

通信システムの変遷

変わらないこと、変わったこと

大東文化大学
水谷正大

遠方と通信する（１）

通信=communication

- 音
 - 大声で話す（距離30m程度、速度：音速）
- 動作（形態）
 - 身振り（距離500M、速度：高速）

遠くへ届ける

バケツリレー方式

正確に届ける

伝言ゲームだと。。

遠方と通信する（2）

記号の導入 ← 事前合意

- 太鼓を叩く（1000m）←リズム、音色
- 狼煙（烽火）←火煙の有無、色と燃やす順序
 - 少ない情報量、自然障害
- 飛脚（記号文字、遅い通信、自然障害）

早く正確にしたい

遠方と通信する（3）

- 手旗信号（19世紀末）←望遠鏡範囲、主に海上
- 国際信号書（1968年）、モールス符号
- 腕機通信（1793年～）光学テレグラフ 自然障害
 - 10Km毎に中継、2-3文字/分
 - 230km間を1文字/10分
 - ヨーロッパの大半、アメリカの一部

情報表現

内容の送受信

誤り訂正

セキュリティ



<http://ja.wikipedia.org/wiki/腕木通信>

遠方と通信する（４）

- モールス電信符号（Morseの公開実験1838年）
- 長短符号の組み合わせ
- 1840年台に腕木通信を駆逐
- 1858年大西洋横断電信ケーブル
- 1868年UTI（万国電信連合）で標準規格
- 1930年台のTelex、1980年台のFaxの台頭で減少
- GDMSS（世界海洋安全システム）で不要に
 - 漁業無線、航空標識符号、アマチュア無線で



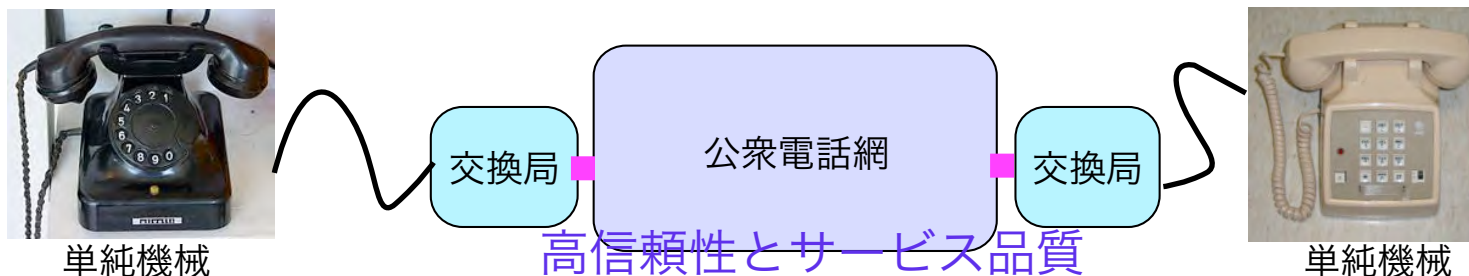
「SOS」のモールス符号

<http://ja.wikipedia.org/wiki/モールス符号>

遠方と通信する（5）

- 電話（Graham Bell/Elisha Gray 1876年）
 - 地域と対応付けられた固有識別の電話番号
 - 接続に人手・交換機で数秒間
 - 音声をアナログ信号に変換して伝送路に
 - 周波数帯300～3400Hz（人の声200～4000Hz）
- 複雑な仕組みは電話ネットワーク側にある
 - 利用者は受話器を取って＋ダイヤルを回すだけ

<http://ja.wikipedia.org/wiki/電話機>



遠方と通信する (6)

- デジタル通信
- 公衆電話網の利用
 - 音響カプラーでビット列を音声
 - 300bps～2400bpsの遅さ。現在28.8Kbps
 - デジタル通信網のない地域では今も利用
- 電話網もデジタル化
 - あらゆるデータがデジタル化
 - 光ケーブル化 (Fiber To The Homeへの目標)
 - 現在は100Km間を100Tbps

<http://ja.wikipedia.org/wiki/音響カプラー>



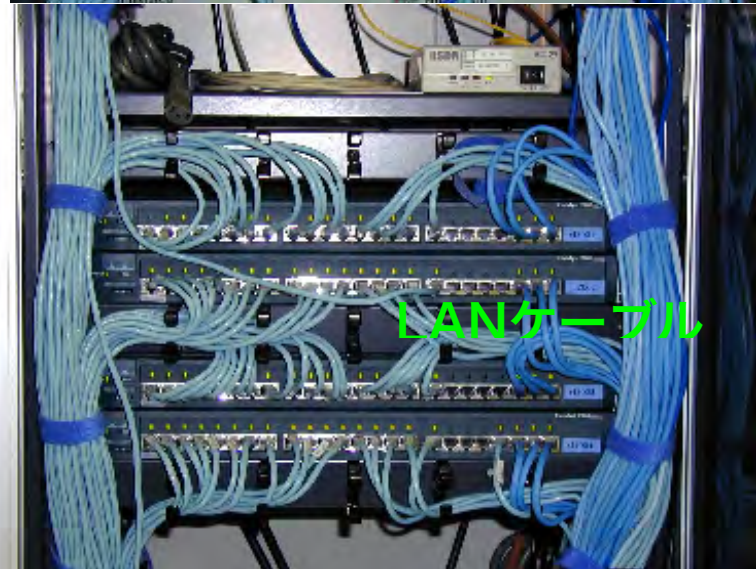
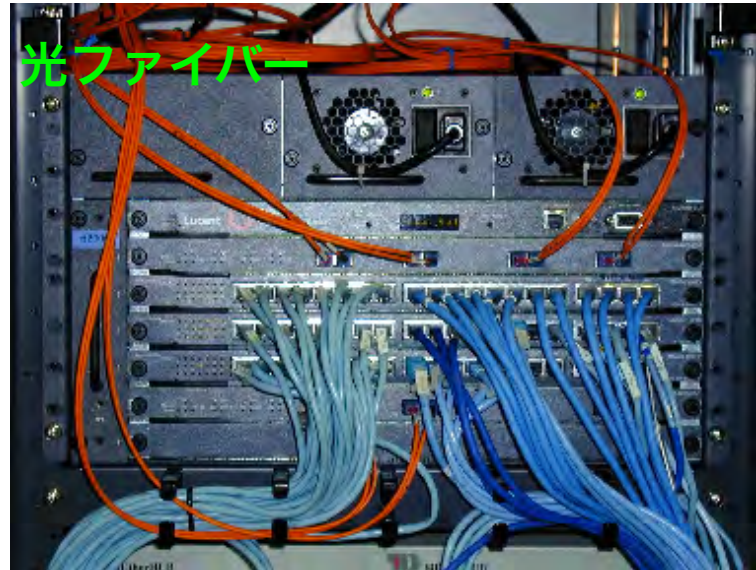
1000=K, 1000K=G, 1000G=T, 1000T=P(eta) 1000P=E(xa), 1000E=Z(eta)

遠方と通信する (7)

学外へ

大学のネットワーク接続機器

ギガビット
Ethernetスイッチ



Ethernetスイッチ

教室から

遠方と通信する（8）

家庭・戸外におけるデジタル通信機器



携帯無線LANルータ



Planex MZK-RP150N

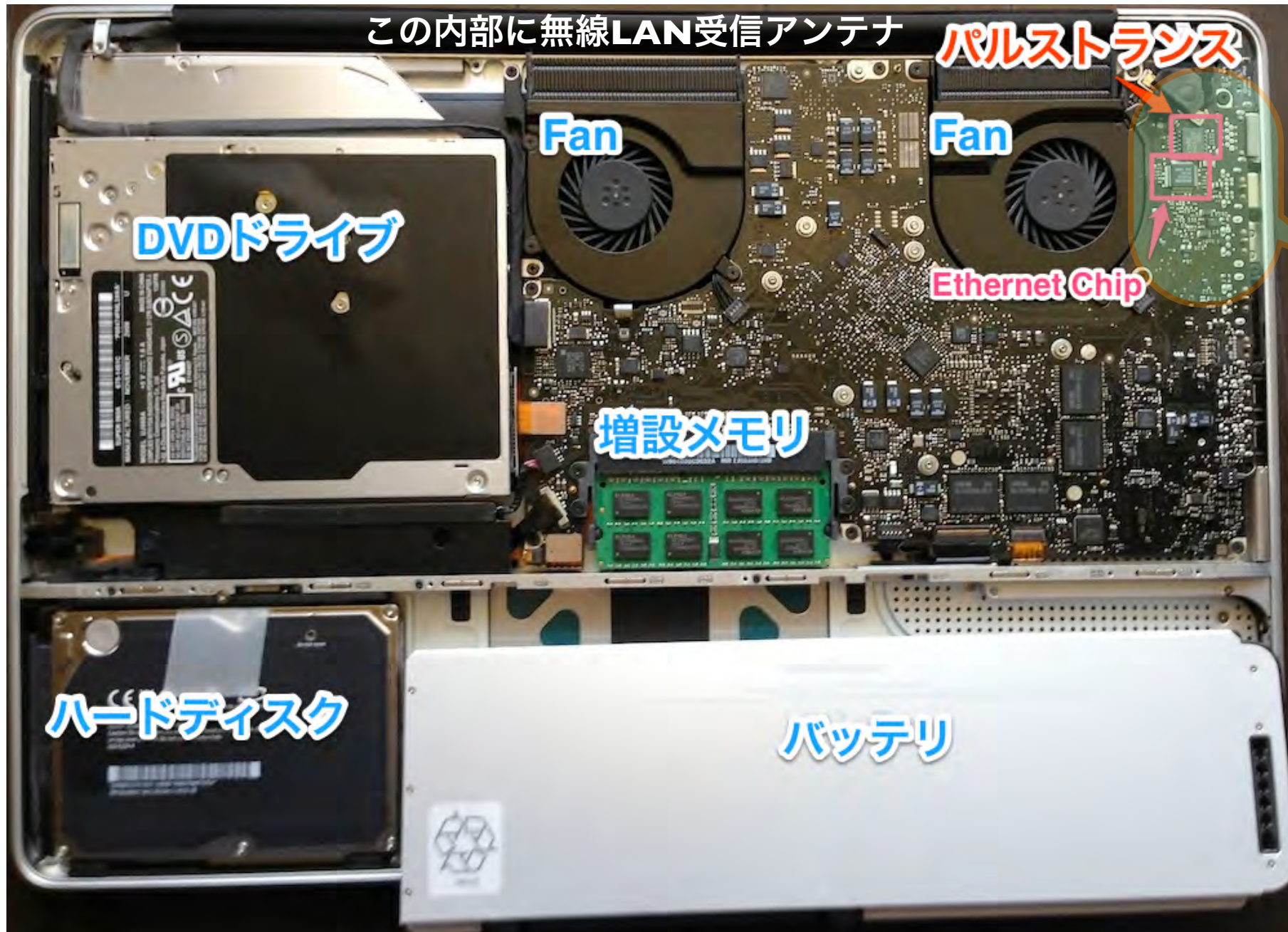
最大150Mbps

42(W)×15(H)×55.2(D)mm

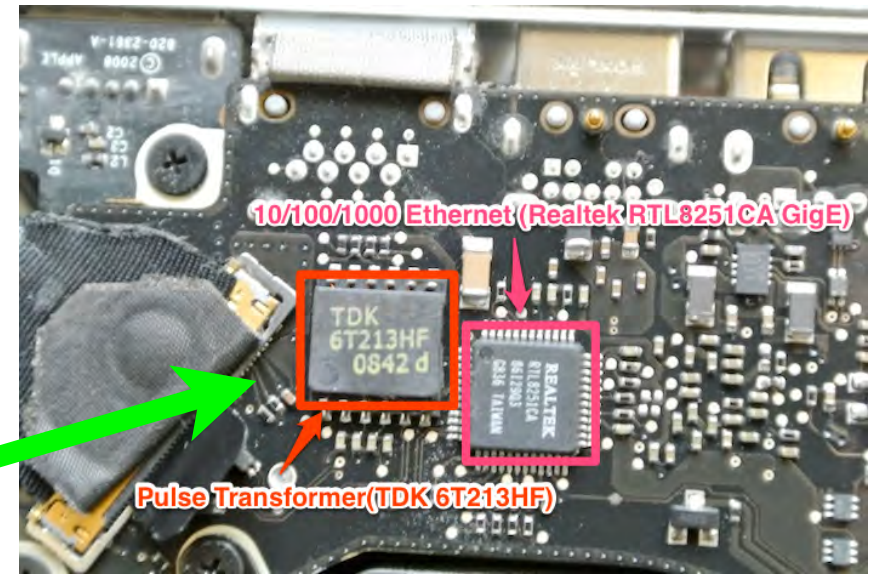
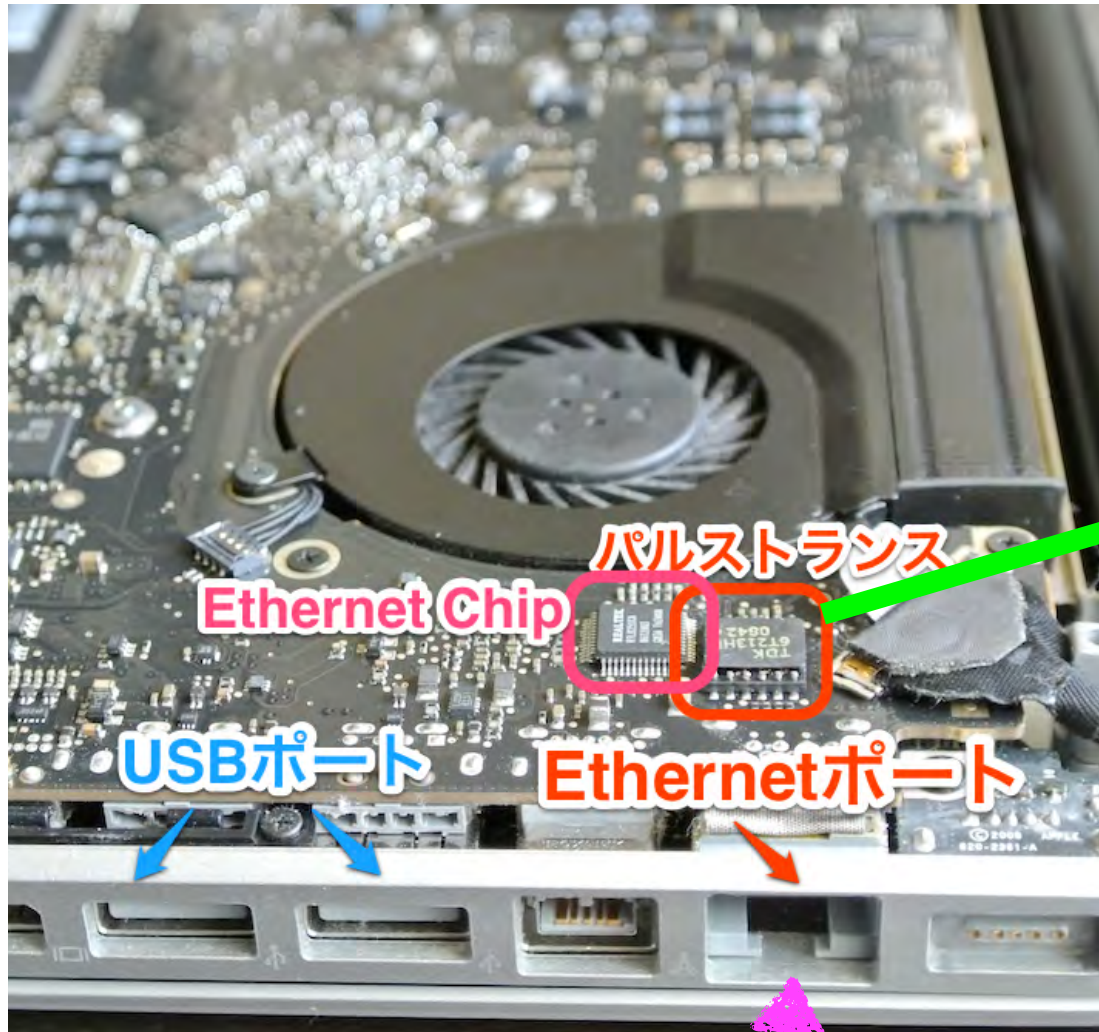
NTTひかり電話＋VDSLルータ

Very high-bit-rate Digital Subscriber Line

コンピュータの通信部（１）



コンピュータの通信部 (2)



Ethernet関係の重要チップ



LANケーブル

有線と無線LANは自動切り替え