

## ネットワーク構成運用論

2004/04/12

藤村 直美

## ネットワークとは

- 人間、組織のつながり
  - 人と人のつながり
  - 組織と組織のつながり
  - コンピュータのつながり
- コンピュータとコミュニケーション
  - 情報ネットワーク
  - 電気情報通信ネットワーク

## 通信の歴史

- のろし
- 太鼓
- 郵便
- 電気通信
  - 1835年にモールスが電信
  - 1876年にベルが電話
  - 1969年にARPANET
  - 1988年に日本でもインターネット

## 電話の歴史(1)

- 1876年 電話機の発明(ベル)
- 1877年11月 電話機を輸入(工部省と宮内省)
- 1889年12月 東京と熱海間で商用実験
- 1890年12月 東京155、横浜42加入
- 1899年 東京と大阪間の長距離通信
- 1900年 最初の公衆電話(新橋、上野)

## 電話の歴史(2)

- 1923年 関東大震災で京浜の電話壊滅
- 1926年 初の自動交換方式を導入
- 1932年 国際電話会社設立
- 1934年 最初の国際電話(東京 - マニラ)
- 1949年 国際電気通信連合(ITU)加盟
- 1952年 日本電信電話公社発足
- 1954年 東京で天気予報サービス

## 電話の歴史(3)

- 1955年 電話による時報サービス開始
- 1960年 列車公衆電話開始
- 1966年 通信衛星のTV中継
- 1968年 ポケベル開始
- 1969年 プッシュホン誕生
- 1971年 公衆電話網の開放(電話機以外を接続)

## 電話の歴史(4)

- 1978年 3月 加入電話の積帯解消
- 1979年 3月 全国自動即時化完了
- 1979年12月 自動車電話サービス
- 1981年 9月 ファクシミリ通信網
- 1983年 東京と小笠原父島で自動即時化(衛星回線利用)
- 1985年 4月 NTTの発足、NCCの参入フリーダイヤル開始

## 電話の歴史(5)

- 1987年 4月 携帯電話サービス開始  
東京テレメッセージ無線呼び出しサービス(ポケベル)
- 1988年12月 IDOサービス開始
- 1989年 7月 関西セルラーサービス開始
- 1989年 9月 NCC3社サービス開始
- 1991年 6月 NTT, IDO, セルラーが相互接続
- 1993年 7月 NTT DoCoMo

## 電話の歴史(6)

- 1995年7月 PHSサービス開始(東京、札幌)
- 1995年10月 PHS(福岡)
- 1998年 7月 セルラーがCdmaOneを開始 14.4Kbps
- 1998年11月 イリジウムを開始世界中で同一端末
- 2001年4月 DoCoMoがW-CDMA

## 加入状況(1997年12月末)

- 固定電話  
6060万台、減少気味
- 携帯・自動車電話  
2880万台 / 280万台、相変わらず増加
- 簡易携帯型電話(PHS)  
700万台 / 83万台、6ヶ月減少しつつある
- ポケベル  
830万台 / 53万台、減少しつつある

## 加入状況(2000年7月)

- 固定電話  
6300万台、減少開始
- 携帯電話  
5440万台、増加中
- PHS  
590万台、微増中
- ポケベル  
200万台?、激減中、既に考慮に値せず?

## 加入状況(2003年2月)

- 携帯電話(万台)
  - DoCoMo = 4323
  - AU = 1372
  - ツーカー = 380、J-フォン = 1362
- PHS(万台)
  - DoCoMo = 171
  - DDI = 2970
  - アステル = 81
- ADSL = 620万、CATV = 199、FTTH = 23万台

## 加入状況(2004年2月)

### 携帯電話

- DoCoMo = 4542万台
- AU = 1620万台
- Vodafone = 1483万台
- PHS
  - DoCoMo = 162万台
  - DDIポケット = 290万台
- 常時接続
  - ADSL
  - 光ファイバー

## 第1種通信事業者

- 日本電信電話株式会社(NTT)
- 中継系NCC
  - 日本テレコム株式会社
  - 第二電電株式会社
  - 日本高速通信株式会社
- 地域系NCC
  - HOTnet, TOHKnet, Ttnet, CTC
  - HTNet, OMP, CTNet, STNet
  - QNet

## 電話網

- 6000万台の中から15秒以内に接続
- 加入者線交換機(LS:Local Switch)
- 中継線交換機(TS:Toll Switch)
- 中継伝送路  
同軸ケーブル、マイクロ波無線、光ファイバー、よりつい線
- 迂回回線

## 加入者線

- メタリック・ケーブル  
144Kbps(ISDN)
- ADSL = 1.5, 8, 12Mbps  
下り = 1.5 ~ 12Mbps ~ 24Mbps,  
上り = 16 ~ 640Kbps ~ 2Mbps
- 同軸ケーブル  
~ 10Mbps, ~ 30Mbps
- 光ファイバー(Fiber To The Home(FTTH))  
~ 150Mbps

## 電話線の特徴

- 電力線は近くの電線で分岐
- 水道も自宅近くで分岐
- 電話線は電話局から各家庭まで1本ずつ
- き線ケーブル(直径)  
0.32mm, 0.4mm, 0.5mm, 0.65mm,  
0.9mm
- 配線ケーブル  
10 ~ 3600対

## アナログ電話の階層構造

- 総括局(8局 = 札幌、仙台、東京、名古屋、大阪、金沢、広島、福岡)
- 中心局(81局: 県単位で主要都市)
- 集中局(約560局: 地方都市)
- 端局(約7200局): 加入者を収容
- 斜回線、併合交換機(階位をかねる)
- デジタルは2階層(GCとZC)

## LS(加入者交換機)の收容区域

- 大都会 - 半径1.5km
- 中都市 - 半径3km
- 小都市、田舎 - 半径7km以下
  
- 最大10km、平均1.9km
- 直流抵抗が1500以下

## 電話の基本料金

- 住宅用単独電話
  - 3級局(40万加入者以上) = 1750円
  - 2級局(5~40万加入者) = 1600円
  - 1級局(5万加入者未満) = 1450円
- 単独事務用電話
  - 3級局(40万加入者以上) = 2600円
  - 2級局(5~40万加入者) = 2450円
  - 1級局(5万加入者未満) = 2300円

## 電話番号(1)

- CCITT勧告E163  
日本は81、12桁以内
- 0 + 市外局番 + 市内局番 + 加入者番号
- 加入者番号は4桁
- 市外局番の最初の0はNCCや国際通信
- 市内局番の最初に0と1は駄目  
0は市外識別、1は警察など

## 電話番号(2)

- 携帯電話0x0、フリーダイヤル0120  
ダイヤルQ2の0990、#xxxx
- 1999年1月1日に携帯電話は11桁に切り替え(携帯 = 090、PHS = 070)
- 0070(日本高速通信)、0077(第二電電)、0088(日本テレコム)
- LCR(Least Cost Routing)
- 地域系NCCの相互接続は009

## 発信者番号表示

- 自動再呼び出し: 話し中、最後にかけた相手
- 自動呼び返し: 最後にかけてきた相手
- 識別呼び出し: 特別な呼び出し音
- 選択着信転送: 選択して転送
- 選択着信拒否: 選択して不鳴動
- 国際電話、NCCなどの通話