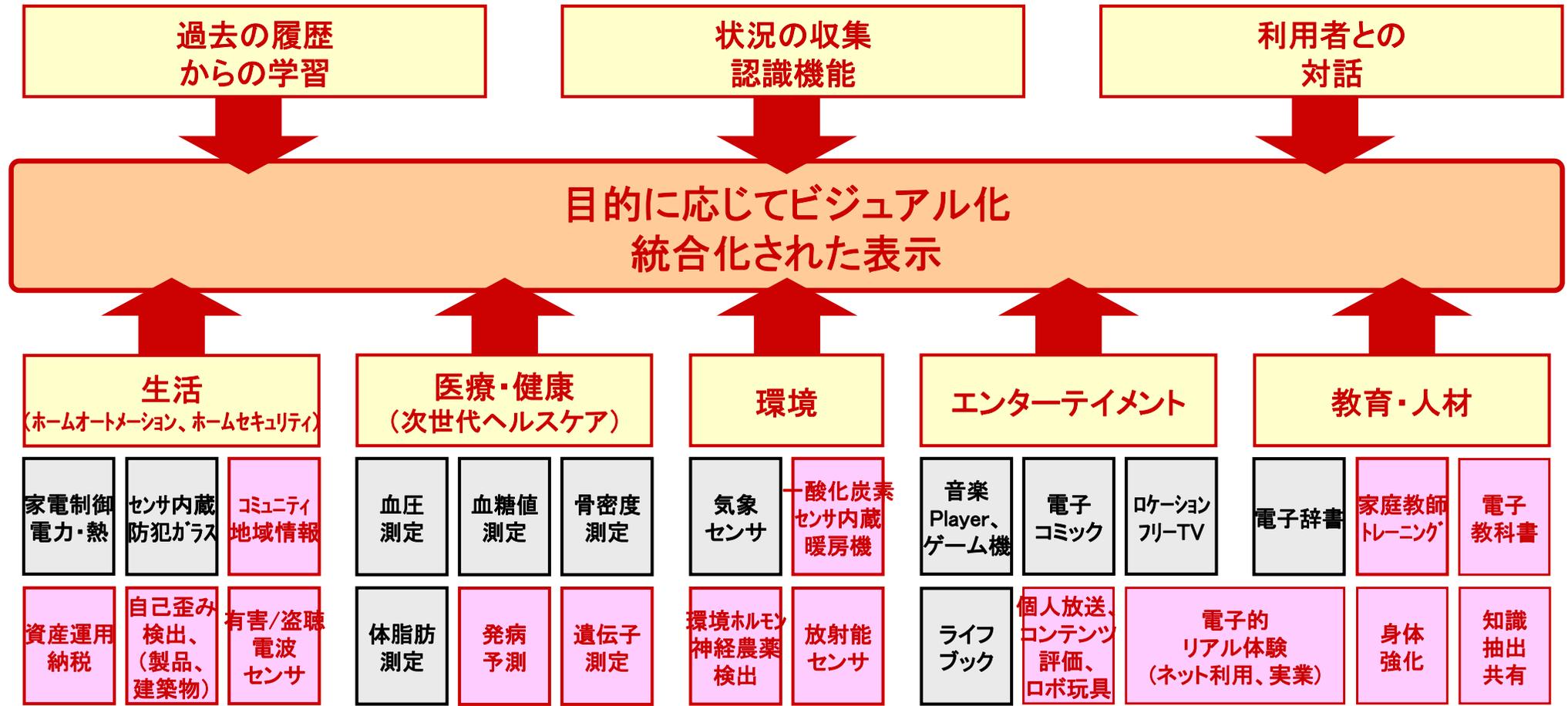
目的、用途に応じて多様化するネットワーク

## LifeKit(生活小道具)

- デジタルカメラ、赤外線通信、バーコードリーダなど  
ユビキタス系テクノロジーやサービスのこと
- 広い意味では携帯電話の音声通信以外すべて
- 人が利用するためのツール
  - 生活小道具、電子アーミーナイフ



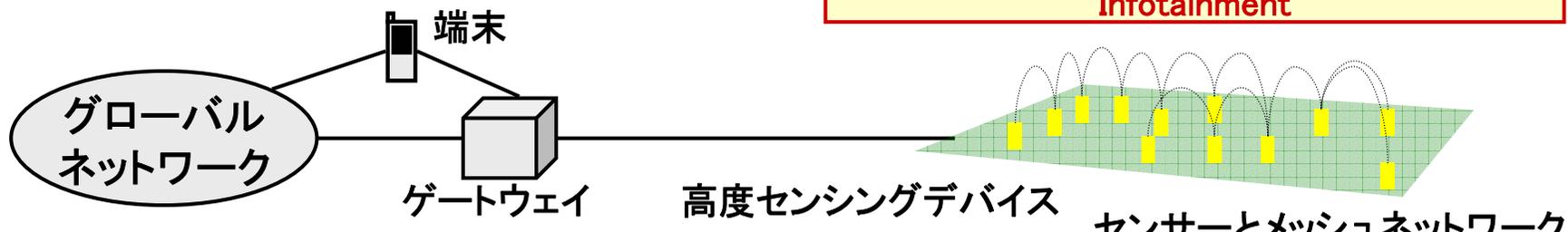
## LifeKit(生活小道具)



### Infotainment

**【凡例】**

- 既存 (Existing)
- 想定ニーズ (Anticipated Needs)



## 4. 次世代ネットワーク時代の脅威とその対策

● 人は驚異的な能力を持つコンピュータと対面しなければならない

● しかし、そのコンピュータは安全とは限らない

- 人体の特徴を読み取り、コピーする機能があるマシン
  - ・ 生体センサー、生体特徴読み取り装置、生体認証装置
- 真正なオンラインサイトと同じように表示されるウィンドウ、画面、ATM表示
- 1秒未満でIDのコピー/転送と詐欺を処理するソフトウェア
- 街にあふれる無線アクセスポイントは認証がなく、犯罪者の正体を隠す踏み台、作業台として利用される

- 自動車や飛行機などのマシンは人を容易に殺傷するパワーを持っている
  - 高速で移動しながら、他の物体や地形と衝突
  - 制御の失敗や制御不具合によるコース逸脱、転落
- コンピュータの脅威の共通認識
  - 人よりも圧倒的に速い処理 ⇔ 人だけでは制御できない
  - デジタルは完全にコピー ⇔ 人だけでは識別できない
  - アナログもほぼ再現可能 ⇔ 人もだまされる

自動車や飛行機は、長い歴史の中で時間をかけて人への脅威を回避する安全対策を実装してきた

## マシンに対する安全対策として有用な自動車の例

### 物理的安全性

- 搭乗するときにシートベルトやヘルメット
- 車両同士の事故があったときに人の命を守る、ボディ側壁や衝撃吸収構造、飛散防止ガラス、エアバッグなどの安全機構

### 法的な安全対策、規制

- スピード制限などの交通規制、免許取得と更新制度
- 税金の徴収と警察、排出ガス規制を含む車検制度

### ソフトウェア的な安全性

- ブレーキを踏まないと、エンジンスタートできないしくみ
- ギアをパーキングに入れないとエンジンキーが抜けないしくみ
- 走行状態になったら、自動で全ドアにロックがかかるしくみ

### 安全な環境の整備

- 道路、信号、立体交差、高速道路など、施設(公道)の建設
- 遠くからでも視認しやすい方向案内表示
- リアルタイムの渋滞表示/通知、事前の渋滞情報案内

## コンピュータに対する安全対策は自動車や飛行機同様に必要

### ● マシンにだまされない対策

- 電子的な検査、情報の多面的な検証処理を自動化した端末
  - 利用時ごとのATM装置、電子ペイメント装置の正当性検証センサ
  - 認証ログインページの正当性検証の厳密化(証明書検証)
  - マシンが監視していることを検出・表示する端末、マシンの存在を示す義務

### ● マシンを暴走させない対策

- マシンを一定の環境または一定の条件下でのみ実行する
  - Policy Awareness
- 自律的なネットワーク切断、停止、起動中止の機能
- "非行"端末発見のための、ポータブル型or固定監視型の広帯域端末電波測定装置

### ● 教育、研修、免許制度

- 最低限の知識の基礎教育(マシンの使い方)、学校、啓蒙、無料の再就職訓練
- 人を教える資格、マシン利用環境の安全性設計資格は更新免許制



**ご清聴ありがとうございました**