

超高速信号伝送と東工大の在り方

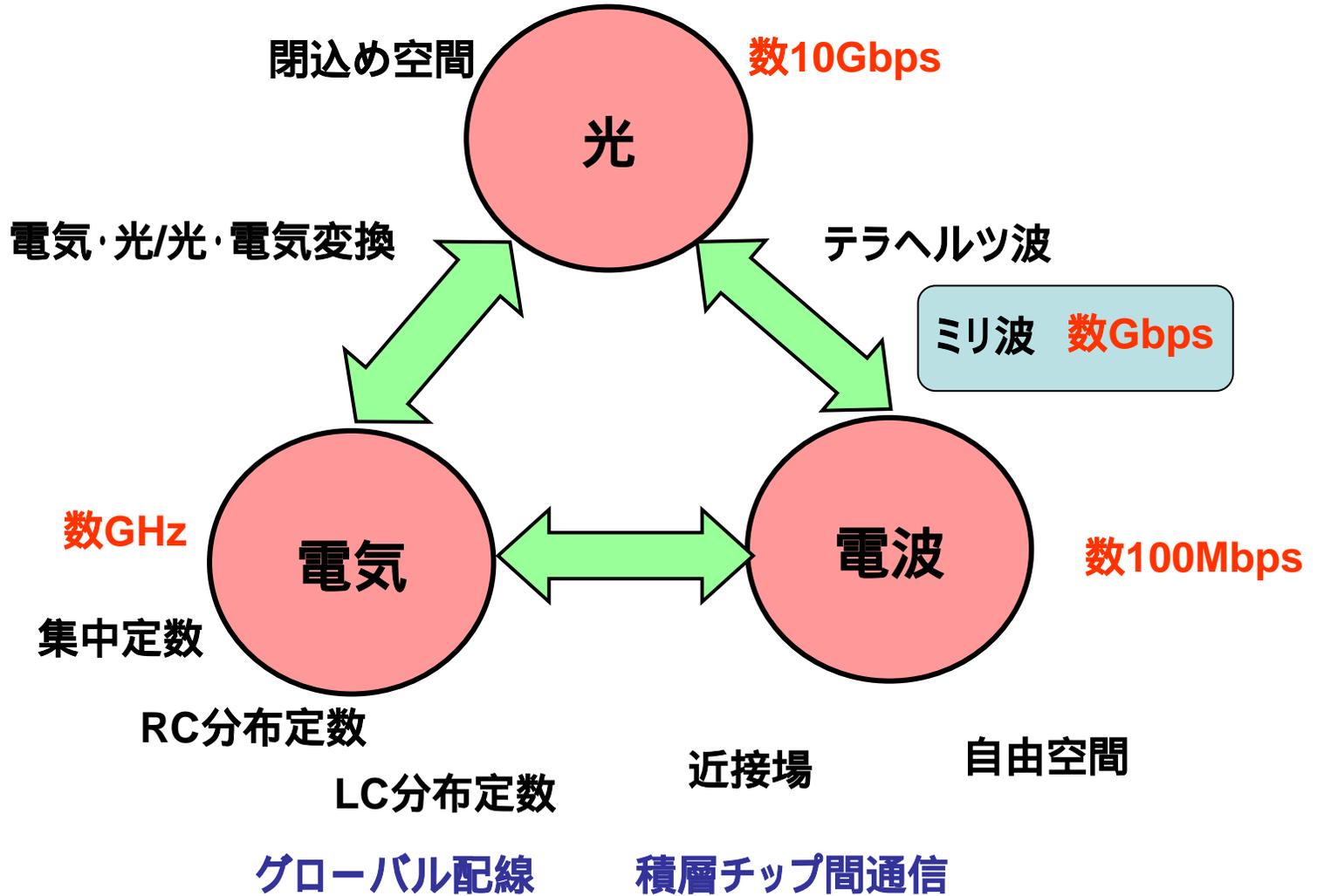
総務省ミリ波プロジェクトをたたき台にして

松澤 昭

東京工業大学
理工学研究科 電子物理工学専攻

電気・電波・光

電気・電波・光をいかにシームレスで繋いでいくか？



目標：ミリ波ブロードバンド通信の実用化

- ・光とシームレスに接続できる無線システムを開発
- ・方式開発、集積回路開発、システム開発の一体開発

1. 1km程度の中距離伝送
: 40GHz, 1Gbps

2. 数m程度の短距離伝送
: 60GHz, 10Gbps

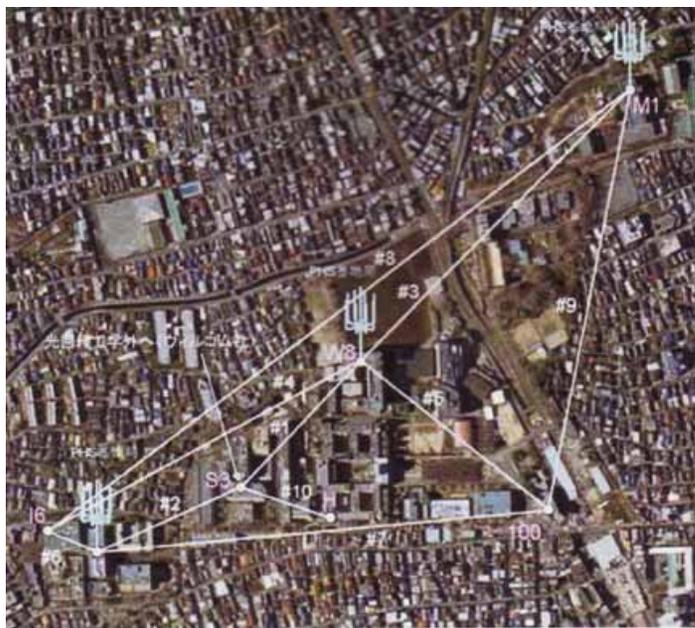


図 2 東京工業大学大岡山キャンパスの航空写真



Sony 提供

東工大の先生が5名も参加した産学連携プロジェクト

リーダー：安藤教授

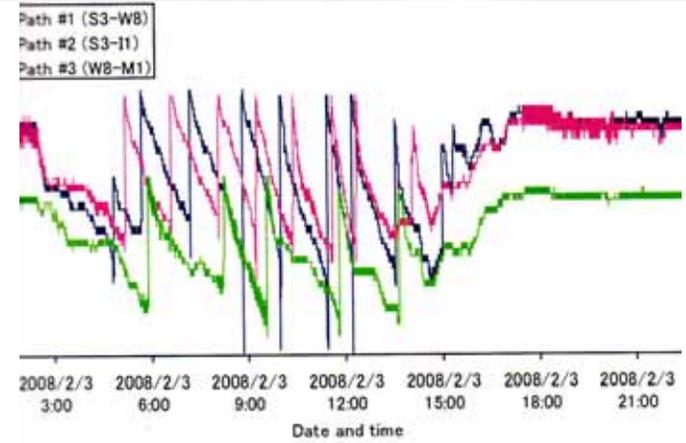
- 東工大
 - 安藤・広川：全体総括・平面アンテナ
 - 鈴木：変復調技術
 - 松澤・岡田：RF・アナ・デジ混載集積回路
 - (山岡：ネットワーク技術)
- 企業
 - 日本無線：中距離伝送システム
 - ソニー：短距離伝送システム
 - NEC：GaN 電力増幅器
 - アムシス：ミリ波実装技術
 - ウィルコム：中距離伝送ネットワーク実証

ミリ波キャンパスネットワーク

ミリ波を用いたネットワークを大岡山キャンパスに設置した。
降雨の影響やその回避策を研究する。
現在は80Mbps程度の伝送レートであるが、集積回路開発などにより
2010年には1Gbpsの高速データ伝送を実現する予定。

大学が新技術のテーマパークとなるべき

-- そこに来れば未来が見える --



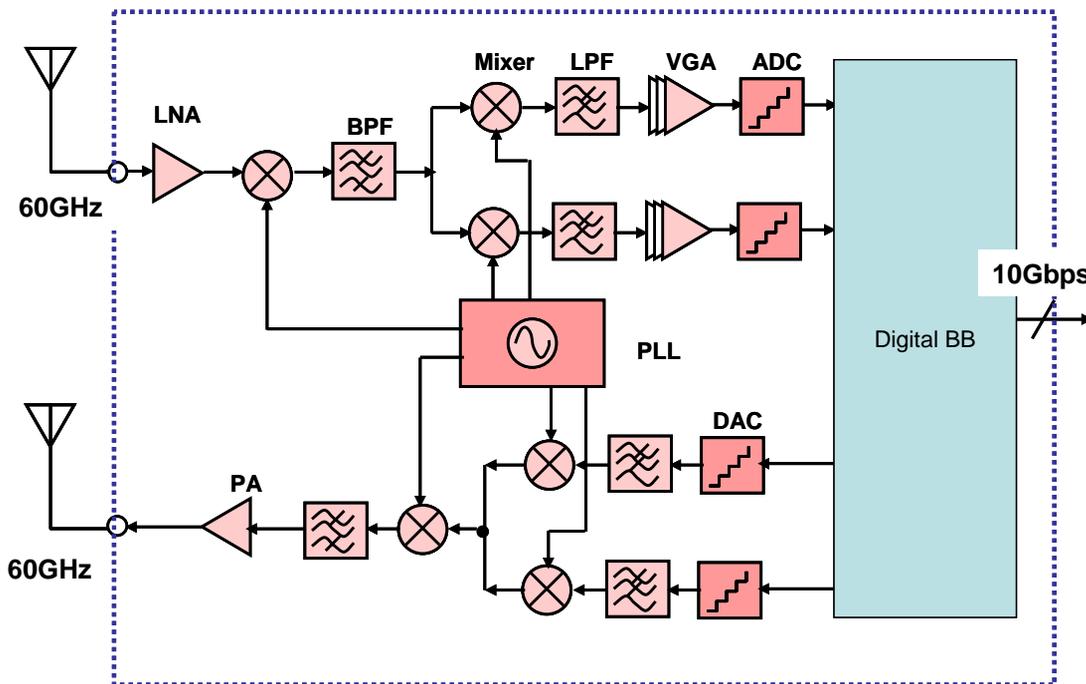
(e) 2008年2月3日 (雪。3センチほど積もる)

RF・アナ・デジ混載集積回路の開発

従来のミリ波プロジェクトはRF部分のデバイスやアンテナ開発が中心で、ベースバンド集積回路の開発が伴わず、伝送レートが80Mbps程度にとどまっていた。

60GHz RF CMOS回路や数GHzで動作するADC/DAC
デジタル回路を混載したCMOS LSIを開発する

近距離用 60GHz, 10Gbps, CMOS LSI,
65nm CMOS



超高速デジタル信号処理技術

デジタルネットワークでは信号をA/D変換した後、波形等価、誤り訂正を行って実効伝送レートを上げている。

光通信でも不可欠になる

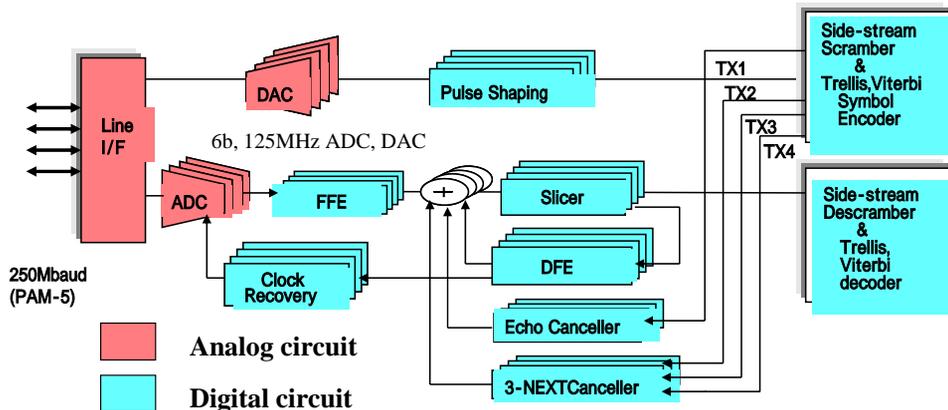
$$NCG = 20 \log \left\{ \frac{\text{erf}^{-1}(2BER_{out})}{\text{erf}^{-1}(2BER_{in})} \right\} + 10 \log R$$

R: Code rate (bit/symbol)

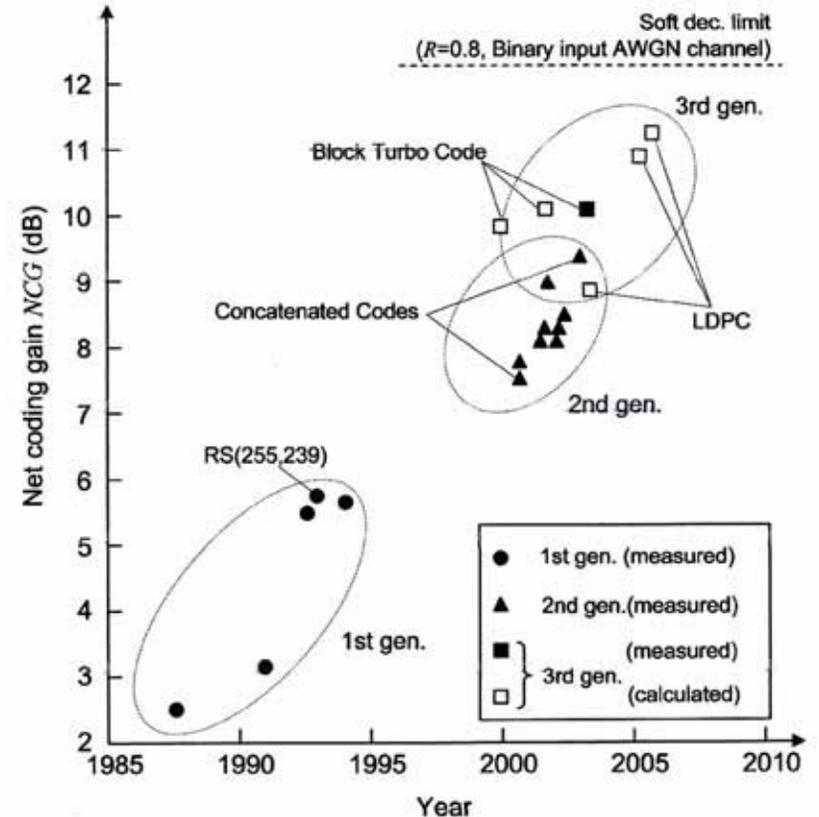


デジタルネットワークの信号処理

Gbit Ethernetの構成



T. Mizuochi, IEEE, JSTQE, Vol. 12, No. 4, pp. 544-554, July/August, 2006.



- **プレゼンスを高める**
 - 重点テーマの明確化
 - 大学がリーダーシップを取る産学連携へ
 - 研究室単位から研究クラスタ単位へ
 - 大岡山とすすかけ台の連携強化
- **総合力の発揮**
 - 材料・デバイス・回路・信号処理・システム
- **光と無線をシームレスに繋ぐ**
 - 光と無線関連の教員数とレベルはトップ