

# JGN II シンポジウムin 広島 パネルディスカッション

2007年1月18日

## ネットワークの今後の展開



青山 友紀



## 次世代(NEXT)と新世代(NEW)

IPネットワークの発展系であるNGNはインターネットに加えて、固定電話サービス、映像配信サービス、のトリプルプレイサービス、さらに携帯電話を加えたクワドプルプレイサービスをIPネットワークで提供するものであり、2010年ごろから商用サービスが開始されると見込まれている。

一方、新世代ネットワークはNGNの先に到来するユビキタス情報社会のインフラを担うネットワークであり、2015～2020年の社会要請を満たすとともに、超大容量のコンテンツから、膨大な数量のセンサや電子タグから発する極小容量のデータを疎通させるスケールフリーなネットワークである。セキュリティやプライバシーの要求条件を満たすとともに、ユーザの要求条件に即応してカスタマイズされたネットワークを提供できるユーザオリエンテッドなネットワークである。このようなネットワークはIPネットワークの延長のみでは実現できないと考えられ、イノベーションが必須である。それに向けて、米国、欧州では大きな研究プロジェクトがスタートしつつある。

上記の2つのネットワークを区別するために、前者を**NXGN**、後者を**NWGN**と区別し、NICTはNWGNの研究とそれを実証するネットワークテストベッドの構築にリソースを集中する。

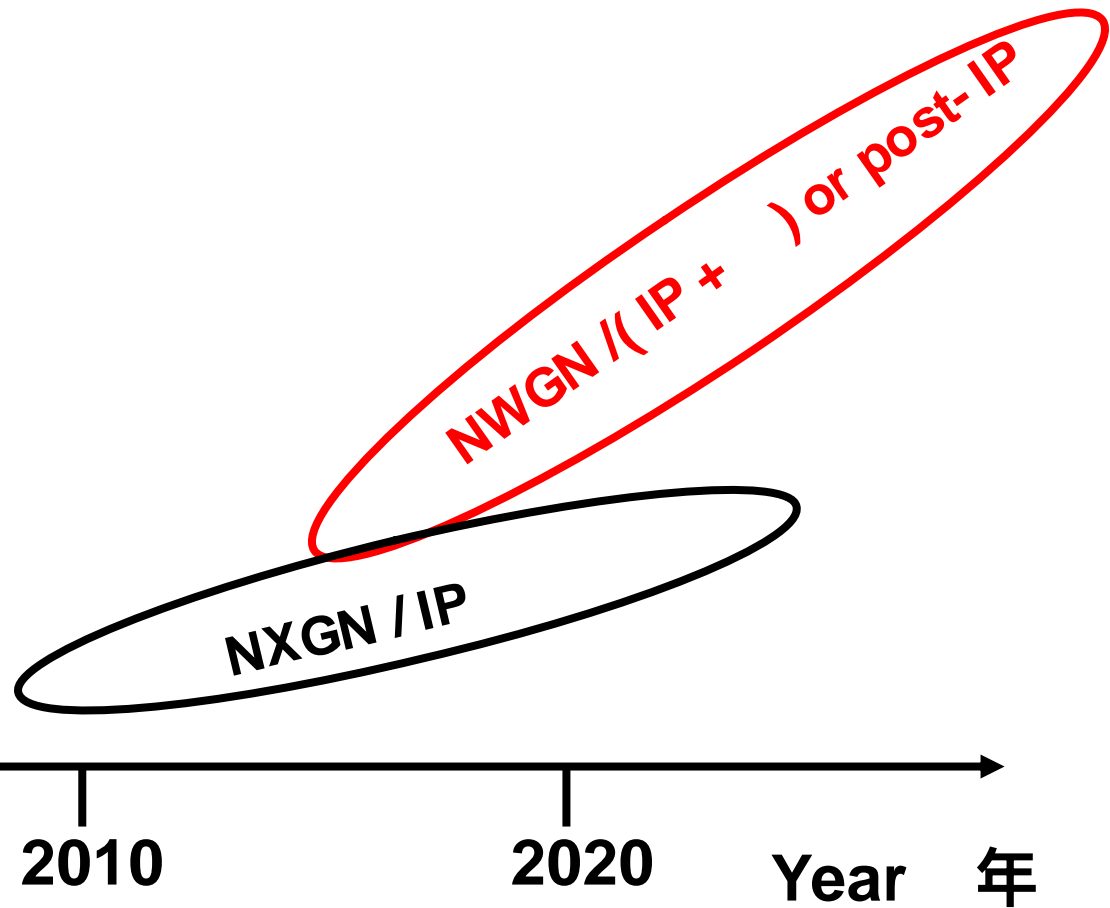
次世代：NXGN ( Next Generation Network )  
と新世代：NWGN ( New Generation Network )

Variety of Appliances

端末の種類

Ubiquitous  
Appliances

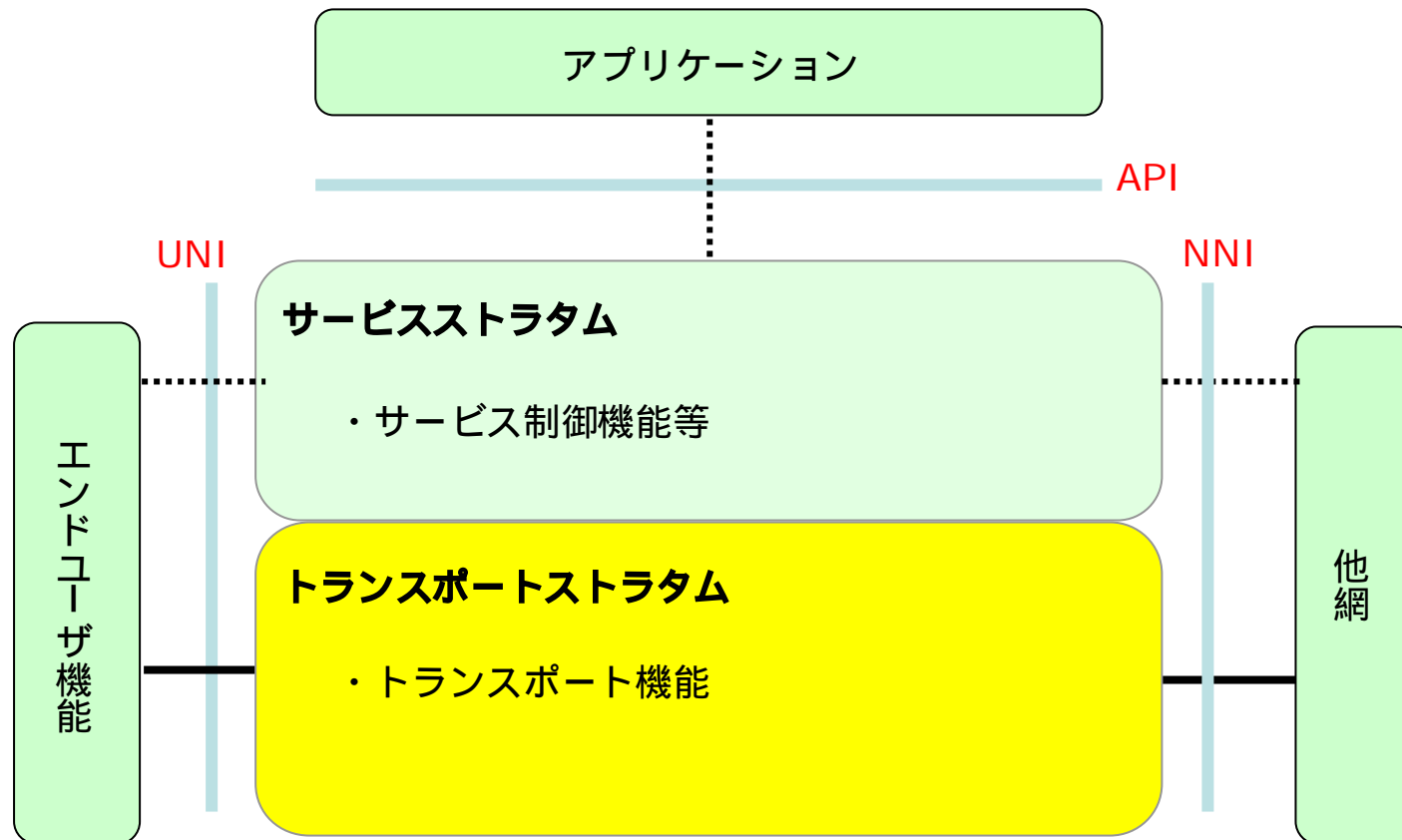
Quadruple Play  
Triple Play  
Appliances



# NXGNのねらい

- **Triple/Quadruple – Play Service over IPの実現**  
インターネット・電話・映像のサービス総合化  
ロケーションフリーなサービスの提供
- **インターネットの諸課題の解決**  
セキュリティ課題への対処  
急増するトラフィックへの対処  
Application-oriented QoSの提供
- **電話サービスの良さの継承**  
社会インフラとしての安全性・安定性・信頼性の確保  
災害対策、緊急通信機能の確保

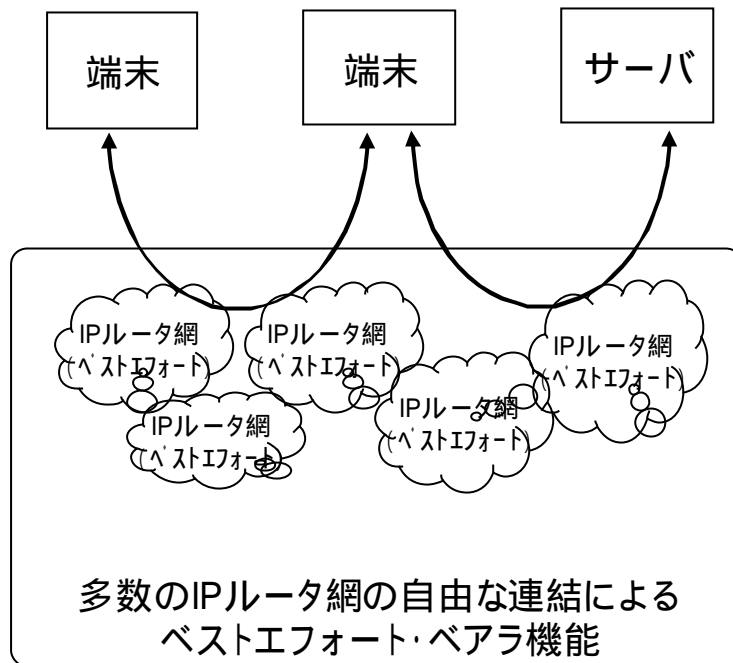
# ITU-TのNGNアーキテクチャ



# インターネットとNGN

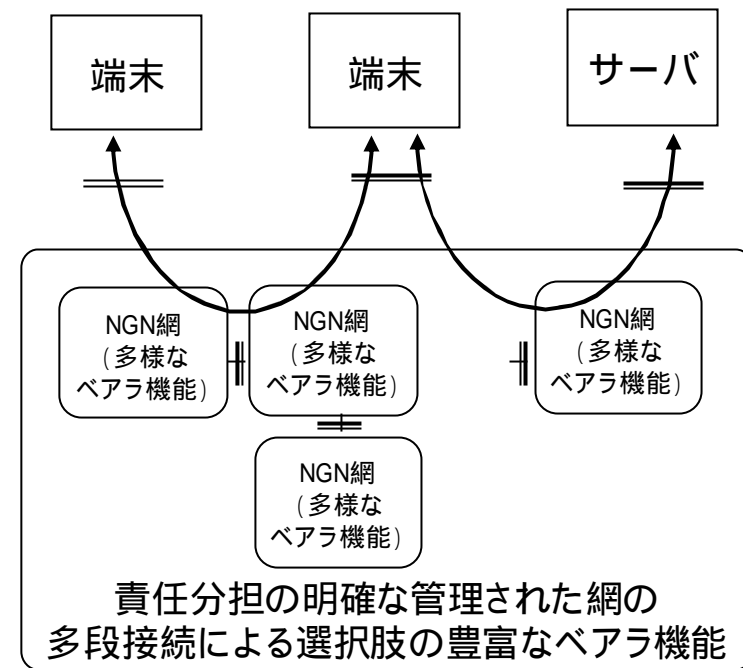
## 【インターネット】

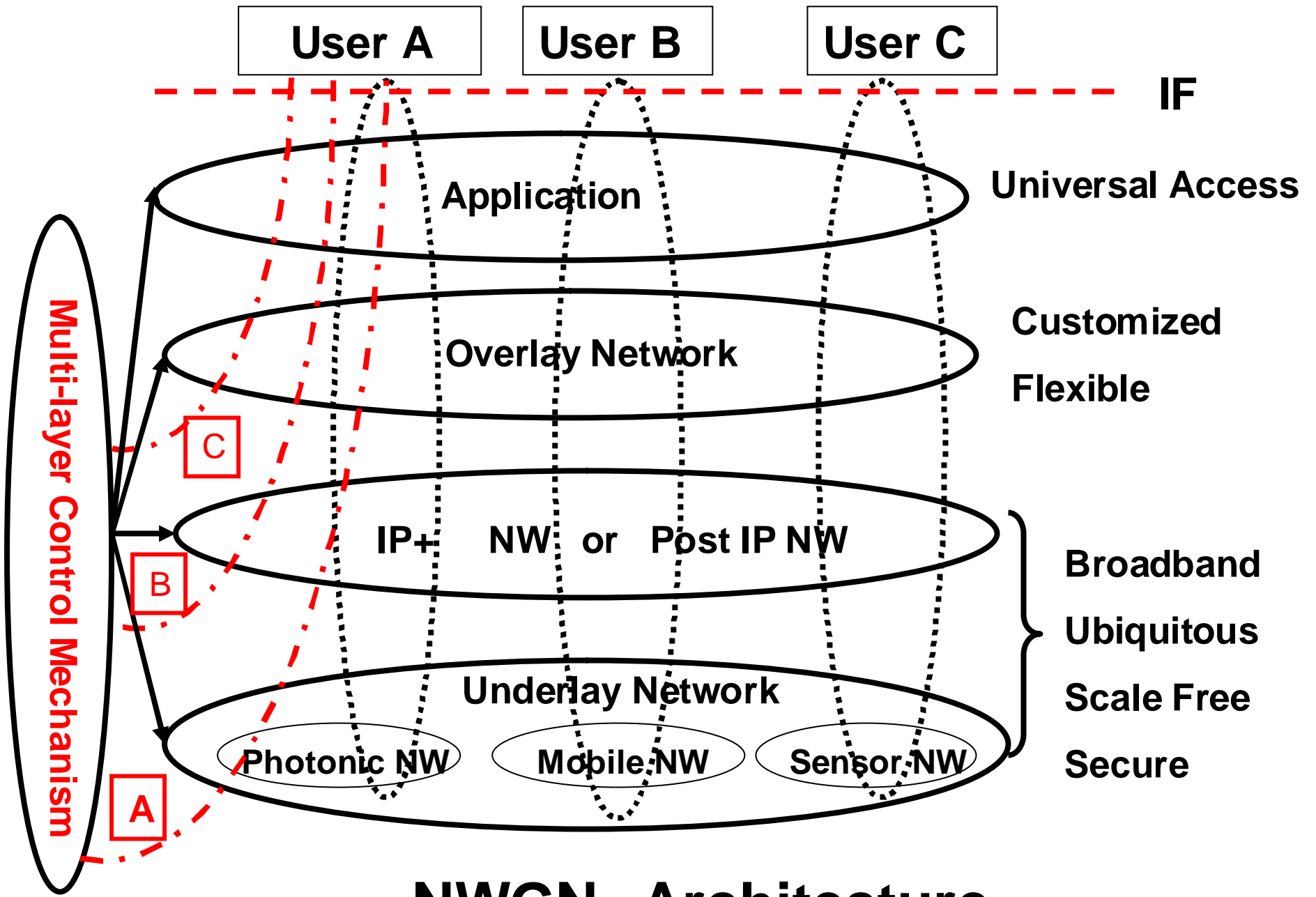
- ・インターネットは、IPパケットのルーチングするための**プロトコルだけを合わせたルータ網**の自由な接続により実現。
- ・**ベストエフォート**が前提で、**各ネットワークの責任や、品質やセキュリティに関する明確なルールはない**。
- ・ベストエフォートのパケット転送機能だけを利用して、多様なサービスが創出されてきた。



## 【NGN】

- ・IP技術をベースとするが、**網管理機能を備え、各網の責任分担を明確**にした上で、網を接続するネットワーク。
- ・信頼性が高く、ベストエフォートだけでなく、**高品質、高セキュリティのベアラも提供可能**。
- ・インターネット上のサービスは**全て承継可能**。さらに、多様なベアラ機能を活用した、**安心なサービスの創出が可能**。

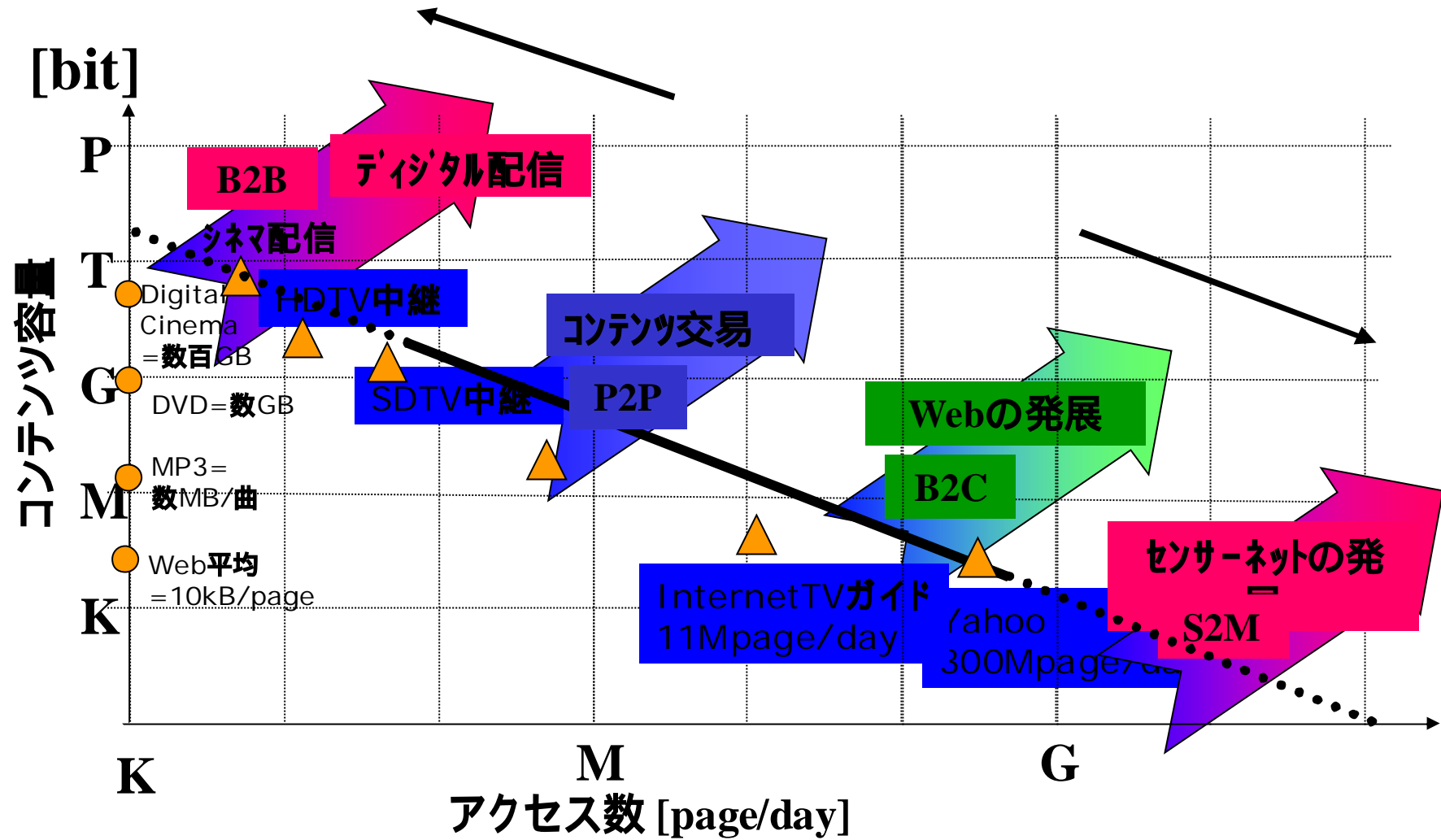




# NWGN Architecture

# ユビキタス社会のコンテンツの全貌


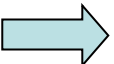

## 極大から極小まで:スケールフリーネットワークが必要





# NWGNのキーとなる課題

## Discussion points for architecture of NWGN

- Underlay network structure
  - Impact from Photonic/Mobile/Sensor Networks
- Overlay network structure
- Layer 3 : IP  IP + or Post IP
  - Identification, Location and Naming / Discovery
- Layered structure  Multi-layered/Non-layered
- Transparency  Controlled Transparency
- Requirements from Long Tail Applications
- Network testbed for R&D on New Generation Network

# オーバーレイネットワークのイメージ

多様な物理ネットワークにまたがるオーバーレイ型ネットワークにより，多様なサービスの創出・連携，最適な通信環境の確立を利用者のニーズに合わせて自由自在に実現

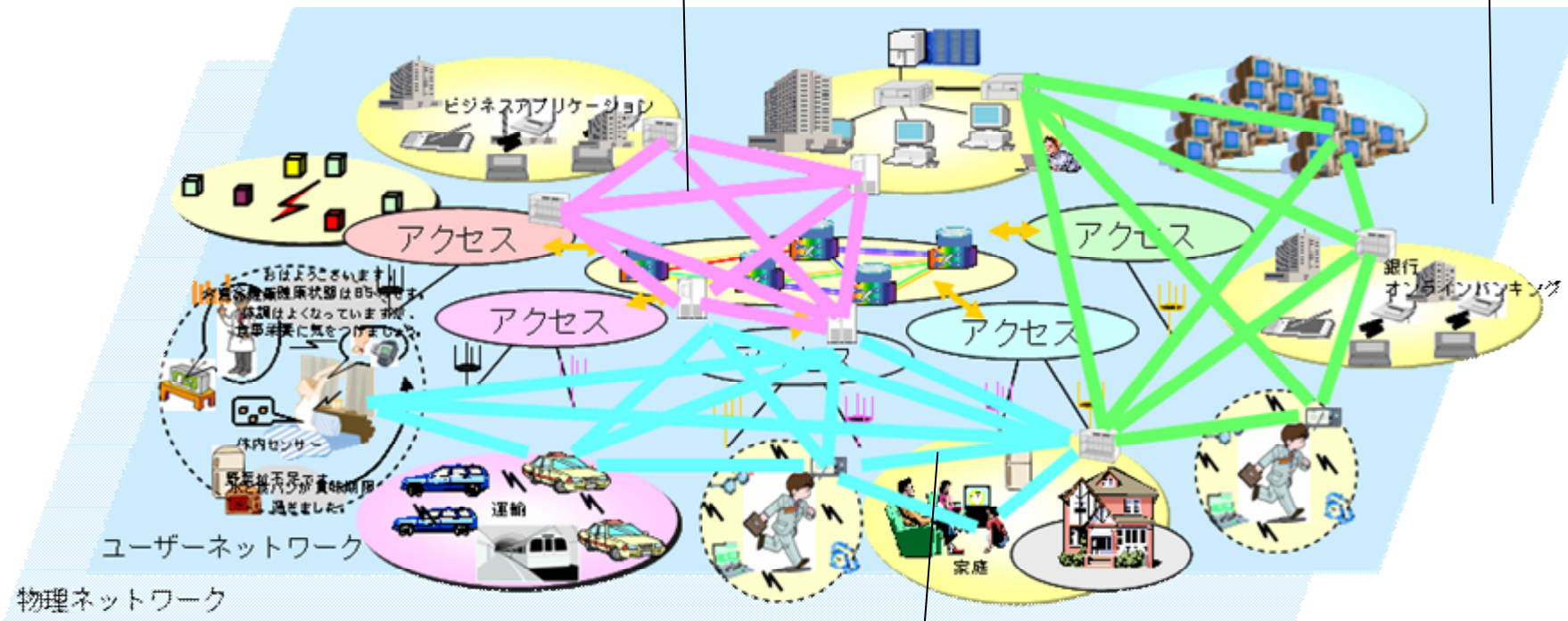
サービス創出連携  
のためのオープン  
プラットフォーム

ダイナミック  
なネットワー  
ク品質保証

高度なコンテ  
ンツ流通基盤

多様なネット  
ワークのため  
の連携基盤

トラスト認証  
プラット  
フォーム



ユニバーサルア  
クセスネット  
ワークの高度化

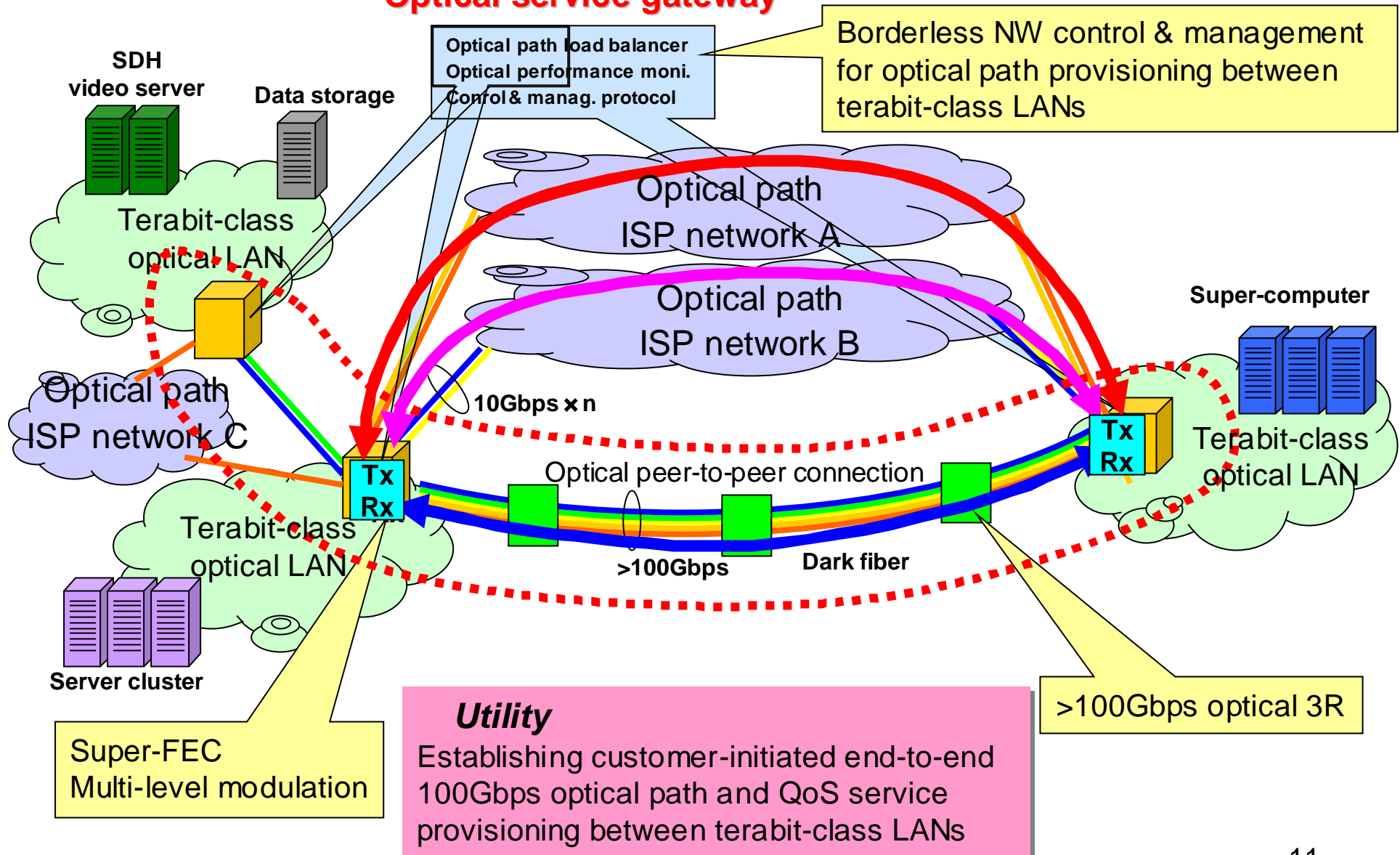
シームレスな  
環境ポータビ  
リティ

ホームネット  
ワーク制御

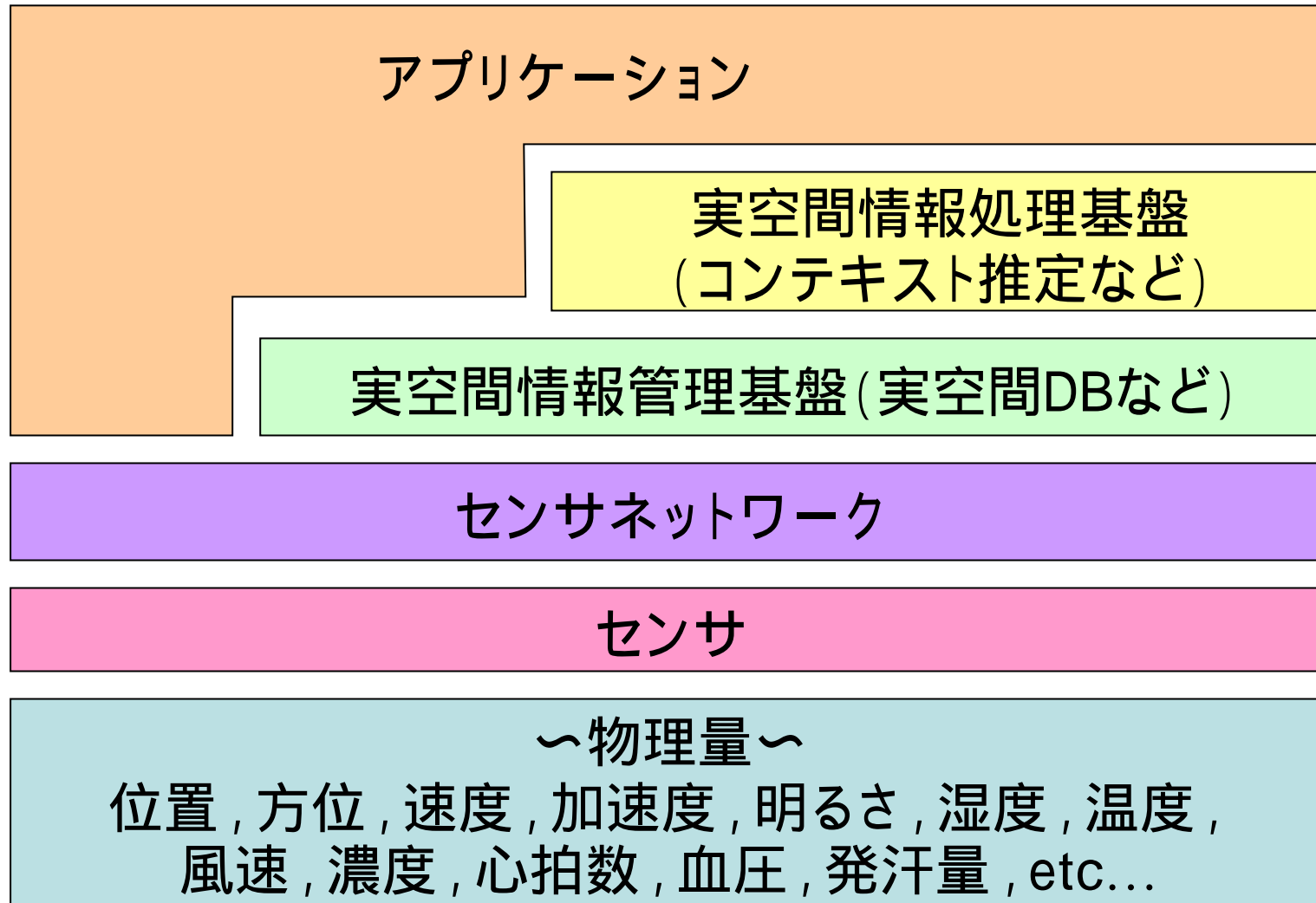
新世代ネットワー  
クアーキテクチャの研  
究開発の促進

# $\lambda$ Utility

## Optical service gateway



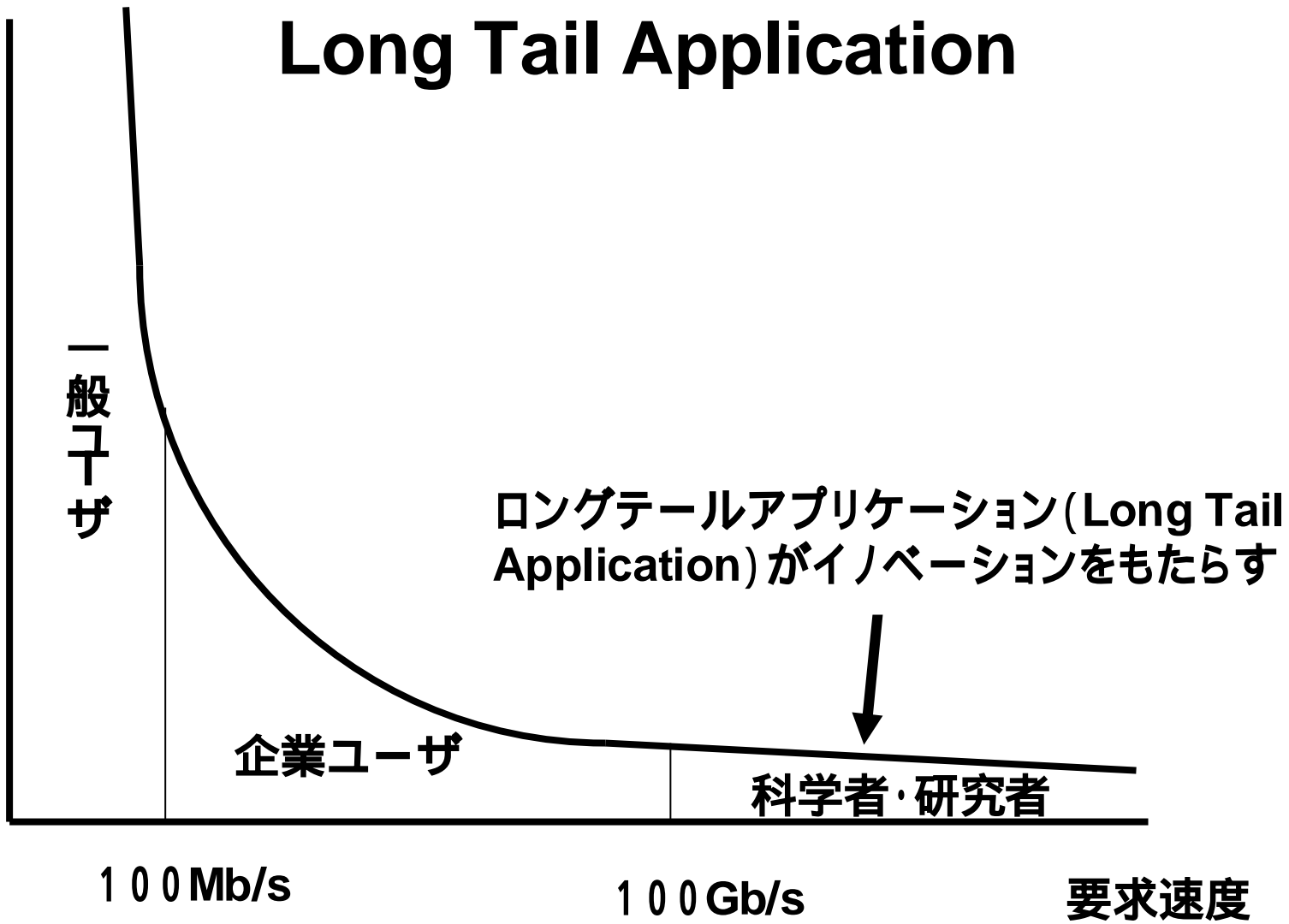
# 実空間志向センサネットワークアーキテクチャ



センサネットワークがその基盤となる

# ロングテールアプリケーション Long Tail Application

ユーザ数

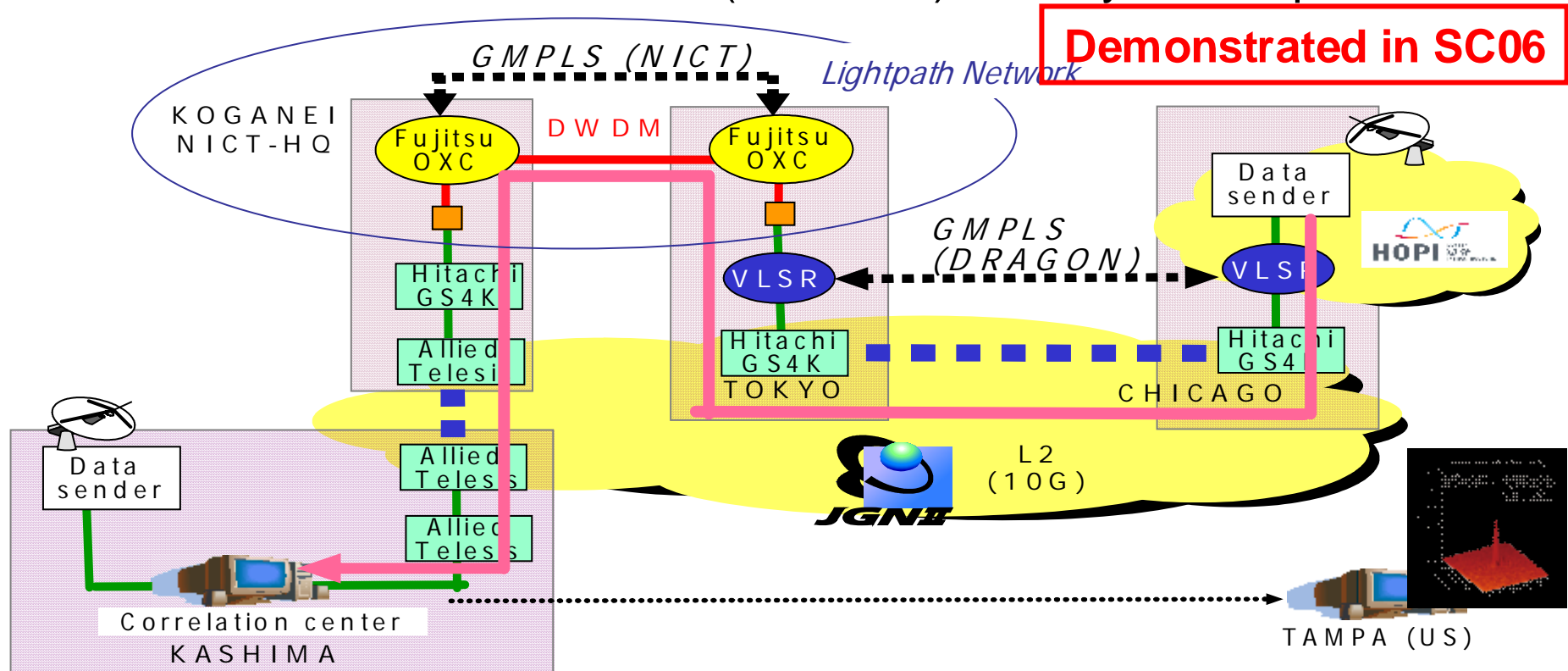


# **Examples of long tail applications for NWGN**

- Grid Computing over optical networks**
- Connection of tailed display for visualization of e-science**
- Connection of entertainment contents with ultra high quality such as digital cinema & ODS\*  
Cine Grid Community ( ODS\* : Other Digital Stuff)**
- Networking for huge amount of sensors to cover environment**

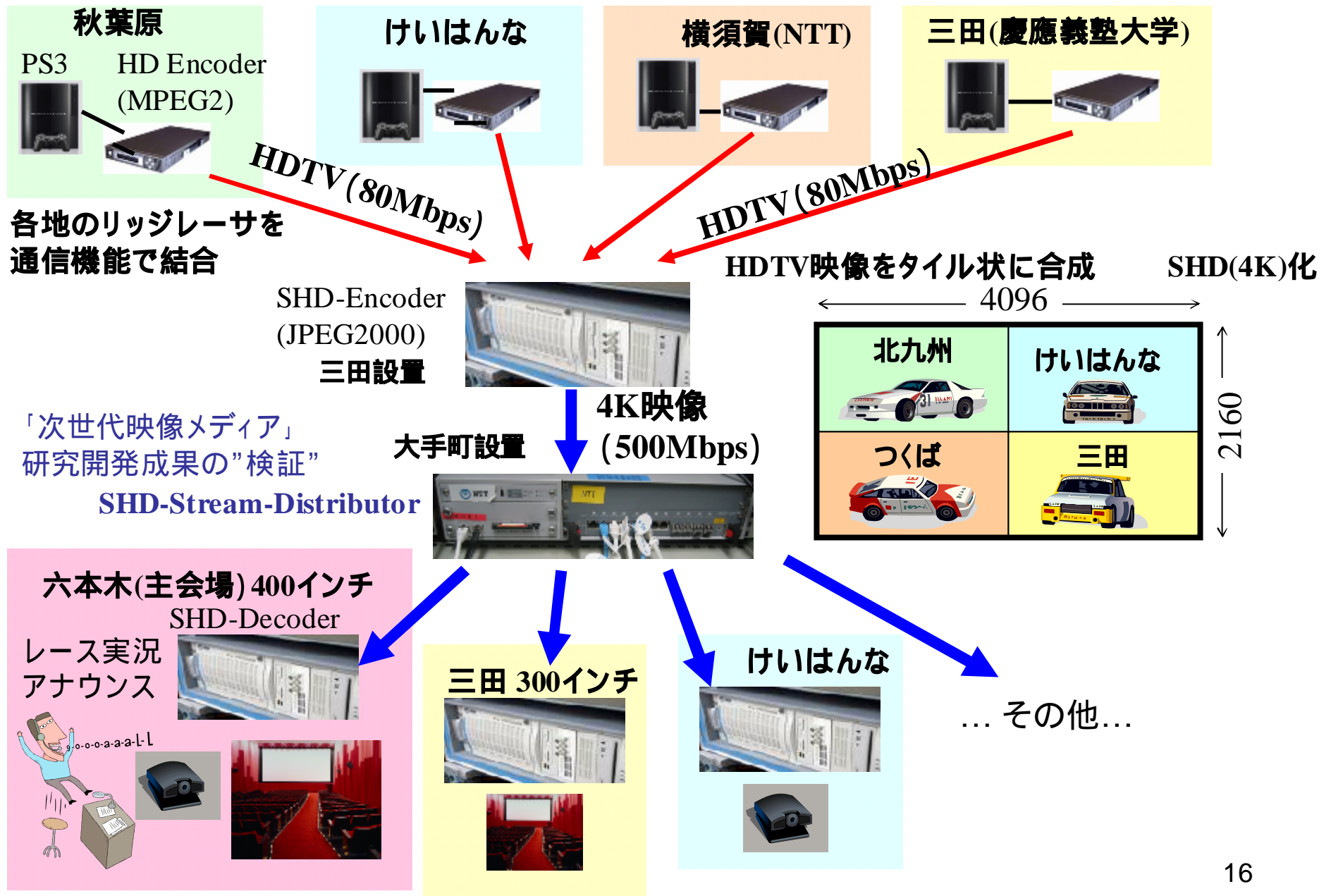
# e-VLBI over GMPLS/Lightpath

- Long-distance, high-speed, and real-time properties for e-VLBI
- RSVP-TE of GMPLS establishes paths automatically and speedily
- Established bi-directional lightpaths by configuring OXCs
  - Used a dark fiber service (JGNII L1) in Tokyo metropolitan area



NICT-GMPLS OXC    
  DRAGON-GMPLS SW    
  DWDM-SX converter    
  L2 SW

# 東京国際映画祭: Digital TIFFでの「リッジレーサー7 多地点生中継」

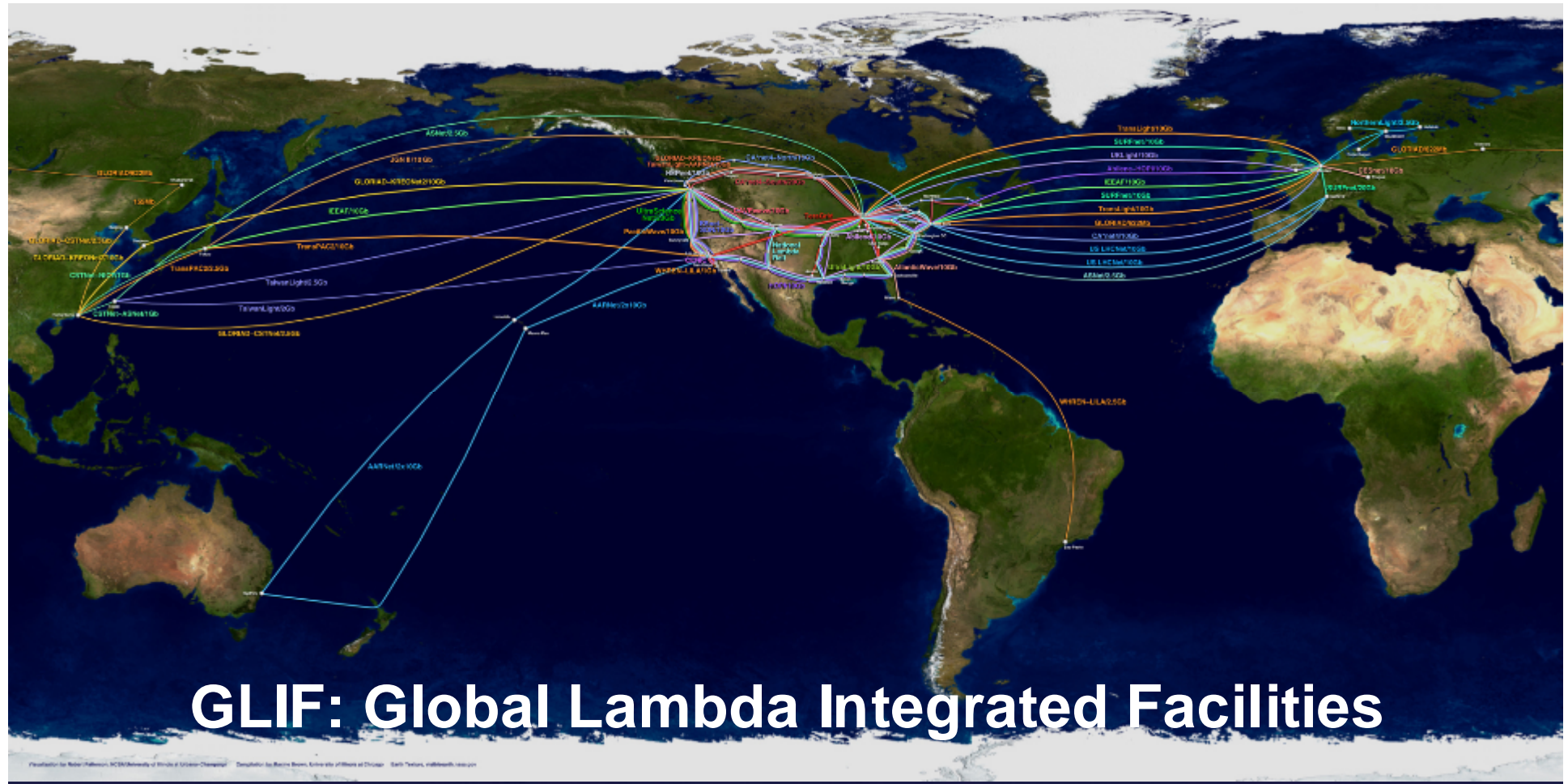




4箇所の異なる地点のゲームプレイヤーが自車を運転し、その映像を合成して上映



# Network research community for L2 based optical networking and applications : GLIF



## GLIF, Linking the World with Light 18



# 光ネットワークテストベッド国際会議

## Optical Network Testbeds Workshop 3(ONT3) 会合(9月7日～8日)

( <http://www.nren.nasa.gov/workshop9/> )

ONT3は、米国大統領府科学技術委員会LSN (Federal Large Scale Networking Coordination Group)が後援している会合であり、従来、米国のネットワークネットワーク関係の政府機関、大学関係者が集まっていた会合であるが、国際連携の重要性に鑑み、今年にはGLIF会合と同時開催で、(独)情報通信研究機構と米国科学財団(NSF)、米国エネルギー省(DOE)の主催で日本において開催。今回は、日本、米国、アジア、欧州等から計119名が参加。

### 【主な議論】

- ・10～15年後を展望したネットワークアーキテクチャの構築
- ・テストベッドネットワークの国際連携の重要性
- ・光テストベッドを支える光ネットワーク技術の研究開発の重要性
- ・アプリケーションの多様性に柔軟に適應するテストベッドネットワークの構築
- ・ユーザーオリエンテッドなテストベッドネットワークの構築
- ・テストベッドネットワークにおけるダークファイバの重要性

# Japan Gigabit Network

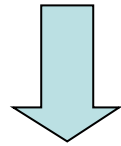


**JGN 1999-2003**

**1 Gbit/s**

**IP over ATM**

**IPv6 (a part of JGN)**

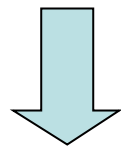


**JGN II 2004-2008**

**10 Gbit/s**

**IPv6**

**WDM + OXC**



**2009- Next phase of the network testbed  
for NXGN/NWGN**

# GENIとは？

## NSFの問題意識

既存のインターネットには多くの問題がある！

- TCP/IPプロトコルの問題 (ex. パケットロスがある環境ではTCPはパフォーマンスが悪い、など)
- セキュリティ・QoS・安定性の欠如
- 新たな技術を検証することができない(生活インフラとして使われているため)
- 革新的技術を取り込む必要(光ネットワーク、モバイル、センサーなど)

今がInternetを「再発明」する時！

複数のネットワーク実験を同時／独立に遂行するための共通基盤が必要

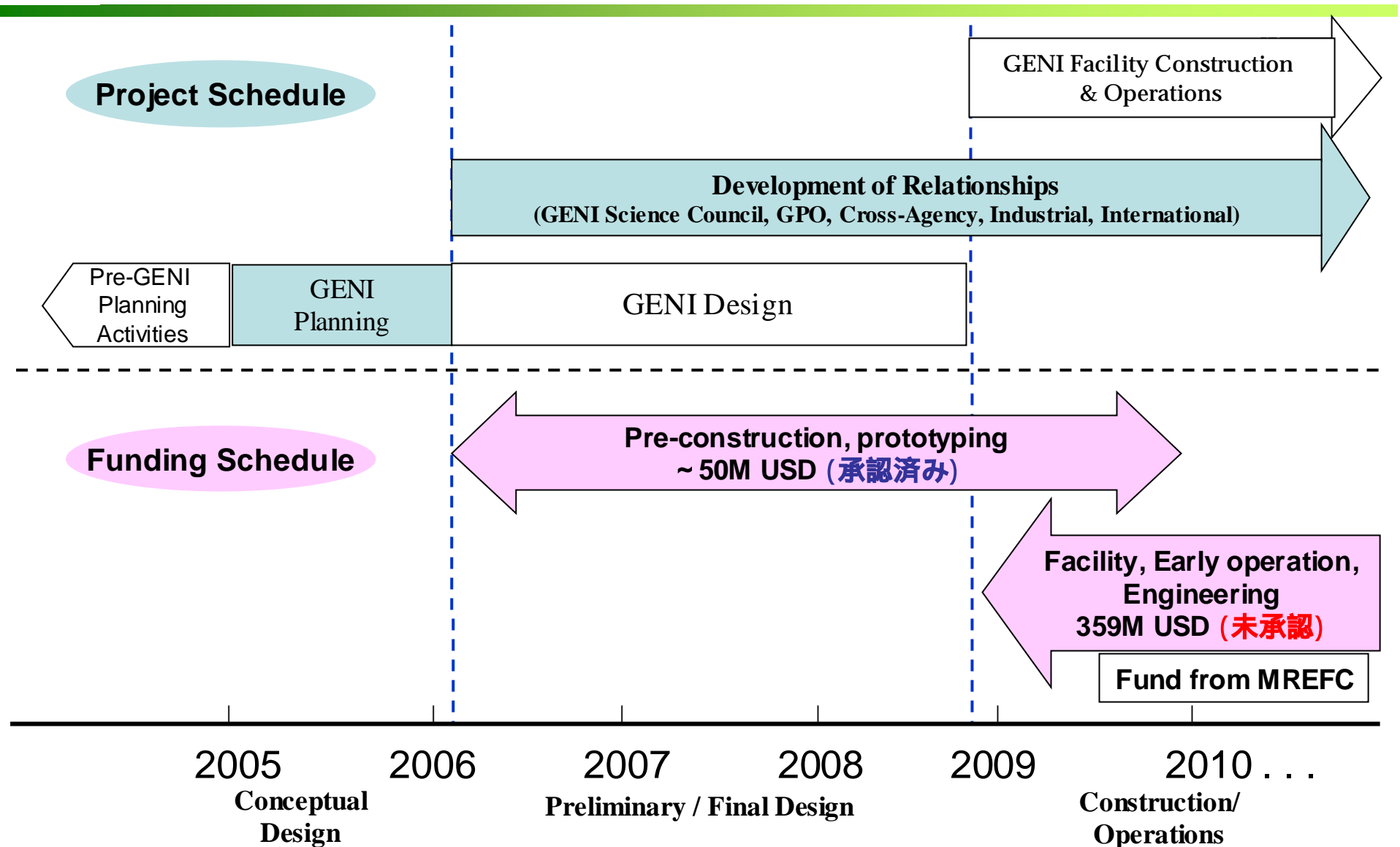


ネットワークアーキテクチャ・サービス・アプリケーションの研究を促進するための  
共有・グローバルファシリティ

### GENIのファシリティ要件

- 新しいネットワークアーキテクチャ、メカニズム、分散システムの探求が可能
- 幅広い実験ネットワーク・分散サービスの探求を同時に実施可能な共有ファシリティ
- 実験ネットワークと "Internet" との相互接続
- ユーザがGENIに "opt-in" 出来る(GENIサービスの発見・参加)

# GENIプロジェクト



MREFC = Major Research Equipment Facility Construction (NSFの予算の中で大規模設備構築のための予算枠)

## パネルディスカッションポイント

2010年代初頭にむけて

NGN(NXGN)の課題とそのソリューション

FMCによる携帯・固定の統合の課題とその展開

キラーアプリケーションは？

ネットワークテストベッドの要求条件

2010年代後半にむけて

NWGNのコンセプト・アーキテクチャ・要素技術

Underlay Network/ Post-IP Protocol/Overlay Network

Control Mechanism

Long Tail Applications(キラーアプリケーション)は？

NWGNに向けたネットワークテストベッドの要求条件