

## 概要

1. 研究の背景
2. 極短(フェムト秒)光パルスの発生
3. 半導体光増幅器(SOA : Semiconductor Optical Amplifier)の超高速応答と光信号処理への応用
  - ・波長変換
  - ・ビット単位のスイッチング
4. 面発光半導体レーザの偏光双安定動作と光信号処理への応用
  - ・3R機能
  - ・光バッファメモリ

## u-Japanの理念 (2010年実現に向けて)

### u - Japan(ユビキタスネット・ジャパン)

#### Ubiquitous(ユビキタス) あらゆる人や物が結びつく

- 「いつでも、どこでも、何でも、誰でも」ネットワークに簡単につながる
- 人一人に加え、人ーモノ、モノーモノが結ばれる

#### Universal(ユニバーサル) 人に優しい心と心の触れ合い

- 人に優しい
- 心が触れ合う

#### User-oriented(ユーザ) 利用者の視点が融け込む

- 利用者に近い
- 利用者が供給者にも

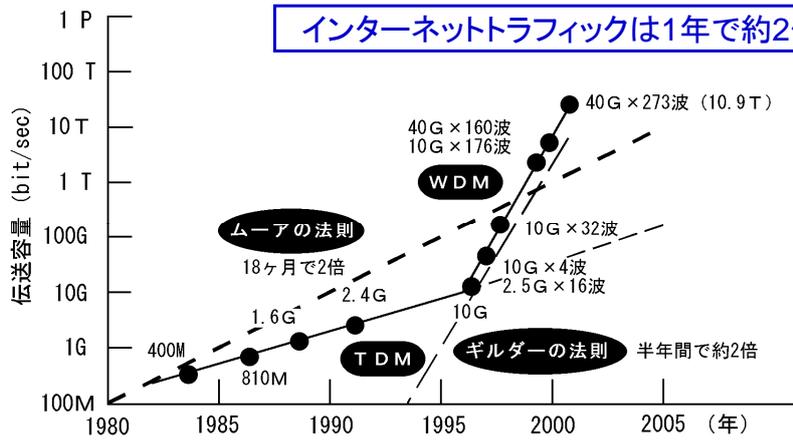
#### Unique(ユニーク) 個性ある活力が湧き上がる

- 個の活力が生み出される
- 社会が活性化される

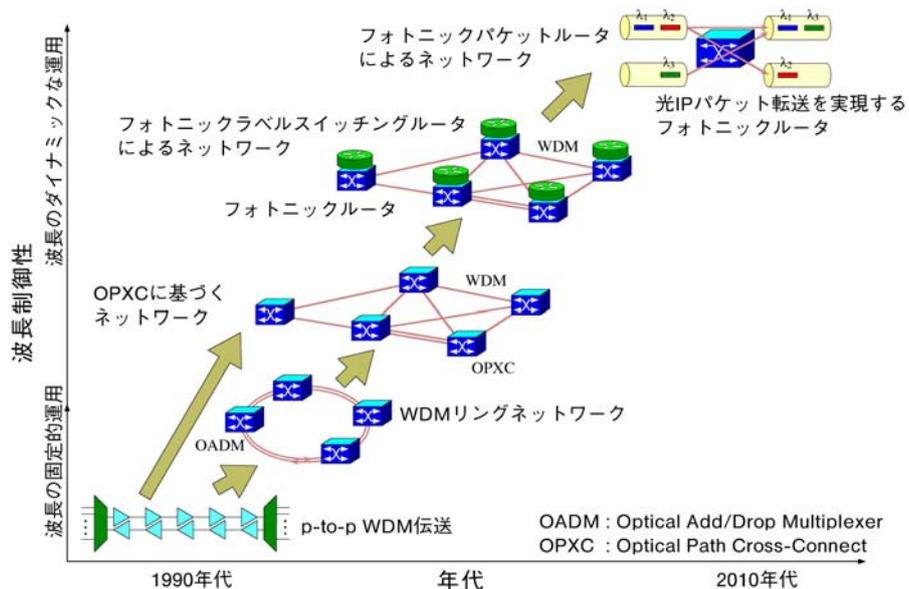
\* Ubiquitous(ユビキタス)とは、ラテン語で「どこでも」という意味

## 光技術による超高速化への対応

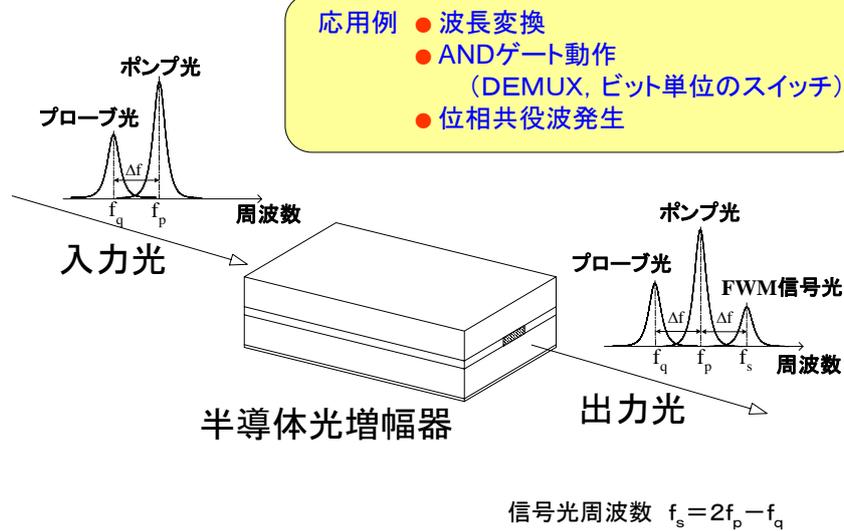
ネットワークの処理を全て光化することで、通信容量はテラクラスから、ペタクラス(2015年)、エクサクラス(2025年)へ移行



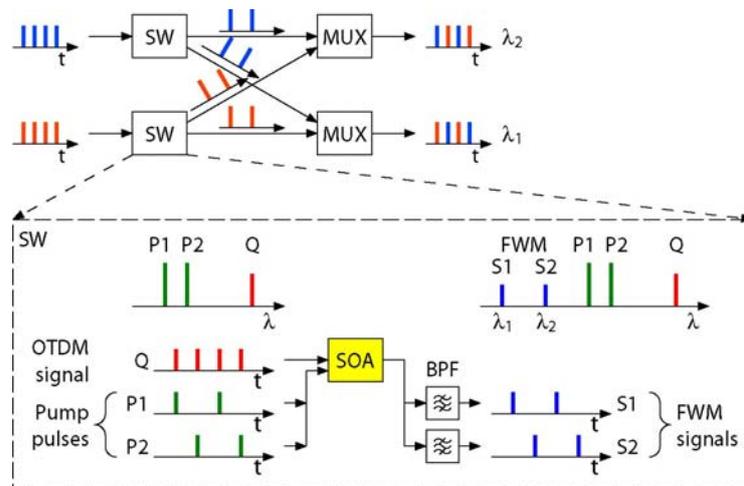
## フットニックネットワーク技術の研究開発の展開



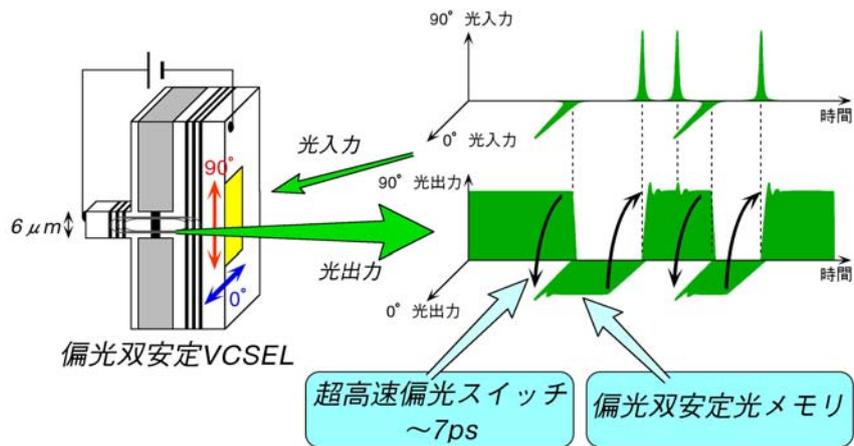
## 半導体光増幅器中の非縮退4光波混合



## 4光波混合を用いた波長変換・ビット単位のスイッチング

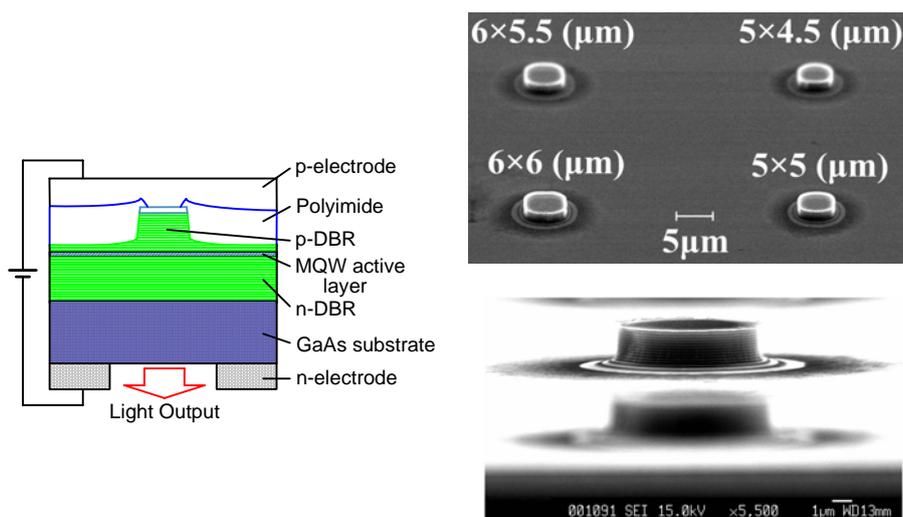


## 面発光半導体レーザの偏光双安定動作



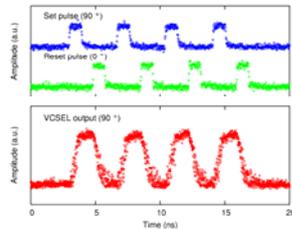
面発光半導体レーザ (VCSEL : Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser)

## 0.98 $\mu\text{m}$ 帯メサ構造面発光半導体レーザ

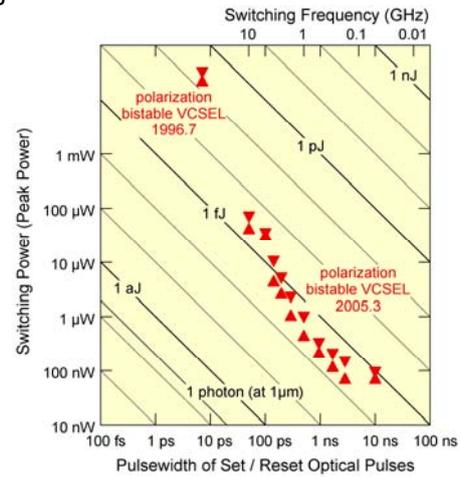
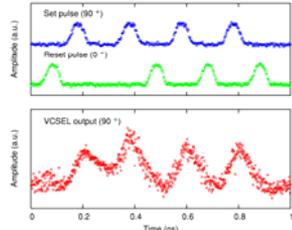


## 全光型フリップ・フロップ動作

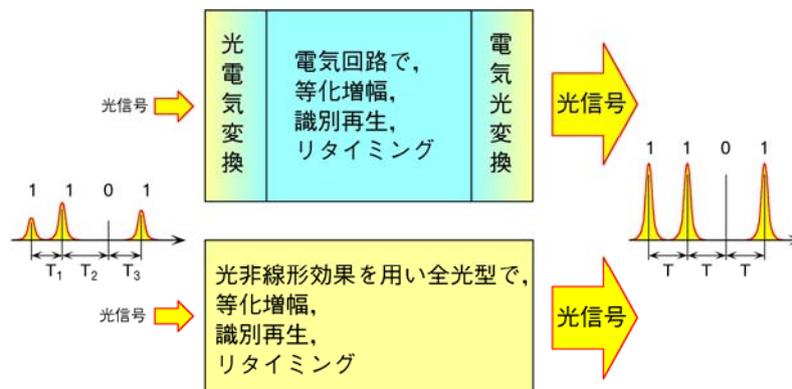
Sub-fJ optical switching : Set 0.20 fJ  
Reset 0.31 fJ



High switching frequency: 10 GHz

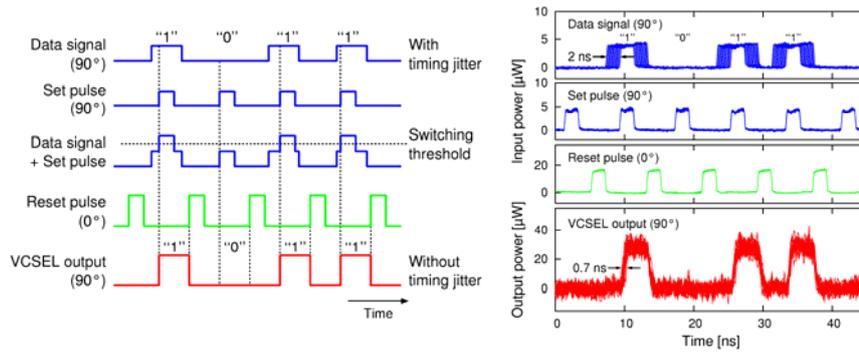


## 3R再生中継



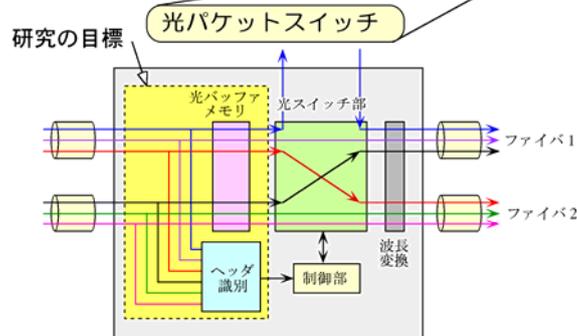
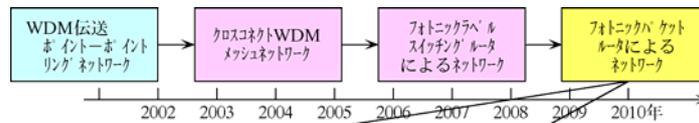
## 全光型信号再生

リタイミング機能の実証

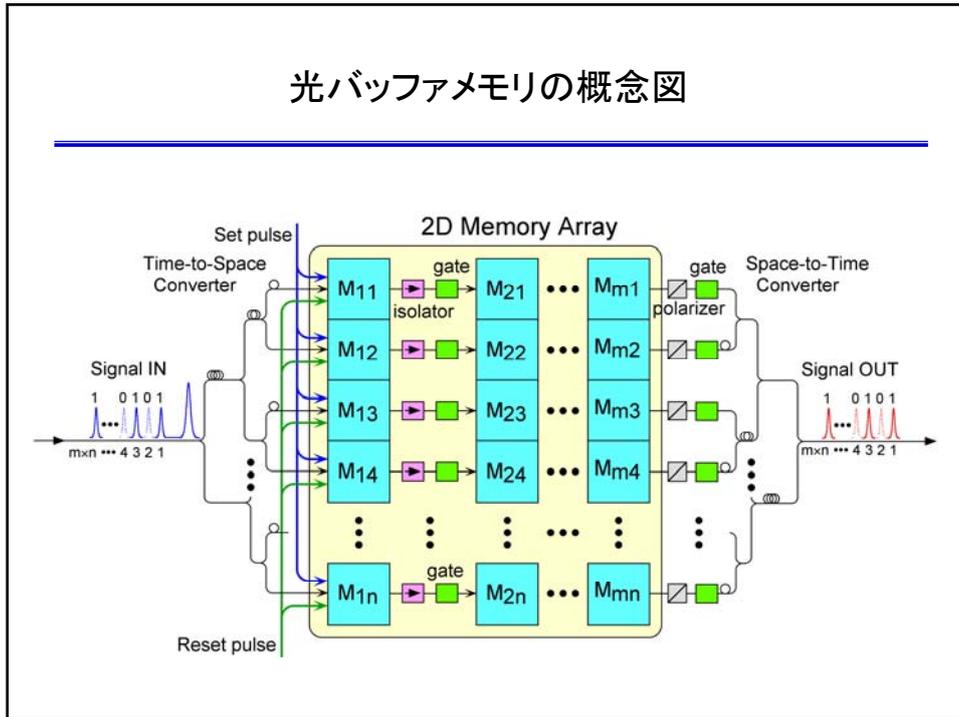


## 光パケットスイッチ

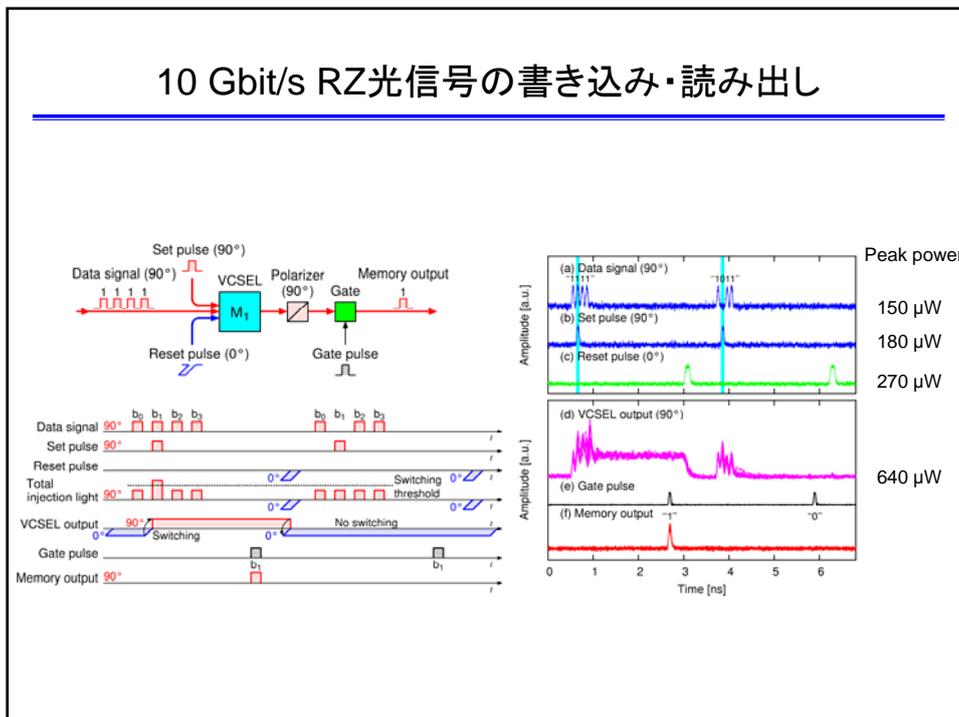
フットニックネットワーク技術の研究開発の展開



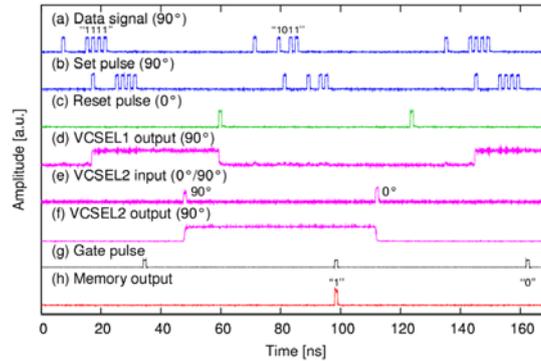
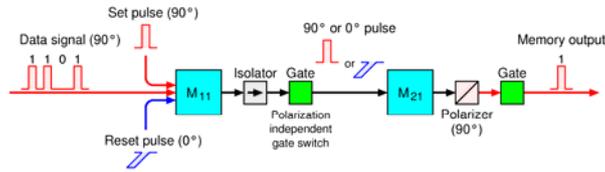
### 光バッファメモリの概念図



### 10 Gbit/s RZ光信号の書き込み・読み出し



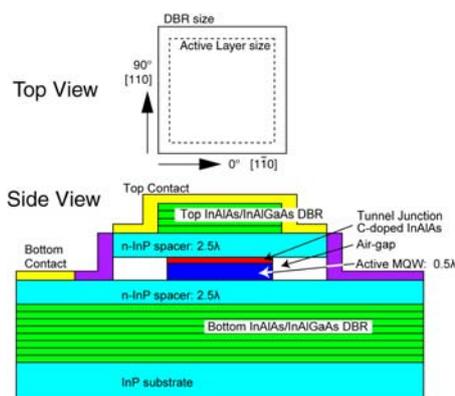
## 上書き式シフトレジスタ機能付光バッファメモリ



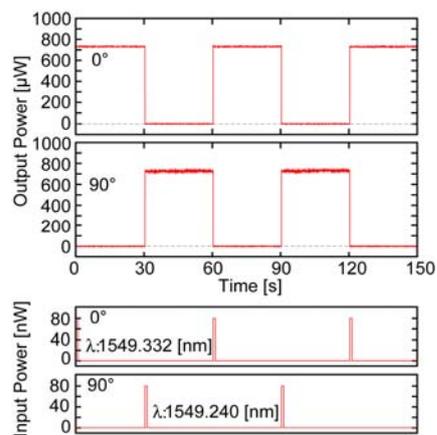
• Polarization state of the VCSEL2 was overwritten by that of the VCSEL1.

⇒ Shift register operation has been experimentally demonstrated.

## 1.55 μm帯 全光型フリップ・フロップ動作



1.55 μm InAlGaAs/InP VCSELの構造



DBR、活性層: 10 μm<sup>2</sup>