

新世代ネットワーク研究開発戦略

DIVERSITY & INCLUSION **- NETWORKING THE FUTURE -**

村田正幸

(独)情報通信研究機構 新世代ネットワーク戦略プロジェクト研究統括／
大阪大学大学院情報科学研究科
murata@ist.osaka-u.ac.jp

ICTテストベッド戦略2011 ～JGN2plus・StarBEDジョイントシンポジウム～

新世代ネットワークへの期待

【課題・限界】

◆インターネットの諸課題

(IPパケット損失の発生、TCPの劣悪無線環境への不適合、セキュリティやサービス品質の不足、社会基盤としてアベイラビリティが低い、経路選択など最適化の余地が多い、ネットワークの匿名性、ネットワークの拡張・高度化の限界、あまりにも複雑化し、機能の不整合が発生)

◆増え続けるトラフィックとCO2排出

(年率1.4倍のトラフィックの増加とそれに伴う電力消費の増大)

◆情報爆発・サービス爆発への対処

(ユーザー参加型コミュニティの出現、様々なサービスがネットワーク上に出現、地球上に存在する記憶容量の増大)

◆ユビキタスネットワークキングの進展

(ユビキタスネットワークの普及により爆発的に増大するセンサーなどのユビキタス端末から微少に、そして大量に発信される情報を効率よく伝送することが必要。膨大なセンサー情報から必要な情報を見つける手段の欠如。)

◆安全性・信頼性への不安

(ネットワーク機器の複雑化、品質、セキュリティレベルの確保)

新世代ネットワークへの期待

(1)「今だけ、ここだけ、あなただけ」を実現するネットワーク

— 誰もが必要なサービスをネットワークを通じて利用することができるネットワークの実現。ユーザーに優しくユーザーの状況や望みを適切に判断し対応する、つまり「今だけ、ここだけ、あなただけ」のサービスを提供という発想を尊重する。

(2)柔軟で環境に優しいネットワーク

— ユーザーが欲しいサービスに合わせたネットワークアーキテクチャを仮想ネットワーク上のメタアーキテクチャとして実現。サービスに最適なネットワークを構成でき、必要に応じてパスとパケットを切り替えて効率的に伝送でき、地球環境への負担を軽減する。

(3)コンテンツを中心としたネットワーク

— あらゆる物がネットワークに繋がり、多様な端末を簡単、安全に活用できる仕組みが構築される。文章や写真、動画だけでなく、リアルタイムに生成されるセンサー情報などのコンテンツの中からいち早く自分の必要なコンテンツを見いだすことのできるサービスが提供される。

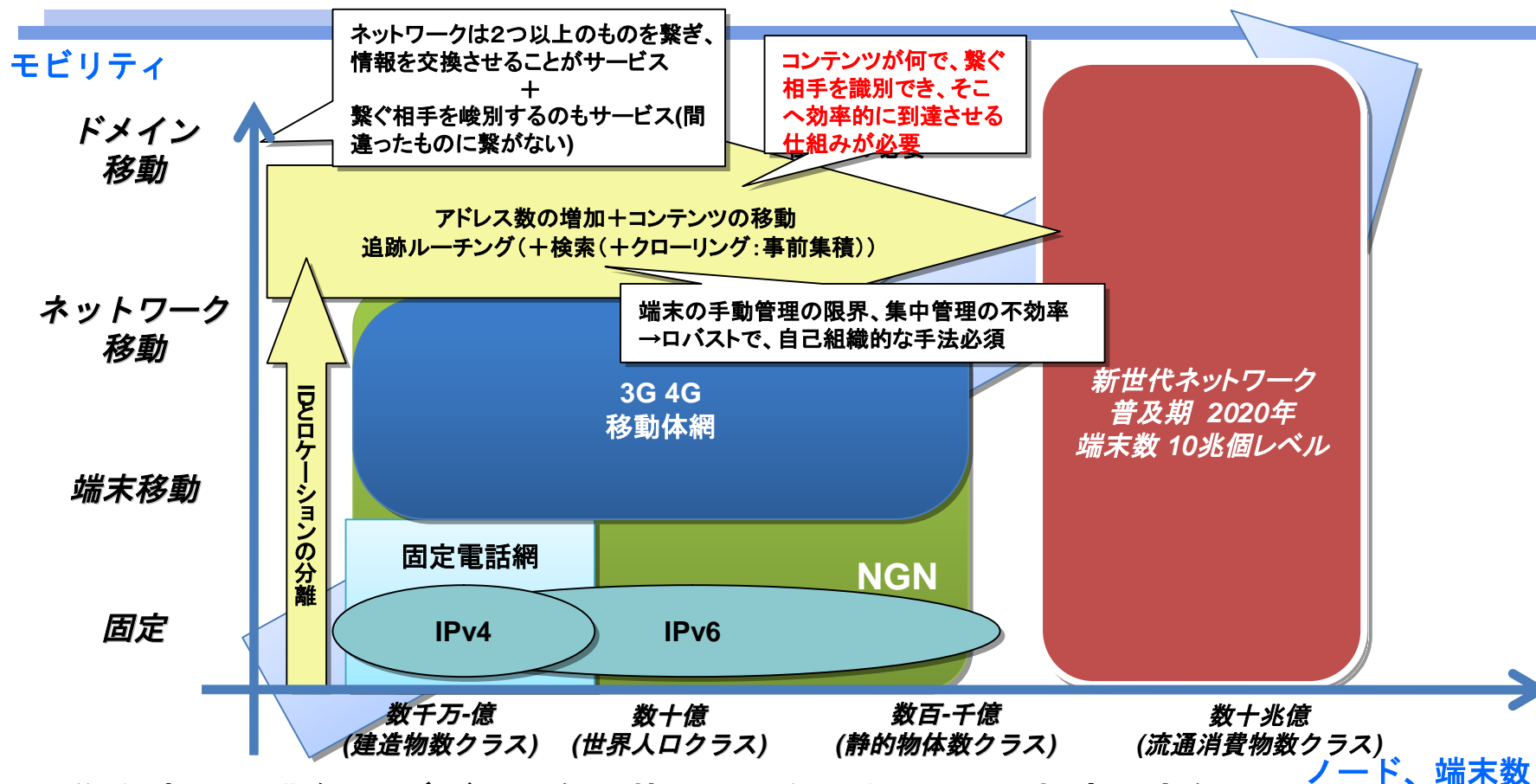
(4)安心・信頼できる社会インフラとしてのネットワーク

— 日常の安定性は当然として、事故・災害等による通信網の損傷に対しても自己診断・自動修復する、止まらないネットワークの実現。ロバスト性を意識して予期せぬ事態にも対処ができる。



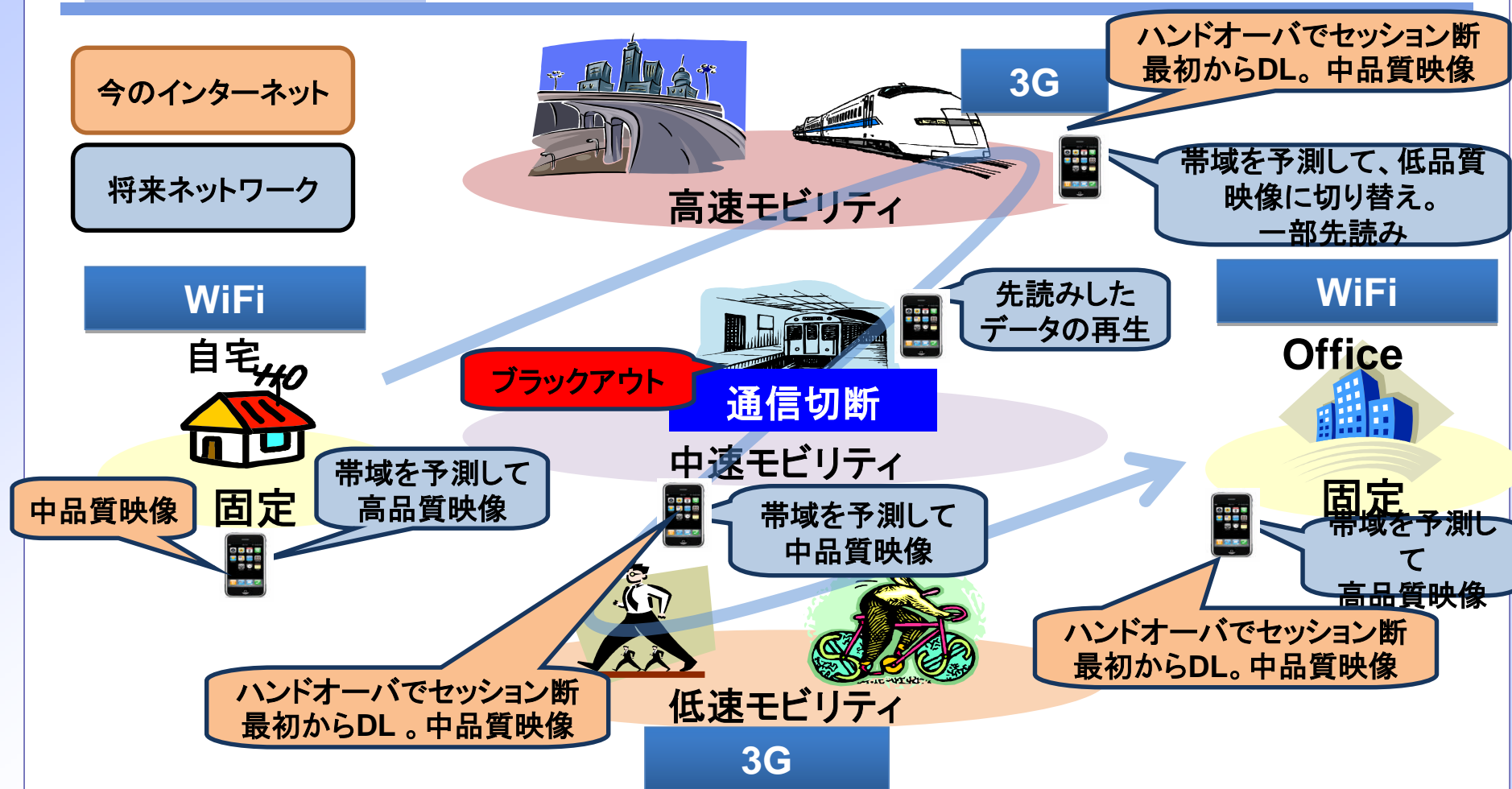
インターネット、NGNの次の世代のネットワークの実現

2020年に何が起こるか？ -端末数、情報の爆発-



- 移動する10兆個のデバイスを現状のインターネットでは収容できない
 - Mobile IPでは対応できない
- 知りたい情報自身も移動
 - 移動するコンテンツはクロール結果からの検索は通用しない
- 情報でルーティングできる機構

現在のインターネットの課題例：サービスモビリティ



■ 必要な技術

- ◆ 端末および通信環境認識、異種無線ハンドオーバー、遅延耐性NW、ID/Loc分離→いずれも今のインターネットアーキテクチャがサポートしていない技術
- ◆ NICTに要素技術はあるがシステムとしてつながっていない→アーキテクチャ不在

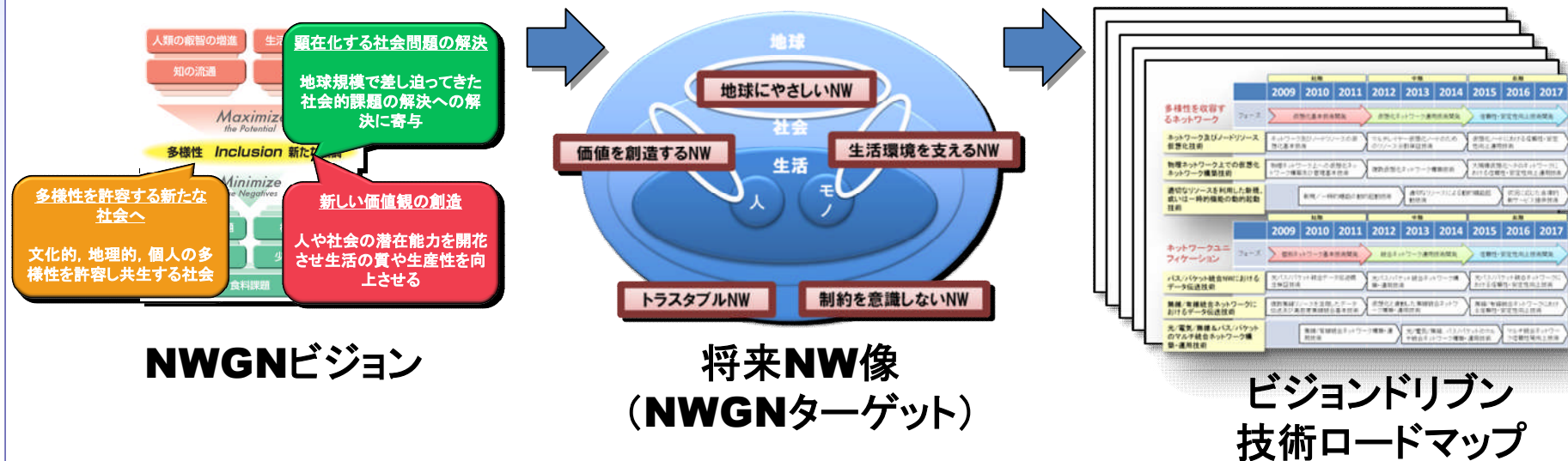
これまでの取り組み

- 新世代ネットワークビジョン策定
- 新世代ネットワーク技術戦略策定
 - ◆ 新世代ネットワーク研究開発ターゲット
 - ◆ 5つのターゲット領域を策定
 - ◆ 推進戦略
 - ◆ 産学官連携を進める上で必要な施策を検討
 - ◆ 知財戦略、標準化戦略、テクノロジープラットフォーム等
- 新世代ネットワーク推進フォーラムの運営
 - ◆ 研究開発戦略WG
 - ◆ SWG(5つのターゲット領域を外部技術者からの視点で深掘り)
- 新世代ネットワーク戦略プロジェクトの開始

新世代ネットワーク研究開発戦略の策定

- 顕在化する社会問題解決・ICTが切り開く未来社会出口を見据えたビジョン(コンセプト)立案
- ビジョンを実現する将来ネットワーク像を抽出
- ネットワーク像毎に必要なR&D課題を(機能的革新を中心に)策定

オープンイノベーションを産学官連携・国際競争/協調で創発



NWGNターゲットと重点要素技術

5つのターゲット

A. 価値を創造するNW

- A-1: サービス創造NW
- A-2: メディア創造NW

B. トラスタブルネットワークNW

- B-1: トラスタブルネットワーク社会基盤
- B-2: 人と社会が信用できるネットワーク

C. 生活環境を支えるNW

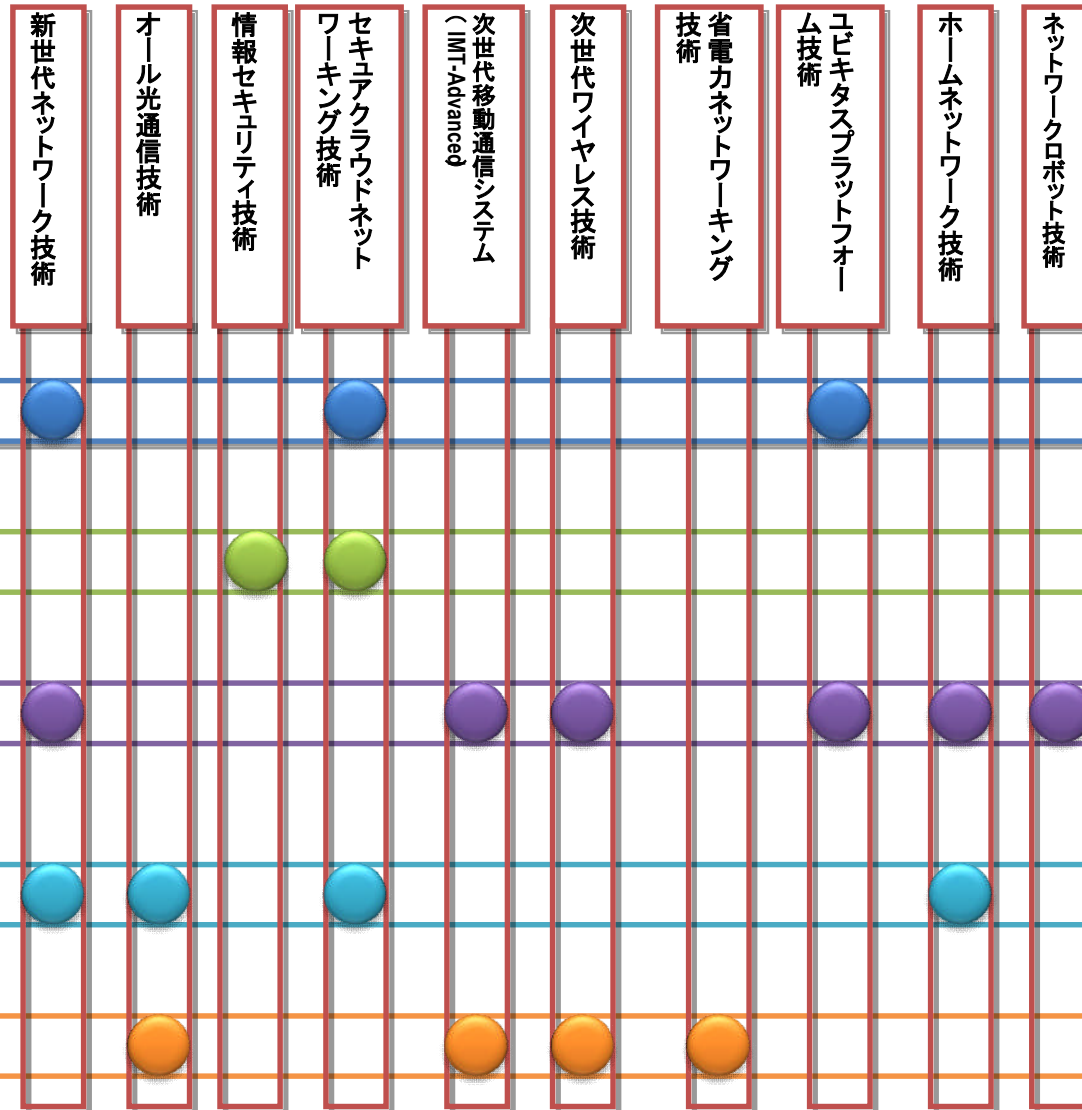
- C-1: 量的爆発を支えるNW
- C-2: 見守ってくれるNW

D. 制約を意識させないNW

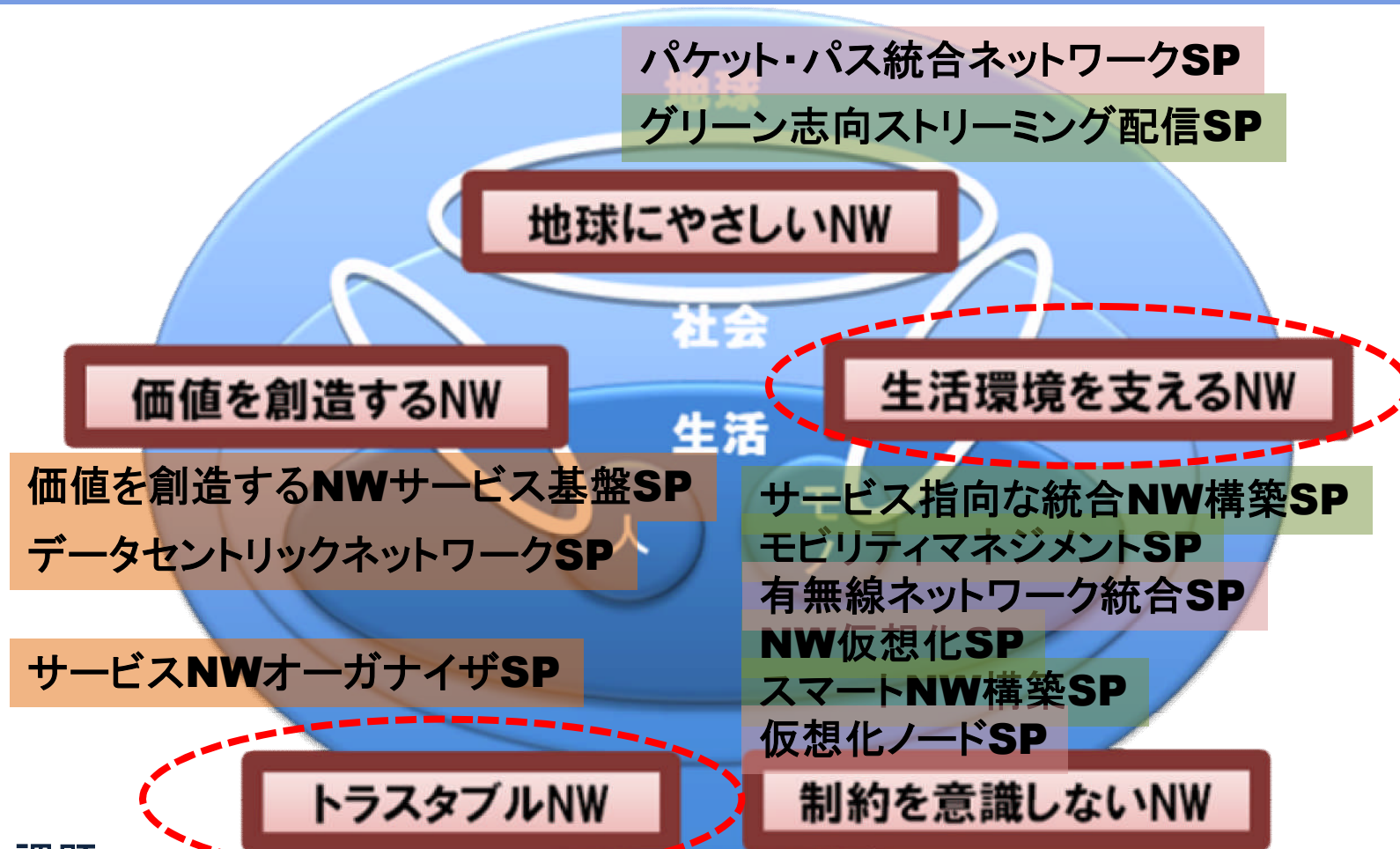
- D-1: 多様性を収容するNW
- D-2: NWユニフィケーション
- D-3: "OMOTENASHI" NW

E. 地球にやさしいNW

- E-1: グリーンNW
- E-2: 周波数資源の最大化



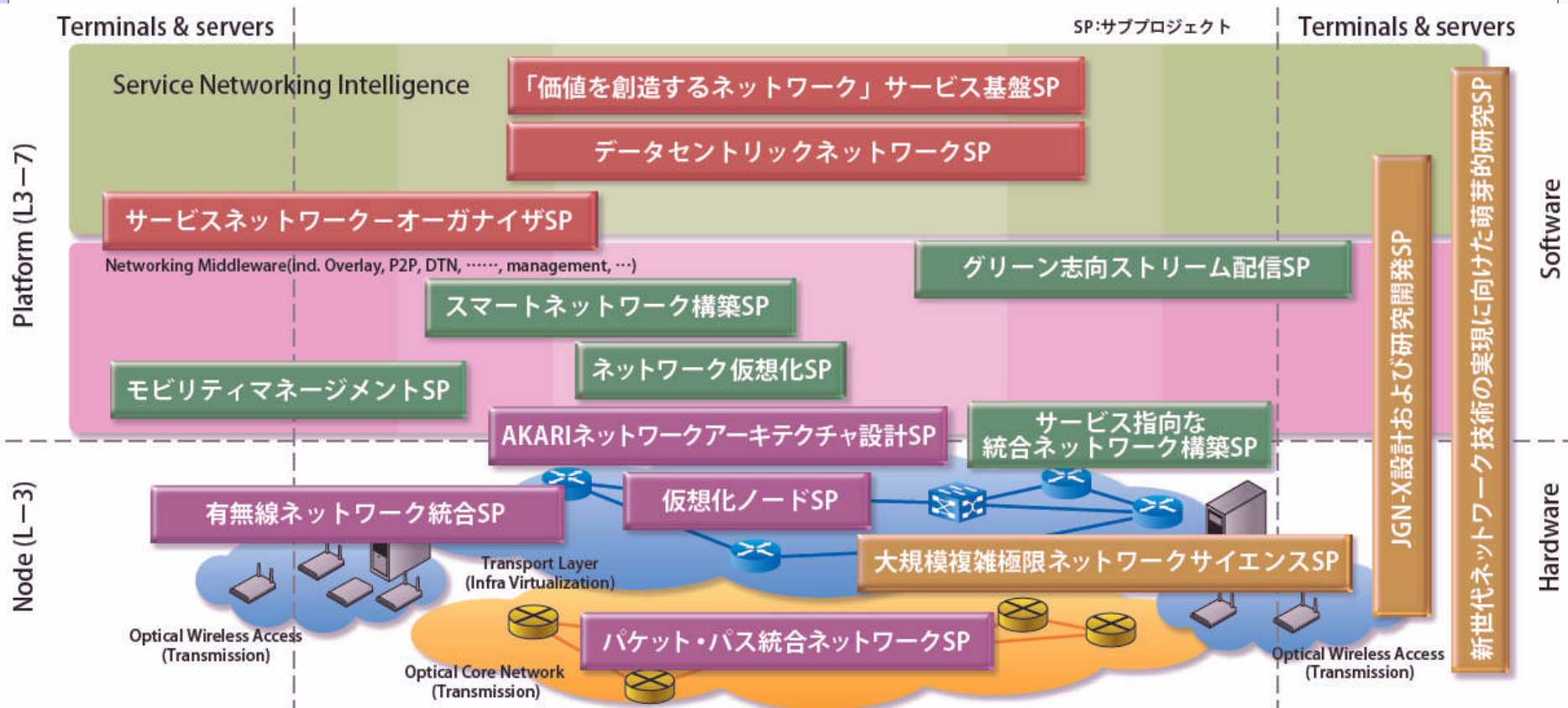
NWGN戦略プロジェクト



課題:

- ・トラスタブルNW、生活環境を支えるNWへの対応(NICTセンターとの協調)
- ・無線系との融合(地球に優しいNW、ネットワーク仮想化の無線対応)
- ・NICTが不得意な分野の補強(サービス系)

H22年度NWGN戦略プロジェクト配置



3つの研究手法と企画機能

直轄研究

総合研究室を舞台とした新世代NW技術の研究開発の主軸

- 新世代NWを構築する基盤となるアーキテクチャ
- 有無線統合、モビリティ、トランスポート、セキュリティ等
- 共同研究の枠組み等を活用し、日本全体でNWGNを創る研究

連携研究

本部内研究所単独研究、本部外研究所との連携プロジェクトの推進

- 光パスパケット統合、NWサービス基盤等
- 新規NW研究課題の所内公募による萌芽的課題の発掘

委託研究

産学と共に進める委託研究

- 先端研究成果(戦略プリプロジェクト等)の産業界へのハンドオーバ
- 産学を中心とする戦略的海外連携支援

企画機能

新世代ネットワークのNational Center

- 新世代ネットワーク研究開発の企画業務
- 研究開発のサポート業務

三つの手法と企画機能を駆使し、新世代ネットワークを構築

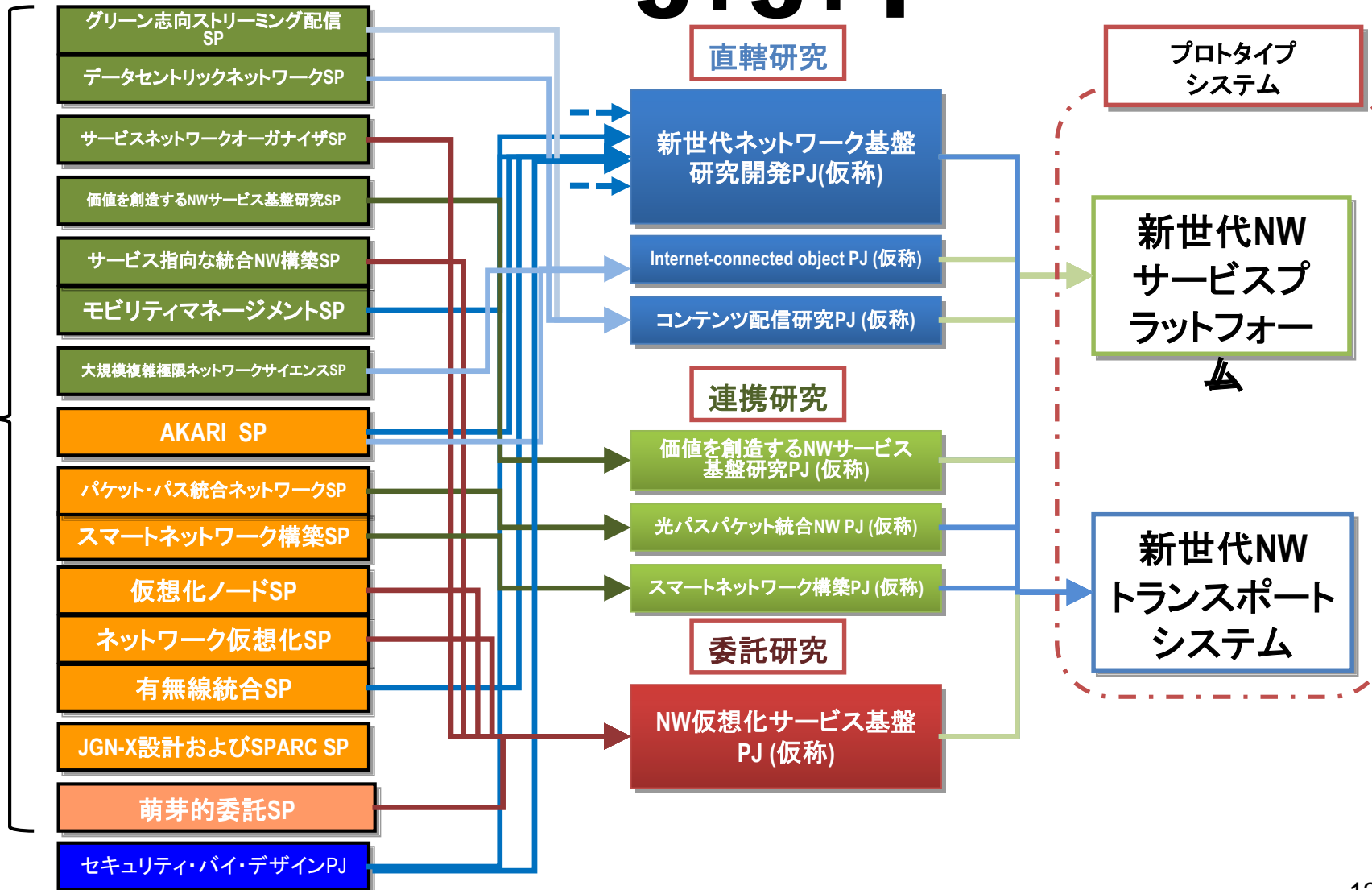
研究開発にあたってはネットワーク研究の特徴である
Proof-of-Concept driven research(実証的な方法)を重要視

プリプロジェクトから本格プロジェクトへ

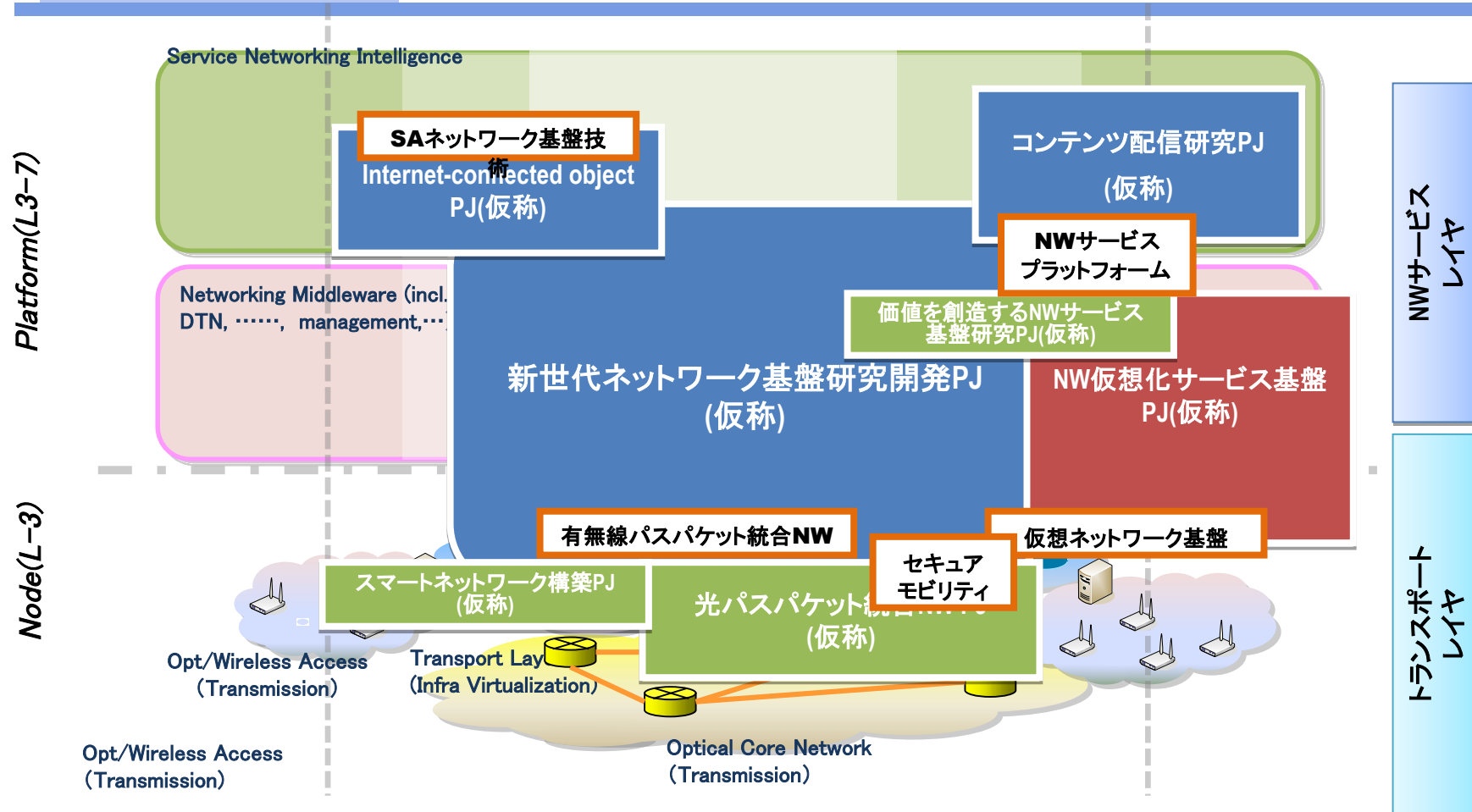
16

3+3+1

戦略プリプロジェクト

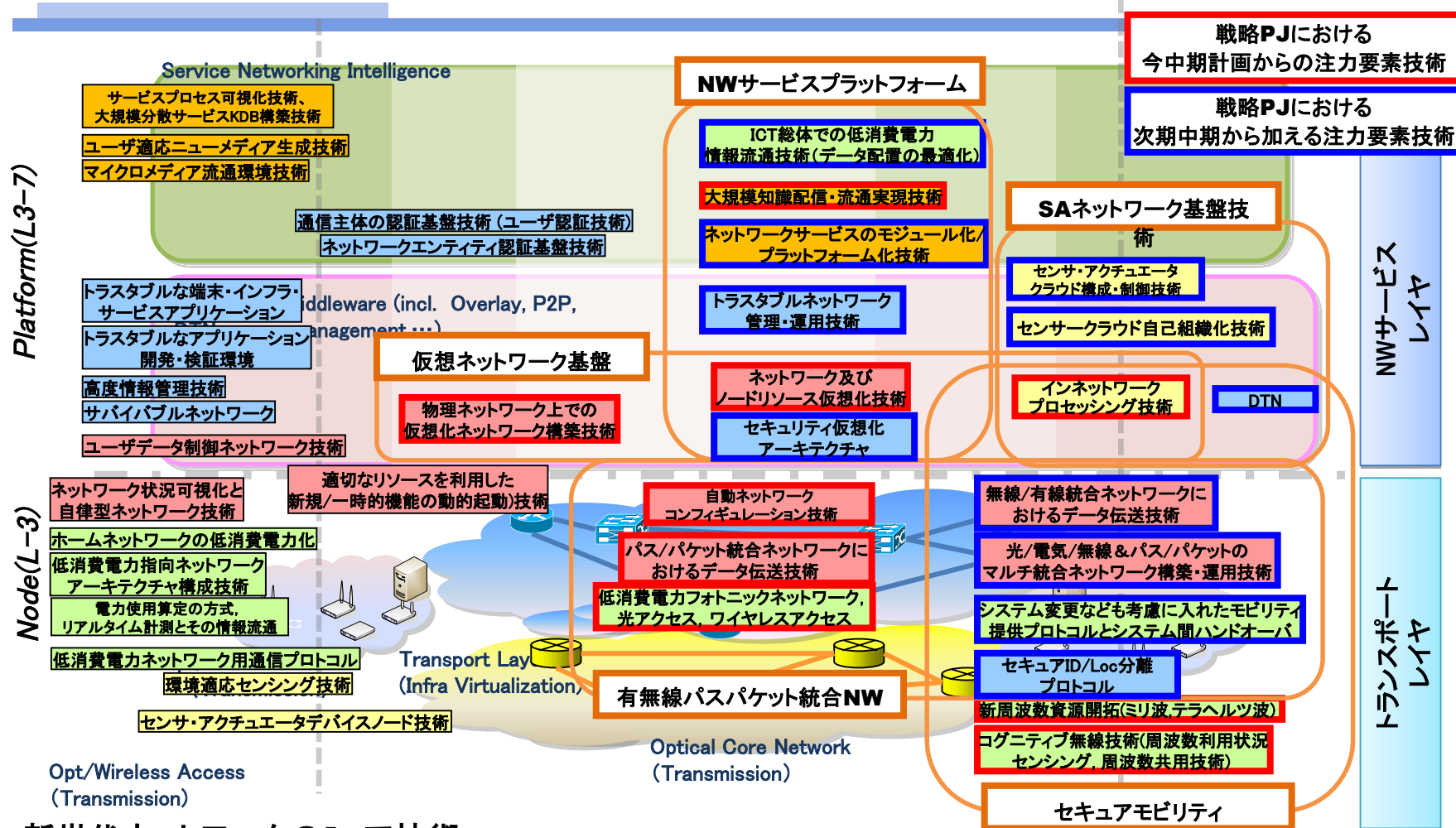


新世代ネットワーク戦略プロジェクト俯瞰図



■ 新世代ネットワークの5コア技術を研究開発

新世代ネットワークの5コア技術と技術要素



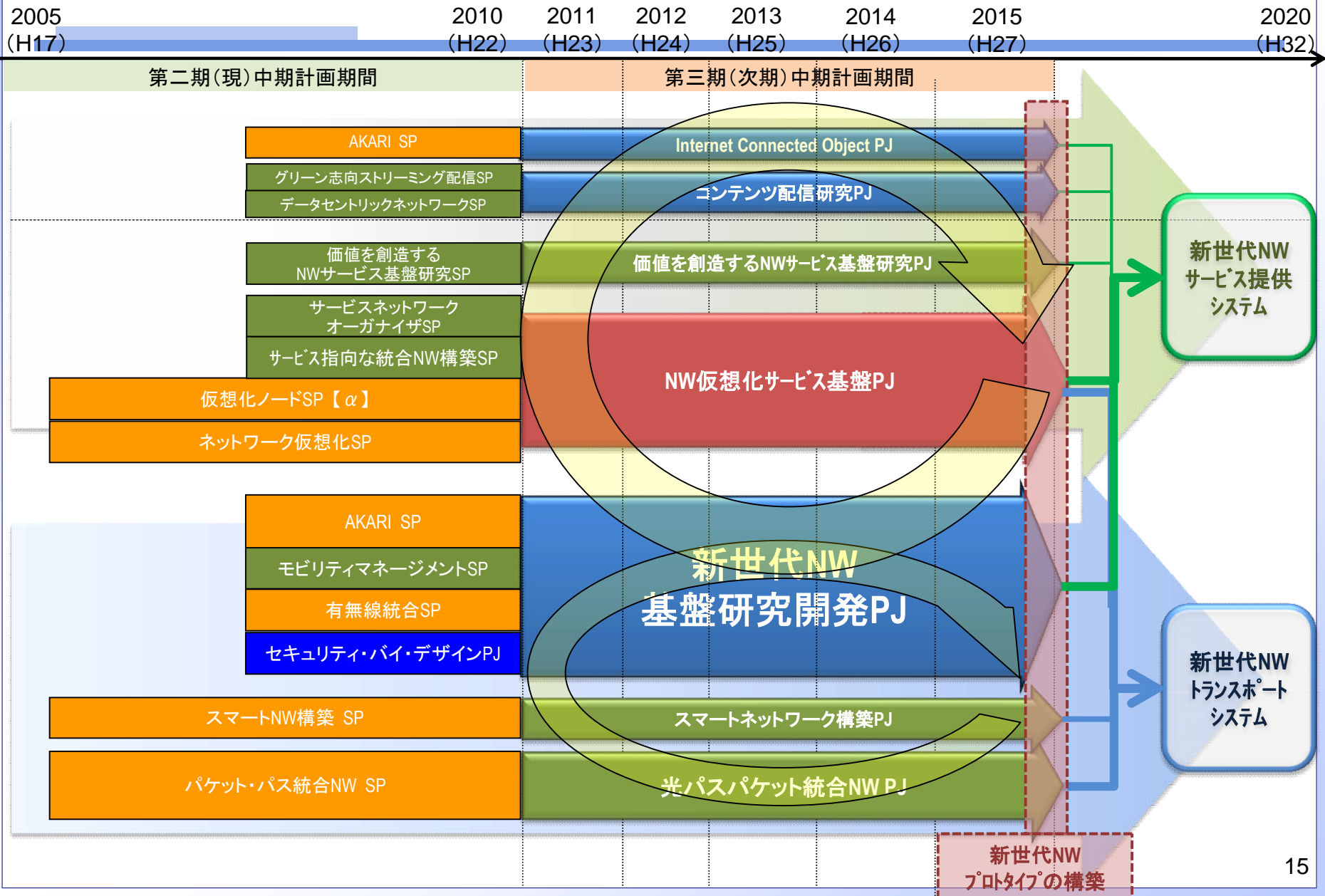
■ 新世代ネットワークの5コア技術

- ◆ 1. 有無線パスパケット統合NW、2. NWサービスプラットフォーム、3. セキュアモビリティ、4. 仮想ネットワーク基盤、5. センサアクチュエータ(SA)ネットワーク基盤技術

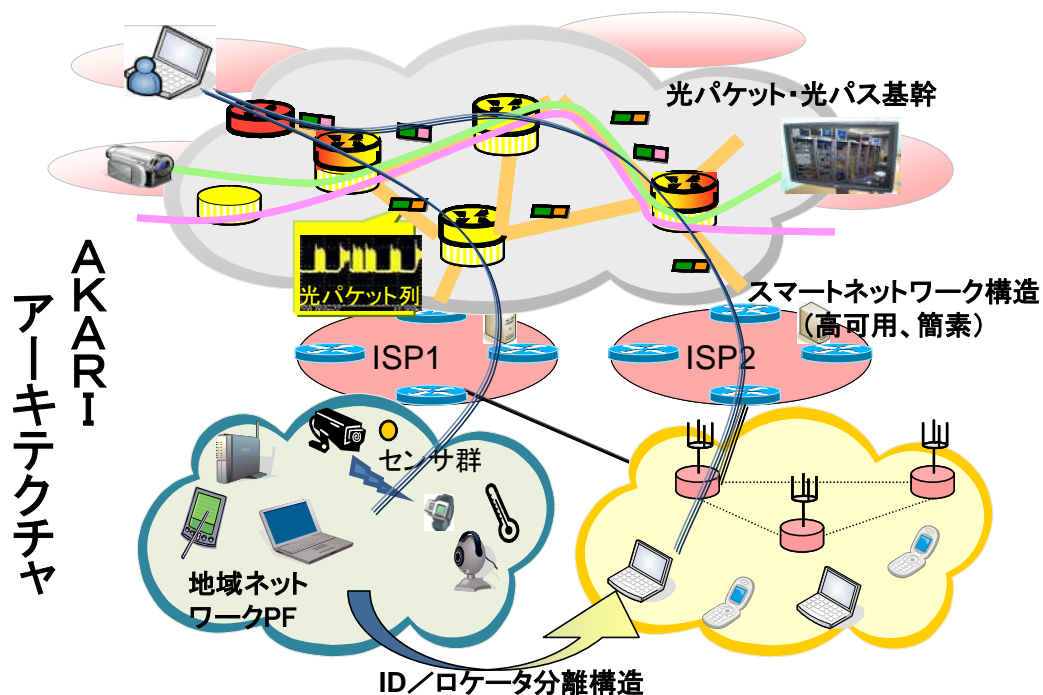
■ コア技術を中心にシステムアーキテクチャへ統合

価値を創造するNW
トラスタブルNW
生活環境を支えるNW
制約を意識しないNW
地球にやさしいNW

新世代ネットワーク研究開発ロードマップ



新世代ネットワーク総合アーキテクチャ



Advanced
セキュリティ

Advanced
モビリティ

Enhanced
サービス志向

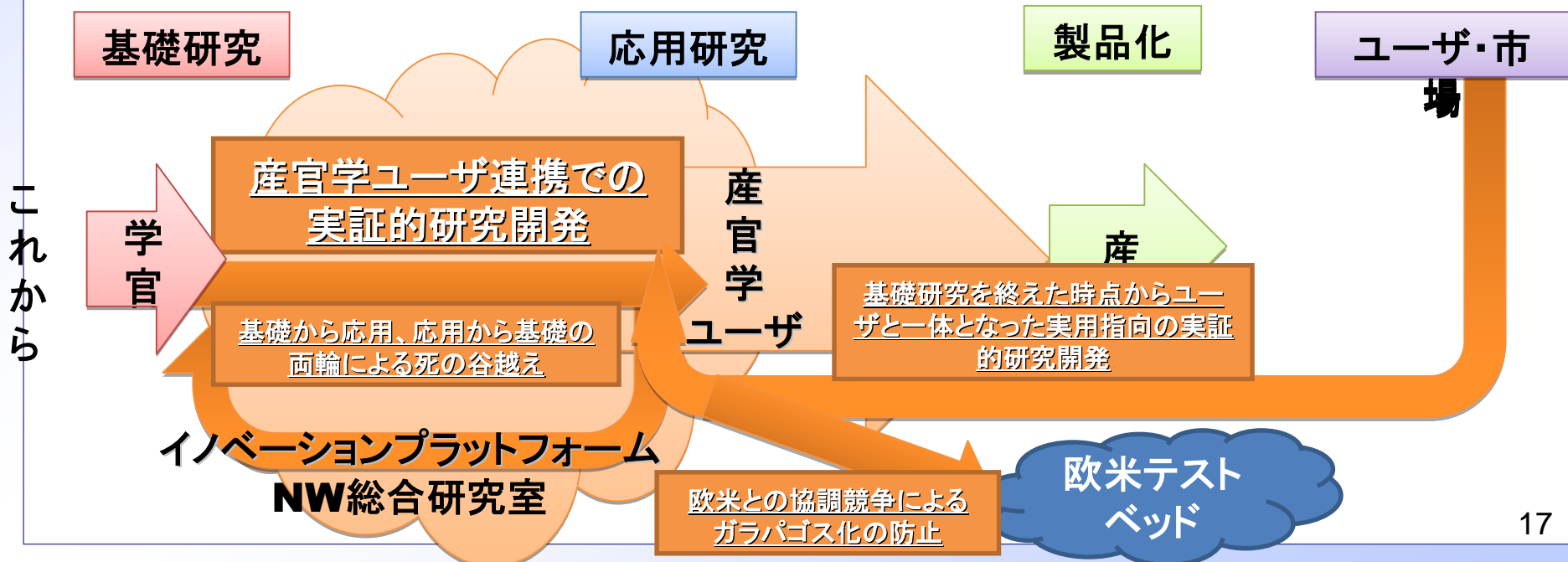
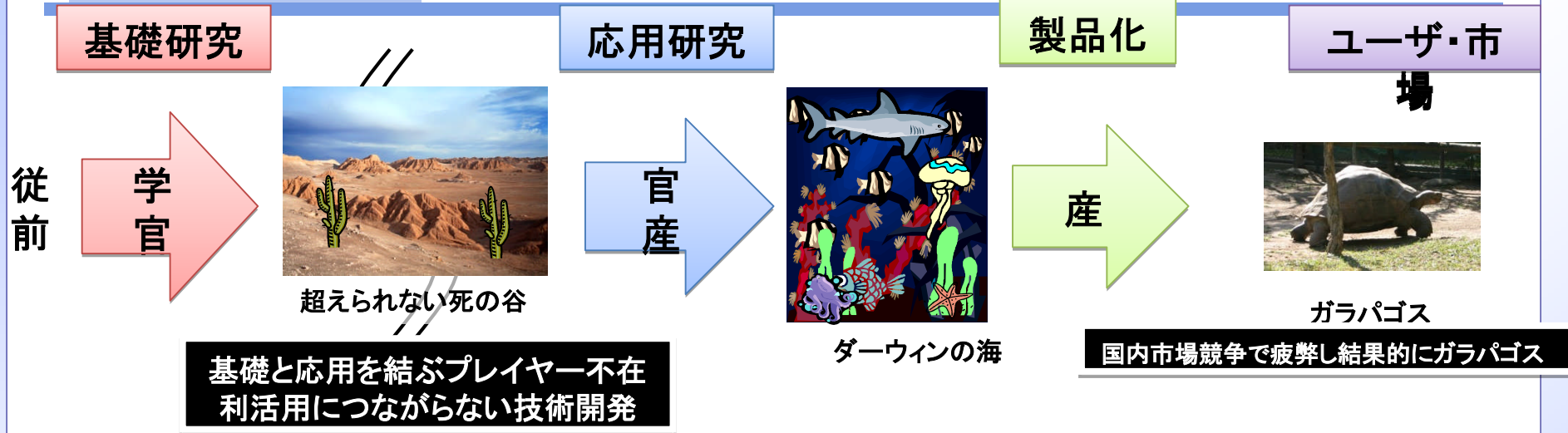
産学一体
ブラッシュアップ

海外すりあわせ
戦略

日本の新世代ネットワーク
アーキテクチャへ昇華

- ◆平成25年度末までに日本としての新世代NWアーキテクチャの確立
 - ◆ AKARI のブラッシュアップ→ALL Japan化
 - ◆ NICT、日本で何処をやるかを明確化(米国FIA, 欧州FIとの融合)
 - ◆ FI 関連海外ネットワークアーキテクチャの徹底的なサーベイとすりあわせ

新世代ネットワーク実現に向けた戦略



テストベッドに期待する機能

■ 新しいアイデアの実証

- ◆ ネットワークに関する伝送方式、通信方式、制御方式、プロトコル、アプリケーションまで新しいアイデアを実験できる

■ 多様なネットワーク技術の実験

- ◆ 新規開発するフォトニックネットワーク技術や高速ワイヤレス技術等の第1層を含む下位層技術、新しいアーキテクチャとプロトコルに基づくネットワークノードなどをテストベッドに組み込んで実験できる

■ 柔軟性の確保

- ◆ 未知の通信方式、制御方式、プロトコルにテストベッドとして対応するために、また、複数の方式が混在できるようにするために、テストベッドを構成するハードウェア・ソフトウェアの柔軟性を確保する

■ 実サービスの運用可能性の実証

- ◆ 新しいサービスの運用可能性を示すために、下位プロトコルの選択ができる仕組みが必要。また、実運用ネットワークに近い環境を再現できる

■ 多様な通信環境の提供

- ◆ 無線ネットワーク、ホームネットワーク、センサネットワーク等、多様なネットワーク環境の実験を実環境に近い形でできる。

■ 共通機能の共有

- ◆ 今後、要素技術やプロトコルの研究開発が同時進行していく。各プロジェクトの独立性を確保することは必要であるが、一方で、共通機能の相互参照などによって、それぞれの研究開発を相補的に加速化できるようにする

SRC: 平原正樹, “新世代ネットワークの実現に向けて -AKARIプロジェクト-,” 情報処理, Vol. 49, No. 10, pp. 1170-1175, 2008年10月

POC (Proof-of-Concept)-driven Research

- **新しいアイデアが動作するか検証する**
 - ◆ カーネル実装、実験室内実験、インターネット上の複数サイト、StarBED、PlanetLab、JGN
 - ◆ 動作検証が簡単にできる
- **実環境で何が問題になるのか洗い出す**
 - ◆ パラメータチューニング
 - ◆ 新しい問題を発見する
 - ◆ 「真の問題は別のところにある」ことを発見する
 - ◆ そもそも「実環境」とは？
 - ◆ (未知の)トラフィック変動
 - ◆ (あらかじめ予測できないという意味での)スケーラビリティ