

光エレクトロニクス講座 上野研究室 (大学院: 先進理工学専攻 光エレクトロニクスコース)

構成: 教授 上野芳康、M生5名、D生0名または1名 (例年 10~12名)

場所: 学生室 西2-302、実験室 西2-301と西7-513(一部)、教員室 西2-310

研究室公開日時・場所: 11月19日(金)と20日(土)、13:00~17:00、西2号館 3階302号室

研究の背景と内容: インターネット・携帯端末・Googleを動かしている電子トランジスタ(CMOS)の

動作速度と発熱量が限界に近づき、ムーアの法則が足踏み始めています。世界のインターネット 小型・高精度な光半導体デバイス(外部試作)

関連機器・通信設備がすでに原発70基分の電力(70GW)を消費しつつ、アジア・日本の

コミュニケーション技術需要は今年も着実に成長し、かつ、私たちに今後ますます大切なことです。

エコカーの次の地球環境課題として、各国の産業界が、情報通信技術革新に力を入れ始めています。

動作速度とエネルギー効率に優れる将来方式の1つは、全光処理方式(1種の光コンピュータ)です。

私たちの研究テーマは、高速・省エネな光半導体ゲート技術の研究開発です。

毎秒200ギガビットの光信号を発生する、光信号で高速ゲート制御する、光信号で計測する

などの『光材料⇒光デバイス⇒光回路の基礎研究』を積み重ねており、

少しずつ注目を集めています(国際国内研究発表、招待講演、新聞発表、被引用回数実績)。

卒研テーマは: ① 光半導体材料の高速応答評価、② 光時間多重や計測方法、

③ 高速光ゲート製作と制御、④ 高速光クロック・コム発生、⑤モデル解析など。

個別テーマを通して「基礎」を学びながら、部分的な手作りを勧めます!

(注意... 応用目的はデジタル装置、研究の方法はアナログです。)

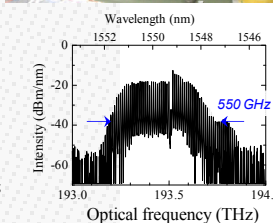
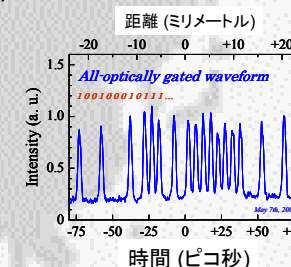
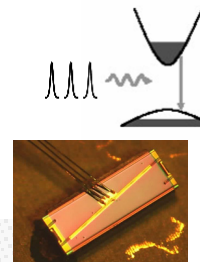
研究室セミナー、合宿、各種イベント:

研究室合宿(年2回)、国内・国際学会出張、旅行・ハイキング、歓迎会・忘年会など。

交換留学生受入・国際学会参加奨励・英語環境など、少しずつ国際化を試みています。

研究室HPは: google 検索 ⇒ 上野研究室 <http://www.ultrafast.ee.uec.ac.jp/>

(メンバー紹介、研究設備・成果・新聞発表、国際活動・産学官連携、奨学金・就職先)

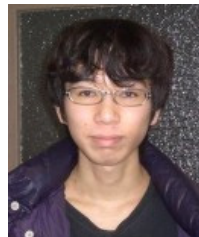
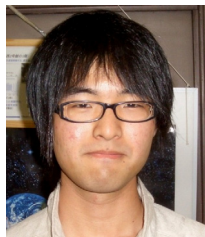
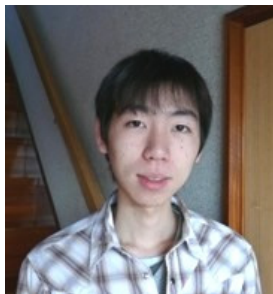
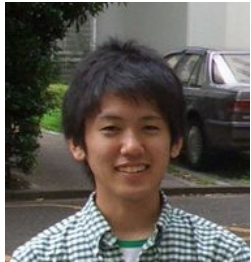


毎秒200ギガビットの高速光実験や光コム発生実績



春の研究室合宿(2010年5月)

2010年度の現役生(B, M)、計10名



産学官連携実績 (2002-現在)

情報通信研究機構(NICT)、東京都。
産業総合研究機構(AIST)、つくば市。
NEC研究所、KDDI研究所。
北京郵電大学、北京市。
アイントホーフェン工科大、オランダ。
経産省プロジェクト、総務省プロジェクト
などと連携・協力継続中。

卒業生(B, M, D)の就職先 (研究室HPから抜粋, 2002-現在)



高速・省エネ光デバイス技術の世界動向

電通大

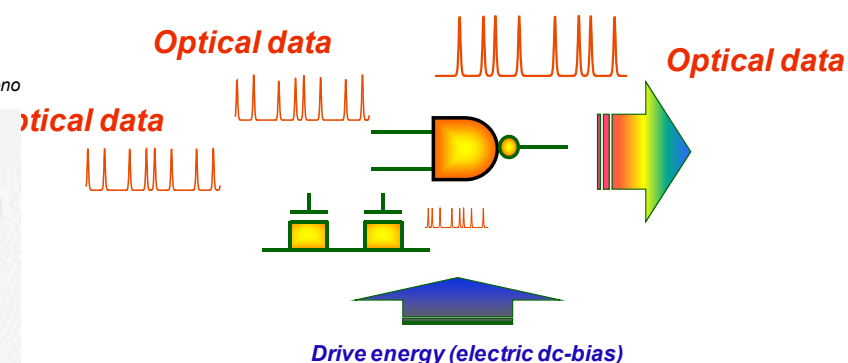
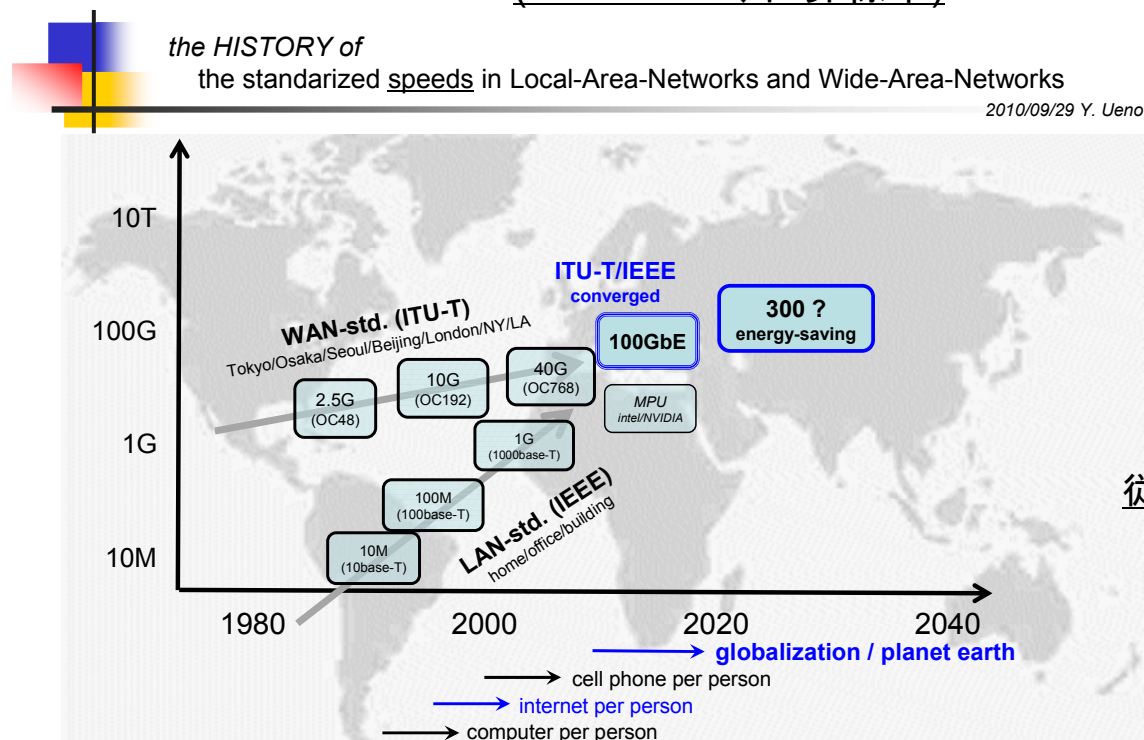
これからの光通信・光コンピュータ技術

(応用物理学会・電子情報通信学会・国際学会)

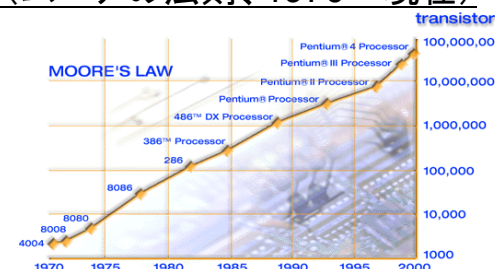
通信技術規格とコンピュータ技術が、初めて合流した
(2009-2010、世界標準)

All-Optical circuits w/ gates & memories

Y. Ueno, UEC, 2010

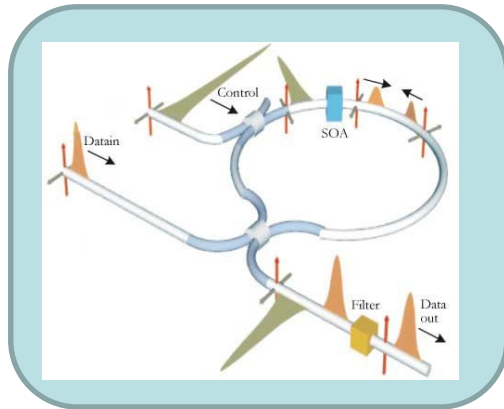


従来の技術開発(ムーアの法則、1970～現在)



電子トランジスタから、**光トランジスタ・光コンピュータ**へ

＊ ＊ 大学段階・研究段階の、基礎的な、研究です ＊ ＊



米国プリンストン大学・サンババーバラ
(2000年)

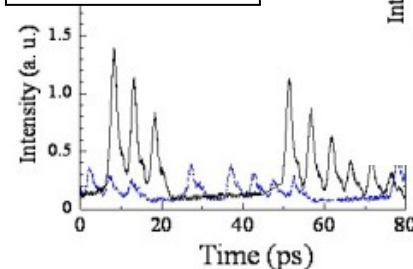
米国よりも、
日本と欧州が先駆的な実績

⇒ 日本の得意分野

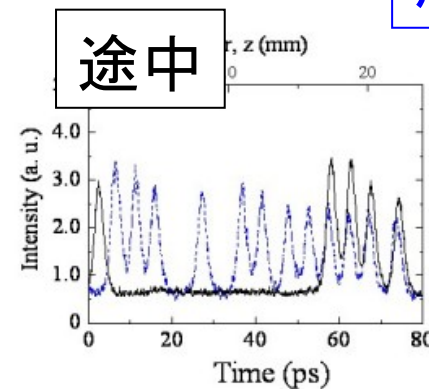
招待講演
被引用回数

電通大の上野研で、地道に前進中。
2002～2009年、院生・卒研究生のべ40名。
光材料と光デバイス

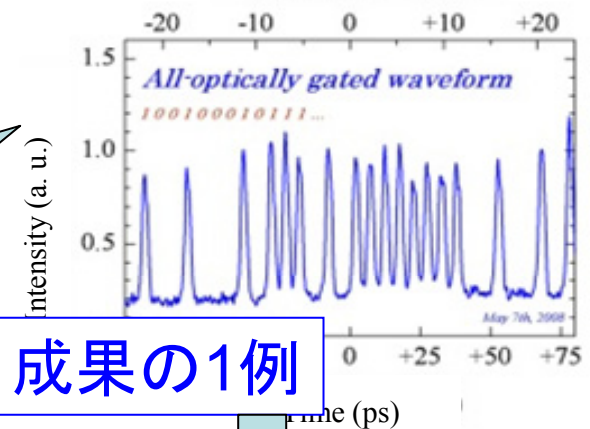
研究初期



途中



成果の1例



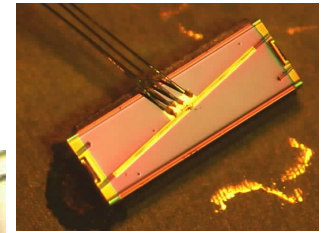
速度: 毎秒 200ギガビット

消費電力: 3 ピコジュール

国際招待講演

国際・国内講演

新聞報道

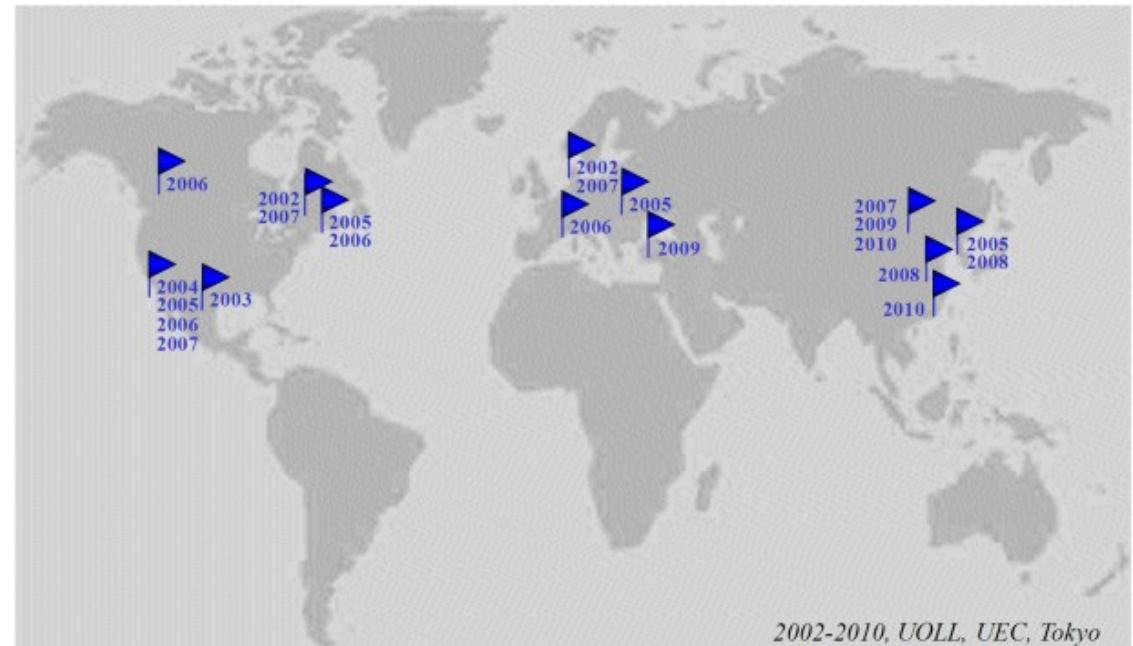
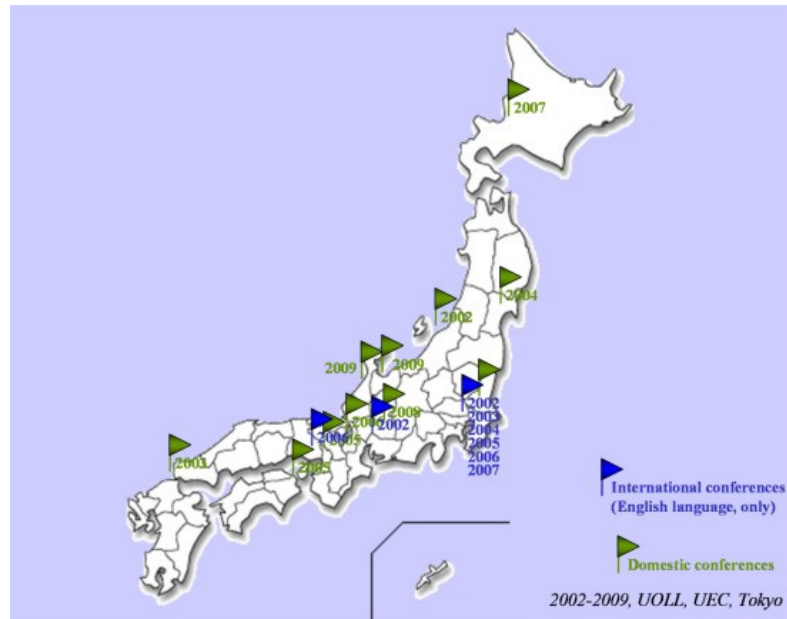


光半導体
フォトニクス



Distance, z (mm)

国内学会出張・国際学会出張



最近の招待講演実績

- ・ 電子情報通信学会、2008年9月
- ・ APMP国際会議、2009年4月
- ・ 応用物理学会、2010年3月
- ・ 光産業技術振興協会、2010年7月
- ・ ssdm国際会議、2010年9月
- ・ セミコンジャパン、2010年12月

最近の新聞報道





大学院研究・卒業研究テーマで行う実践的学習と経験が、

2010年現在の光電子産業(世界100兆円、日本10兆円)で働く技術者・研究者として、直接役立つ。
(さらに2025～2050年の情報通信産業・電子産業は、現在よりもっと光方式に移行する。)

例えば...

- ・ 材料と装置を組み立て、高周波光信号・電気信号を作り出し、計測し、判断・診断する力。1メガ～200テラ。
- ・ 光半導体材料や発光・増幅・緩和の理解を深め、原因を解明する力、新方式を追究する力。
- ・ 光波干渉・回折・分散・導波路などの理解を深め、独自の個別課題に取り組む力。
- ・ 電波・光波(光子)・電子(電子波)に関連する材料、計測装置、製造装置に、原理的に大きな共通点が多い。
- ・ 合理的で科学的な日本語を話す・書く力を養う。これまでと異なる方法で英語の力も養う。
- ・ 研究室セミナーや公式成果発表を通して、多彩な国際交流(学内・国内・国外)。
- ・ ソフト技術・デジタル技術に比べ、材料・アナログ実験・光の学科数・学生数⇒人材供給が、足りない！
- ・ **米国・欧州・中国に比べて、日本の実績が豊富な得意分野です。**