



JGN2の研究成果と産業界へのインパクト

- 民間企業の立場から -

株式会社KDDI研究所

秋葉 重幸

JGN2の研究成果と産業界へのインパクト

■ JGN2の研究成果

□ 全国GMPLS網

- g-lambdaプロジェクト(AIST/NICT/KDDI研/NTT)
- E-NNI接続実験
- けいはんな相互接続性検証WG
- デジタルシネマ(4K)映像伝送

□ 光テストベッド

- 1000波長WDM伝送(NTT)
- 160Gbit/s WDM伝送(NICT/KDDI研)
- 他多数

■ 産業界へのインパクト

- GMPLS機能を有する装置が販売開始
- 一部キャリアでGMPLS導入の動き

標準化提案

OGF

IETF/OIF

JGN2の新しい特徴を有効に利用

- GMPLS/OXC全国ネットワーク
- 大容量パスの利用(10Gbit/s)
- 光ネットワークテストベッド



PXC (type-A)



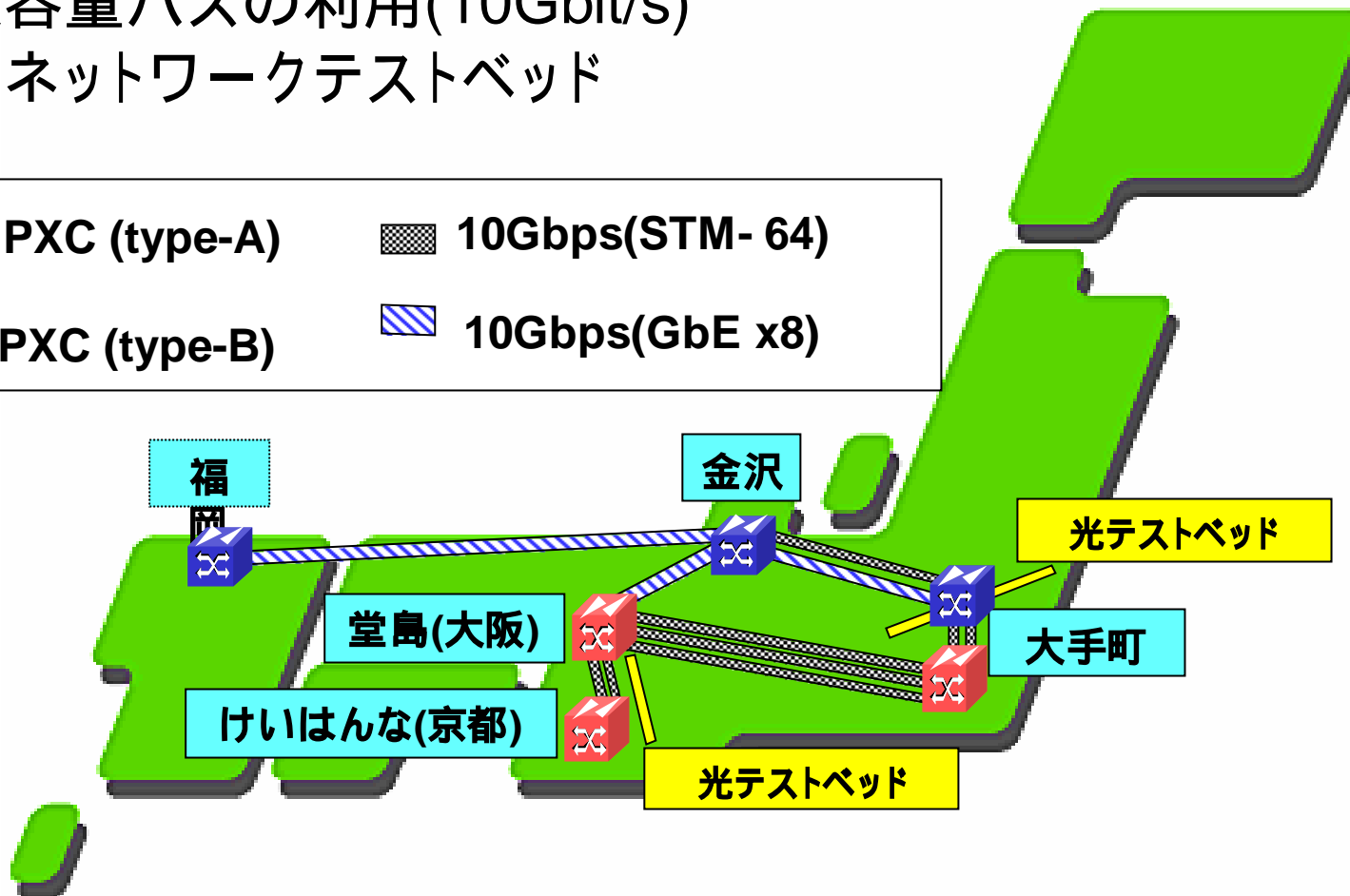
10Gbps(STM-64)



PXC (type-B)



10Gbps(GbE x8)

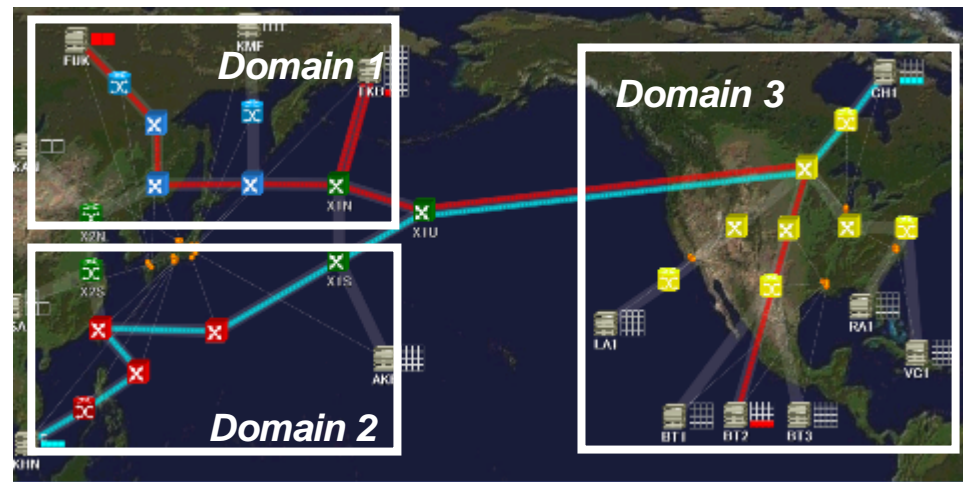
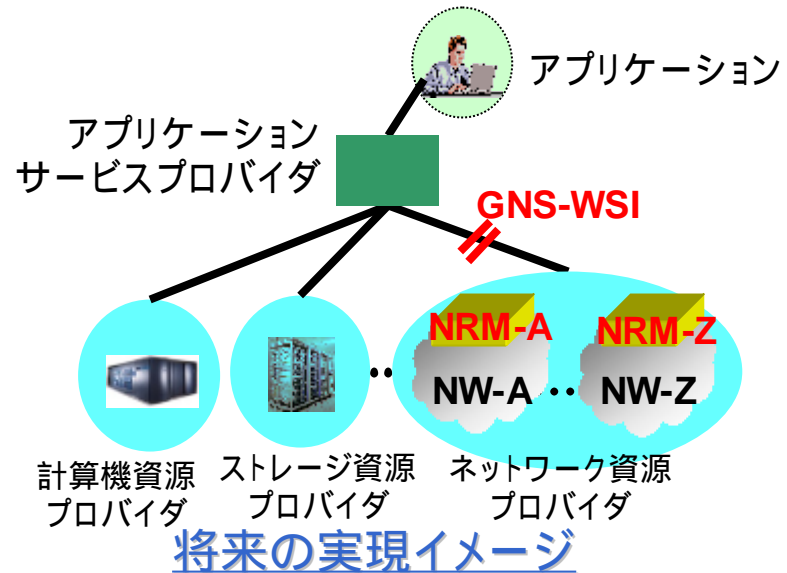


連携研究の推進

- 組織の壁を越えた連携研究の推進
 - 産(NTT/KDDI研)・官(NICT/AIST)連携: g-lambdaプロジェクト
 - キャリア間(NTT/KDDI研)連携: E-NNI検証
 - 産(KDDI研/KDDI/NTT/NEC/富士通/富士通研/三菱電機/日立/日立com/アンリツ)・学(慶應大/大分大)・官(NICT)連携: けいはんな相互接続検証WG(全13組織)
- 外国との連携
 - 北米のテストベッド(Enlightened project)との連携
- フィールドを活用した実験の推進
 - 超高速光伝送(産: KDDI研、官: NICT)
 - 全光ネットワーク実験

グリッドネットワークキング技術

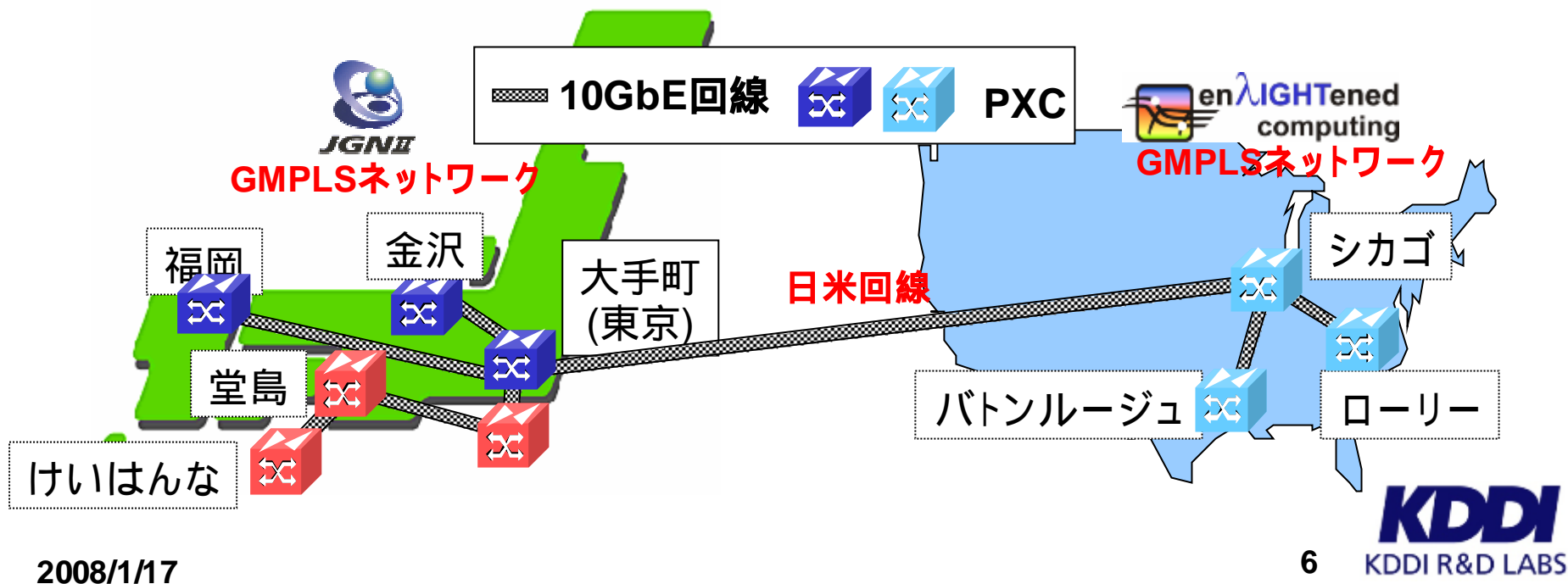
- 目的** グリッド技術と各種資源の配備を動的に連携させ、異なる対地間でアプリケーションを、簡単に使うことができることを目指す。
- 概要** G-lambdaプロジェクト(産総研、NICT、KDDI研、NTTの共同研究プロジェクト)において、米国のEnlightenedプロジェクトと共同で、日米3ドメインに分散したネットワーク資源と計算機資源の事前予約と、それら資源を用いたアプリケーションの実行を、全国規模及び世界規模で実証
- 利用の利点** 日本国内での適用を模擬した実証実験だけでなく、国際規模の適用も模擬した大規模な実証実験が可能となり、本技術の実用化へ大きく前進した。
- 研究成果** 世界的に高い評価を受け、世界有数の国際会議(OFC、ECOCなど)で発表を行うとともに、OGFで標準化を提案した。



JGN II日米回線を用いた実験構成

日米間GMPLS接続実験

- 目的** 複数の異なるドメイン(日米及び日本内)間で、10Gbit/sクラスの光パスをGMPLSにより瞬時に設定する。
- 概要** 複数GMPLSドメイン間で光パス設定を瞬時に可能とするGMPLS E-NNI (External Network-Network Interface) 技術を開発し、複数のドメインにまたがって10GbEの光パス(LSP)の設定 / 削除に世界で初めて成功した。
- 利用の利点** JGN2によってグローバルな実験系を用いて大規模な実験実証が可能となり、インパクトが大きい世界的な研究成果となった。
- 研究成果** 世界的に高い評価を受け、世界有数の国際会議で発表を行った。



けいはんな相互接続性検証WG

目的

将来の光ネットワーク間を相互接続するためのGMPLSプロトコルの相互接続性の検証を行い、規格化へ反映する。

概要

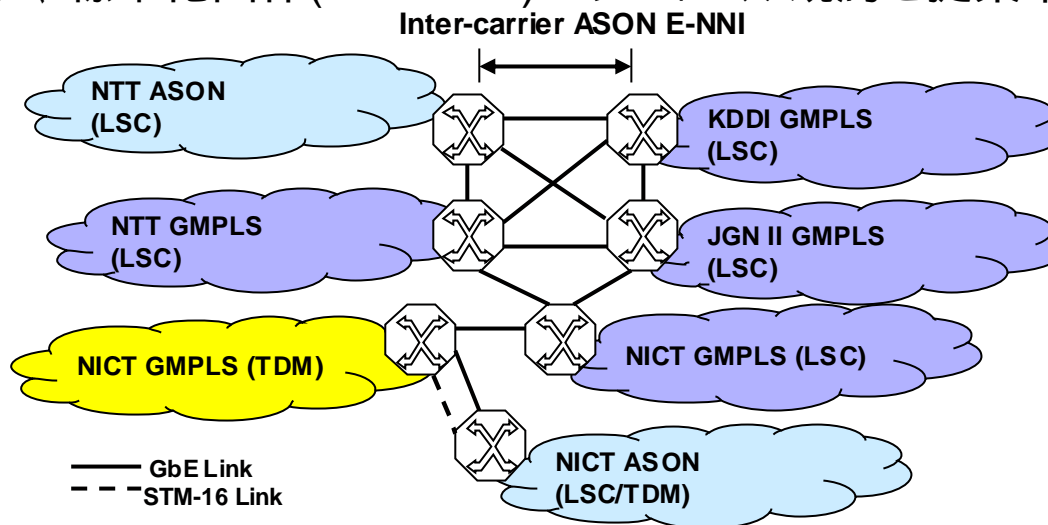
けいはんな相互接続性検証WG(13組織)において、複数のGMPLS実験ネットワーク間やJGN2のGMPLSネットワークと接続試験を実施し、全国規模の実環境にて安定に動作することを確認した。

利用の利点

全国規模の実証実験だけでなく、実運用中のテストベッドと相互接続することで、大規模な実証実験並びに安定性検証が可能となり、本技術の実用化へ大きく前進した。

研究成果

世界的に高い評価を受け、国際会議OFC、ECOC、MPLSで発表を行うとともに、標準化団体(IETF/OIF)へプロトコル規約を提案中である。



JGNIIを用いた複数GMPLSドメイン間接続実験

超高速伝送実験

目的

現状1波長あたり40Gbit/sの信号を160Gbit/sへ超高速化し、波長多重伝送技術を組み合わせてテラビット級の大容量伝送技術の確立

概要

高感度位相変調方式と波形安定化回路を用いることにより、160Gb/sの光信号を8波長多重した総伝送容量:1.28Tbit/s信号を安定に200km伝送できることを世界で初めて実証した(NICT/KDDI研)。

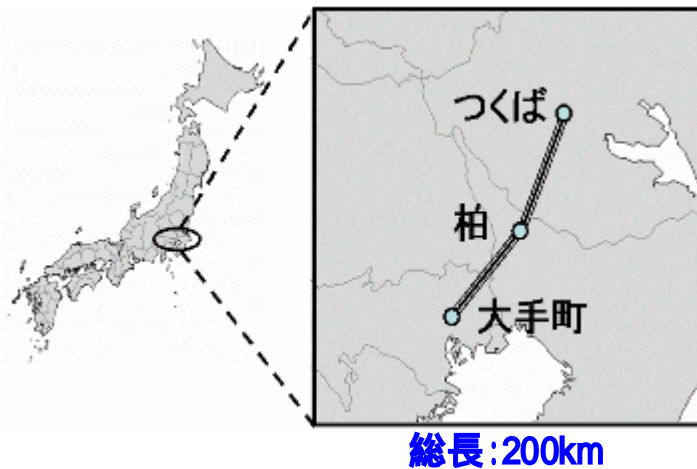
利用の利点

光テストベッド環境での実験により、実験室環境では把握が難しい問題点を抽出できただけでなく、その解決策の有効性の検証を実施できた。

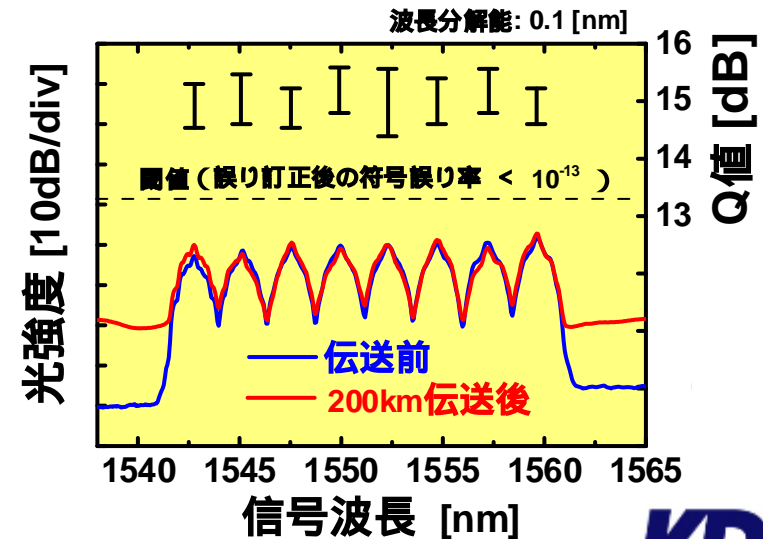
研究成果

世界的に高い評価を受け、国際会議ECOCで発表を行ったとともに、「サンケイ・ビジネスアイ先端技術大賞」を受賞した。

JGN 光テストベッドB



160Gb/s x 8WDM伝送実験結果



全光ネットワーク実験

目的
概要

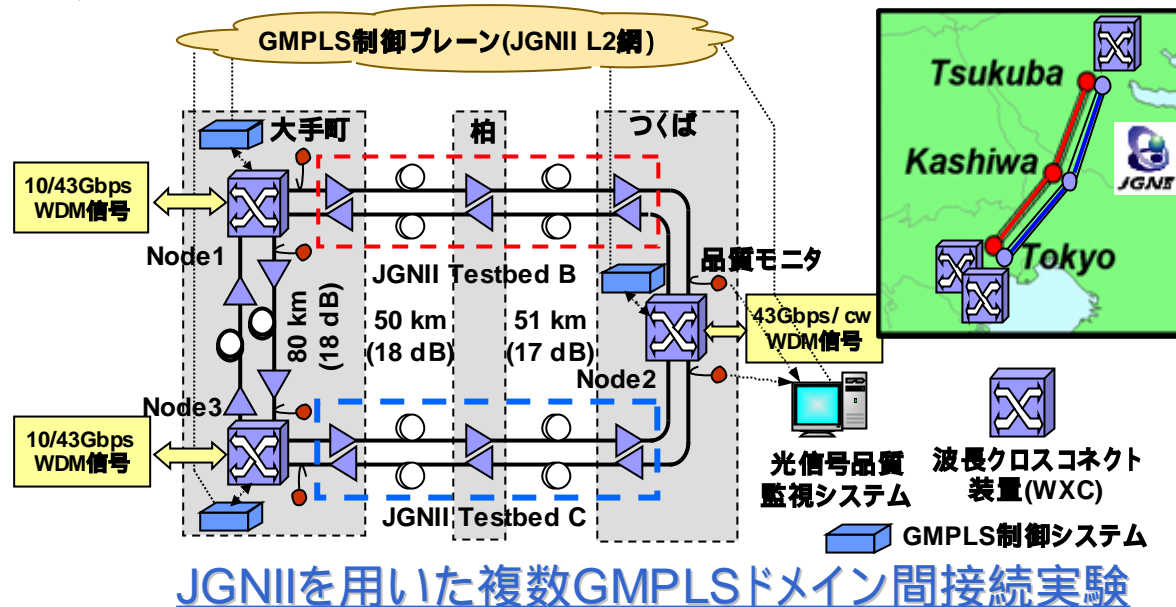
実環境にて全光ネットワークの安定性・運用性の検証を行う。
波長クロスコネク装置3ノードから構成される全光ネットワークについて、GMPLS制御により40Gbit/sのクライアント信号に対して、波長パスを設定可能であることを実証した。また、品質監視機能についても評価を行い、安定した観測ならびに故意に発生させたファイバ障害に対しても検知、障害復旧可能であることを示した。

利用の利点

光テストベッド環境での実験により、大規模な実証実験並びに安定性検証が可能となり、本技術の実用化へ大きく前進した。

研究成果

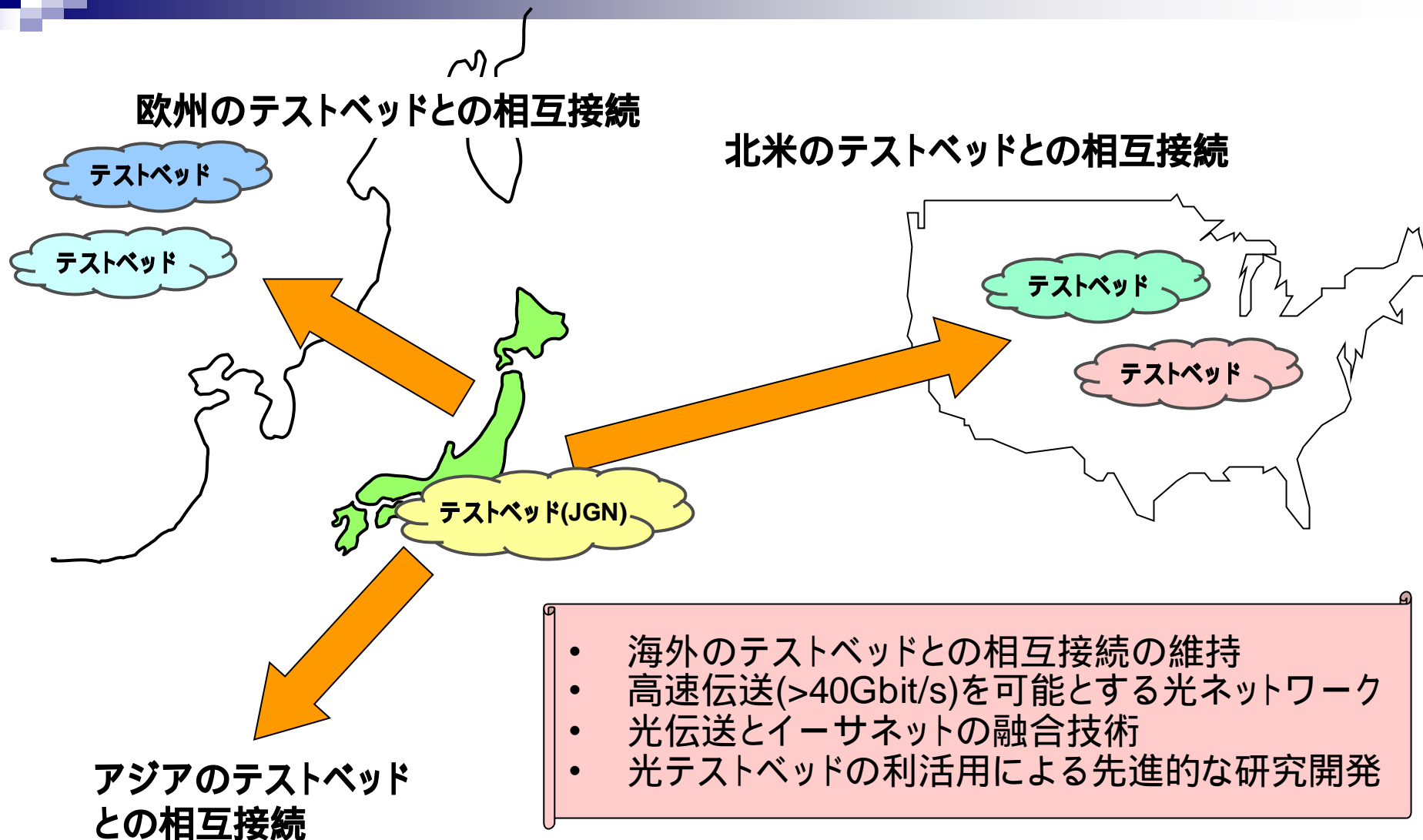
世界有数の国際会議OFCでペーパーがアクセプトされ、今後発表を行うとともに、GMPLS制御規格についてIETFで標準化提案中である。



JGN 光テスト
ベッドB/C

JGNIIを用いた複数GMPLSドメイン間接続実験

今後のテストベッドへの期待



まとめ

- JGN2の新しい特徴を最大限利用
 - 先端的な研究開発にとって必要不可欠な共通インフラ
- 組織の壁を越えた連携研究の推進
 - 複数の研究機関によるシナジー効果
- 日本が先行してきたNW技術の研究
 - 引き続きJGN2plusを用いて先進的な研究開発を推進
 - 世界的な評価とプレゼンス向上