
フットニツクWG:

光バースト P J の活動報告

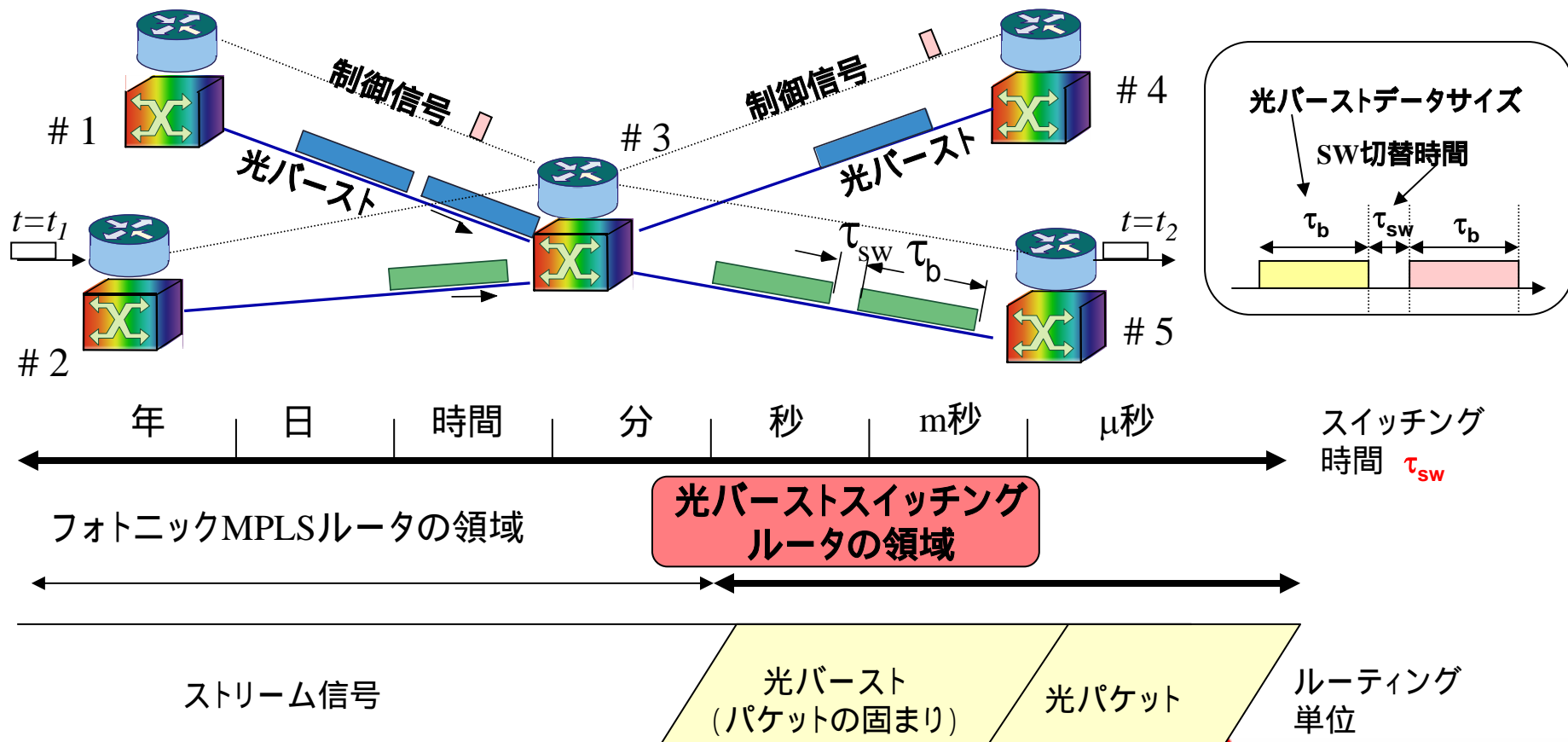
2004年10月29日(金)

参画機関:







富士通研究所
NTT未来ねっと研究所
東京大学
大阪大学

光バーストスイッチングとは？

本PJでは光バーストをIPパケットの塊、またはサブ秒から分時間長のデータの塊と定義し、光バーストを十ミリ秒以下で目的地別にスイッチングするネットワーク技術確立をめざしている。IPアドレスに基づいてルーティングを行う“IPルータを光で直接実現する”技術とは異なる。



けいはんなオープンラボにおける実証実験計画

	H15	H16				H17	
	第4Q	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q	第1Q	第2Q
富士通		連携実験 Phase I					
NTT							
阪大				連携実験 Phase II			PJ間連携実験 Phase III
東大							

Phase I 連携技術概要: 光バーストスイッチングネットワーク(OBS-NW) 実証実験環境の構築

- (1) 十ミリ秒動作 128MEMS光スイッチの実現。(富士通)
- (2) ルーティング制御方式(2ウェイ方式)の設計とその実証。(NTT)
スイッチング時間目標; 10 msec,
データ時間最短長; 100msec
- (3) (2)仕様OBS技術の適用領域の明確化(NTT)

Phase II 連携技術概要; 光バースト高度ルーティング技術の検証

- (1) 波長予約光パケット転送の実証。(大阪大学)
- (2) 衝突回避手法アルゴリズムの実証(東京大学)
- (3) 数ミリ秒動作256-MEMS光スイッチの実現。(富士通)
- (4) 波長変換による高速リソースマネジメント(NTT)

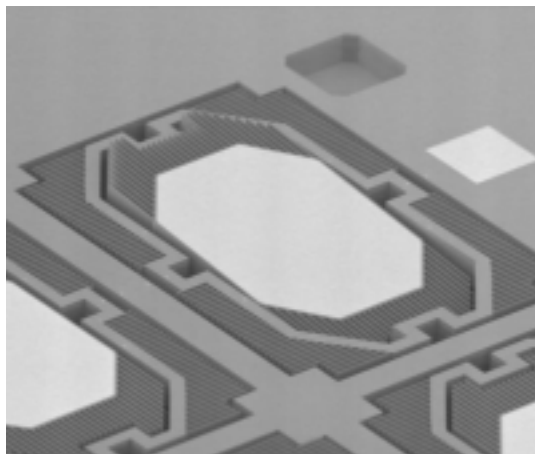
Phase III PJ間連携技術概要; 制御技術との連携実証 & 具体的データ転送の効果の実証

ミリ秒動作 128ポートMEMS光スイッチの開発(富士通)

OBS用光スイッチへの要求

- ・ ミリ秒スイッチング
- ・ 低挿入損失
- ・ 大規模化

➡ 3次元MEMS-SW



櫛歯アクチュエータを用いた
高速MEMSミラー



開発光スイッチ概観

特長

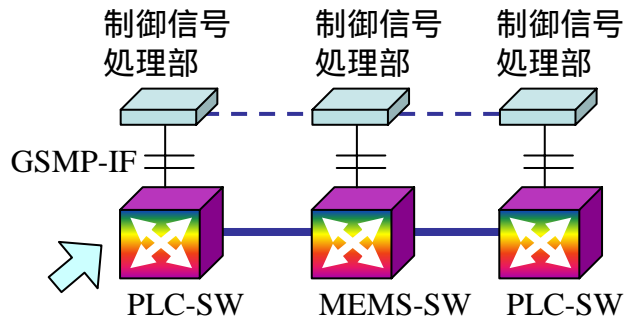
- ・ 制御インターフェース: GSMP
- ・ 大規模: 128x128チャンネル
- ・ 高速切替: 1ms(スイッチ単体)
- ・ 低電力: 22W
- ・ 小型: 430x131x400mm

ルーティング制御方式の設計とその実証 (NTT)

1. 高い通信品質を保証するコネクション保証型の光バーストデータ転送技術
Two-way シグナリング技術の高速化により 20ms でのコネクション確立を実現。
2. GSMP() による光スイッチ制御技術
スイッチング原理の異なる光スイッチで構成された6ノードネットワークの一元的
高速制御を実現。PLC 光スイッチは、GSMP による 6ms 以内制御を実現。

GSMPの利点

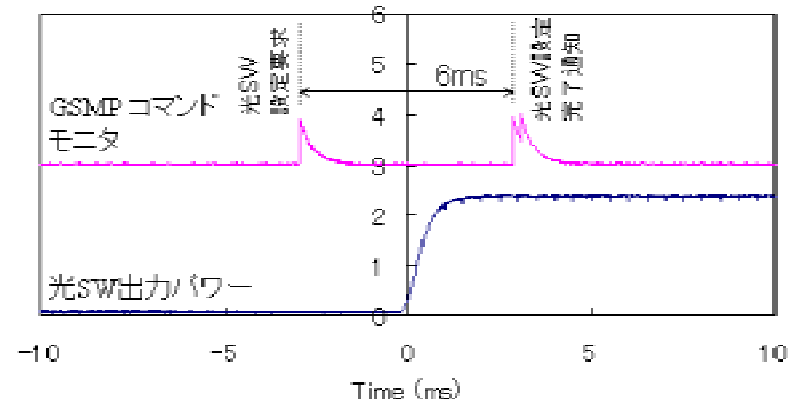
異なるスイッチング原理の光スイッチ
からなるネットワークの一元的制御



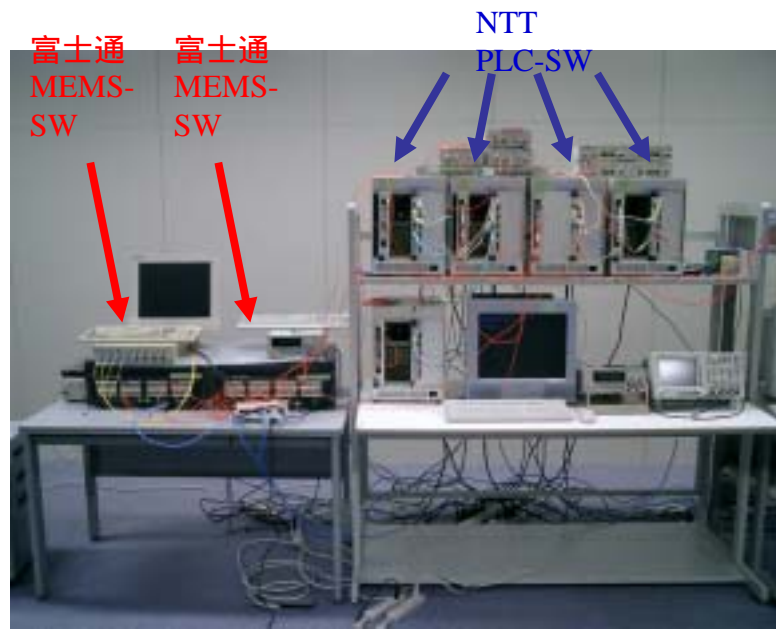
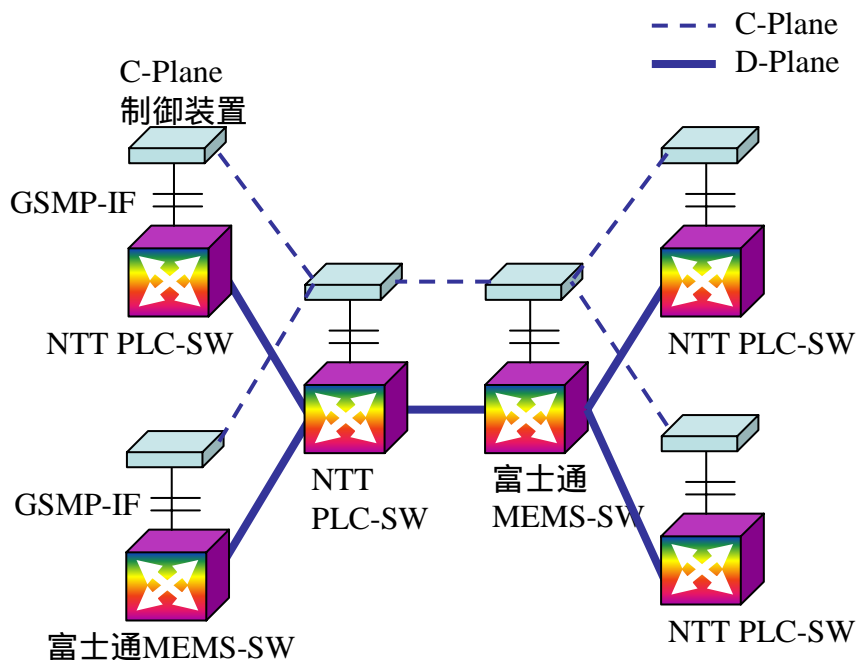
8 × 8 PLC光スイッチ

GSMP制御による光スイッチの動作特性

6ms 以内(=SW設定時間)での PLC 光ス
イッチの高速制御の実現

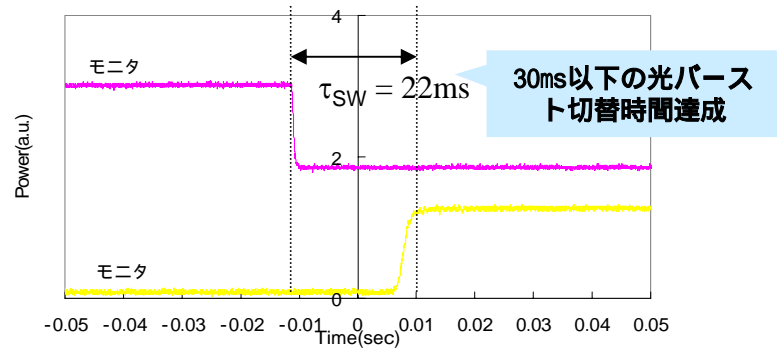
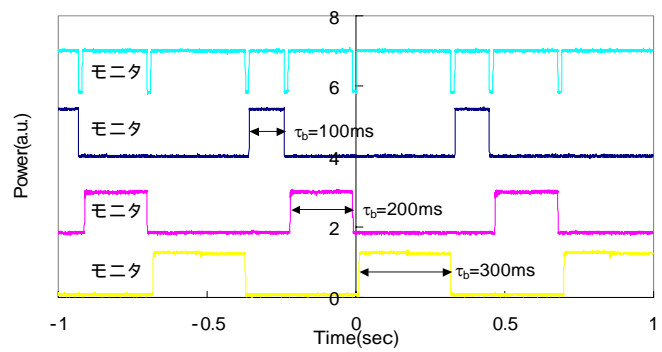


連携実験 Phase I のネットワーク構成図と成果



連携実験の様子

光バーストスイッチング実験NW構成図



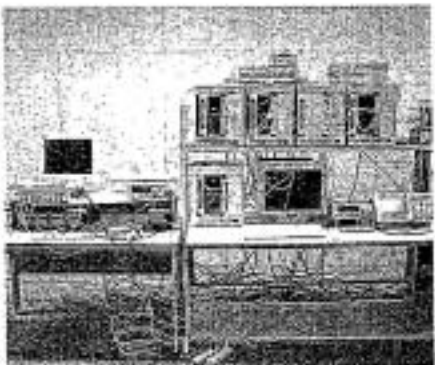
スwitching原理の異なる光スイッチを組み合わせたネットワークにおいて
 $h=4$ で30ms以下の t_{sw} を実証

次世代高速通信向け技術

光信号のまま経路変更

NTT・富士通 基礎実験に成功

NTTと富士通は次世代高速光通信網の実現に欠かせない「光パーストスイッチング」と呼ばれる信号切り替え技術を開発、基礎実験に成功した。ルーターなど通信網の分岐点に届いた光信号を現在のように電気信号に変換してからではなく、光のまま切り替える。各家庭に光通信網が整備されるとみられる二〇〇七年ごろの実用化を目指す。



実験ではNTTと富士通の光スイッチら6台を使った

「光パーストスイッチング」は大容量データをひとかたまりの光信号(光パースト)として扱い、かたまりごとに経路を切り替える技術。効率的にインターネット網を運用できる。CDやDVD(デジタル多用ディスク)のような大容量を数秒で転送するサービスの実現には欠かせないといわれている。

高速光通信向けの通信制御技術「GMPLS」を組み合わせた。データの転送先を確認した上で経路を切り替えるため、高い通信品質が保証できるという。

実験では切り替え速度が1ナノ秒と高速な富士通の微小電子機械システム(MEMS)を使った光スイッチング装置とNTTの熱光学スイッチを大規模に合わせて通信網を構築した。

毎秒十億(10億)倍の速度で、百ナノ秒分の光信号の経路切り替えに成功した。切り替えにかかる時間は二十ナノ秒と其秒回線向けの光

掲げる。発電効率の向上 備える計画。新エネルギーやコスト削減のほか、多一産業技術総合開発機構の太陽電池設備を接続 構(NEDO)が開電工した場合の安全性確保などに委託しており、〇六年どの新技術が普及の力キ度未まで続く。

各家庭は太陽電池設備 とも一般の電力線とも つながる。夜間や曇りの日は太陽電池だけでは足りないので電気を買い取り、逆に太陽光だけで電気が余った場合は、電力会社が電気を送って売る

電力系との接



屋根に太陽電池パネルが並ぶ住宅街「バルタウン」(群馬県太田市)

このほかにも普及に向けた様々な技術的問題を発見して解決するのも狙いだが、試験開始を前に東京電力との相互接続の協議で、さっそく新たな課題が浮上した。予定の六百戸に対し、現状では二百三十戸が限界と判明したのだ。

電力会社側の電線で切断事故などが起り停電した場合、太陽電池側か

廃炉時の危

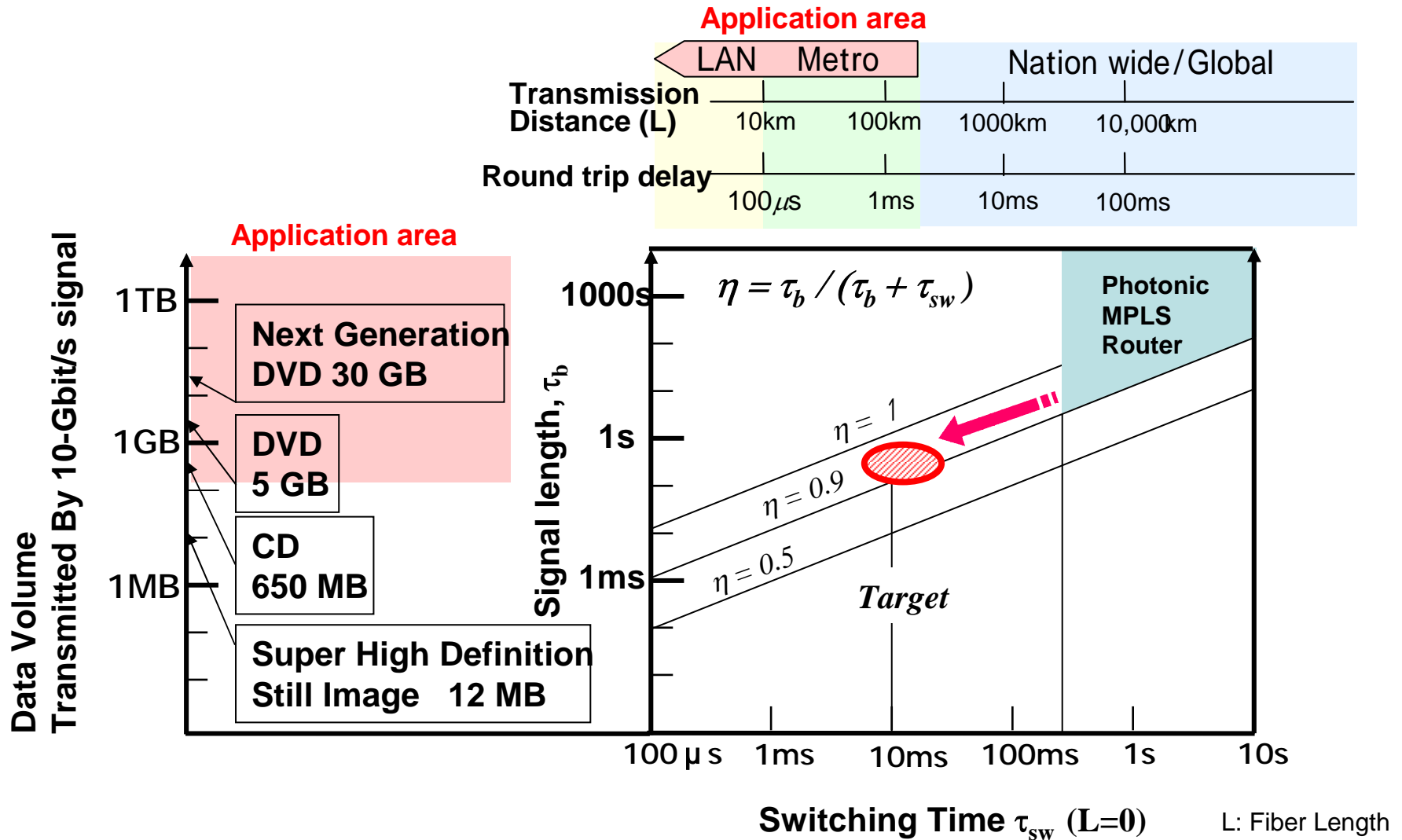
今回の研究成果は情報通信研究機構から委託を受けて取り組んでいる研究の一環。

経済産業省原子力安全保安院は、原子炉の解体に伴い大量に発生する「コンクリートや金属など廃棄物について、放射

科学技術白書へ実現へ

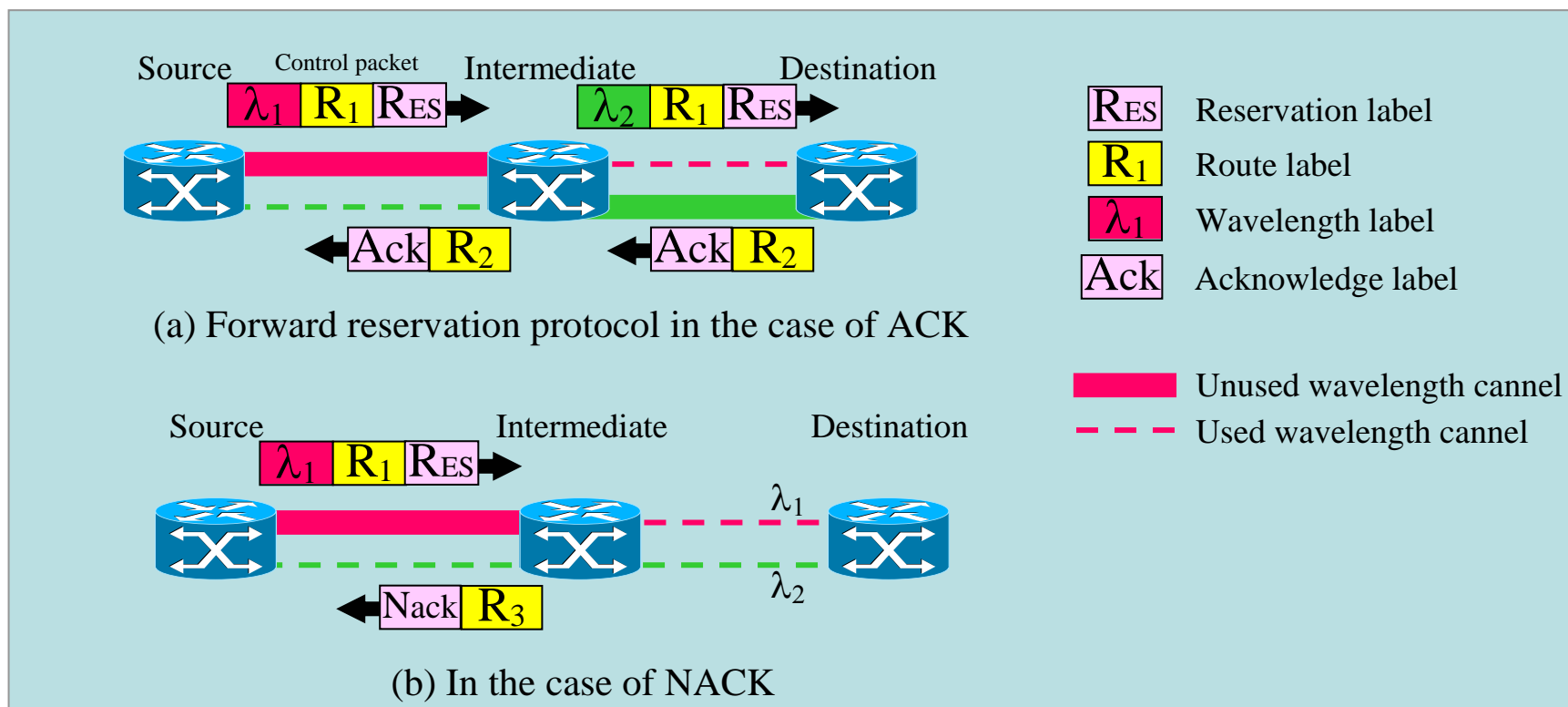
四日に関議了承された。〇〇三年度版科学技術白書は、社会の要請に応えるに歩むことがこれからの

Phase I OBS技術の適用領域



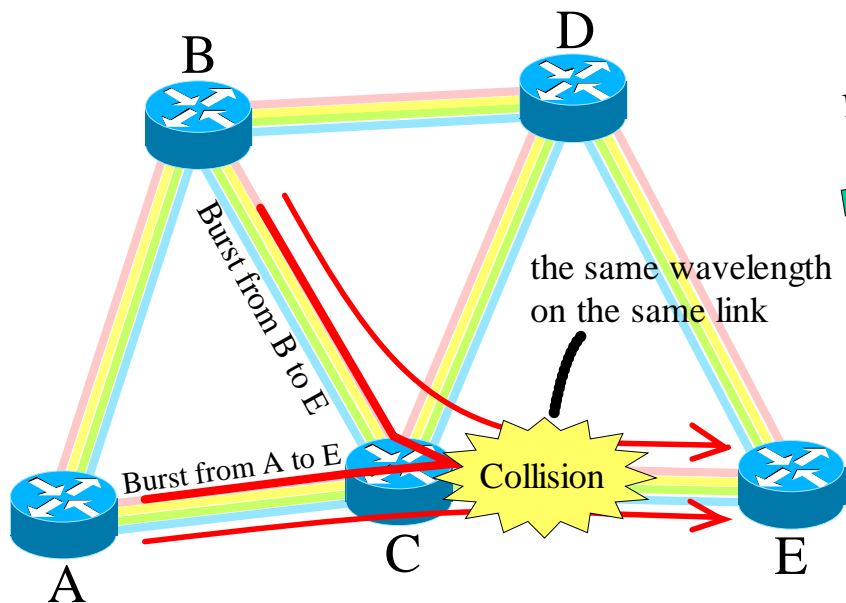
連携実験 Phase II へ向けた研究開発 -1-

1. 波長予約パッケージ転送処理技術(阪大)



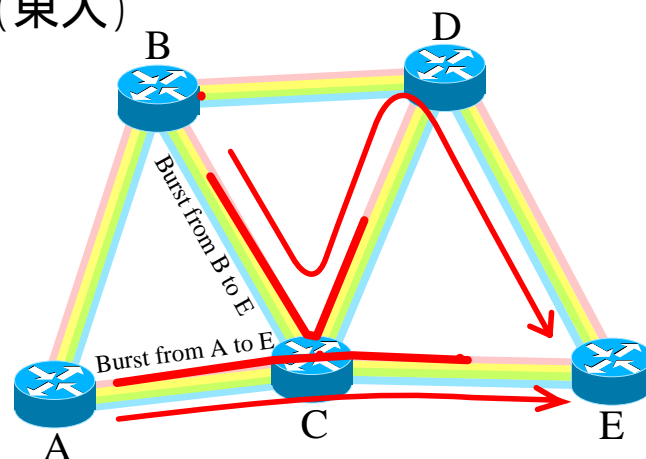
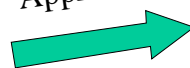
連携実験 Phase II へ向けた研究開発 -2-

2. 光バーストスイッチネットワークの衝突回避手法 (東大)



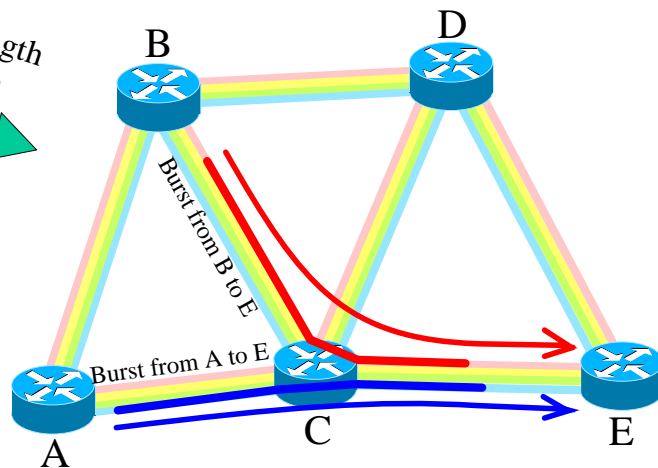
(a). Collision occurs when multiple bursts attempt to reserve the same wavelength on the same link simultaneously.

Routing Approach



(b). Deflection Routing (Allows bursts of the same wavelength to traverse different routes)

Wavelength Approach



(c). "Smart" Wavelength Assignment (Allows bursts to traverse the same route using different wavelengths)

PJ間連携実験 Phase III 実証概要

連携PJ：光バーストPJ、テラビットPJ

光レイヤにおいて研究開発が進展しつつある光バーストスイッチングに、本格的トラフィックエンジニアリング制御を適用することにより、高度な広帯域光パスポビジョニング性を実証する。

2つのPJ間連携によるシナジー効果をもたらすべく研究開発を推進する。

