

# 2020年頃の将来社会の基盤となる ネットワークの実現

2011年12月

(独)情報通信研究機構

富永 昌彦

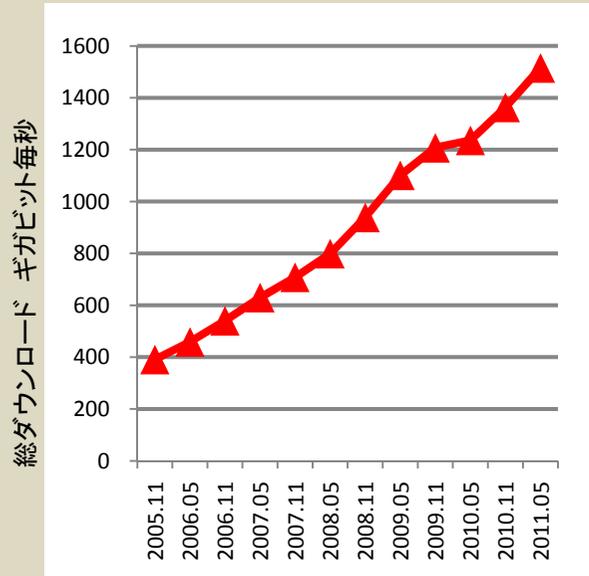
---

# 現在のネットワークの限界(1)

## 増大する通信量・消費電力、セキュリティ上の脅威

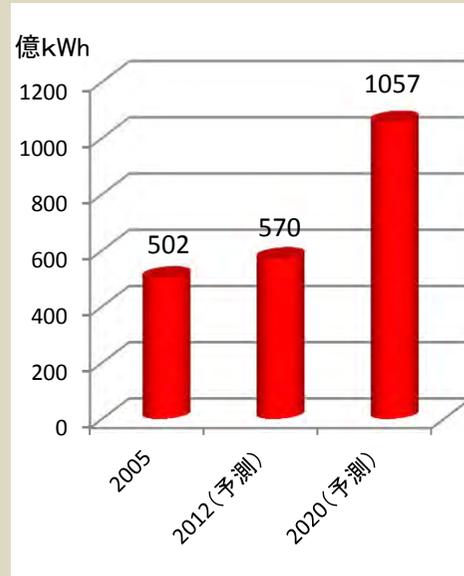


我が国のインターネット通信量の推移



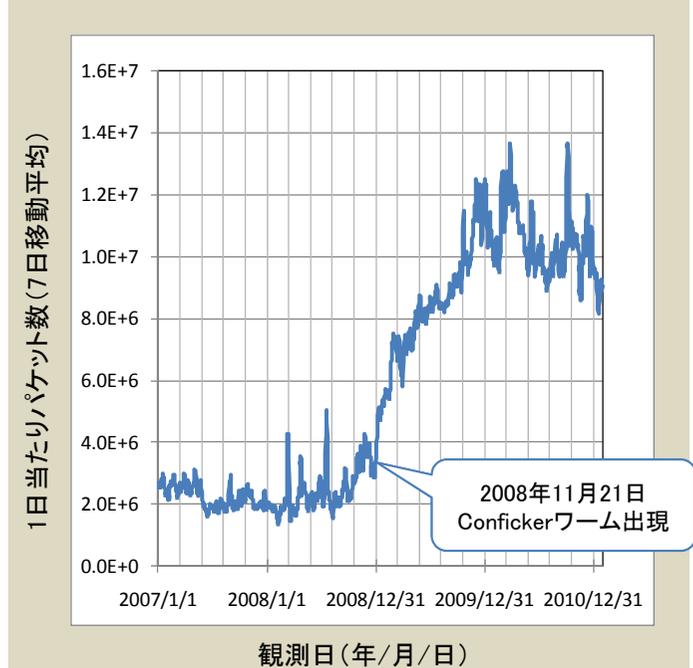
総務省我が国のインターネットトラフィックの集計・試算(平成23年9月30日)

通信分野における年間消費電力予測



「2020年におけるICTによるCO2削減効果」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 地球的課題検討部会 環境問題対応ワーキンググループより抜粋

サイバー攻撃インシデント分析センター(nicter)におけるインシデント観測例



ネットワークの超高速大容量化・高効率化が不可欠

ネットワークの高セキュリティ化が不可欠

# 現在のネットワークの限界(2)

## 災害時の脆弱性、ネットワークの構造的限界

災害時の通信の確保に大きな課題

立ち入り困難な  
地域での  
通信手段の欠如

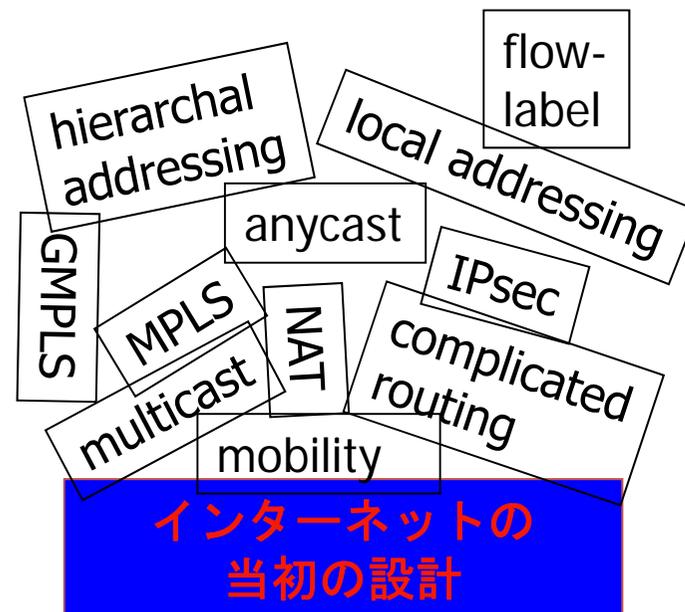


停電等による  
通信機能不全

アクセス集中に  
よる大規模輻輳

高い耐災害性を有するネットワークの  
構築が不可欠

当初の設計への機能積上げにより、  
ネットワーク構造が複雑化  
新機能追加に対して構造的限界



一からネットワークを作り直すべき  
時期が迫っている！

## 新世代ネットワークビジョン *Diversity & Inclusion - Networking the Future*

### 新しい価値観の創造 (Maximize the Potential)

個人や社会の潜在能力を開花させることにより、豊かで質の高い生活を実現



*Maximize  
the Potential*

多様性を許容する新たな社会へ  
(Inclusion)

### 顕在化する社会問題の解決 (Minimize the Negatives)

様々な社会問題や課題を情報通信技術の力で解決することにより、豊かな地球文明を持続可能に



多様性 *Inclusion* 新たな協調

*Minimize  
the Negatives*



多様性を許容することにより、人類社会を永続的に発展させる情報通信基盤に



# 「将来社会とそれを支えるネットワーク」のキー概念

持続発展可能な低炭素化社会の実現

充実した学習と安心の教育を続けられる時代へ

通知型災害対策から  
インタラクティブ型災害対策時代へ

セキュリティ脅威に対して耐性のある  
ネットワーク社会へ

疫病中心医療から人中心の医療時代へ

多様性を尊重し、共生できる世界へ

食料生産から食卓までの安心安全へ

メディア融合時代を支えるネットワークへ

「守られる」防犯から「自らを守る」防犯へ

知識社会を支えるネットワークへ

潜在的な事故原因の低減と、  
新たな価値を創造する基盤の実現

サービスをイノベーションできるネットワークへ

「どこに住んでいても豊かに暮らせる日本」の実現へ

新世代価値流通によるさらなる価値の創造へ

少子高齢化時代のネットワークへ

安全な電子行政サービス実現と  
eデモクラシーに向けて

誰でもつながる、誰でも使えるネットワーク

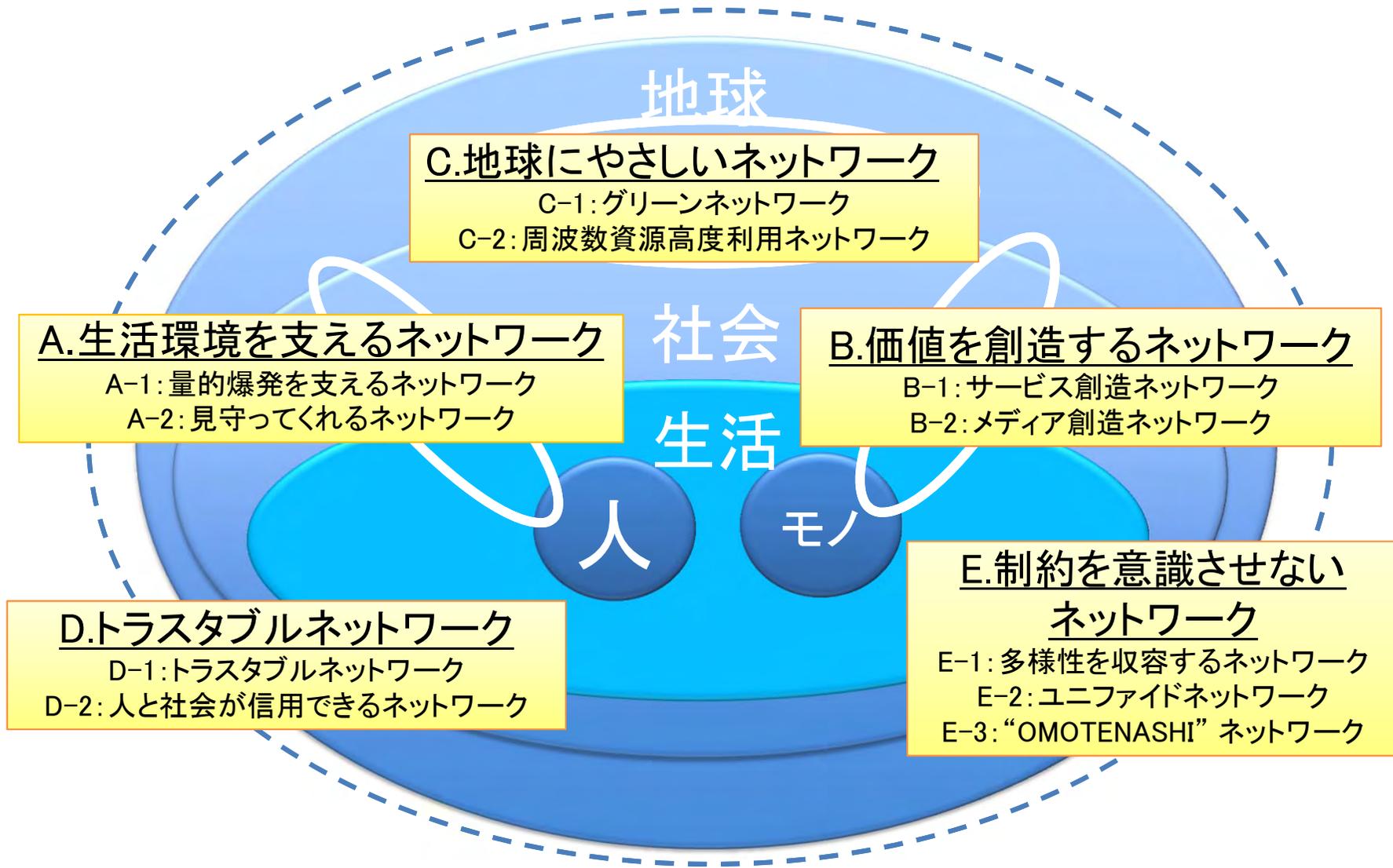
空間情報からコンテンツ配信・流通までを提供する  
ディペンダブルなアプリケーション基盤を構築

学習の充実と教育の安心を支えるネットワークへ

極限環境から爆発的情報を  
社会の隅々まで浸透させるプラットフォームの実現

# 新世代ネットワーク 五つのネットワークターゲット *NICT*

新世代ネットワークビジョンにおいて導出した技術要件を基に  
将来のネットワークが具備すべき特性を五つのネットワークターゲットに



# A. 生活環境を支えるネットワーク

## 目標ネットワーク

あらゆるシーンにおいて生活者を支援する  
センサー・アクチュエータネットワーク

- 生活環境に存在する膨大な量のセンサー・アクチュエータを地球規模であまねく接続、統合管理する大規模センサー・アクチュエータインフラと、その上で適応的かつリアルタイムにセンサーデータを処理することが可能なミドルウェアから構成される地球規模環境感知ネットワーク

## 効果

高いQoL(Quality of Life)の実現

- 食料資源の流通管理や食の安全の実現
- 高度なヘルスケア
- 実世界高精度インタラクションによる安心・安全(危険・異常の検出, 通知)の実現

## 技術目標

量的爆発を支えるネットワーク

- 全ての人、物、生活環境が生成する情報を感知追跡駆動可能なグローバル・センサー・アクチュエータ・クラウドの構成・制御・管理技術

見守ってくれるネットワーク

- 状態変化や多様な要求に対して、柔軟に感知、追跡、データ収集、データ処理、データ復元、駆動が可能な、環境適応センサー・アクチュエータのミドルウェア基盤技術



# B. 価値を創造するネットワーク

## 目標ネットワーク

サービス創造およびメディア創造を誘発し、新たな価値を創出するネットワーク

- 情報社会から知識社会への変革による価値を創造するネットワーク
- アイデアを形にする新産業の創出、およびそれを支えるネットワーク

## 効果

アイデアを形にする新産業の創出

- 2020年の世界市場規模は160兆円規模
- 知識配信業者、知識活用サービス事業者
- 誰もがサービスを創れることによる新たなバリューチェーンの構築、サービス生産性の向上
- サービスすり合わせ技術を日本から世界へ発信

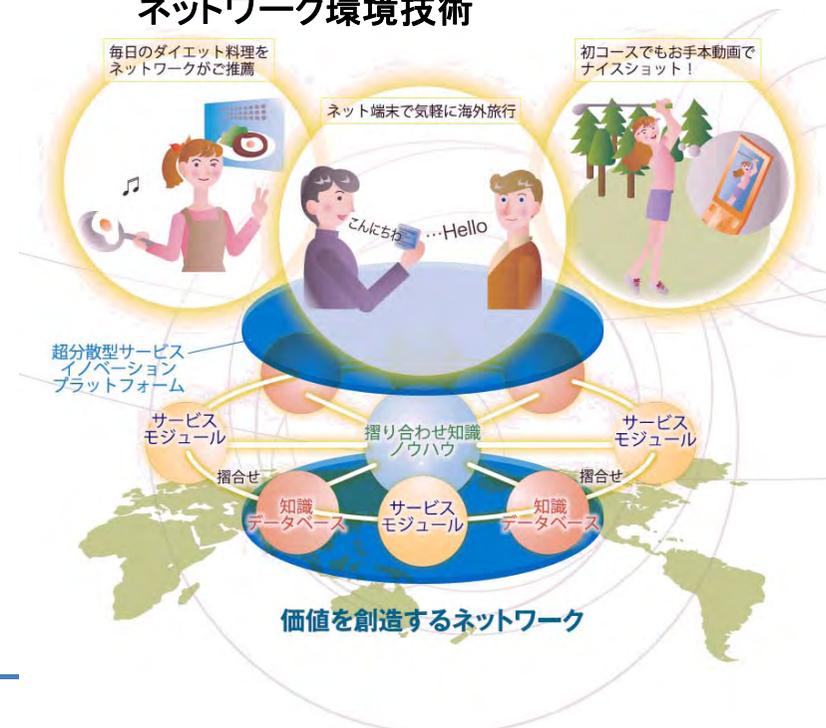
## 技術目標

サービス創造ネットワーク

- 新たな価値を創出する基盤構築のための、知識情報の配信・流通技術、およびサービス状況や意味解析技術、それらを支える知識データベース構築技術

メディア創造ネットワーク

- 誰もが膨大な情報を発信でき、一方、状況に応じて創生した有益な情報を安心して入手できるネットワーク環境技術



# C. 地球にやさしいネットワーク



## 目標ネットワーク

### 持続発展可能型ネットワーク

- 情報を超低エネルギーで流通可能な「グリーンネットワーク」
- 限られた周波数を多数の利用者、多様なアプリケーションで 共用する「周波数利用高効率型ワイヤレスネットワーク」

## 効果

### 地球環境負荷低減と通信量増大の両立

- エネルギー低減技術の強みを生かした情報通信市場の牽引
- 更なる通信トラフィック増加、利用者増加、多様なアプリケーションの許容
- 省エネルギーネットワーク技術を用いた国際貢献
- あらゆる情報家電/アプリケーションのポータブル(ケーブルレス)化によるユーザビリティの向上と新しいユースケース/ビジネスモデルの開発

## 技術目標

### グリーンネットワーク(超低エネルギー情報流通)

- 現在比で1/1000のエネルギーで単位情報量を転送可能なネットワーク

(エネルギー効率1000倍. 現在技術ではエネルギー効率10倍程度が限界)

### 周波数資源高度利用ネットワーク

- 動的周波数共有技術および小セル化からなる周波数利用技術と、未利用周波数帯(サブミリ波~テラヘルツ波)開拓によって実現する 周波数利用高効率化による、無線通信容量(許容トラフィック量)の100倍化



# D. トラスタブルネットワーク

## 目標ネットワーク

### 高信頼性ネットワーク

- さまざまな脅威や障害を前提としつつも、持続可能で安定したネットワーク
- プライバシー保護などの安全性と利便性の高さを両立したネットワーク利用環境

## 効果

### ICT インフラへの安心安全を実現

- ICT への心理的不安要因を解決
- 非常時・災害時にも機能する社会基盤獲得
- プライバシー情報・機密情報漏洩を極小化

## 技術目標

### トラスタブルネットワーク

- ネットワーク、端末、ユーザ、および管理者を含めたトータルな運用信頼性を提供する技術

### 人と社会が信用できるネットワーク

- 強固なプライバシー保護や人と社会の信頼性が、簡易な設定で得られるネットワーク技術



# E. 制約を意識しないネットワーク

## 目標ネットワーク

ネットワークの制約を意識せずに使える快適なネットワーク

- ・要求条件に合わせて異なるネットワークを同時運用可能な多様性を収容するネットワーク
- ・ヘテロなネットワークにおいても首尾一貫としたサービスが可能なユニファイドネットワーク
- ・ユーザのリテラシーに応じたサービス提供が可能な“OMOTENASHI”ネットワーク

## 効果

個人にカスタマイズされたネットワークを提供

- ・ネットワーク運用管理の極限的簡易化
- ・自動ネットワークによるユーザストレスの解消
- ・マイグレーション容易化による進化ネットワークの実現
- ・社会問題解決、未来社会実現の基盤インフラ提供

## 技術目標

多種多様な要求に対応できるネットワーク技術

- ・サービス単位等に合わせて異なる仕様のネットワークを複数運用可能な技術
- ・ユニファイドネットワークにおけるエンド・ツー・エンドでの最適伝送を可能とする技術
- ・複雑な設定を必要とせず、ストレス無くネットワークサービスを利用可能な技術



# 新世代ネットワークのイメージ

## アプリケーション層

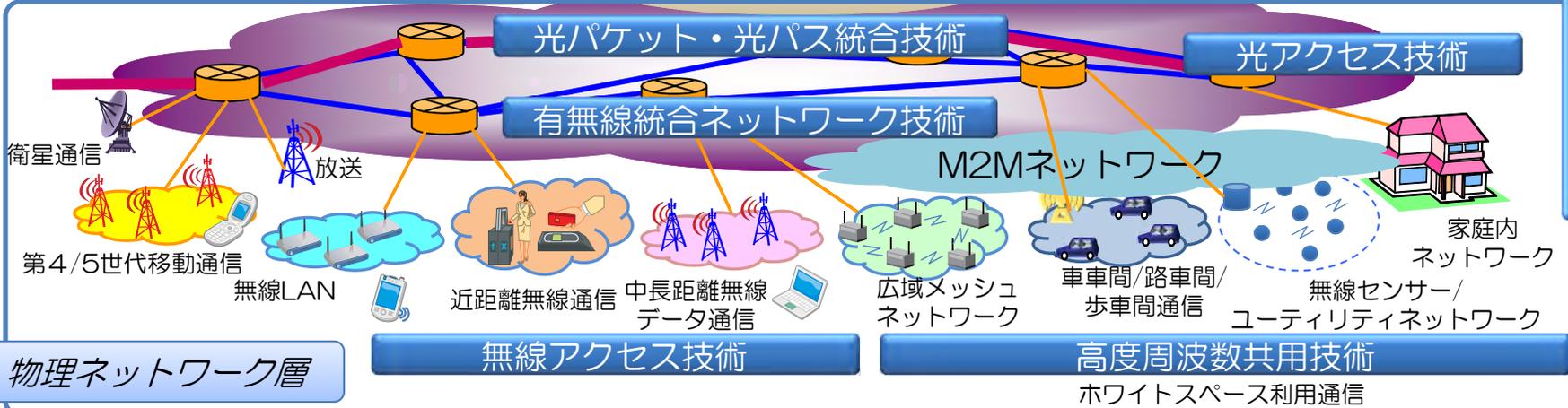


低遅延/非常時即時立上げ・中断/高信頼/省エネ/高品質/セキュリティ/低コスト等、アプリケーションからの要件

## プラットフォーム層



## 仮想化基盤層



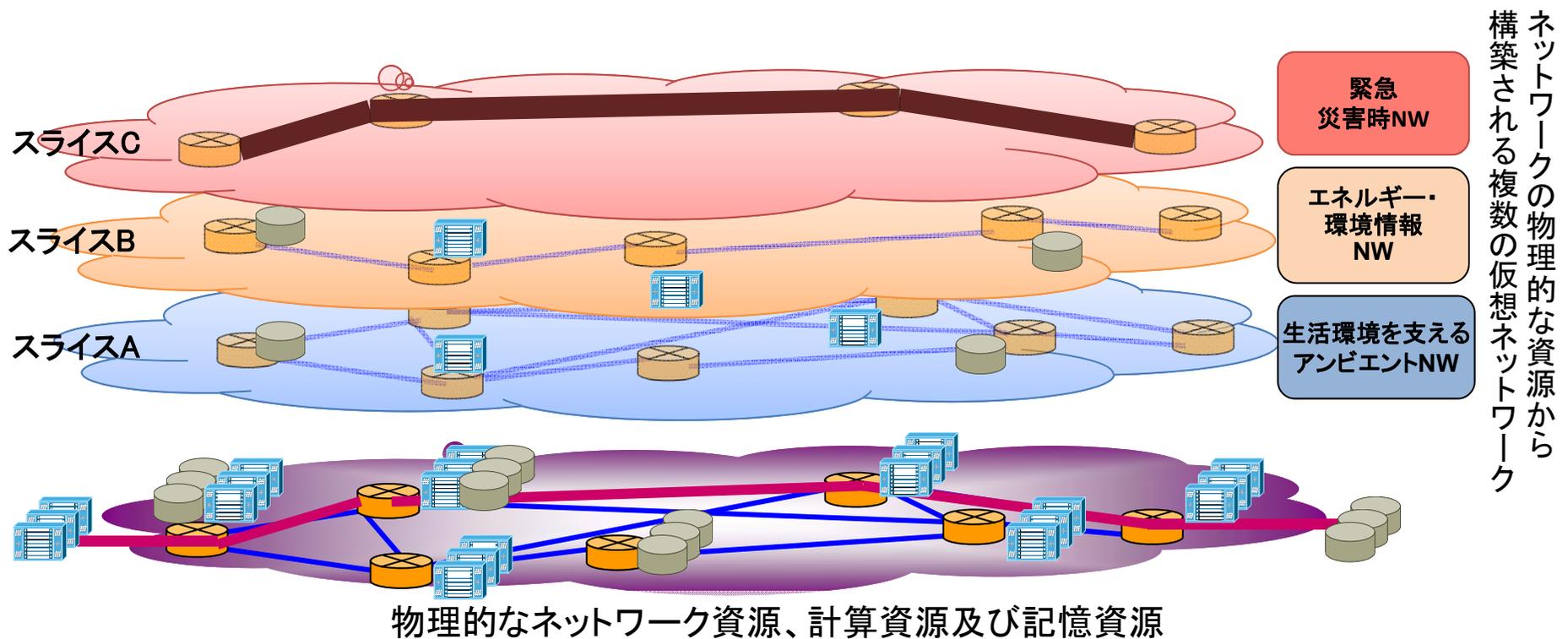
## 物理ネットワーク層

新世代セキュリティ技術

# 新世代ネットワークのキーテクノロジー(1)

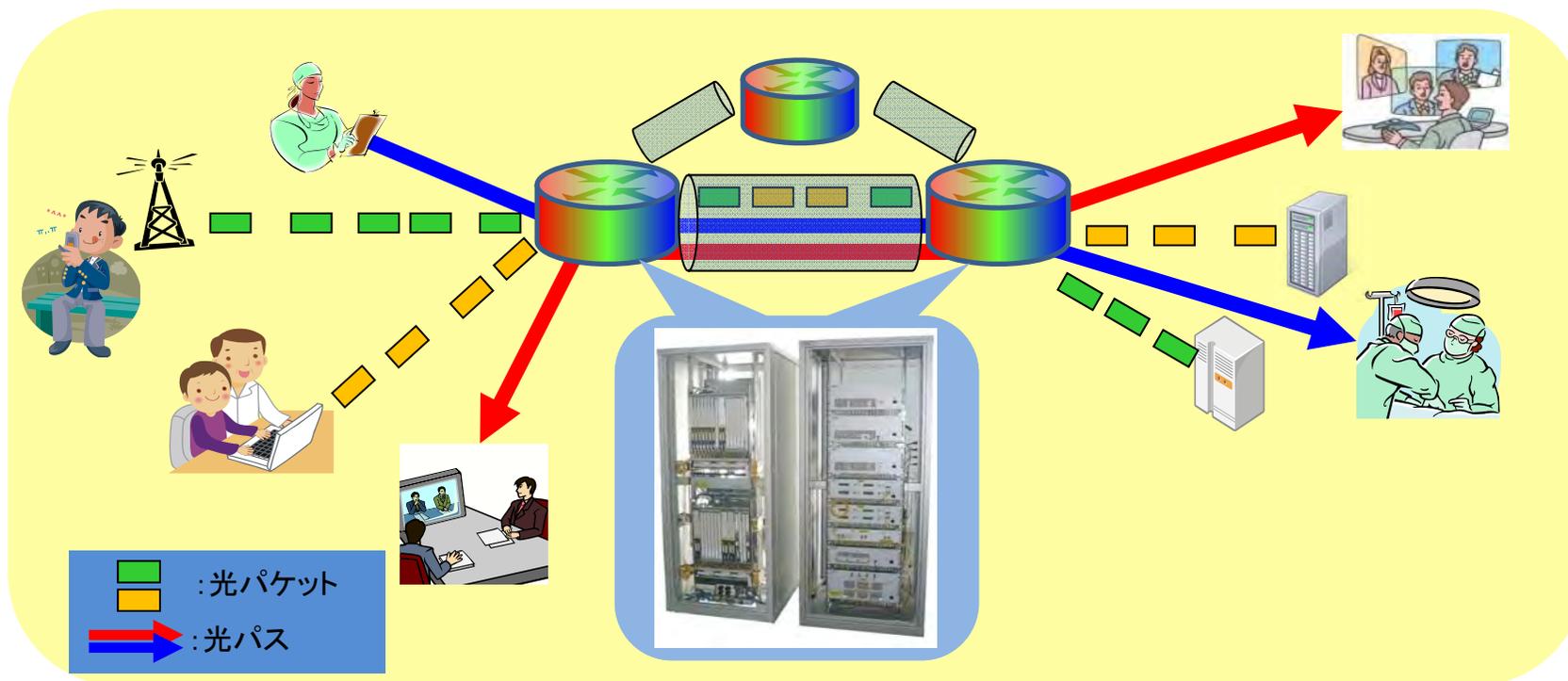
## ネットワーク仮想化技術

- 物理的なネットワーク上に存在するネットワーク資源、計算資源、記憶資源等の様々な資源を統合管理し、実現しようとするネットワークサービスに応じて、通信方式、速度、品質、機能等を柔軟に設定して独立な仮想ネットワーク(スライス)を複数構築する技術
- 仮想化技術自身を発展させてより高度な仮想ネットワーク基盤とすることで、新たに発生する要求に応じて新しい仮想ネットワークを構築することが可能(今後数十年間社会を支える持続進化可能なネットワークを構築)



## 新世代ネットワークのキーテクノロジー(2) オール光化技術、光パケット・光パス統合技術

- ネットワークのノードにおいて光信号を電気信号に変換しないで光信号のままスイッチングすることにより情報伝送量の増大にともなう消費電力の増大を抑制するオール光化技術
- 非常に多く発生する情報伝送ニーズを回線を共用することにより収容する「光パケット交換」と、超高品質・低遅延の情報伝送ニーズを回線を占有することにより収容する「光パス交換」を同一ネットワーク上で共存させるとともに、トラフィックの変化に応じて光パケット用リソースと光パス用リソースの割り付けをダイナミックに制御する光パケット・光パス統合技術



# 将来ネットワークに関する欧米の取組み



米国や欧州では、産学官の総力を挙げて新しい原理のネットワークの実現に向けた研究開発に取り組んでいる。

## 米国



### FIND (Future Internet Design) / FIA (Future Internet Architecture)

- 既存技術を前提としない“Clean Slate”アプローチ。
- FIND(2006年～2009年)では、萌芽的なプロジェクト(約29百万ドル)を実施。FINDの後継のFIA(2010年～2013年)では、4件のプロジェクトに収束させ、実証。2010年は11百万ドルの予算。
- マサチューセッツ工科大学、カリフォルニア大学バークレー校、ジョージア工科大学、スタンフォード大学等が参加。

研究開発



### GENI (Global Environment for Network Innovations)

- 多様なアーキテクチャを実証するため、5つの形態のテストベッド構築を並行して実施し、競争的な設計・開発を推進。
- プログラマブルなノードのプロトタイプ開発とテストベッドの連携を重視。全米規模のMeso-scaleテストベッドを鋭意構築中。5年間で367百万ドルの予算。
- プリンストン大学、スタンフォード大学、ユタ大学、デューク大学、HP Labs等が参加。

テストベッド

## 欧州



### Network of the Future

- 助成プログラムFP7(2007年～2013年)で将来のネットワークに関する有望な研究テーマに対してファンディングを実施。
- ICT-Challenge 1.1として“Future Networks”に390百万ユーロ/2007年～2010年及び160百万ユーロ/2011年投資。
- エリクソン、SAP、テレフォニカ、Juniper Networks Ireland、NEC Europe等が参加。
- FI-PPP (Future Internet Public Private Partnership) による実用化を見すえた研究開発を推進。

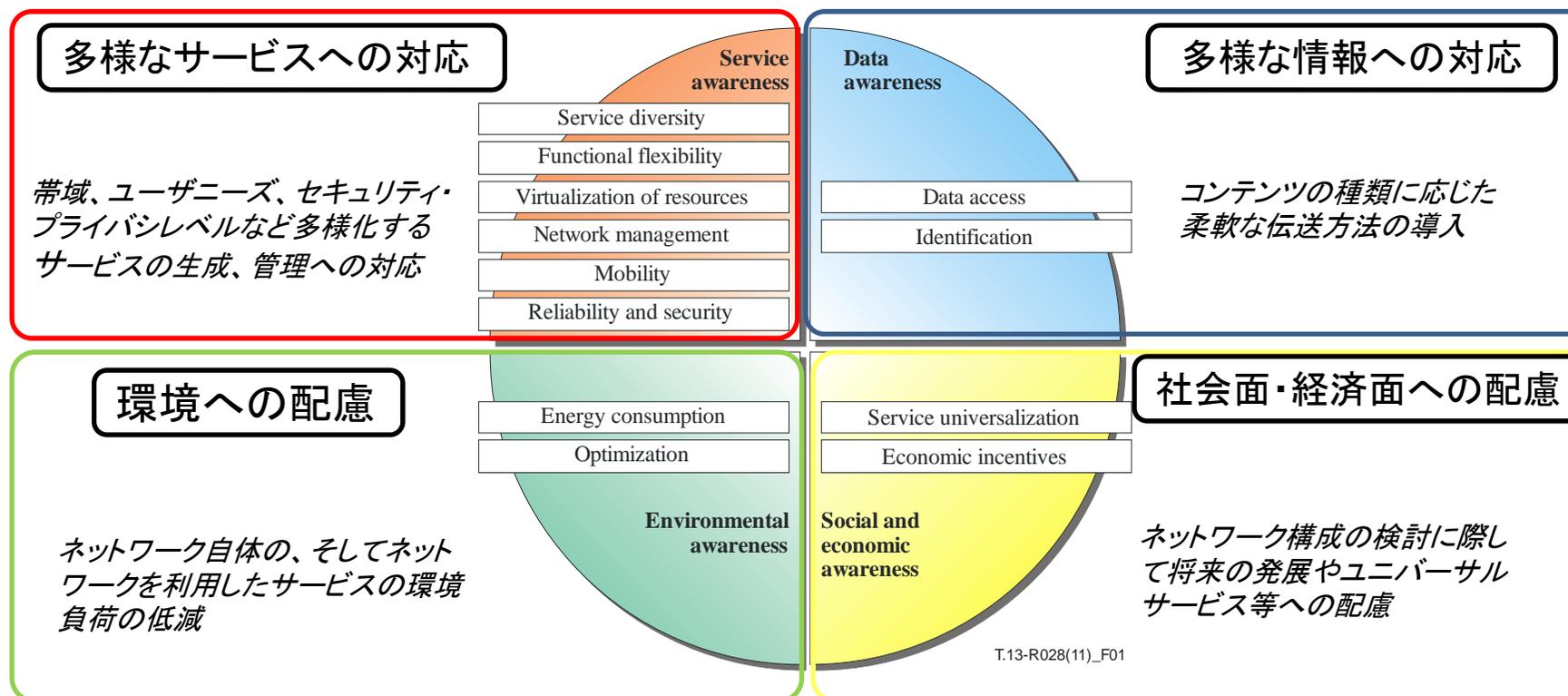


### FIRE (Future Internet Research and Experimentation)

- PCや商用ノードをベースとしたネットワーク仮想化ノードの開発や、有線/無線統合ネットワークの実現を重視。
- 2007年の第2次公募(40百万ユーロ)、2009年の第5次公募(50百万ユーロ)、2010年～2011年の第7-8次公募(45百万ユーロ)計画により、順次欧州全域に跨るテストベッドを構築予定。
- ノキア、アルカテル・ルーセント、ドイツテレコム、フランステレコム、ブリティッシュテレコム等が参加。

# ITUにおける将来ネットワークの標準化

- 本年5月、ITU-T(SG13)において将来ネットワーク関連で初の標準となる 勧告番号Y. 3001の「Future Networks : Objectives and Design Goals」が勧告化
- 将来網(Future Networks)の4つの目的( Objectives )と12の設計目標( Design Goals )を規定するものであり、将来網に関する今後の展開の基礎となるもの



Y. 3001の4つの目的と12の設計目標

# 産学官連携による新世代ネットワークの推進体制

## 「新世代ネットワーク推進フォーラム」

平成19年11月6日設立 <http://forum.nwgn.jp/>

### 新世代ネットワーク推進フォーラム 総会

会長：齊藤 忠夫（東京大学名誉教授）  
 副会長：青山 友紀（慶應義塾大学大学院 特別招聘教授）  
 伊藤 泰彦（KDDI）  
 宇治 則孝（NTT）

### 新世代ネットワーク推進委員会

委員長：青山 友紀（慶應義塾大学大学院 特別招聘教授）  
 ○国際連携について学術的見地から助言

### 標準化推進部会

部長：富永 昌彦（情報通信研究機構 理事）  
 ○新世代ネットワークに関する各標準化機関の動向の全体的把握と情報共有、標準化に対する意識合わせ

### 幹事会

### 研究開発戦略ワーキンググループ

主査：村田 正幸（大阪大学教授）  
 ○基礎研究から応用までの研究開発戦略の検討（方針、ロードマップ）

### アセスメントワーキンググループ

主査：須藤 修（東京大学教授）  
 ○新世代ネットワークの社会・経済的側面の検討

### テストベッドネットワーク推進ワーキンググループ

主査：井上 友二（ITC理事長）  
 ○テストベッドネットワーク、実証実験等の推進

### 企画推進ワーキンググループ

主査：徳田 英幸（慶應義塾大学教授）  
 ○新世代ネットワークのビジョン共有・発信、啓発活動

### IPネットワークワーキンググループ

主査：後藤 滋樹（早稲田大学教授）  
 ○次世代IPネットワークの継続的な普及展開等の推進、IPネットワークから新世代ネットワークへの円滑なマイグレーションの在り方

### 会員数 313会員

（2011年12月1日現在）

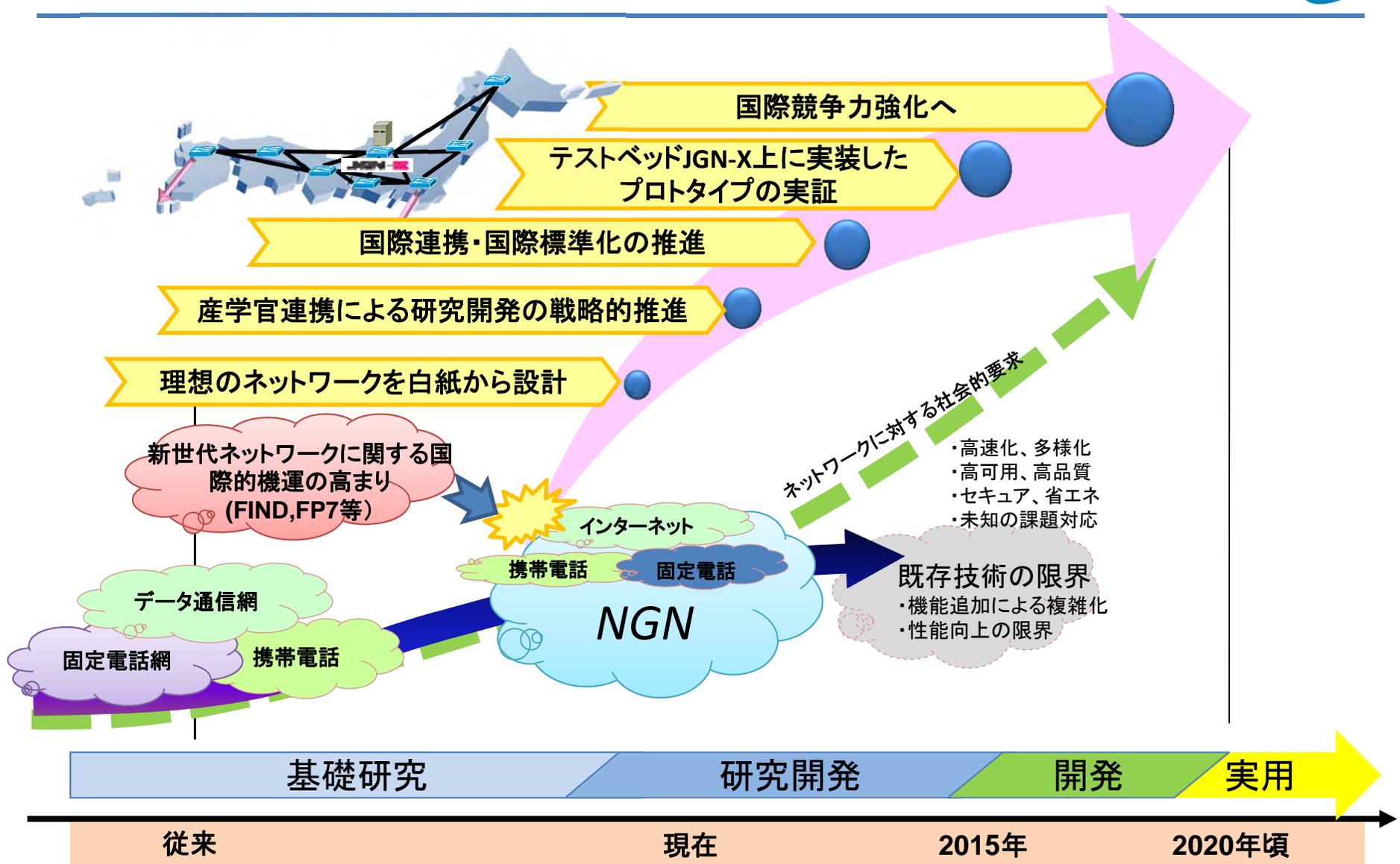
### ※会員の主な内訳

法人  
 190の企業・団体等  
 個人  
 77の大学・研究機関等  
 から123名の有識者

### 【活動内容】

- ・基礎研究から応用までの研究開発戦略の検討
- ・新世代ネットワークの社会・経済的側面の検討
- ・テストベッドネットワーク、実証実験等の推進
- ・新世代ネットワークのビジョン共有・発信、啓発活動
- ・欧米アジアとの国際連携の推進

# 新世代ネットワーク実現へのロードマップ



- 将来社会及び将来社会におけるICT利活用を支えていくICT基盤として、新たな要請や変化に対する適応性が高く、持続発展可能なネットワークの実現が必要。
- このため、現在のネットワークに顕在化し始めている諸問題を解決し、社会が抱える諸問題の解決に寄与するとともに、高度な知的活動を支えるICT基盤として高い適応性・持続発展性を有する「新世代ネットワーク」の研究開発を産学官の連携によってより強力に推進することが重要。

# 参考資料

---

# ①エネルギー課題と新世代ネットワーク



## 顕在化する問題の概要

- ICTの電力消費量は日本の2006年度総量比較で約5.8%も占め、更に増加傾向
- 新世代ネットワークが実現される15~20年後にはトラフィック量が現在の千倍から10万倍に達する可能性あり
- ネットワークを活用した社会活動の炭酸ガス排出削減も急務

## 解決のアプローチ

- 通信エネルギーの高効率化実現
- 新世代ネットワークを用いた社会活動のエネルギー削減推進
- 環境センシングによる環境負荷把握
- ネットワーク技術を活用した地球レベルでの炭酸ガス排出削減への貢献

## 社会へのインパクト

### 持続発展可能な低炭素化社会の実現を目指して

#### ・炭酸ガス排出量削減効果

ICTシステム自身が排出する炭酸ガス量の削減効果。増大するトラフィックに対応したエネルギー利用効率の向上を実現

#### ・低炭素化社会システムの実現

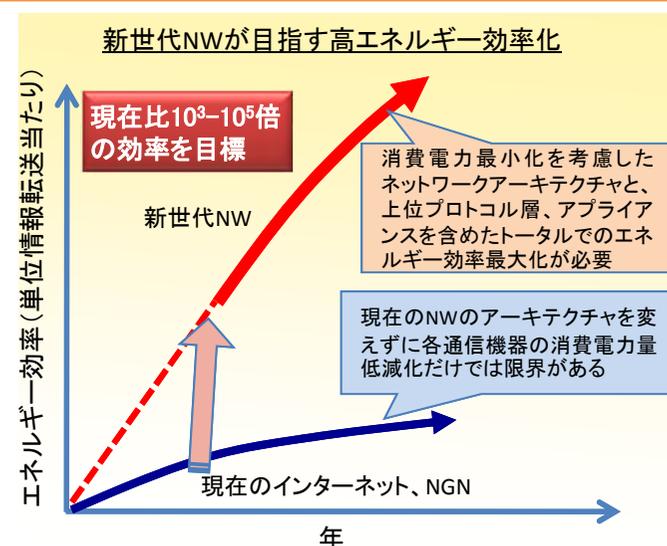
ネットワークを社会活動に積極的に利用する事によって、炭酸ガス排出を大きく低減

#### ・環境センシングによる環境管理

新世代ネットワークを積極的に活用した環境センシングにより、環境負荷の高精度な把握・検証が可能となり、より安心・安全な社会実現に貢献

#### ・国際貢献

CDM等の枠組みを用い、ICT技術を国際的に活用する事によって、地球規模での炭酸ガス排出抑制を積極的に推進



## 日本の技術の優位性

- フォトニックネットワーク技術
- 通信機器、アプリケーションの電力マネジメント技術
- 低消費電力機器設計・開発技術
- 低消費電力通信デバイス設計・開発

## 新世代ネットワークへの技術要求

- 低消費電力指向ネットワークアーキテクチャ構成技術(右図)
- ネットワークを活用した社会活動への転換を推進するのに必要なネットワークの信頼性、対災害性、安定性、低遅延などの実現技術



# ②災害課題と新世代ネットワーク



## 顕在化する問題の概要

- 災害による死者や行方不明者は、近年、大震災を原因とする場合が圧倒的多数
- 今後30年以内の大地震発生確率が増加  
[南海地震(50%)、東南海地震(60%~70%)](地震調査研究推進本部)
- ICTによる災害予知や減災の強い要望

## 解決のアプローチ

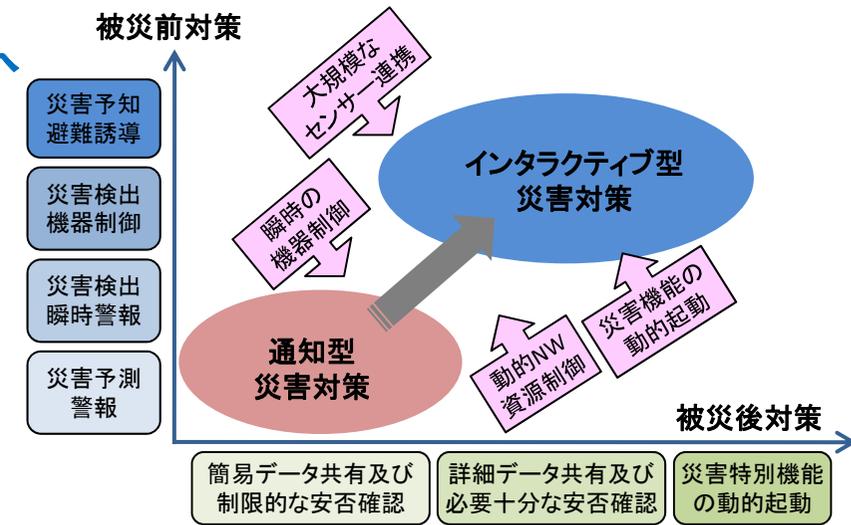
- 発生頻度の低い大災害用インフラ整備は、非常にコスト高であるため、観測用、災害用、商用ネットワーク等が災害時に連携し、残存するネットワークリソースの連携運用ができる低コスト且つ耐災害性の高いネットワークインフラを実現
- 被災前後のネットワークリソースの活用を動的に変化させることにより、大規模センサー等による人物や物流等の的確な状況把握や災害検出、予知に基づく人及び機器やデータの保護を実現

## 社会へのインパクト

### 通知型災害対策からインタラクティブ型災害対策時代へ

(被災前後、及びユーザ状況と被災状況に応じたインタラクティブ対応へ)

- **災害発生後の不安解消**: 災害発生後の安否確認等に要求されるリソース量に応じて、必要なネットワークリソースの自動的な確保実現
- **災害時の機器・データ保護**: 災害波及直前・直後において、被災の恐れのある機器及びデータの自動的な保護実現
- **災害時の安全確保**: 災害発生直前の警報発令と発生時の自動的な避難誘導、及び避難状況等に応じた災害物資の輸送や提供実現
- **災害発生前の事前対策**: 災害予知による災害発生前の事前対策が実現
- **コスト削減**: 有線/無線を問わず衛星/飛行船までを活用した異種ネットワークの連携により、緊急時用ネットワークの動的な起動を実現



## 日本の技術の優位性

- 高速な地震検知技術
- 高性能映像レーダ技術
- テラヘルツ波等を用いたセンシング技術
- ネットワークロボットによる高度機能の提供技術
- ホームネットワーク技術
- 多様なセンサーを用いた情報収集技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- 大規模災害においても、S波到達前に検出した地震の速報伝達及びネットワーク機能提供が確実にできる制御技術
- 観測用、災害用、商用等の複数ネットワーク資源の動的連携が可能な異種ネットワークリソース制御技術
- センサーデータ等のデータ信用性保証技術
- 災害に応じた特別機能の選択と、適切なりソースを利用した機能の動的起動技術

# ③医療課題と新世代ネットワーク

## 顕在化する問題の概要

- 医療費の増加 [総医療費ベースで2004年度:41兆円規模、2025年度:90兆円規模が見込まれている](H17厚生労働省)
- 生活習慣病(悪性新生物、心疾患、脳血管疾患)による死亡率が60%以上(H19年版厚生労働白書)
- 県庁所在地付近に専門医が多数(H19年版厚生労働白書)
- 救急車到着までの時間が増加[6→6.6分](H19年版消防白書)
- 医療事故につながる事例が多数発生(財団法人日本医療機能評価機構)

## 解決のアプローチ

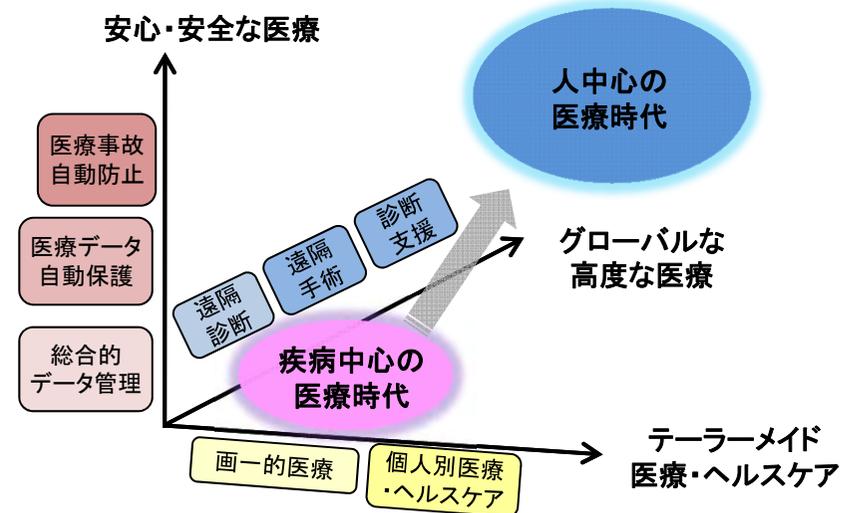
- 健康情報の個人による管理、個人に応じた医療や根拠に基づいた医療、および疾病の事前予防の実現
- 高度な医療、安心・安全な医療を同時に支援するネットワーク構築
- ネットワークを介したグローバルな協力により、医師不足対策、医療関連情報の迅速な共有、および高度な医療を促進

## 社会へのインパクト

### 疾病中心医療から人中心の医療時代へ

(疾病治療の医療から、個人の状況に合わせた医療時代へ)

- **テーラーメイド医療**:いつでも、どこでも、個人の医療経歴や特性に応じた最適な医療やヘルスケアが実現
- **グローバルな高度医療**:国際間での医療や手術の実現により、時間と場所を問わず、多くの人々が高度な医療を受けられる環境が実現
- **安心・安全な医療**:個人データの自動保護、及びセンサー等による自動的な事故抑制により、医療事故の大幅な削減が実現
- **医療費の抑制**:上記成果により生活習慣病による死亡率が低下し、健康寿命の延伸及び医療費の大幅な抑制が実現



## 日本の技術の優位性

- 検査医療機器技術
- 高精細映像や立体映像技術
- 光ネットワークおよび広帯域アクセスネットワーク技術
- 暗号化関連のセキュリティ技術
- 産業用ロボットおよび人とのインタフェース技術
- 多様なセンサーを用いた情報収集技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- 非連続的なネットワーク接続においても、個人別医療を実現するための健康状態等の連続的なログを可能とするネットワーク技術
- 国際間の遠隔かつ難易度の高い手術においても、十分な医療機器制御できるEnd-to-Endの揺らぎのない遅延保証技術
- 唯一無二の個人データの維持管理技術、および医療事故を自動防止するセンサー連携技術

# ④食料課題と新世代ネットワーク



## 顕在化する問題の概要

- 2050年には世界人口が93.7億に達し、食料不足の懸念。
- 政治経済的不安定による食料の偏在。
- 安全神話の崩壊。産地偽装、毒物混入等、食の不信

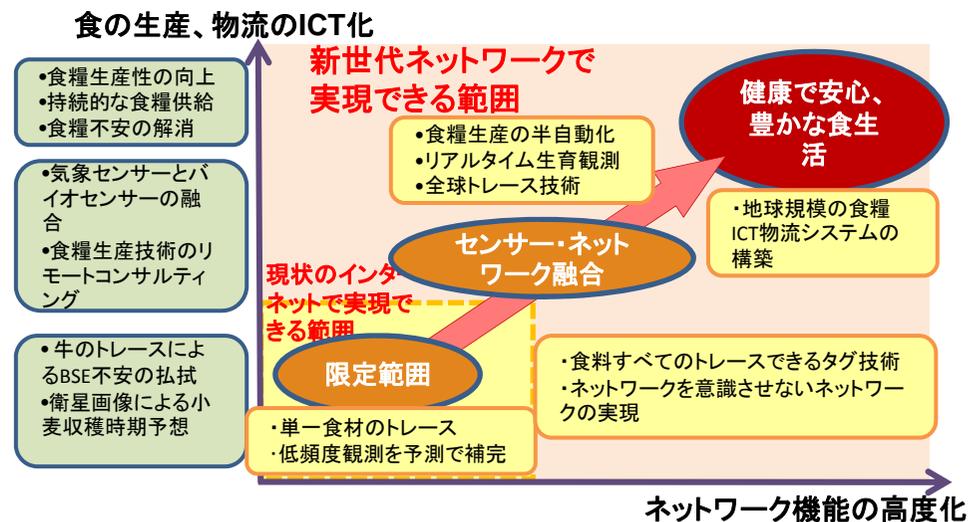
## 解決のアプローチ

- 広く誰でも使えるICT技術基盤の開発による食料生産への就業容易化、収益性の向上
- センサーネットワーク技術を用いた食料生産管理手法の確立(省力化、高品質化、高収量化、安定化)
- 高度なセキュリティ技術とネットワークを組み合わせた改ざんができないトレーサビリティシステムの構築
- 資源管理とトレーサビリティを組み合わせた地球規模の食料ICT物流システムの構築

## 社会へのインパクト

### 食料生産から食卓までの安心安全へ

- 飢餓のない世界の実現:** センサーネットワークやリモートセンシングの高度化による生産性の向上  
農業、漁業、畜産業への就業容易化と収益性の向上、生産者へのインセンティブの付与
- 安全な食:** 食卓に上るすべての食料の正しい履歴がわかり、健康を育む、安心できる食
- 豊かな食:** 高品質でおいしい食材の安定供給  
地球規模での食料資源管理



## 日本の技術の優位性

- ブロードバンドインフラ
- センサー技術およびセンシング技術
- RFID技術
- 低消費電力デバイス
- 組み込みシステム

## 新世代ネットワークへの技術要求

- ネットワークを意識せずに、誰でもつなげるネットワーク
- 1年で10兆を越える食卓に上るすべての食材を追跡可能なネットワークとタグ技術
- 生産履歴の偽装が不可能な高度なセキュリティ
- 資源管理とトレーサビリティを組み合わせたICT物流システム
- Edible IC-TagとBody Area Networkによる健康管理



# ⑥安心・安全(事故)と新世代ネットワーク



## 顕在化する問題の概要

- 事故全体の件数に対し、交通事故件数が占める割合が圧倒的多数(約95万件、死傷者数119万人、04年)
- 自動車乗車中の死亡者数は減少傾向だが、自転車や歩行者の死傷者数は横ばい
- 年齢別では65歳以上の死傷者数は横ばい(内閣府 交通安全白書)

## 解決のアプローチ

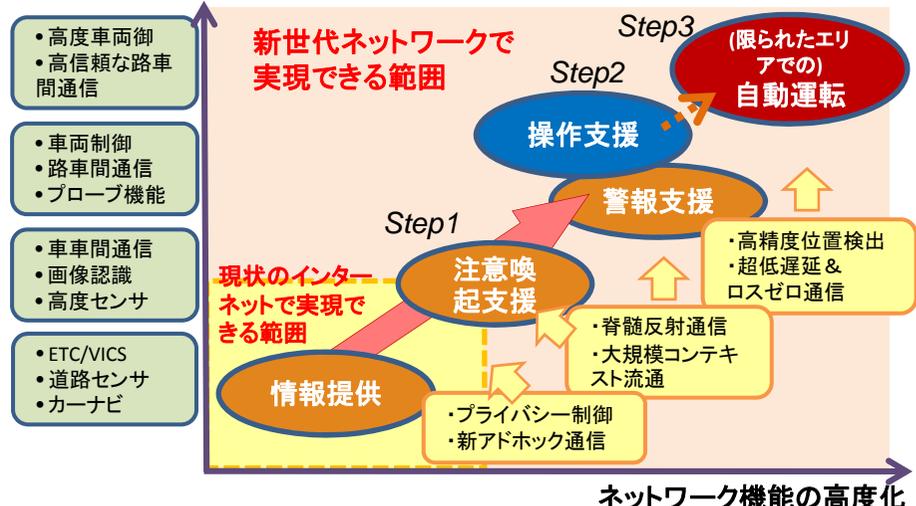
- 現状の情報提供機能から3段階に分け、道路と自動車とそれをつなぐネットワークが連携し、交通事故防止を実現
- Step1: 情報提供、注意喚起支援、警報支援
- Step2: 運転操作の一部もICTで実現
- Step3: 情報収集、運転操作をICTで自動化

## 社会へのインパクト

潜在的な事故要因の低減と、新たな価値を創造する基盤の実現

- **顕在化する日本の課題への対処**  
交通事故、環境負荷、渋滞の削減
- **高齢者のモビリティ確保**  
高齢者、身障者が安全に移動できる社会の実現が可能
- **豊かな生活・地域社会**  
高速道路や公共交通の有効利用により、社会活力の向上が可能
- **ビジネス環境の改善**  
情報のシームレス化や物流効率化により、ビジネス環境を改善  
(参考: 特定非営利活動法人 ITS Japan)

### 道路・車両のIT化



## 日本の技術の優位性

- ETCに用いられているDSRC(Dedicated Short Range Communication)などのITS技術
- カーナビなどの車載向け情報端末技術
- 3G/WiMAXやミリ波レーダなどの無線通信技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- 移動前後および移動中での通信の接続性を確保する技術
- 超即時性を有する情報を余分な処理を加えず優先的に転送する技術
- センサーとネットワークが連携し、高速移動体の位置を高精度に算出する技術
- プライバシーを考慮しつつ、人や車の位置情報等をコンテキストとして流通させる技術

# ⑦国内地域格差課題と新世代ネットワーク

## 顕在化する問題の概要

- ・ 人、物、金、情報の東京一極集中
- ・ 地方経済の衰退、雇用減少、過疎化(若者の地方離れ)、住民サービス低下
- ・ 東京における、遠距離通勤、通勤ラッシュ、交通渋滞の慢性化

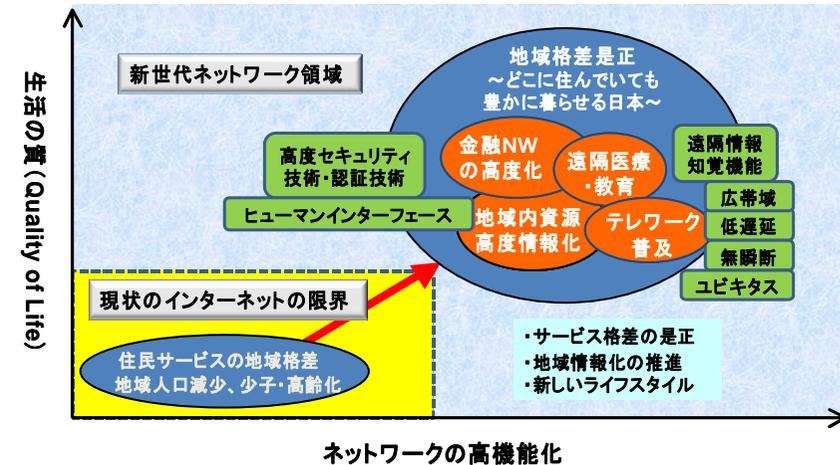
## 解決のアプローチ

- ・ 医療、教育、金融など住民サービス格差をICTにより是正
- ・ 人、物、金融など地域内資源に関する情報を、ICTにより可視化、定量化、リアルタイム化して有効活用
- ・ 地域産業を活性化して新たな雇用を創出、住民生活の質を向上
- ・ 新しいライフスタイルの創出

## 社会へのインパクト

### 「どこに住んでいても豊かに暮らせる日本」の実現へ

- ・ **住民サービス格差の解消**  
どこに住んでいても高度な医療・介護・教育を受ける機会を提供  
金融・行政の電子化による事務手続きの軽減・ライフラインの確保
- ・ **地域産業の活性化、地域の自立と自律の促進**  
地域内資源を有効活用して、日本の新たな活力に
- ・ **新しい働き方、ライフスタイルの創出**  
ICTを使って自宅で好きな時に仕事ができる環境を提供  
都市部の通勤ラッシュを緩和、生活の質の向上に貢献



## 日本の技術の優位性

- ・ ブロードバンド環境
- ・ センシング技術
- ・ 3次元映像、高精細映像技術
- ・ 光通信技術、低消費電力デバイス技術
- ・ セキュリティ技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- ・ 遠隔地における広範囲な感覚情報を臨場感を損なうことなく収集し伝達する技術
- ・ 安全かつ利便性をもつ認証技術、取引きリアルタイム監視、個人にカスタマイズされるヒューマンインターフェース
- ・ 地域内資源(人、物、金)を高度に利活用するためのネットワーク
- ・ シンククライアント対応の広帯域性とユビキタス性

# ⑧ 少子高齢化と新世代ネットワーク



## 顕在化する問題の概要

- 急速に進行する少子高齢化
- 労働力人口の変化
- 健康、福祉、介護
- 仕事と家庭の両立、ワークライフバランス

## 解決のアプローチ

- 個人の安全と充実を支援するネットワーク
- 家庭や地域など生活空間を支援するネットワーク
- 労働参加、社会参加を支援するネットワーク

## 社会へのインパクト

### 少子高齢化時代のネットワークへ

(利便性のみならず社会的方節を実現するネットワークへ)

- **安全・快適な暮らしの実現**  
個人のモビリティ、感覚運動系の支援など
- **安全・安心なコミュニティと充実した人生の実現**
- **介護支援、ワークライフバランス支援**
- **高齢者の労働参加と社会参加**
- **子育て支援**



## 日本の技術の優位性

- 携帯電話、センサ、情報家電、ゲーム機器など多様な端末技術と組み込みシステム技術
- センシング技術
- ロボティクス技術
- ブロードバンド環境

## 新世代ネットワークへの技術要求

- モビリティなど感覚運動能力の支援、記憶情報処理能力の支援など、個人ネットワーク技術
- 家族やコミュニティの安心・安全を支援する環境ネットワーク技術
- ワークライフバランスを実現し、高い生産性と充実した人生を実現する社会ネットワーク技術

# ⑨ 国際的情報格差と新世代ネットワーク

## 顕在化する問題の概要

- 経済的に豊かな先進国を中心とした通信ネットワークの急速な発展による情報の集中
- 発展途上国でのネットワーク普及の立ち遅れによる、国際的情報格差が拡大

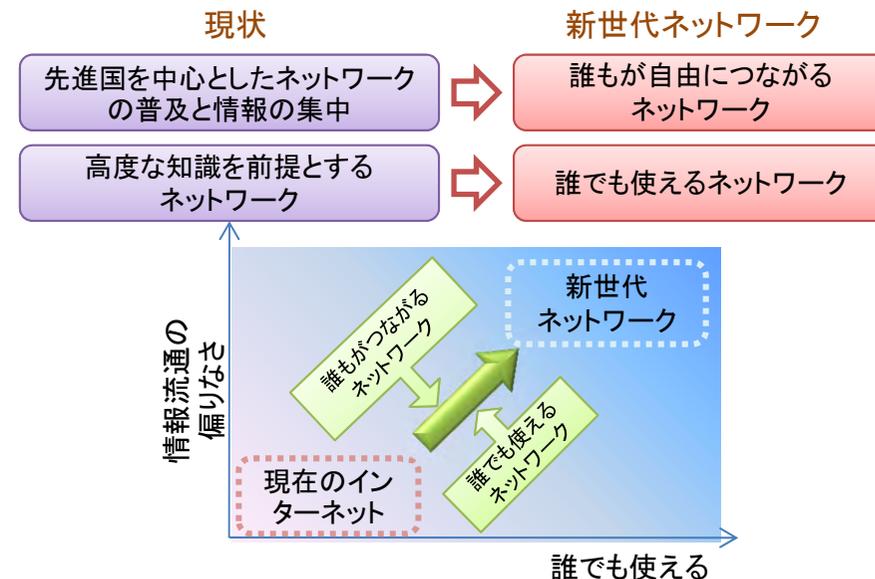
## 解決のアプローチ

- 誰でもつながる、誰でも使えるネットワークとサービス
- 管理が容易で広い普及を促進するネットワーク
- 地域の要求に対応可能かつ多様なネットワークとデバイス
- 現在の電話やテレビのように、単機能で簡単なデバイスの実現

## 社会へのインパクト

### 誰でもつながる、誰でも使えるネットワーク

- **世界に広がるネットワークの実現**  
管理が容易で地域の要求に対応可能なネットワーク
- **誰でも使えるネットワークの実現**  
簡単に使えるデバイスやサービスの発展により、誰もが参加できるネットワーク
- **国際的情報格差の解消**  
ネットワークを経由して、誰もが希望する情報を受信したり最新の教育が受けることができ、かつ簡単に情報発信を行うことができる、高度な情報流通環境を実現



## 日本の技術の優位性

- ネットワーク管理・制御技術
- 携帯端末技術
- 省電力技術
- 生産・品質管理技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- 設定の容易化と障害発生時の自動再設定を実現する自律分散ネットワーク構成技術
- 維持を容易にするZeroconf(自動設定)技術の高度化
- 多様なネットワーク規模に対応するスケーラブルアーキテクチャ
- 不安定・不確実環境下でも動作するネットワーク

# ⑩教育課題と新世代ネットワーク



## 顕在化する問題の概要

- 教育内容の質や教育現場の信頼
- 現状の英語教育の量と質
- 有害情報へのアクセス問題
- 不十分なICTリテラシー
- 教育ビジネスの変化

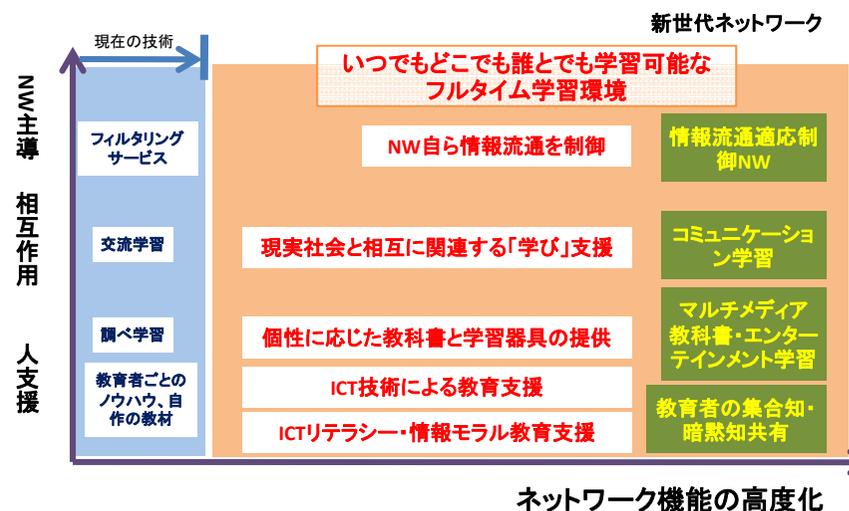
## 解決のアプローチ

- 現実社会と相互に連携する本来の「学び」支援を実現
- 個性に応じた多様性のある教材により学習効果の向上
- コンテンツの流通を適応的に制御するネットワーク環境
- 学習活動および教育支援におけるICT活用推進
- いつでもどこでも誰とでも学習可能な環境の実現

## 社会へのインパクト

### 学習の充実と教育の安心を支えるネットワークへ

- **コミュニケーション学習**  
ネットワークを用いた課外授業、体験授業  
「学び」が世の中の出来事と関係していることを実感する支援
- **マルチメディア教科書・エンターテインメント学習**  
学習者の理解度に応じて適切な教材・メディア・学習器具の提供
- **教育者の集合知・暗黙知の共有**  
教育活動におけるノウハウなどの情報共有支援  
ICTリテラシー・情報モラル教育支援
- **情報流通適応制御ネットワーク**  
ネットワーク自らがコンテンツ流通を適応的に判断し制御する



## 日本の技術の優位性

- ブロードバンド環境
- 情報メディア処理技術
- センシング技術
- ネットワーク端末技術(ユーザインターフェース関連技術)
- 超高精細・超高臨場感技術
- CG・バーチャルリアリティ技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- 現実社会との結びつきを実感するリアルタイムコミュニケーション技術
- コンテンツの信頼性を担保し、個人の学習プロフィールの獲得・利用・共有可能なネットワーク技術
- 使用する人に応じてネットワークの質を変化させ、情報流通を制御するネットワーク仮想化技術
- 教育者が持っているノウハウ情報をデジタル化し集合知・暗黙知として獲得し情報共有する技術

# ⑪リカレント教育と新世代ネットワーク



## 顕在化する問題の概要

- 教育ビジネスの変化(少子高齢化)
- リカレント教育(生涯学習)の必要性の高まり
- 不十分なICT活用
- 基礎学力、英語能力
- コンテンツの質

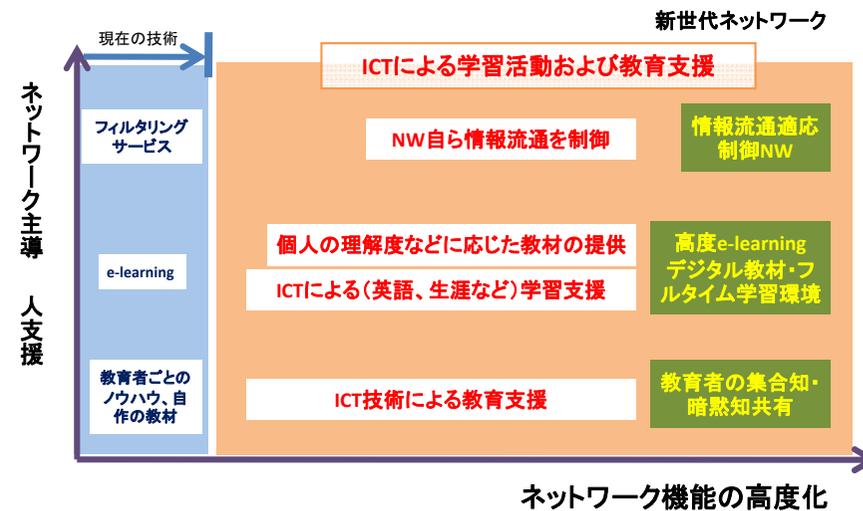
## 解決のアプローチ

- 個性に応じた多様性のある教材により学習効果の向上
- いつでもどこでも好きな時に学習できる環境の実現
- コンテンツの流通を適応的に制御するネットワーク環境
- 学習活動および教育支援におけるICT活用推進

## 社会へのインパクト

### 充実した学習と安心の教育を続けられる時代へ

- **高度e-learning(デジタル教材・フルタイム学習環境)**  
より学習効果のある「学び」を提供  
学習者の理解度に応じた適切な教材・学習器具の提供  
並行学習が相互に連携しフルタイム提供される学習環境
- **教育者の集合知・暗黙知の共有**  
教育活動におけるノウハウなどの情報共有支援
- **情報流通適応制御ネットワーク**  
ネットワーク自らがコンテンツ流通を適応的に判断し制御する  
おとなネットワーク/こどもネットワーク



## 日本の技術の優位性

- ブロードバンド環境
- 情報メディア処理技術
- センシング技術
- ネットワーク端末技術(ユーザインターフェース関連技術)

## 新世代ネットワークへの技術要求

- コンテンツの信頼性を担保し、個人の学習プロファイルの獲得・利用・共有可能なネットワーク技術
- 教育者が持っているノウハウ情報をデジタル化し集合知・暗黙知として獲得し情報共有する技術
- 使用する人に応じてネットワークの質を変化させ、情報流通を制御するネットワーク仮想化技術

# ⑫サイバーセキュリティと新世代ネットワーク



## 顕在化する問題の概要

- サイバー攻撃によるネットワーク基盤の機能停止は、経済的、社会的に甚大な損害
- ウイルス感染や個人情報漏えいなど、ユーザに対する被害も拡大
- セキュリティ設定の煩雑さ、適切な設定の困難化が急速に拡大
- 新しいタイプのサイバー攻撃に対しては瞬時に特定、防衛することが困難

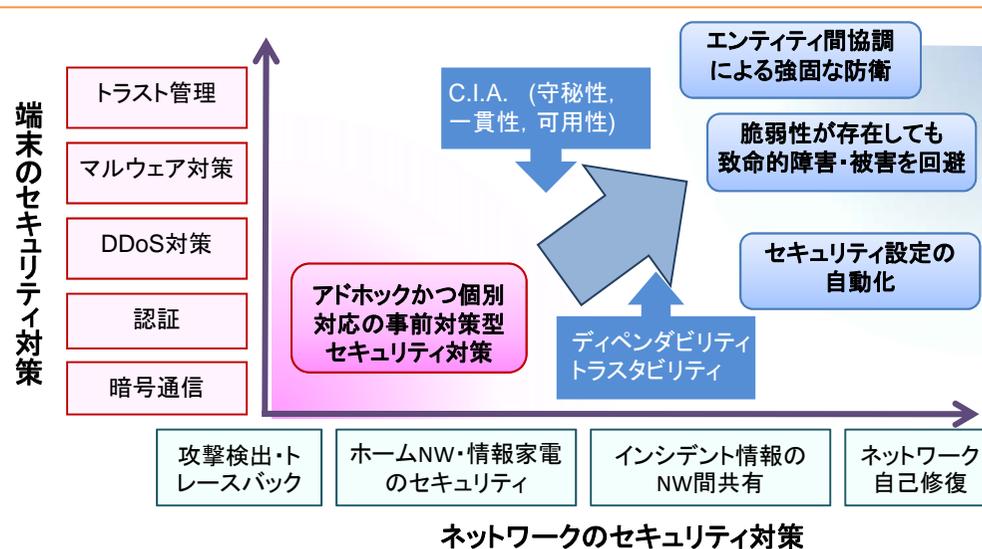
## 解決のアプローチ

- エンティティ(ネットワーク、端末、サーバ)間の協調・連携による強固な防衛及び攻撃元の迅速な隔離による被害拡大防止
- 脆弱性を内包しても致命的な障害や被害を回避できるディペンダブルなネットワーク設計
- 加害者・被害者の行動履歴や被害状況から適切なセキュリティ設定を学習し、エンティティのセキュリティ設定を自動化

## 社会へのインパクト

### セキュリティ脅威に対して耐性のあるネットワーク社会へ

- 安全なネットワーク**: サイバー攻撃に対する迅速な防衛により、信頼性、信用性の高いICT基盤を実現
- 安心なネットワークサービス**: サイバー攻撃や誤動作、人為的ミス の瞬時検出及び遮断により被害最小化
- プライバシーの保護**: 個人情報漏えいの防止
- 利便性とセキュリティの両立**: 利便性を損なうことなく、必要に応じたセキュリティを確保



## 日本の技術の優位性

- 暗号技術
- バイオメトリクス認証技術
- 情報家電高機能化技術
- ハードウェアによる高機能ノード技術
- ブロードバンドネットワーク構築技術
- 大規模IPネットワーク運用管理技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- サイバー攻撃を瞬時に検出・遮断する協調的防衛技術
- 攻撃元に対し、瞬時に攻撃検出、警告発令、隔離する攻撃遮断技術
- サイバー攻撃発生時でも最低限の機能性と信用性を維持できるネットワーク自己修復技術
- 漏えい情報を瞬時に検索、位置特定、消去できるネットワーク組み込み型情報検索・処理技術
- データベース技術を駆使したセキュリティ設定自動学習技術

# ⑬文化・生活の多様性と新世代ネットワーク



## 期待される将来展望

- 文化的、社会的、人種的、民族的、宗教的差異を超えた相互理解や交流
- 受容能力の多様性を許容し、社会参加・貢献が可能な社会

## 実現へのアプローチ

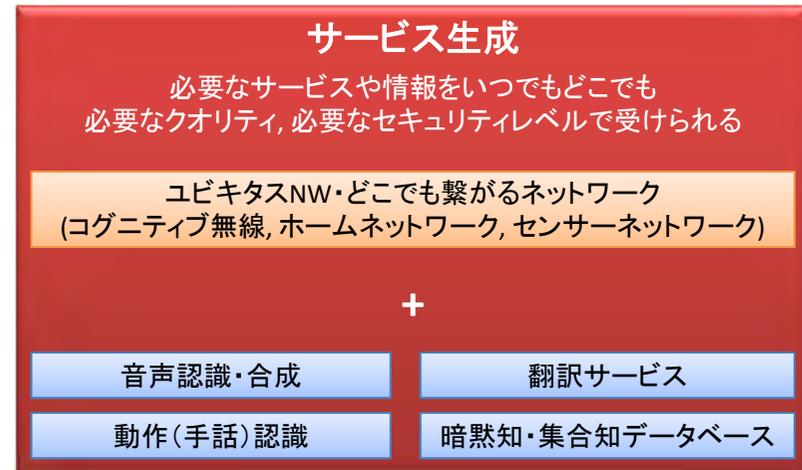
- 多言語コミュニケーションの実現
- 多様な受容能力に対応したシステム設計
- どこにいても情報の取得が可能な地球規模でのユビキタス性の実現

## 社会へのインパクト

### 多様性を尊重し、共生できる世界へ

- **文化的壁の超越**: 言語変換技術と音声認識・音声合成技術を組み合わせることによる、リアルタイム自動通訳
- **視覚/聴覚障害者のサポート**: 音声認識、手話認識・合成により、視覚/聴覚障害者の社会参加を補助
- **地理的/文化的知識のサポート**: 地域や文化に固有な知識の収集と提供を行い、安全と文化間の相互理解や交流を支援
- **地球規模でのユビキタスネットワーク**: 必要なサービスや情報をいつでもどこでも必要なクオリティ、必要なセキュリティで提供

ネットワーク  
サービス



## 日本の技術の優位性

- 自然言語処理技術
- 情報メディア処理技術
- 省電力、高信頼、小型のデバイス開発技術
- ユビキタスネットワーク(センサー、RFID等)の応用・活用技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- 分散型情報メディア処理技術
- 自律サービス生成技術
- コグニティブ無線技術とメッシュ/アドホックネットワーク技術の融合
- センサーネットワーク技術
- 省電力デバイス開発技術
- データ配置の最適化、省電力アクセス技術

# ⑭メディア融合と新世代ネットワーク



## 期待される将来展望

- 現状では得られない新たなメディア体験
- 個人やコミュニティによる多様な情報発信の増加
- 新たなビジネスモデルの創出
- 通信放送法制や著作権法におけるメディア融合対応

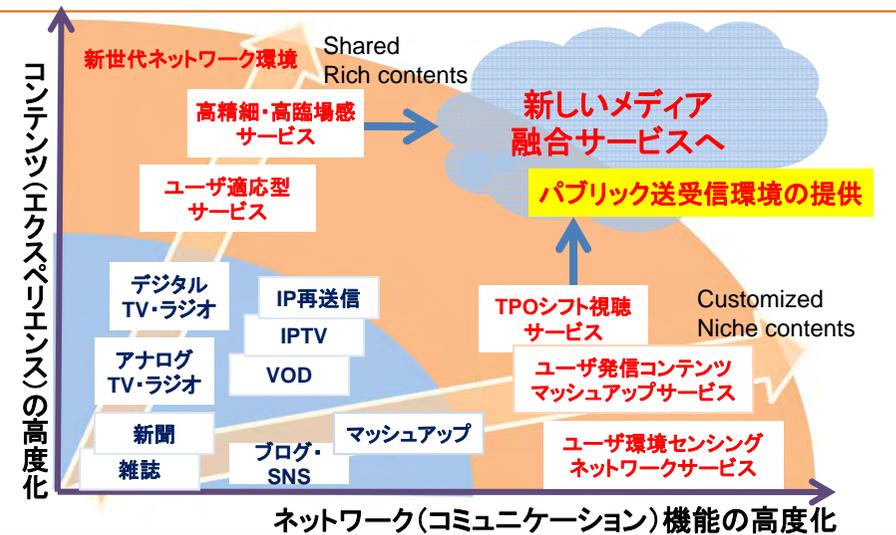
## 実現へのアプローチ

- あまねく広く、安定した広帯域ネットワーク
- 多数同時配信と個別ニーズ適応の両立
- 個人やコミュニティが容易に情報配信できるプラットフォームの創出
- 多様な伝送媒体を用いた新たな付加価値の創出
- 柔軟なメディア融合サービスの創出

## 社会へのインパクト

### メディア融合時代を支えるネットワークへ

- **新たな体感を与えるサービス**  
高精細・高臨場感サービス  
伝送媒体に依存せず誰もが楽しめるユーザー適応サービス
- **新たなコミュニケーションを与えるサービス**  
いつでもどこでもコンテンツの発信・視聴を可能とするプラットフォーム  
学校教育や地域社会での利用を可能とするコミュニティ対応  
コンテンツの二次利用が速やかに可能となるシステムの整備
- **場の雰囲気を与え参加感を与えるパブリック送受信環境**  
臨場感の高いパブリックビューサービスの実現  
ユーザ同士のコミュニケーションによりさらなる参加感の高揚効果



## 日本の技術の優位性

- ブロードバンド環境
- 超高精細・超臨場感映像技術
- 地上デジタル放送・ワンセグ放送の運用実績と対応する受信端末技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- コンテンツの伝送手段(無線通信、有線通信、放送など)をユーザに意識させないネットワーク技術
- ユーザが容易に情報配信可能な通信プラットフォーム
- 様々なセンシング技術を利用して、ユーザの意図や感情に適応し、視聴環境を把握するセンサーネットワーク技術
- 複数伝送路から得られるコンテンツをマージして提示する違和感のない同期制御技術

# ⑮知識社会と新世代ネットワーク



## 期待される将来展望

- 工業主導社会から知識主導社会への変化
- 個人、組織、社会の創造性の重要性
- 創造性の新しい獲得様式。地球規模での連携。
- 情報爆発、クリティカルインフラとしての情報システム

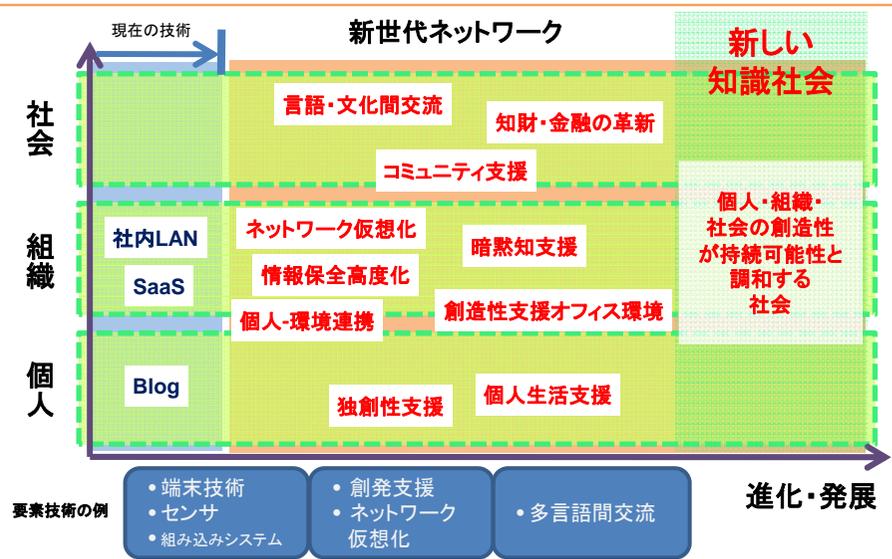
## 実現へのアプローチ

- 若者から高齢者まで個人の創造性を支援
- 組織、社会の創造性の拡大
- 暗黙知など環境の力をより効果的に展開
- 地域、言語、文化を超えた交流による新知識創出

## 社会へのインパクト

### 知識社会を支えるネットワークへ

- **個人の創造性の拡大**
  - 新しい価値創出
  - 労働参加と充実した人生への貢献
- **創造的で効率的な知識社会**
  - 暗黙知や非言語コミュニケーションなどの効果的利活用
  - 創造性と効率性を支援する環境と社会
- **新しい価値創造**
  - 地域、言語、文化を超えた交流による人類の新しい叡智の獲得と多様性の維持発展



## 日本の技術の優位性

- ブロードバンド環境
- 品質向上・コスト低減に向けたプロセスノウハウと技術力
- 携帯電話、情報家電、ゲーム機器などの多様な端末技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- セキュリティを確保のうえ個人の創造的活動を活性化するネットワーク技術
- 個人と組織を創造的活動に注力させる生産性向上技術
- 人、組織、環境、社会が連携した創造性支援技術
- 言語、文化を超えた地球規模での交流を支援するネットワーク技術
- 非言語コミュニケーション、暗黙知を活用する創造性支援技術

# ①6 サービスの生産性向上と新世代ネットワーク



## 期待される将来展望

- ICT技術を活用し、人口減少以前を上回る経済成長率を達成
- 米国並みの生産性の向上 (米国:100、日本:71)
- サービス分野にイノベーションを起こすことで、製造業とサービス業の2つの基軸で将来の日本を支える新しい産業分野の創出

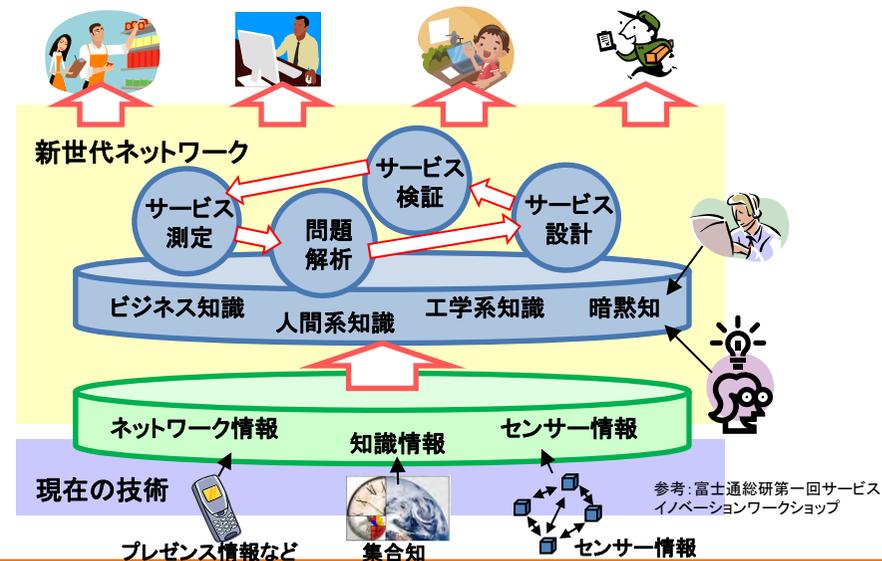
## 実現へのアプローチ

- 日本のブロードバンドインフラを100%活用し、ネットワーク自体がサービスイノベーションを起こす基盤となることで、新たな価値を提供するサービスを創出する
- ネットワーク機能のさらなるモジュール化・オープン化の推進
- サービスの状態やその提供過程を可視化する機能のネットワークへのビルトインと、ユーザの集合知やライフスタイル等の情報を融合した新しいサービス価値提供基盤の構築

## 社会へのインパクト

### サービスをイノベーションできるネットワークへ

- **あなただけのネットワークを提供**
  - ネットワーク機能を多様化・オープン化し、個人のライフスタイルに合わせたネットワークサービスをオンデマンドで提供
  - ISPに拠らない個人専用のメールアドレス、ストレージ、計算機資源を提供
- **サービス可視化機能のネットワークへのビルトインによるサービスイノベーションの実現へ**
  - 「パケット転送」から「サービス転送」にネットワーク機能を転換し、サービス状況、サービス提供の問題発見、サービス設計、サービス提供検証が行えるサービス可視化機能、およびそれらを支えるリファレンスデータベースをネットワークにビルトイン
  - ネットワークを流れるセンサー情報など合わせ、サービス提供者にそれらを公開・提供し、イノベーションを起こしやすいネットワーク基盤を構築する



## 日本の技術の優位性

- ブロードバンド環境
- RFIDなどの電子タグ技術
- 宅配便やコンビニ、ビデオレンタルなどのきめ細かいサービス提供システム
- i-modeや着うた/着メロなどのユーザ主導のネットワークサービス

## 新世代ネットワークへの技術要求

- サービス状態やサービス提供過程での問題を見えるようにするサービス可視化技術
- ビジネス系知識や人間系知識、工学系知識などをストックできるリファレンスデータベース構築技術
- サービスの多様化を実現するサービス機能のモジュール化技術
- サービスを設計できるツールの提供

# ⑰ 価値の流通と新世代ネットワーク

## 期待される将来展望

- 安定した流通・金融による経済活動の活性化
- グローバルとローカルな流通のシームレス化
- フレキシブルなバリューチェーン構築による価値の創出
- 著作物・知的財産の安全かつ効率的な流通

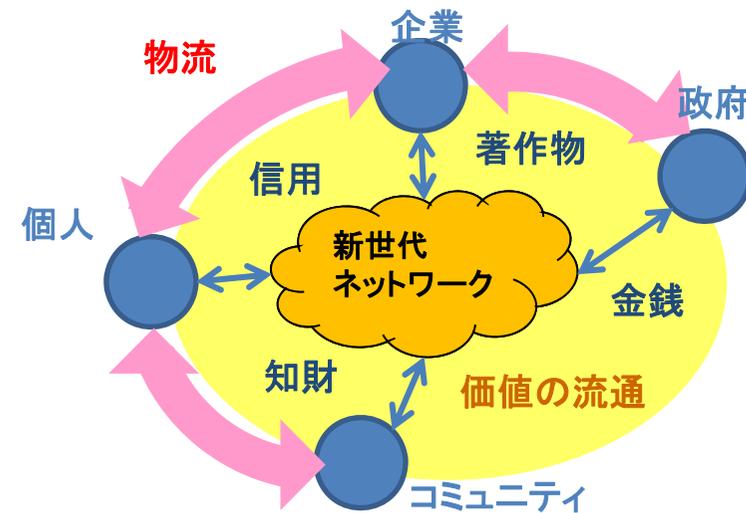
## 実現へのアプローチ

- ネットワーク技術による価値の確実な転送・交換
- 通貨に匹敵する物理的、複合的信用度の達成
- 物流と決済の電子化、有機的リンク
- データの価値の重みに応じた優先度の設定、ネットワーク上にある価値の測定
- 情報の共有・情報の保護の高度な両立

## 社会へのインパクト

### 新世代価値流通によるさらなる価値の創造へ

- 利便性の最大化とリスクの最小化**
  - 取引の確実性、品質・価値の保証
  - 新機能の実現と流通コストの低減
  - ネットワークの持続的発展のための、新たな価値の流通から生まれる新しいビジネスモデルの創出
- ネットオークションから進化した全員参加、草の根流通の実現**
  - 中小企業、地域経済の活性化を目指した地域・個別事情に合った流通の実現
  - 将来の知識社会を支える、新たな価値の流通システムの構築



## 日本の技術の優位性

- RFID技術、ニアフィールド技術
- FA技術(生産管理、在庫管理など)
- メインフレーム技術
- センシング技術
- アクセス系ネットワーク、端末技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- 紙幣以上の信用を得る電子マネー、決済技術
- 経路、出自がわかる電子マネー(マネーロンダリング対策)
- 遅い速度で物理的移動する価値とネットワーク上の電子マネーの流通、交換技術
- データの価値を認識するネットワーク
- 低コストで著作権・知的財産を保護する技術

# ⑱ 電子政府・eデモクラシーと新世代ネットワーク

## 期待される将来展望

- ・ 国民の誰もが豊かな電子行政サービスを楽しむ
- ・ 自治や政治・行政への新しい参加・関与
- ・ 行政、NPOなどのネットワーキングによる価値実現
- ・ 国民や国家の情報の保全

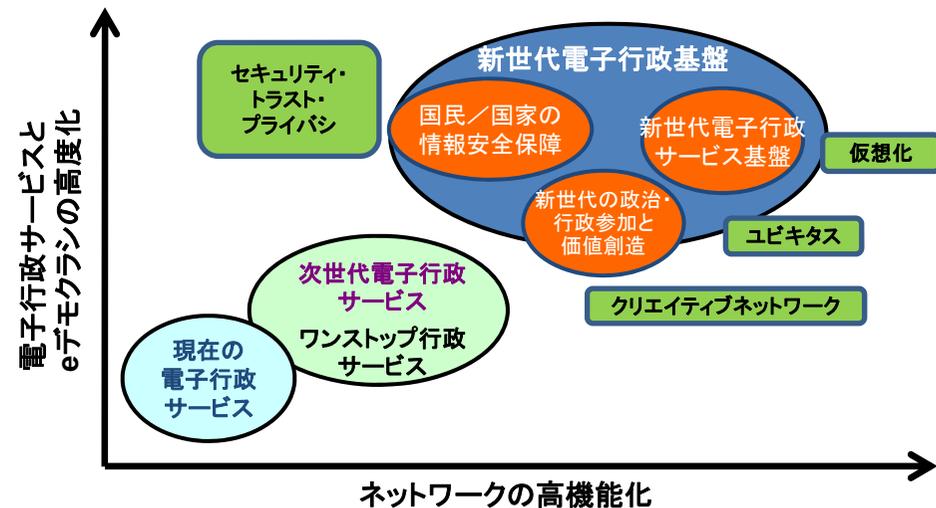
## 実現へのアプローチ

- ・ 効率的で利便性高い行政ネットワークサービス提供基盤
- ・ 多様で複雑な要求に対応可能な行政サービス提供基盤
- ・ セキュリティ、プライバシー保護、信頼性(トラスト)の高度化

## 社会へのインパクト

### 安全な電子行政サービス実現と 新世代NW時代のeデモクラシーに向けて

- ・ **新世代電子行政サービス基盤**  
安全で利便性高く、効率的な行政サービス  
情報の信頼性の高度化と重要行政情報の保全
- ・ **新世代の政治・行政参加と価値創造**  
ネットワークによる自治、合意形成の新形態と  
バリアのない平和なeデモクラシー  
自治体、NPO、地域情報などのネットワーク化による  
創発的価値実現



## 日本の技術の優位性

- ・ ブロードバンド環境
- ・ センシング技術
- ・ セキュリティ、認証技術
- ・ 多様な端末技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- ・ 効率的な公共サービスネットワーク提供
- ・ 異種ネットワーク、多種多様な端末間での安定したネットワークサービス提供環境
- ・ 地域情報などのリアルタイムでスムーズな連携技術
- ・ セキュリティ、プライバシー保護、信頼性(トラスト)技術

# ①9 エンターテインメントと新世代ネットワーク

## 期待される将来展望

- 実空間情報と連動したサービスが登場し、人間の動作を認識したり、臨場感を提供する体感デバイス(五感すべてに対応)の利用により新しいエンターテインメントシステムが展開
- 個人が動画、音楽、放送を容易かつ安全に配信
- SNS、仮想空間、ブログ、掲示板などの多様なコミュニケーション形態が益々発展し、社会及び情報流通の基盤化が進展

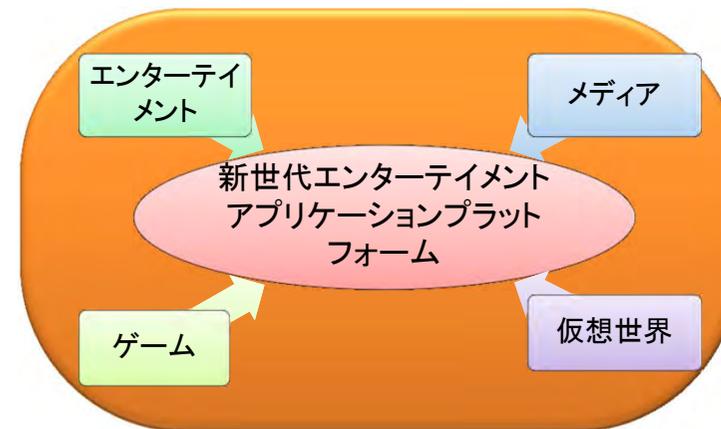
## 実現へのアプローチ

- 実空間をネットワーク上に仮想空間として再現し、進化したナビゲーションサービスや災害時の被害予測、実世界を背景にした映画やゲームの作成の容易化
- ゲームやコミュニティ型サービスなどで使える仮想世界の提供
- 仮想世界への没入感を提供可能とする、入出力デバイスの開発とユーザーI/Fの開発、デバイスを活用するためのコントロールI/Fの開発
- 容易かつ安全に個人が情報配信を行うことが可能な情報配信プラットフォームの構築と、ディペンダブルなネットワーク信頼性の実現
- 帯域、パターンなど多様なトラフィック特性に対応可能なネットワークの構築

## 社会へのインパクト

- **仮想空間の実現によるコミュニケーションの多様化:** 仮想空間自体が持つ、「商業地」であると同時に「遊び場」ともなりえる場所としての可能性に加え、3Dの仮想空間上に情報が理解しやすい形で視覚化されることによるコミュニケーション形態の多様化、変革
- **補助情報の投影サービスの実現:** 人や車のナビゲーションや、物のコンテキスト情報の表示など、見えている実空間情報の上に文字や矢印などの情報を表示することで、ユーザの行動をサポート
- **既存の枠にとらわれないゲームの実現:** ディスプレイ+コントローラの組み合わせから解放された、様々なインターフェースやデバイスを活用した新しいゲーム環境の実現
- **ユーザフレンドリなエデュテインメントの実現:** 仮想体験を可能とし、インタラクティブ性を高くすることで、知的好奇心や興味を刺激する教材が利用可能となり、学校教育や生涯学習の質が向上

## 空間情報からコンテンツ配信・流通までを提供するディペンダブルなアプリケーション基盤を構築



## 日本の技術の優位性

- 映像、音楽などのメディア分野におけるコンシューマ製品開発の世界的牽引とその技術力
- ビデオゲーム(非PC)業界における先進性・先見性と、創り出されている生態系
- 新たなコミュニケーションスタイルの基盤となるアプリケーションの開発技術及びその事業化実績
- 体感型アーケードゲームに代表される新インターフェースの開発・実用化技術
- カーナビゲーションシステムに代表される高度な測位、地図情報処理技術

## 新世代ネットワークへの技術要求

- 容易かつ安全に個人が情報配信を行うことが可能な情報配信プラットフォームの構築
- 情報化社会の基盤となり得るディペンダビリティの実現
- 自由にアクセスが可能な実空間情報と、それに付随するコンテキスト情報を提供する基盤
- 使いやすいユーザインターフェースの開発
- PANやBANを介した、複数デバイス情報を活用できるプラットフォームの開発
- 権利者と利用者がともにメリットを得られる知的所有権の動的処理

# ②0 フロンティア分野と新世代ネットワーク



## 期待される将来展望

- リアルタイム地球観測システムの出現
- 太陽系惑星の高精度観測
- 海洋資源の高精度探索と有効利用
- 個人の遺伝因子に基づく、究極のテーラーメイド医療の実現
- メタゲノム解析による人類・地球に有用な新たな細菌、微生物の創出
- 自宅に居ながら極限領域の科学観測データを入手可能に

## 実現へのアプローチ

- 観測衛星や宇宙探査衛星からの観測信号を複数の衛星間ネットワークと多数の地球局ネットワークを接続して広帯域で伝送する回線の構築
- 海洋に広く分布するセンサからのデータを効率的に收容する衛星センサーネットワークとリモートセンシングを組み合わせた海洋観測ネットワークの構築
- 広帯域移動衛星通信技術による、洋上からの広帯域通信路の設立
- 地球規模でのDNA情報収集とネットワークによる共有、高度なセキュリティと高速なアクセス、マッチング処理を両立するDNAクラウド

## 社会へのインパクト

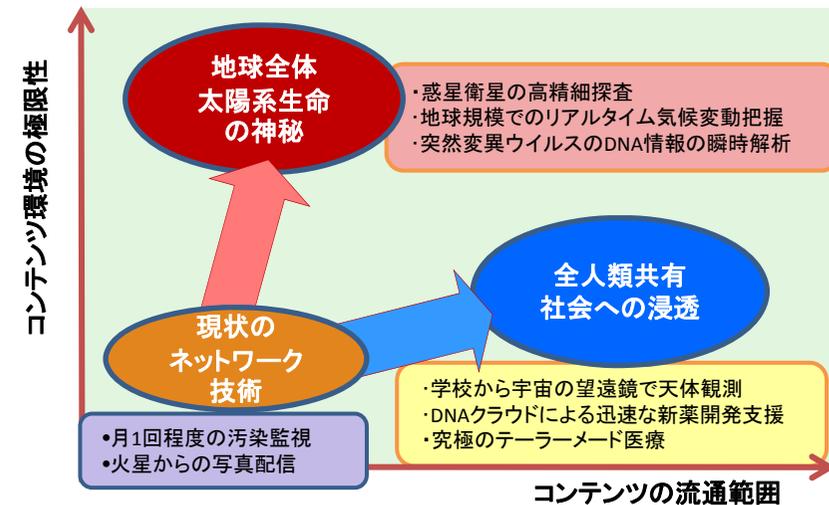
極限環境からの爆発的情報を社会の隅々まで  
浸透させるプラットフォームの実現

### 人類のフロンティアを前進させるためのNWGN

- 宇宙に存在する惑星、衛星等の探査や太陽系の解明
- 災害状況の瞬時把握による被害の最小限化
- 経済排他水域の海洋資源を徹底探査することで日本が資源輸出国に

### 先端科学の成果が浸透するNWGN

- DNA情報のネットワークでの共有、バイオインフォマティクス、シンセティックバイオロジー研究により、人類への脅威となる変異型ウイルスへの迅速な対策、地球環境問題を解決する新たな細菌・微生物の創出を可能に
- 最先端の科学情報をネットワークを通じて共有することで、科学技術への関心を高め、次世代を担う科学者を育成



## 日本の技術の優位性

- ブロードバンド環境
- スマートアンテナ
- 衛星搭載大型アンテナ技術
- 無人潜水技術、無人探査機

## 新世代ネットワークへの技術要求

- 条件の異なる無線ネットワーク間のハンドオーバー技術
- 時限付データ(ネットワークからのデータの削除あるいは、無効化)
- 研究者と閲覧者を同一のネットワークで收容する仮想化技術
- 生体認証とネットワーク認証を一体化させた、高度な個人認証技術、絶対秘匿通信