

# 研究計画:2006

佐藤 憲史

## 概要

1. これまでの研究概要
2. 研究計画(案)
3. 卒業研究(案)

# 1. これまでの研究概要

- 名古屋大学 院〔前期〕・理・物理      ~ 1980  
「2次元磁性体の相転移」
- 電電公社武蔵野電気通信研究所      ~ 1983
- NTT光エレクトロニクス研究所      ~ 1997
- NTT未来ねっと研究所      ~ 2006

3

## 超伝導集積回路

### ジョセフソン接合素子コンピュータ

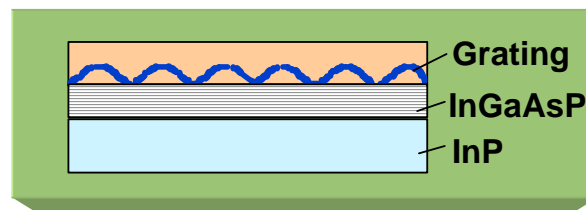
- Pb, Nb等の超伝導素子作製
- 給電回路, 実装技術の開発
- 液体Heを用いた実験
- 1986年に中止

4

# 半導体DFBレーザ

## DFB (Distributed Feedback) Laser

- InGaAsP/InPチップ作製と評価
- スペクトル線幅の狭窄化: 1 MHz
- 40 Gbit/s直接変調

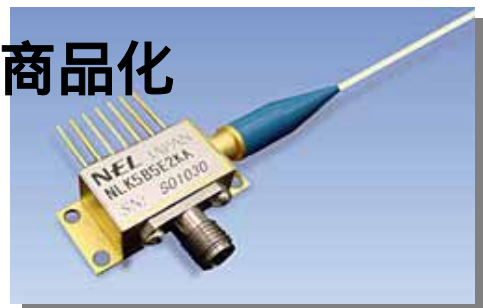


5

# EA変調器と集積レーザ

## 光ファイバ通信の高速化

- EA (Electro-Absorption) 変調器
- InGaAsP歪量子井戸の適用
- 10-40 Gbit/s高速動作
- EA-DFB集積化光源の商品化

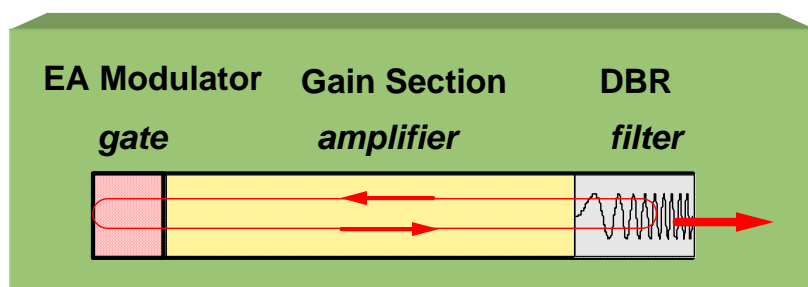


6

# 半導体モード同期レーザ

## 光ソリトン通信, 光信号処理

- EA変調器集積モード同期レーザ
- 20-100 GHzでピコ秒短パルス発生

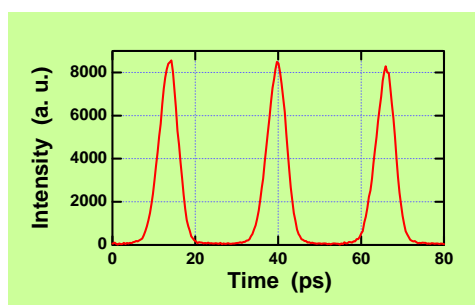


7

# モード同期レーザの応用

## 光通信の超高速, 超広帯域化

- 100-160 Gbit/s光時分割多重通信
- 40 Gbit/s長距離光通信
- スーパーコンティニューム光源
- ミリ波発生



8

# 半導体光増幅器

## 光通信, 光処理回路への応用

- 偏波無依存半導体増幅器
- 利得飽和を応用したノイズ低減
- 多モードレーザのノイズ解析



9

## 1. まとめ

- 半導体レーザ, 変調器, 増幅器  
コヒーレンシ, 変調, モード同期, ノイズ
- 光ファイバ通信の高速化, 広帯域化  
10 Gbit/s, 40 Gbit/s

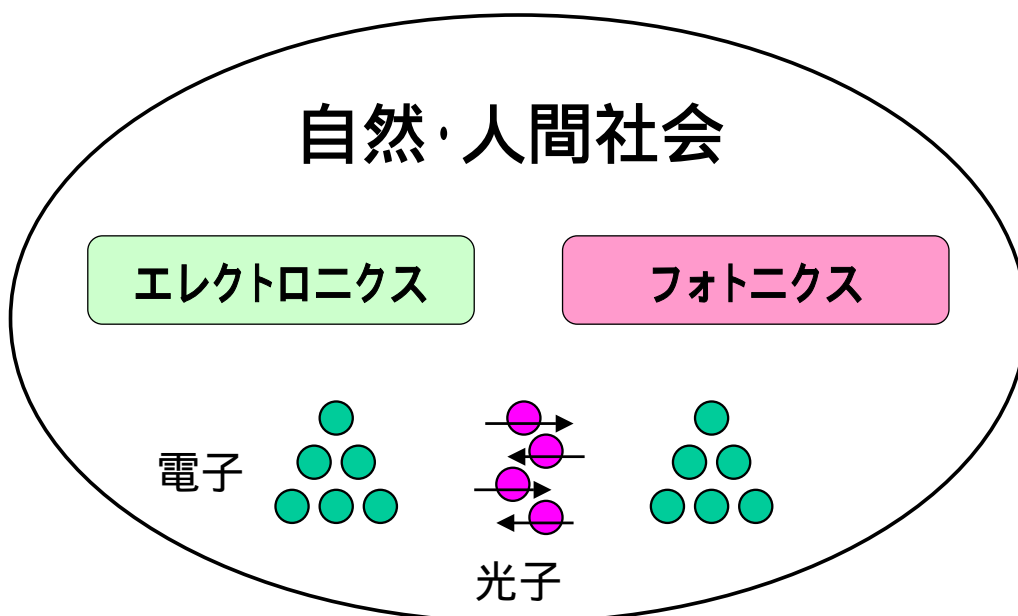
10

## 2. 研究計画(案)

- 研究分野
- 研究の目的・方針
- 主要な研究テーマ
- 具体化

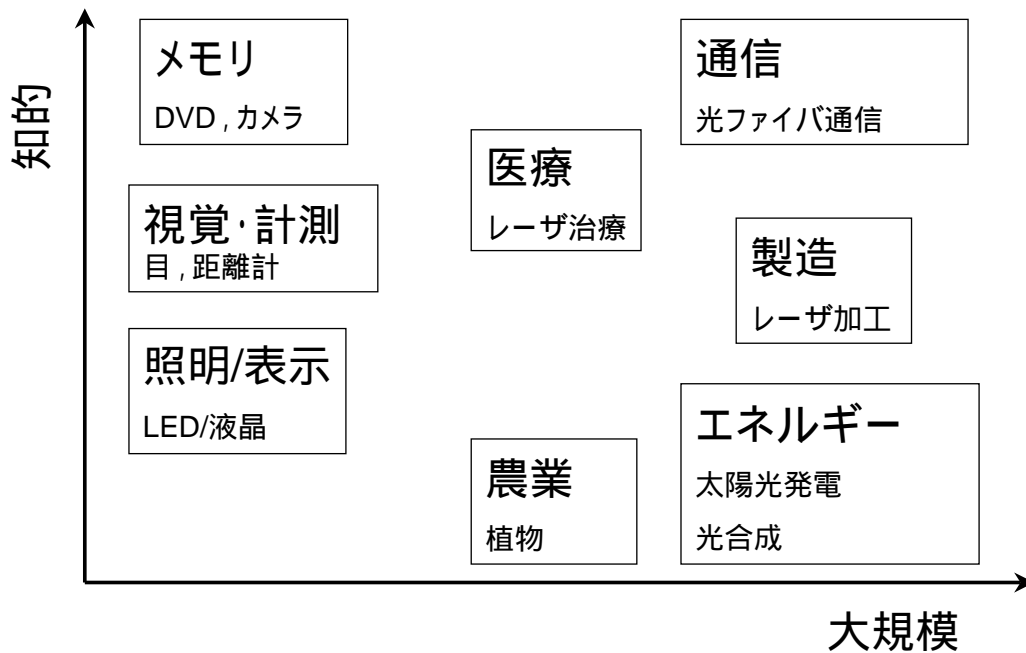
11

## 電子と光子の世界



12

# 光エレクトロニクス



13

## 研究の目的・方針

- 徹底したニーズ指向  
何が**必要か**, 将来**生きる技術へ**
- 光ファイバ通信から多様な応用へ  
**環境, 医療, ...**
- 基礎的な探求  
**量子力学からとらえなおす**

14

## 主要な研究テーマ

- 非線形光学効果とデバイス応用
- 通信の基礎に関する研究

15

## 非線形光学効果とデバイス応用

- 光の発生・検出・制御デバイス
- 非線形光学効果

16



## 非線形効果

- 半導体光デバイス的高速現象
- モード同期現象
- 光ファイバにおける非線形
- 周期構造, フォトニック結晶

17

## 通信の基礎に関する研究

- ノイズの量子論的解析, 計測
- 自然発光と光電変換の制御
- 量子効果と通信

18

# 量子効果と通信

## 量子力学からとらえなおす

- 量子ノイズによる通信の限界
- 光電変換効率: 太陽光発電
- 量子通信, カオス通信

19

# 具体化

- 各テーマの具体化
  - やってみなければわからない
- 資金調達
- 実験設備, 測定系整備
  - コンピュータ: 測定, シミュレーション

20

## 2. まとめ

- ニーズ指向：光通信から多様な応用へ
- 非線形光学効果応用デバイス
- 量子力学と通信

21

## 3. 卒業研究

- 教育方針
- 研究の技術修得
- 具体的なテーマ

22

# 教育方針

- 安全・健康が第一
- 個人として生きていく力
- 広い視野をもつ

23

# 研究の技術修得

## 何を修得するか？

- 基礎：電磁気学，量子力学
- 研究：企画，実験，解析，発表，討論
- 必須の技術：コンピュータ，英語

## どのように？

- 自己の体験，探究心から

24

# 具体的なテーマ(案)

- 半導体レーザーのスペクトル制御技術  
波長の安定化技術，スペクトル線幅の狭窄化技術，波長可変技術など，半導体レーザーのスペクトル制御に関する実験的な研究
- 光ファイバの応用技術  
光ファイバ増幅器，ブリルアン散乱，レーリー散乱とその応用に関する実験的な研究
- 光送受信機  
光通信用送信機，受信機の構成や性能に関するシミュレーションと実験研究
- 光と無線の応用技術  
昆虫の視覚など自然界にある光センシング技術や最近注目されているRFIDなど，光・無線を応用した技術に関する実験的な研究

25

## 3. まとめ

- 自ら手を動かすことが基本  
とにかくやってみよう
- 何ごととも深い  
「研究は，愚から大愚への道のり」

26