

今後のネットワーク展開について

2007年1月18日

情報通信研究機構
新世代ネットワーク研究センター
久保田文人

いま、なぜネットワークアーキテクチャか？

持続的な社会の形成



**ユニバーサル
コミュニケーション
の実現**

**安心・安全な
社会の実現**

新世代ネットワーク

様々な課題を解決するために根本的な見直しが必要

ネットワークの高度化のマイルストーン

新世代ネットワークとは

ネットワークのIP化が進展する中、既存のインターネットアーキテクチャの課題(品質保証、ネットワーク制御等)を抜本的に解決するとともに、ユビキタスネットワークなどの技術をも包含する新たなネットワーク。

電話・放送

品質保証型(音声通信・映像伝送)

モバイル

(携帯電話、無線LAN等)

インターネット

ベストエフォート型(メール、web等のデータ通信)

ユビキタスネットワーク

実世界とネットワークの協調
(電子タグ・センサー等)

新たなネットワーク
アーキテクチャ

NGN

あらゆるネットワークをIP化、
品質保証・セキュリティ確保

新世代
ネットワーク

2000

2005

2010

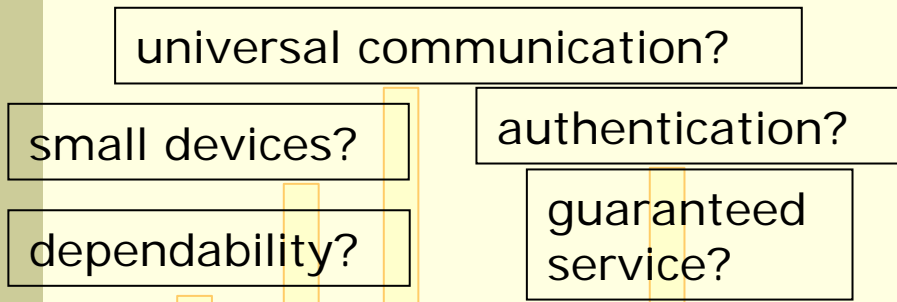
2015

新世代のネットワークアーキテクチャは 国家百年の計である

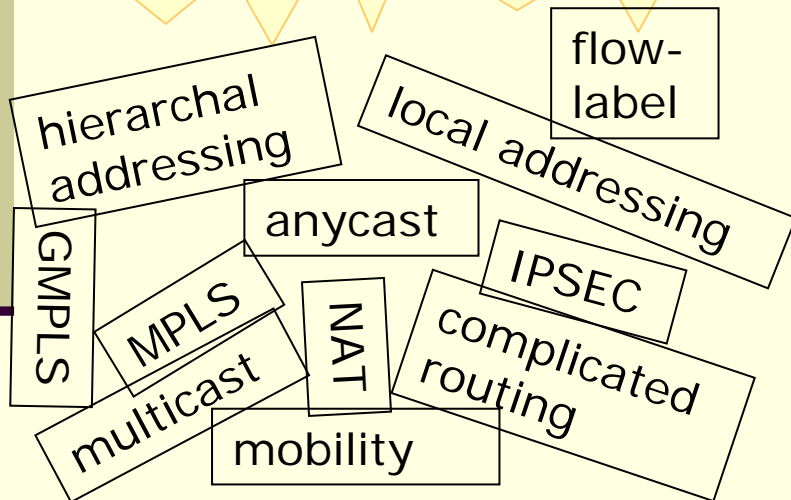
- 様々な課題を解決するために根本的な見直しが必要
 - 技術的課題
頑強性／安定性／到達性／互換性・相互接続性／世代連続性／
大容量／スケーラブル／経済性／省資源／サービス性
 - 社会的課題
安心・安全／費用対効果／わかりやすさ／知のネットワーク
 - 国家的見地からの課題
社会資本充実／効率的な形成／産業振興／競争環境／
国際競争力／安全保障／文化発信／効率的な政府／高齢社会
 - 地球の見地からの課題
格差克服・南北問題／地球温暖化対策／障壁を越える

インターネット – あまりにも複雑

新しい機能を積み上げることができない。未来の社会を支えるサービスを提供できない。



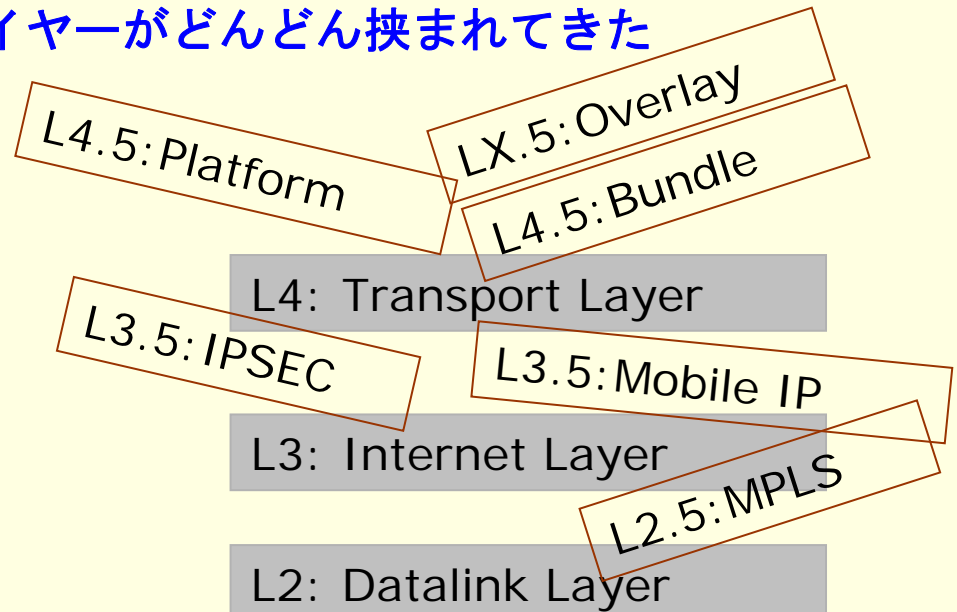
機能がどんどん積み上げられてきた



Original Internet Architecture

- ・命を預けられるか?(遠隔医療、交通、緊急通報)
- ・生活を預けられるか?(防犯、契約行為、金融)
- ・生活を豊かにできるか?(センサー、RFID)
- ・安心した生活が送れるか?(対スパム、耐攻撃)
- ・多様なコミュニケーションは?(M2M)
- ・未来の変革を受け入れる余裕は?(未知の要求)

レイヤーがどんどん挟まれてきた



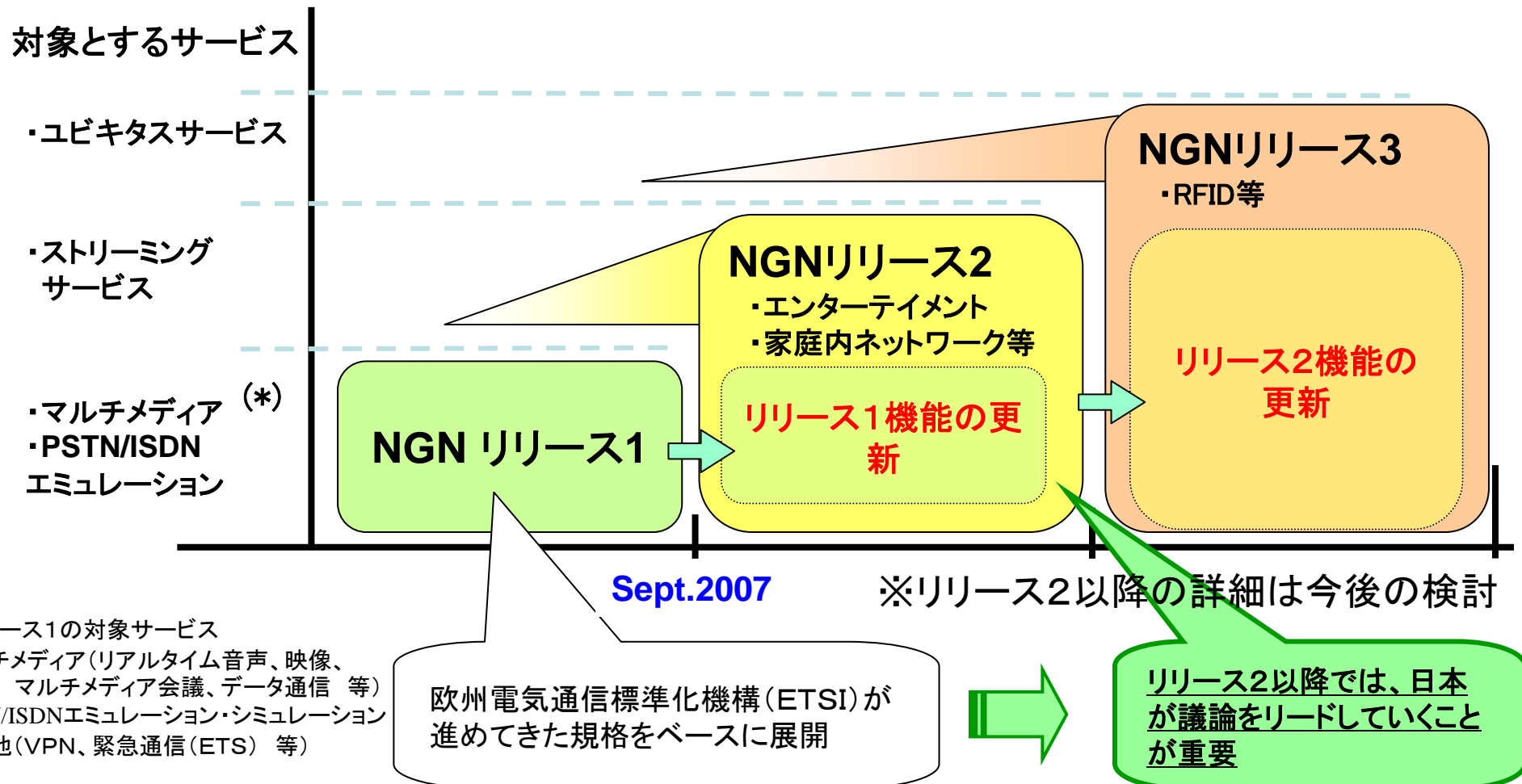
一から作り直すべき時期が迫っている!

テレコム (ITU) はなぜNGNなのか？

- IP機器は安い — インフラコストの低減
- 米国支配を嫌悪 — 欧州の復権
 - サービス制御層を導入 — ETSI主導でリリース1標準化へ
 - GSMでの圧倒的支配力をネットワーク全体へ拡大
- アジア主要国も影響力確保を画策

NGN標準化のステップ

- NGNでは特定のサービスと能力 (Services and Capabilities) を段階的に実現 (リリースコンセプト)
- サービスの記述、アーキテクチャとプロトコル要求条件、プロトコルの3ステージで検討

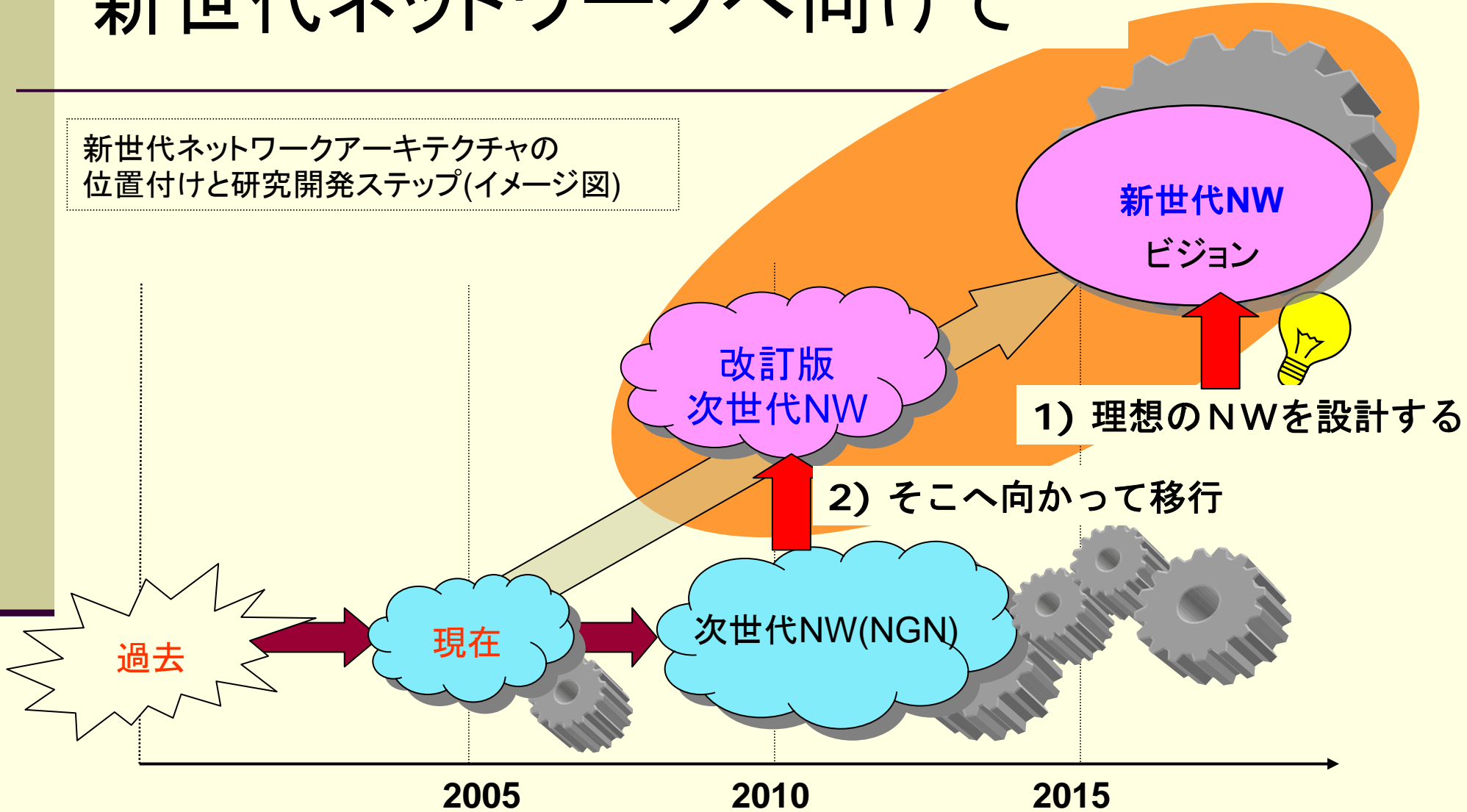


(*) リリース1の対象サービス

- ・マルチメディア(リアルタイム音声、映像、マルチメディア会議、データ通信 等)
- ・PSTN/ISDNエミュレーション・シミュレーション
- ・その他(VPN、緊急通信(ETS) 等)

新世代ネットワークへ向けて

新世代ネットワークアーキテクチャの
位置付けと研究開発ステップ(イメージ図)



新世代ネットワークへのアプローチ

NGNサービス技術

光交換技術

パス交換

パケット交換

無線アクセス

ソフトウェア無線

コグニティブ無線

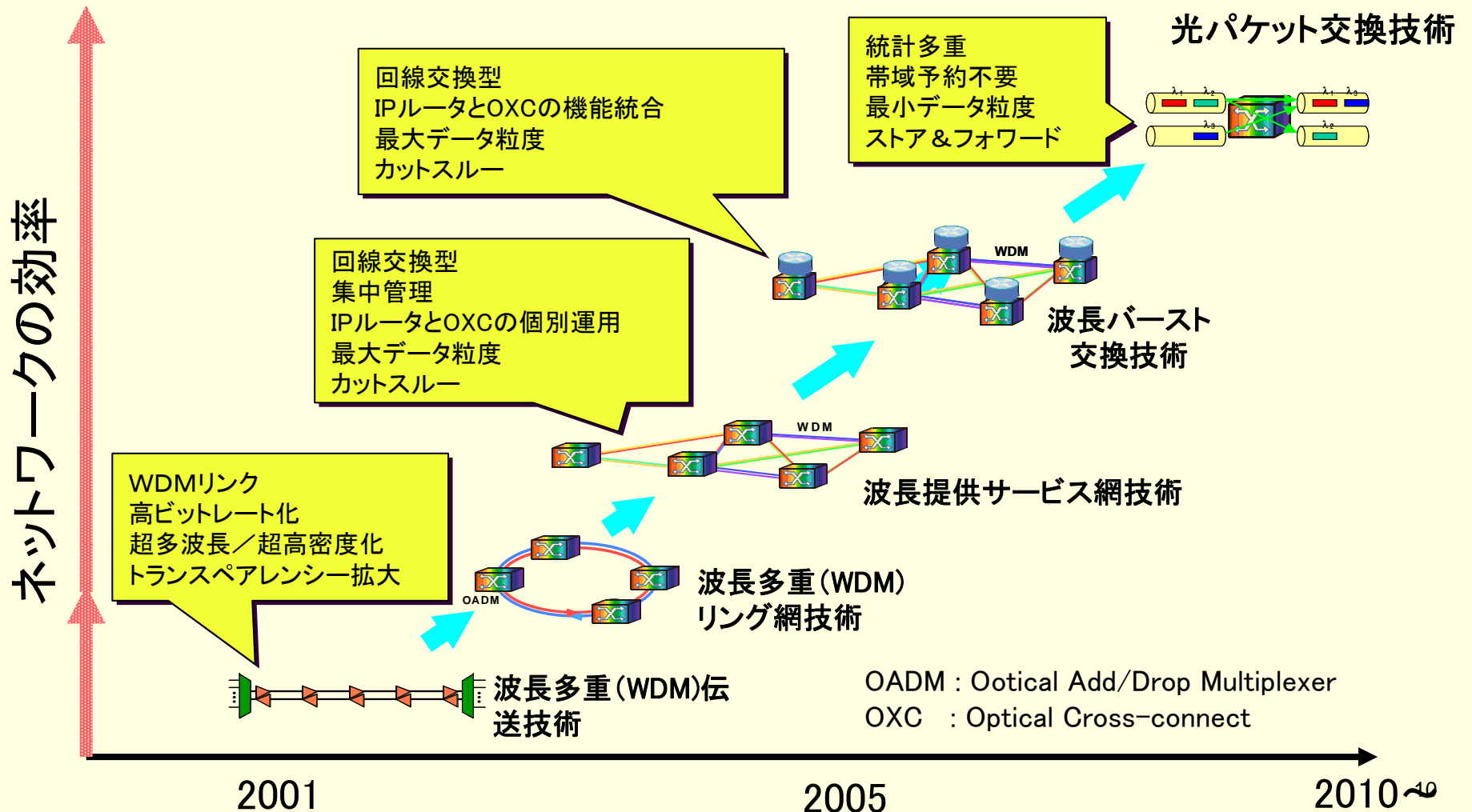
アーキテクチャ

- 多様性
- 拡張性
- 信頼性
- 適応性
- 高速性
- 安全性

新世代
ネットワーク

NW高度化基礎技術(時間情報・空間情報等)

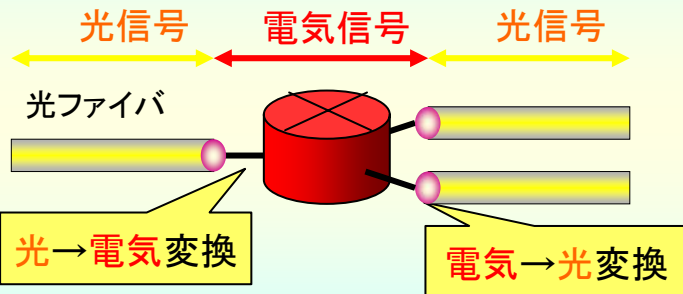
光ネットワーク技術のロードマップ



なぜ全光ネットワークをめざすのか

現在の光ネットワーク

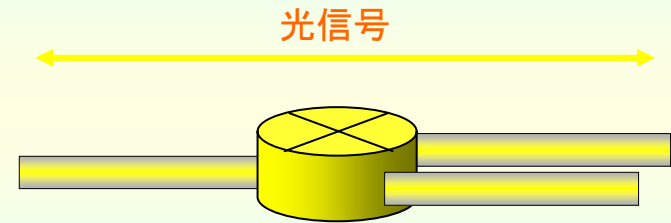
通信網の中継点や分岐点(ノード)において、電気信号に変換して処理。



電气的処理...電子回路の処理スピードに限界
ダウンロード遅い、遂にはネットワークダウン

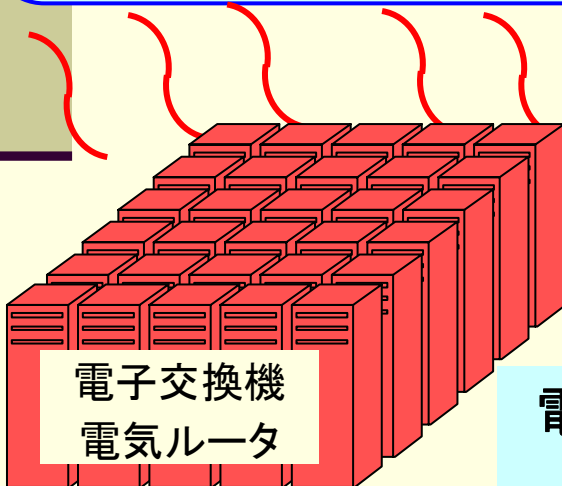
将来の光ネットワーク

通信網の端から端まで、情報を電気を介さず光のままで伝送。



光処理...超高速で伝送・処理。
快適ダウンロード、いつでもすぐに繋がる、
環境にも優しい信頼できるネットワーク

超高速・大容量化

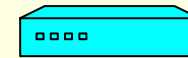


電子交換機
電気ルータ

遅延速度大
熱い！！
装置規模膨大

電気インターネット
(現状)

光パケットスイッチ



高速処理
低消費電力
小型軽量

光インターネット
(将来)

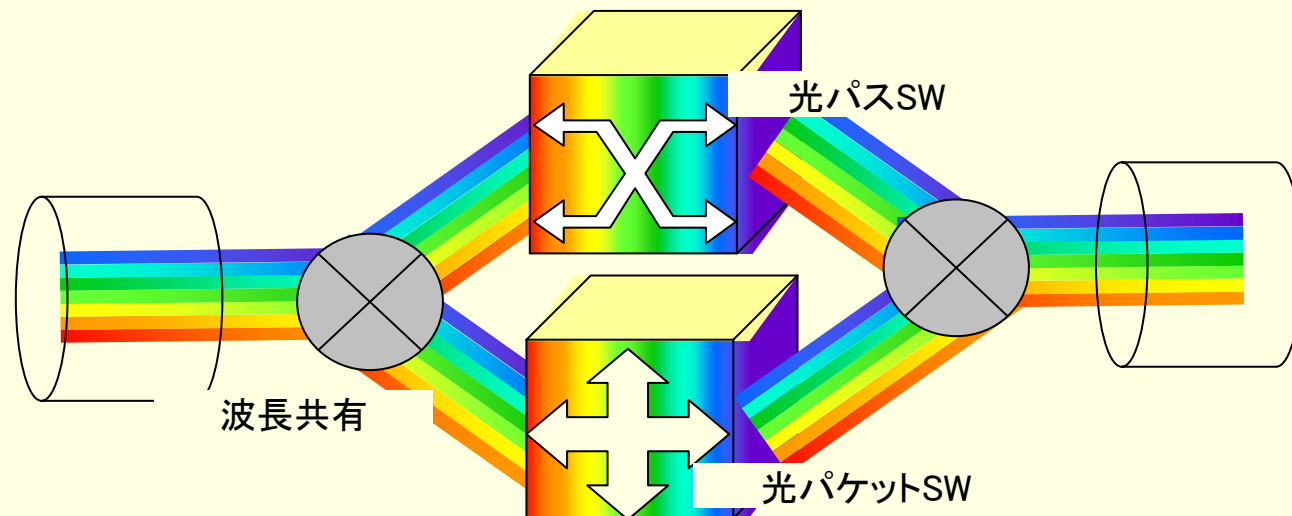
光ラベル処理による 光パケットスイッチプロトタイプ第1号



世界で初めて光信号のままルーティングを可能とする
160 Gbit/s入出力インターフェース速度の
光パケットスイッチプロトタイプを開発、進化を続ける
160 Gbit/s以上の超高速ネットワークを実現する情報伝送速度の向上

光パス／パケット統合アーキテクチャ へ向けて

- 波長多重を基盤に、オンデマンドで波長パスを柔軟に使い分けるアーキテクチャ
- 光パス／パケット統合ノードのプロトタイピング
- マルチサービスを統合する共通シグナリング



AKARI プロジェクト

- a small light in the dark pointing to the future -

未来のネットワークをデザインする

目標: 2015年NWGN

- ・現在のしがらみに捕われない。
- ・白紙から理想を追い求める。
- ・その後で現在からの移行を考える。
- ・グランドデザインwith設計原理
- ・各基盤技術の選択 & 統合 & 単純化

縦割りにならないように。
共通インフラストラクチャ

多様な将来のユーザ要求

新世代ネットワークアーキテクチャ

発展していく将来の基盤技術

新たなユーザー
要求を受け入れ
られる柔軟性

基盤技術の発
展を抵抗無く
享受できる

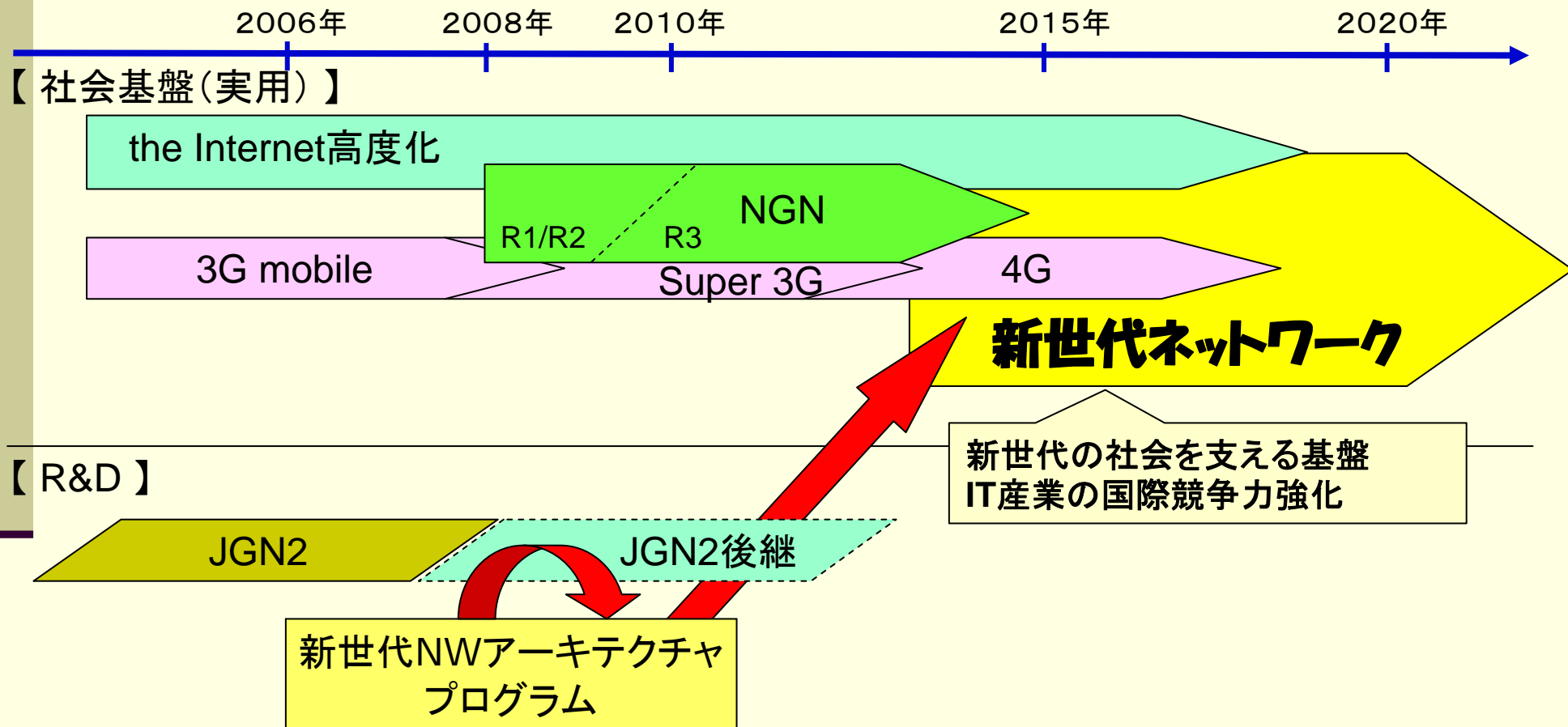
社会的要求

ペタビット級バックボーン, 10G FTTH
1000億デバイス, M2M, 100万放送局
競争原理とユーザ指向
頼れる(医療、交通、緊急)
安全・安心(プライバシー、金融、食品追跡、災害)
豊かな社会、障がい者、高齢化社会、ロングテール
地球環境・人間社会モニタリング
通信放送融合
エコロジー、持続社会
人類の可能性、ユニバーサルコミュニケーション

設計要求

大容量
スケーラブル
オープン性
頑強性
安全性
多様性
センサー
統合単純化
省電力
発展性 14

新世代ネットワーク研究からのアウトカム



アーキテクチャは美しさも重要

- アーキテクト(建築家)は都市の設計者
- インターネットアーキテクチャにはある種の美しさ
シンプル／エンド・エンド原理／性善説
- 新世代のネットワーク設計には美しさも重要