

情報工学概論A

電子情報工学科
新領域創成科学研究科基盤情報学専攻
相田 仁

講義の内容

- インターネットの歴史と現状
- インターネットのプロトコル
- インターネットアプリケーション
- 情報セキュリティ
- インターネットと社会

参考書

- タネンバウム著、水野、相田、東野、太田、西垣訳：コンピュータネットワーク第4版、日経BP、2003、ISBN4-8222-2106-7、¥7800+税（原著ISBN0-13-066102-3）
- 小林浩、江崎浩著：インターネット総論、共立出版、2002、ISBN4-320-12039-6、¥3400+税

参考：MCA (Microsoft Certified Associate)

- マイクロソフトの認定資格で
 - IT基礎理論
 - マイクロソフト製品技術
 - マイクロソフト製品によるソリューションをカバーする（現状では）日本独自の資格
- 資格の種類
 - Platform（OS・ネットワーク）
 - Database（データベース）
 - Application（アプリケーション構築）
 - Security

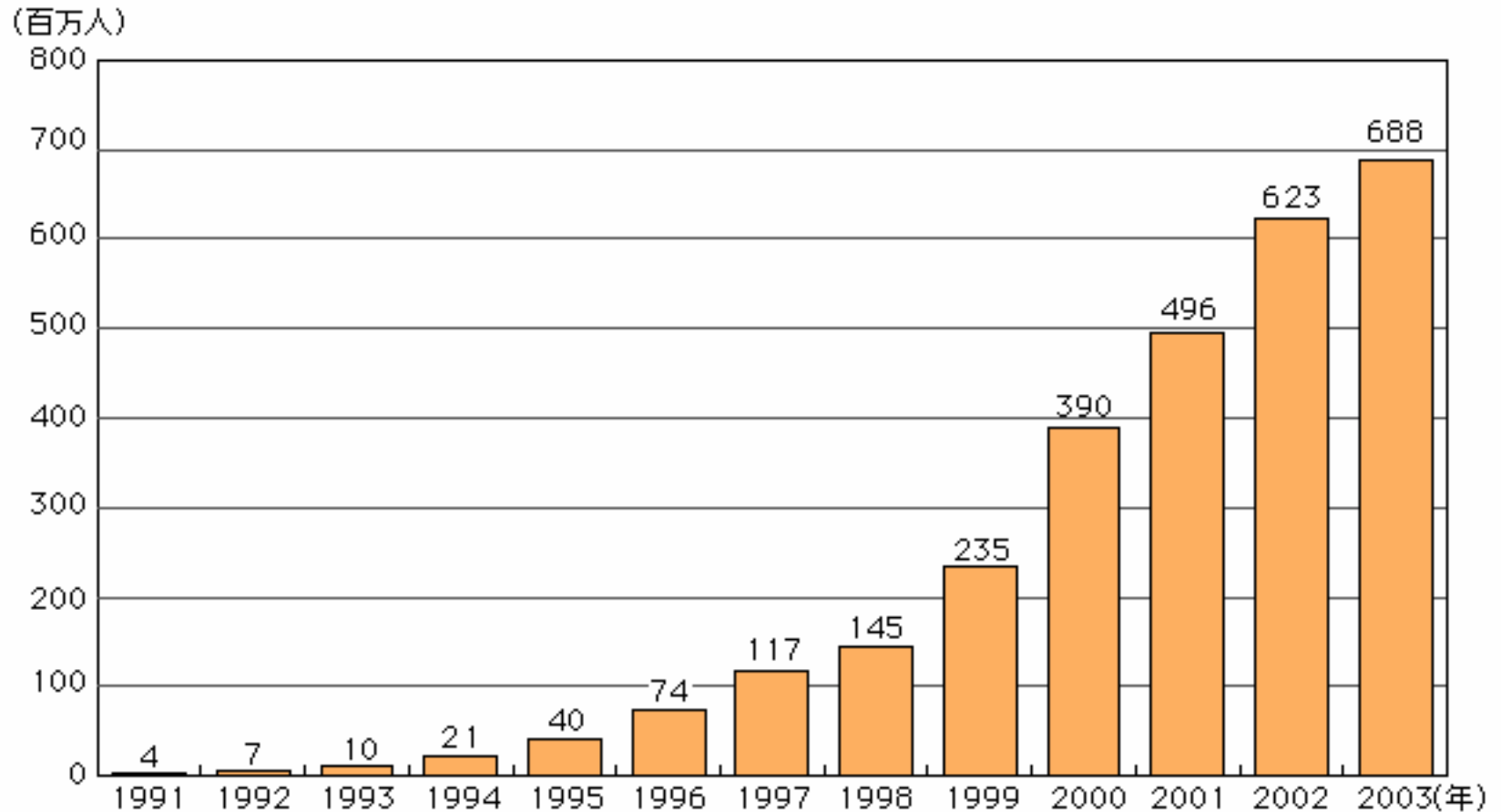
1. インターネットの概要

1.1 インターネットの歴史と現状

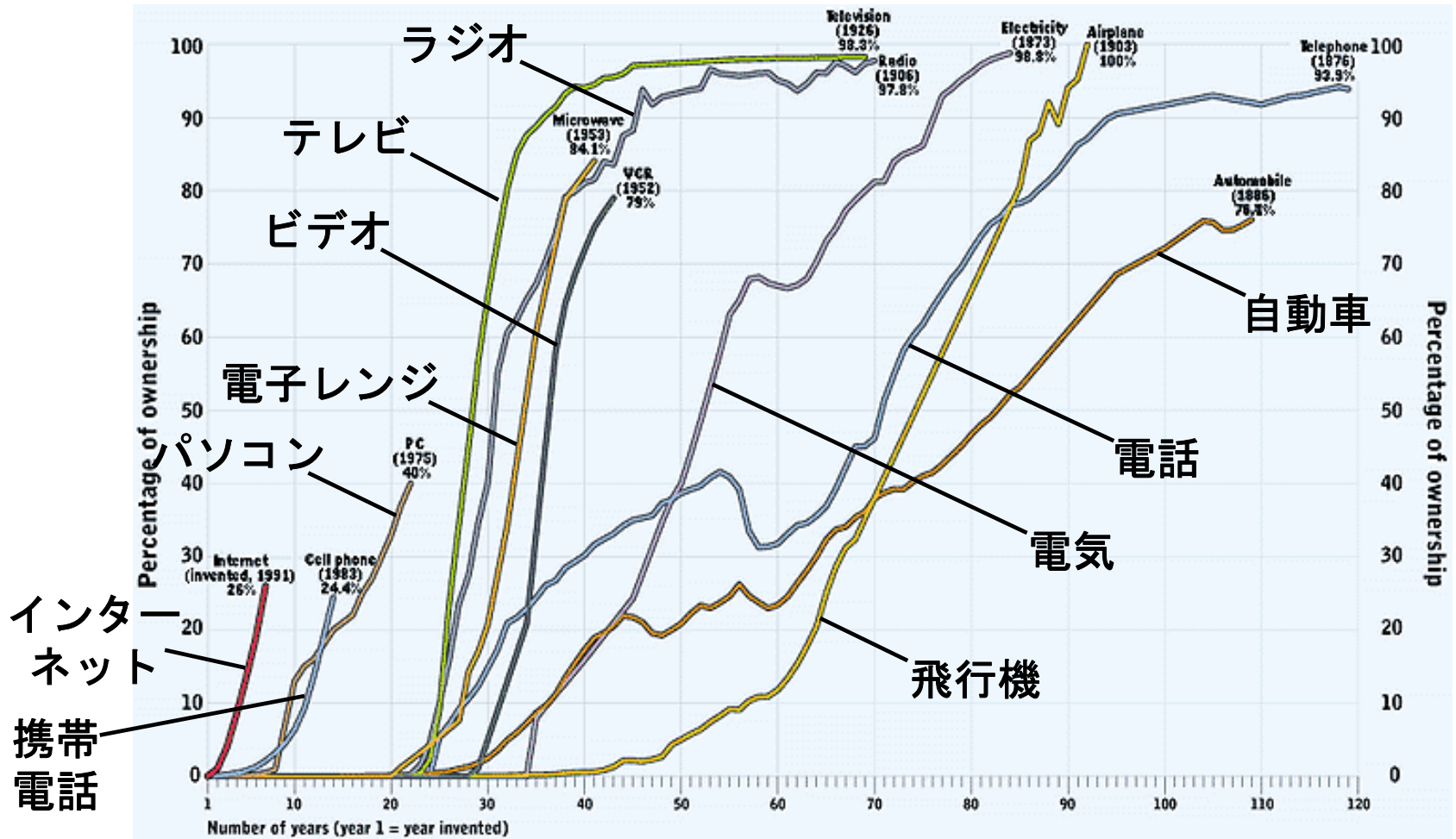
インターネットの歴史

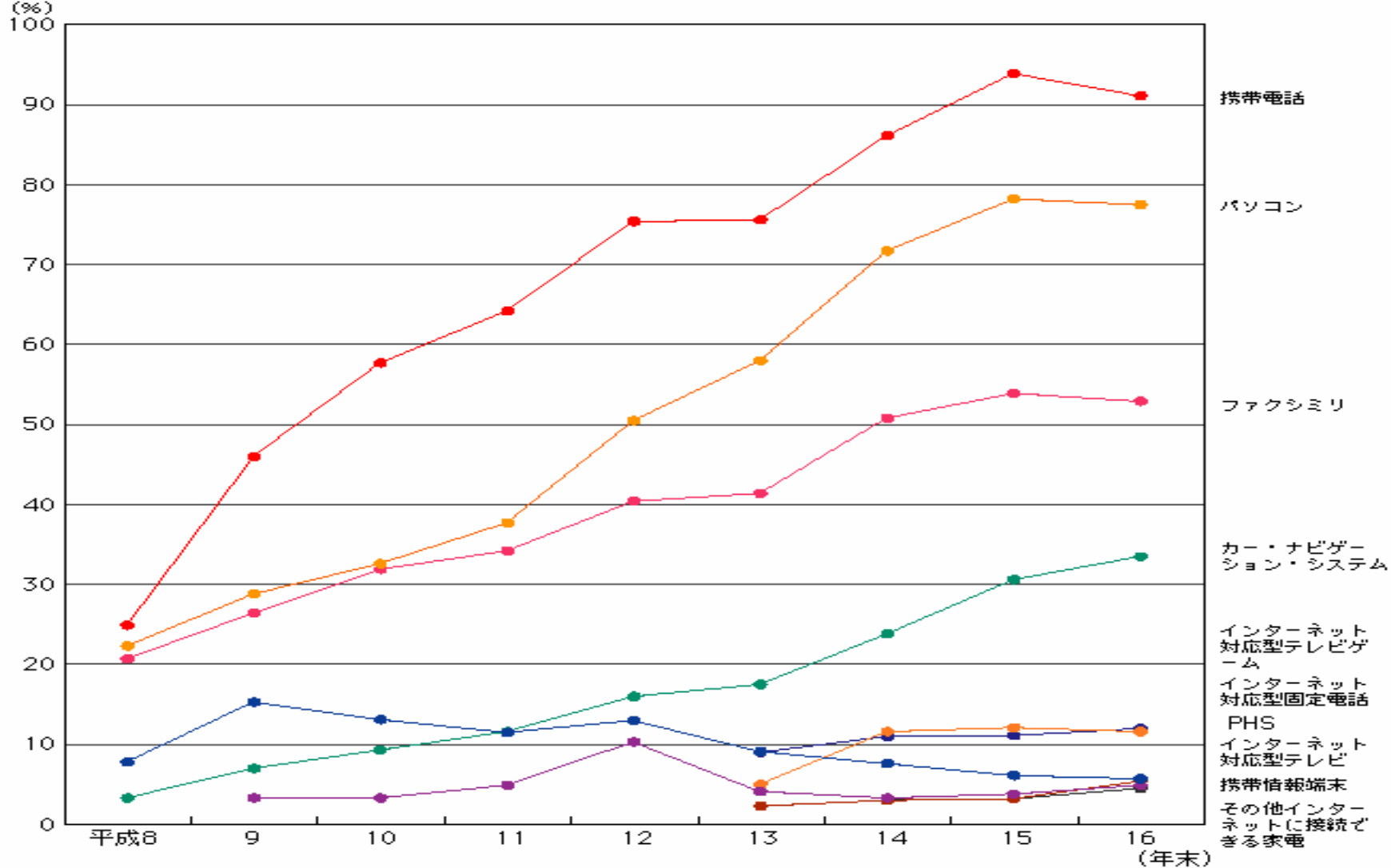
- 1969 ARPANET
- 1974～1983 TCP/IP
- 1987 商用電子メール, 1990 商用ISP
- 1991 CIX, 1992 Internet Society
- 1993 Mosaic(WWWブラウザ), 1994 W3C
- 1998 ICANN

世界のインターネット利用者総数の推移



普及の速さ

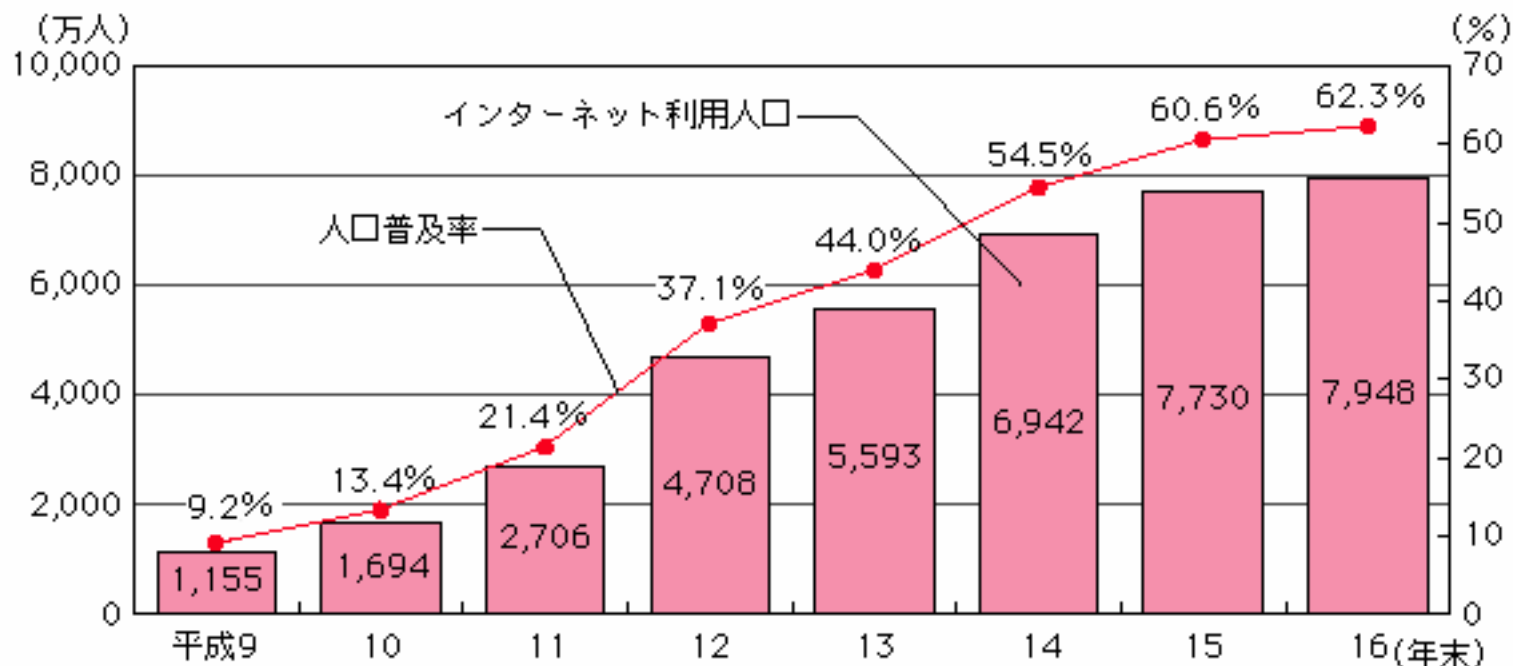




	平成8	9	10	11	12	13	14	15	16 (年末)
● 携帯電話	24.9	46.0	57.7	64.2	75.4	75.6	86.1	93.9	91.1
● パソコン	22.3	28.8	32.6	37.7	50.5	58.0	71.7	78.2	77.5
● ファクシミリ	20.7	26.4	31.9	34.2	40.4	41.4	50.8	53.9	52.9
● カー・ナビゲーション・システム	3.3	7.0	9.3	11.6	16.0	23.8	30.6	33.5	33.5
● インターネット対応型テレビゲーム	-	-	-	-	-	-	9.0	11.0	11.1
● インターネット対応型固定電話	-	-	-	-	-	-	5.0	11.6	11.6
● PHS	7.8	15.3	13.1	11.5	13.0	9.1	7.6	6.1	5.7
● インターネット対応型テレビ	-	-	-	-	-	-	2.3	3.0	5.4
● 携帯情報端末	-	3.3	3.3	4.9	10.3	4.1	3.3	3.8	4.9
● その他インターネットに接続できる家電	-	-	-	-	-	-	3.2	3.2	4.5

(出典) 総務省「通信利用動向調査」

我が国のインターネット利用人口及び人口普及率の推移



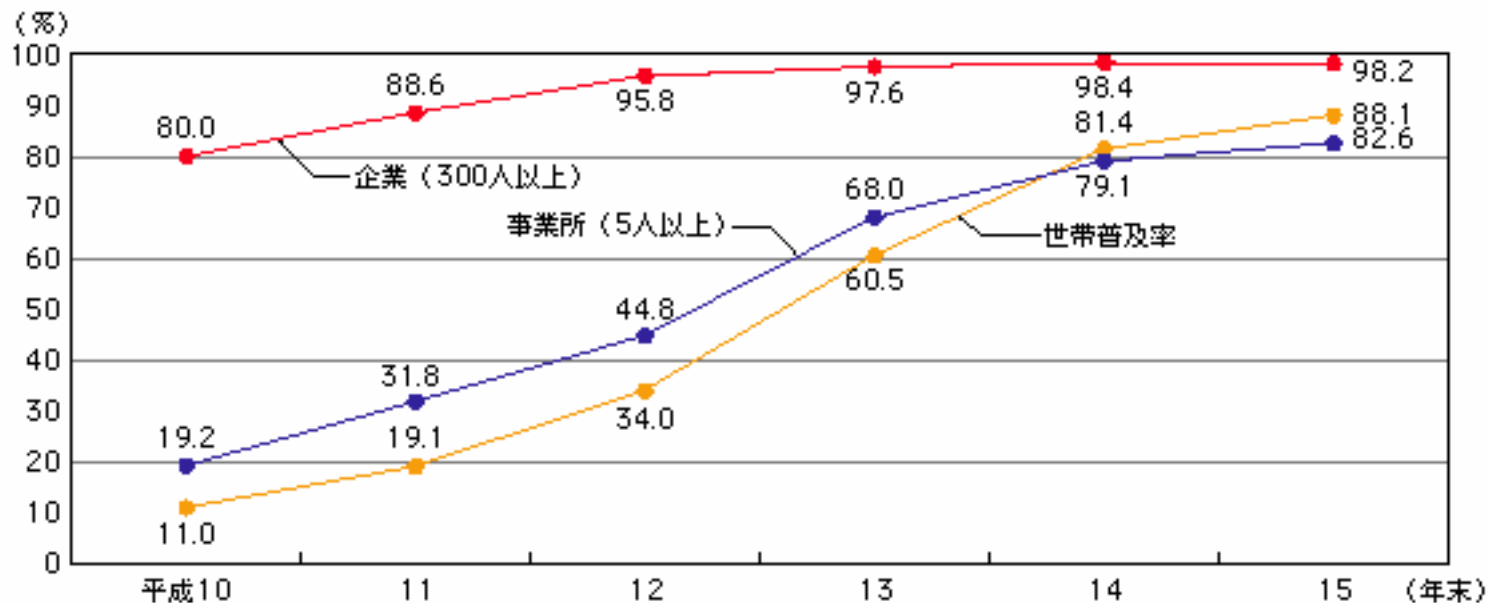
※1 上記のインターネット利用人口は、パソコン、携帯電話・PHS・携帯情報端末、ゲーム機・TV機器等のうち、1つ以上の機器から利用している6歳以上の者が対象

※2 平成16年末の我が国の人口普及率(62.3%)は、本調査で推計したインターネット利用人口7,948万人を、平成16年10月の全人口推計値1億2,764万人(国立社会保障・人口問題研究所『我が国の将来人口推計(中位推計)』)で除したもの(全人口に対するインターネット利用人口の比率)

※3 平成9～12年末までの数値は「情報通信白書(平成12年までは通信白書)」より抜粋。平成13～16年末の数値は、通信利用動向調査の推計値

※4 推計においては、高齢者及び小中学生の利用増を踏まえ、対象年齢を年々拡げており、平成12年末以前の推計結果については厳密に比較出来ない(平成11年末までは15～69歳、平成12年末は15～79歳、平成13年末から6歳以上)

世帯・企業・事業所でのインターネット普及率の推移

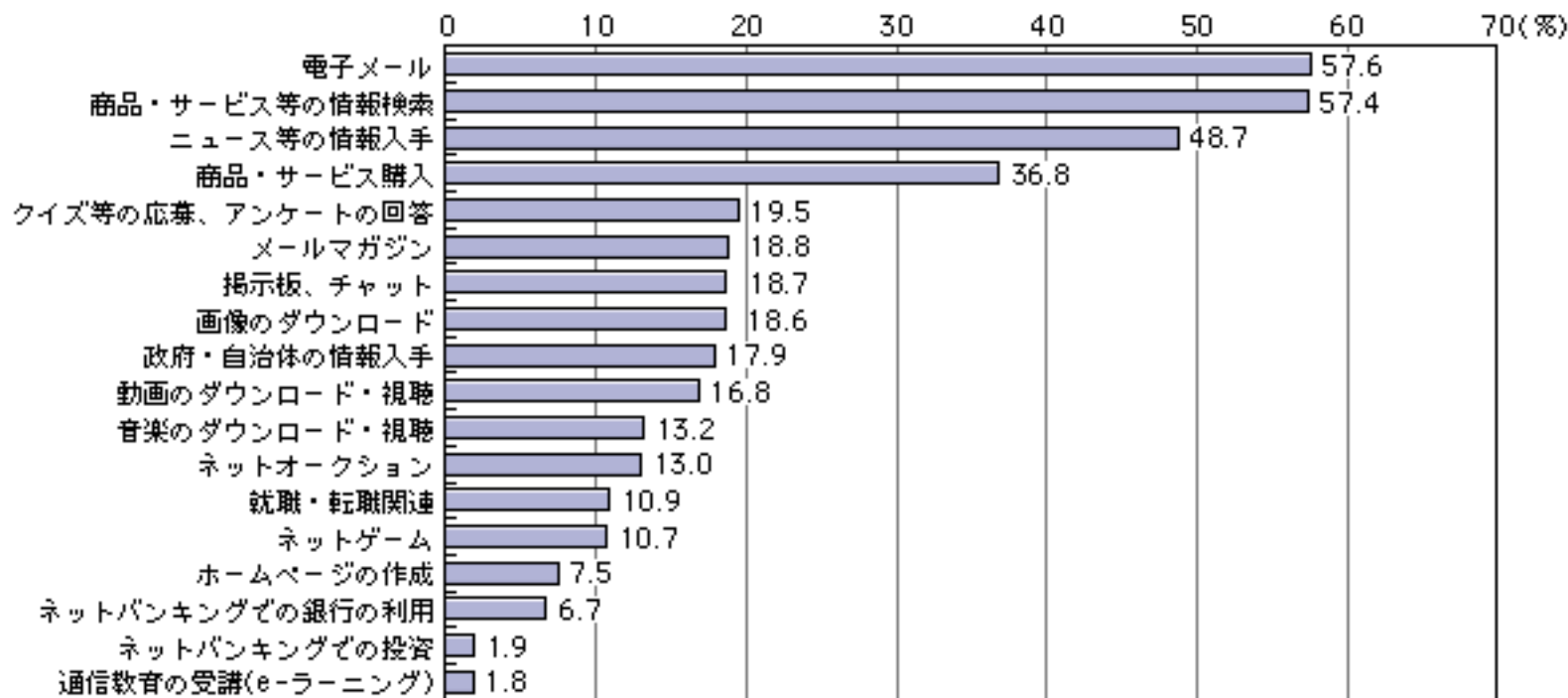


※1 世帯普及率は、「自宅・その他」において、個人的な使用目的のためにパソコン、携帯電話等によりインターネットを利用している構成員がいる世帯の割合

※2 企業普及率は、「全社的」若しくは「一部の事業所又は部内」においてインターネットを利用している企業の割合

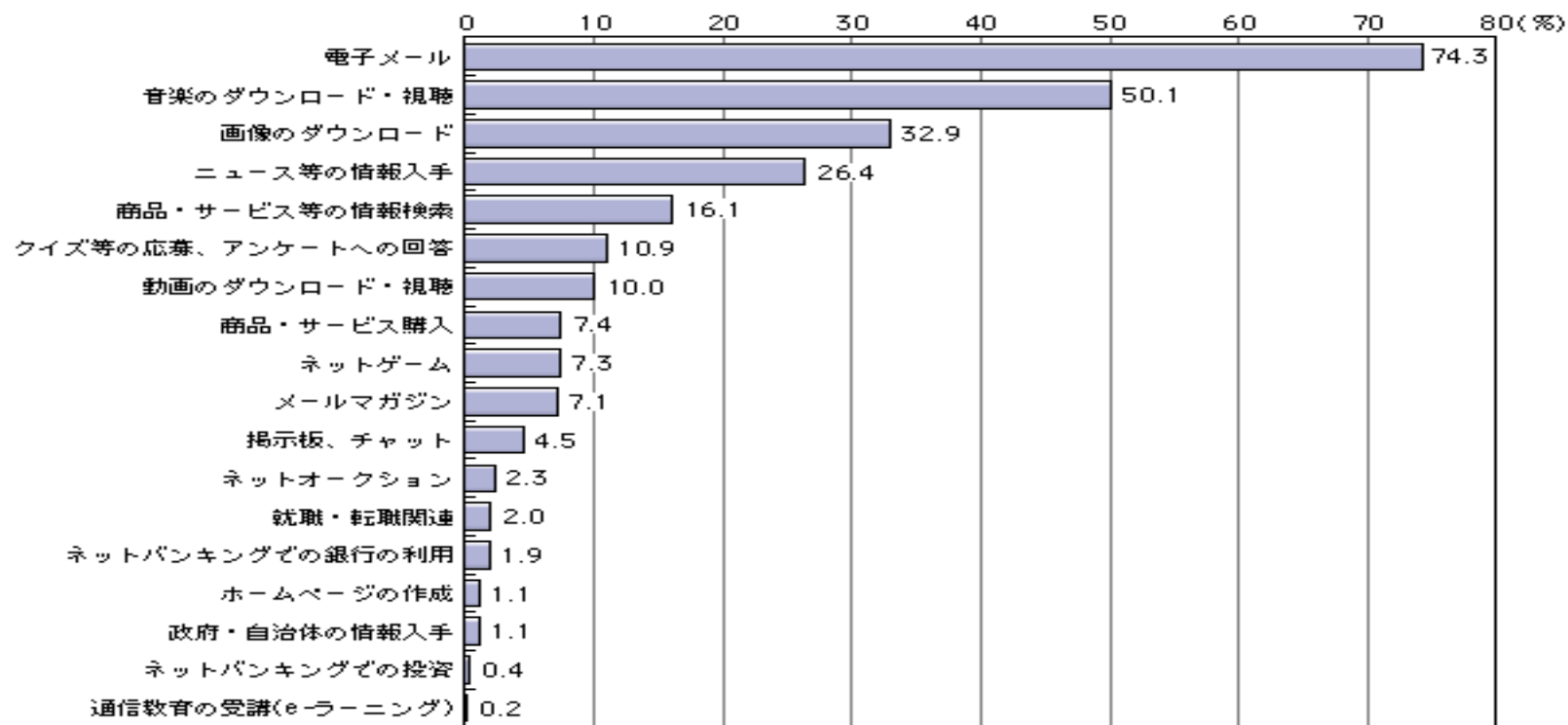
図表①、② （出典）総務省「通信利用動向調査」

パソコンからのインターネット の利用用途（複数回答）



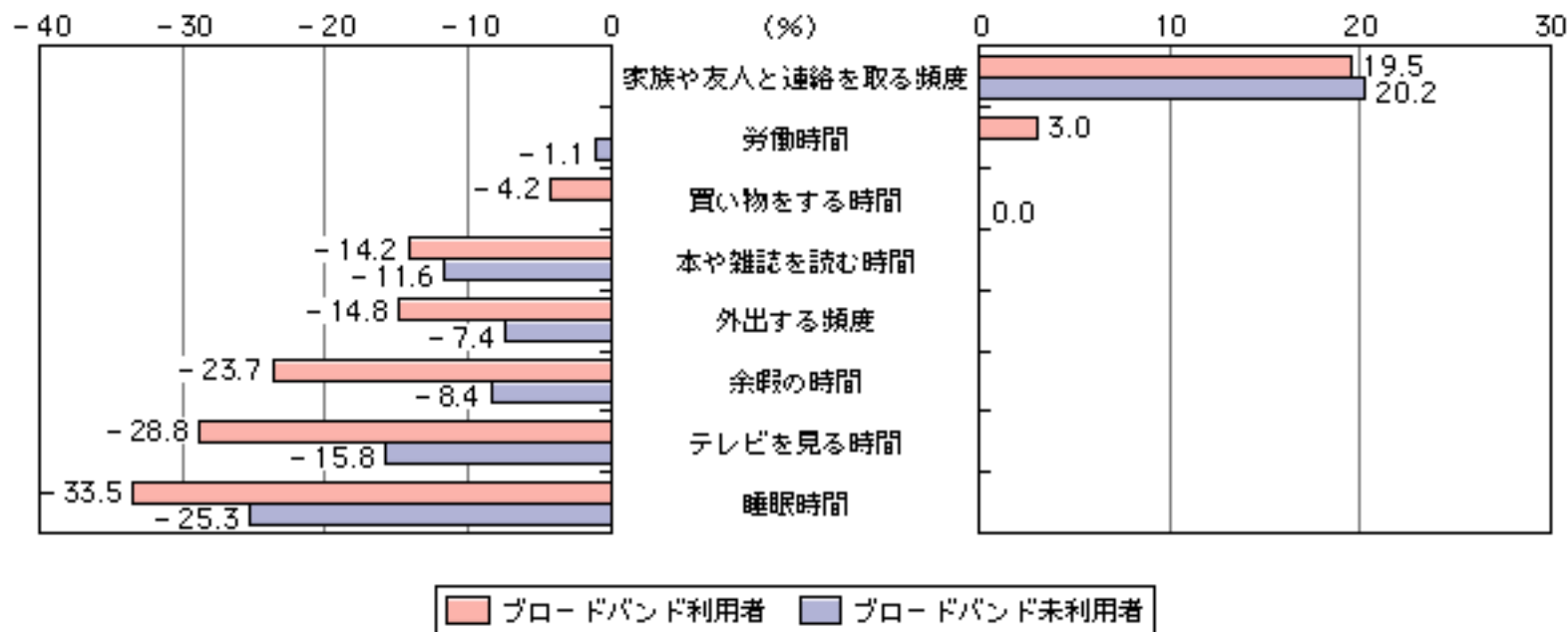
(出典) 総務省「平成15年通信利用動向調査」

携帯電話・PHSからのインターネットの利用用途（複数回答）



(出典) 総務省「平成15年通信利用動向調査」

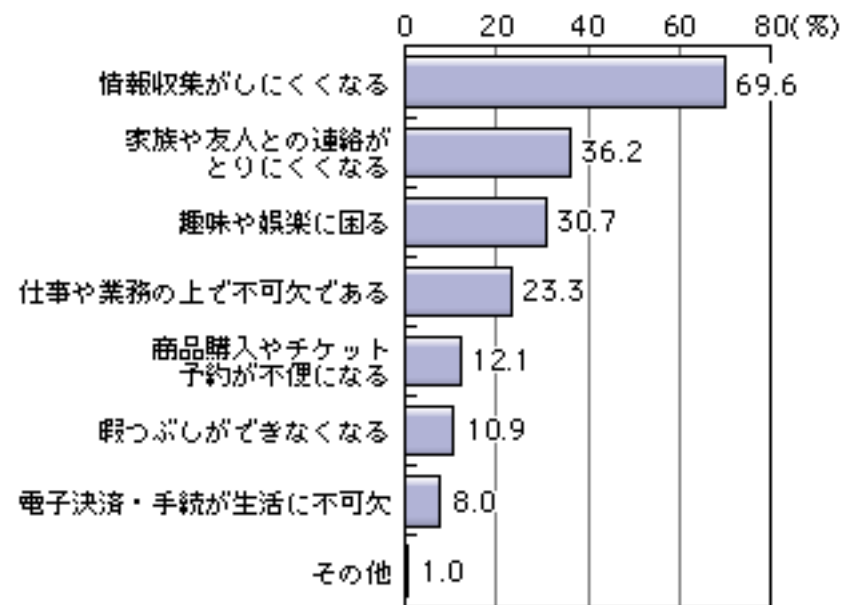
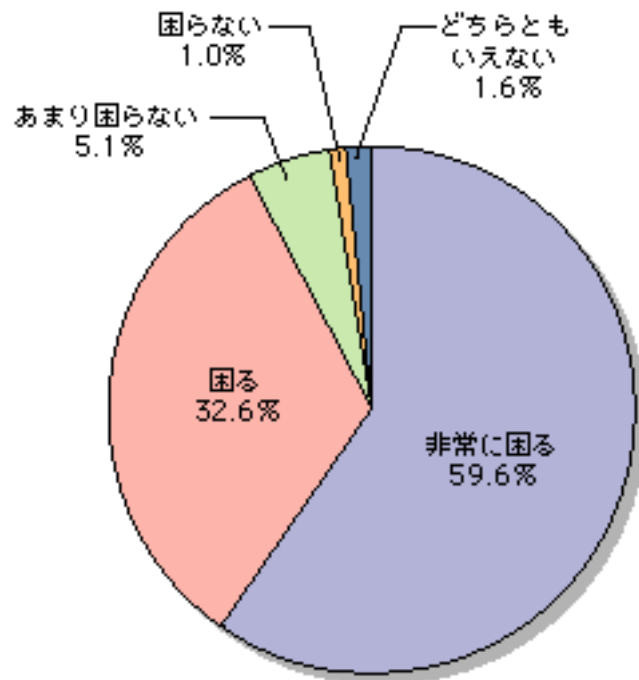
インターネット利用による生活 の変化（複数回答）



※ 各項目に対して「増加した」と回答した利用者の割合から「減少した」と回答した利用者の割合を差し引いたもの

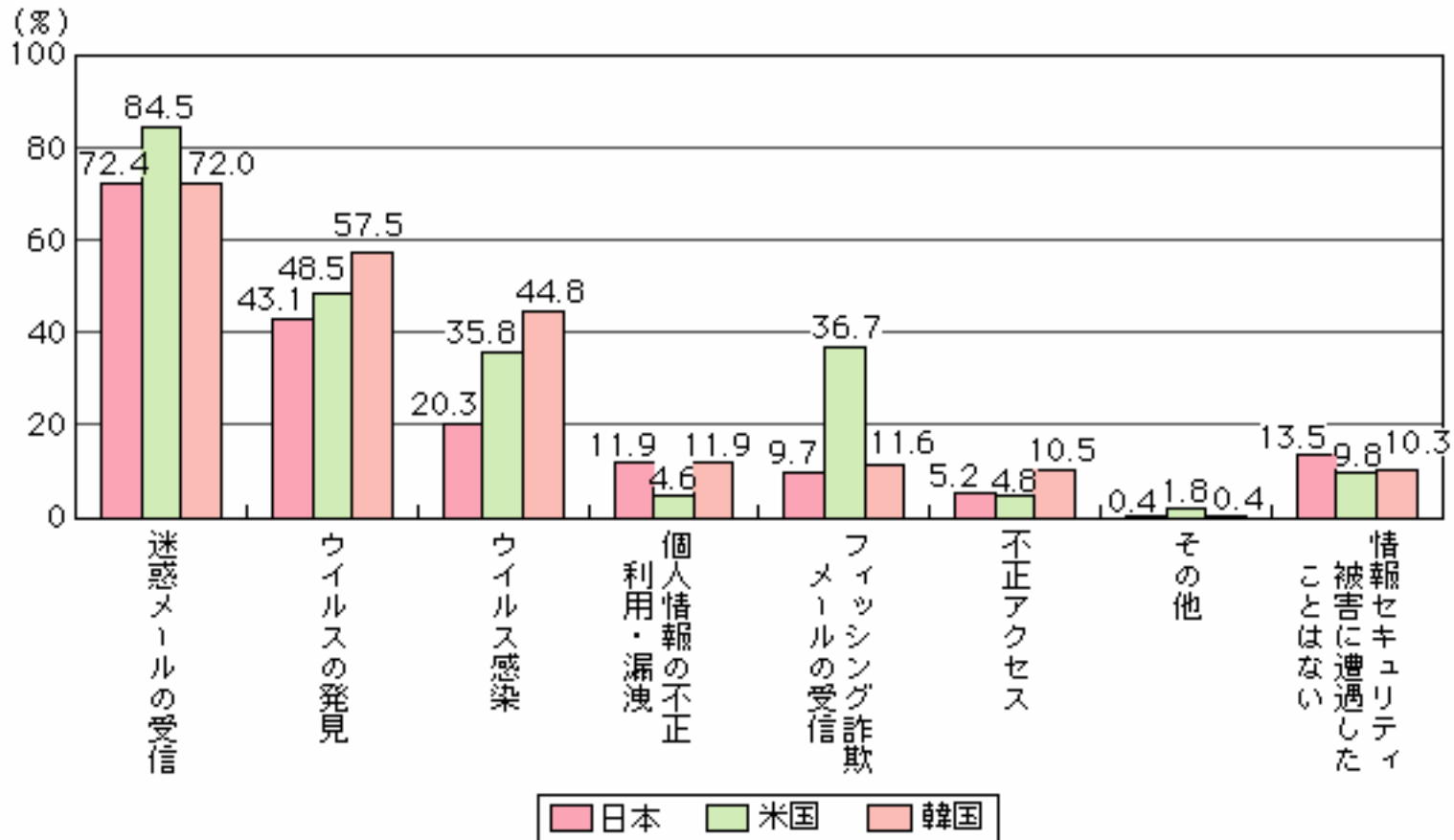
(出典) 「ユビキタスネットワーク社会の国民生活に関する調査」(訪問調査)

インターネットが利用できなくなると...



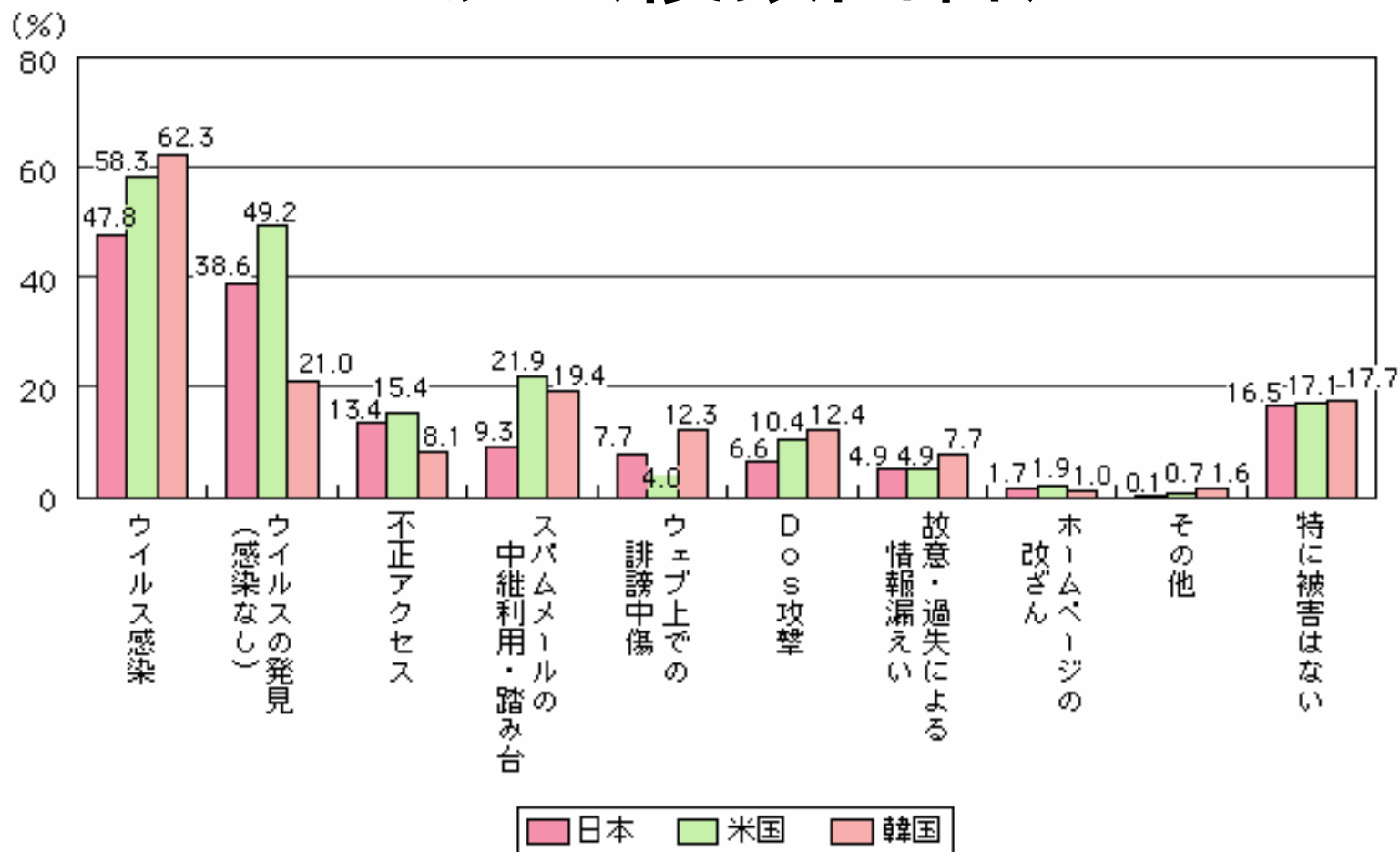
図表②、③ (出典) 「ネットワークの現状と課題に関する調査」

パソコンからのインターネット 利用者の被害状況（複数回答）



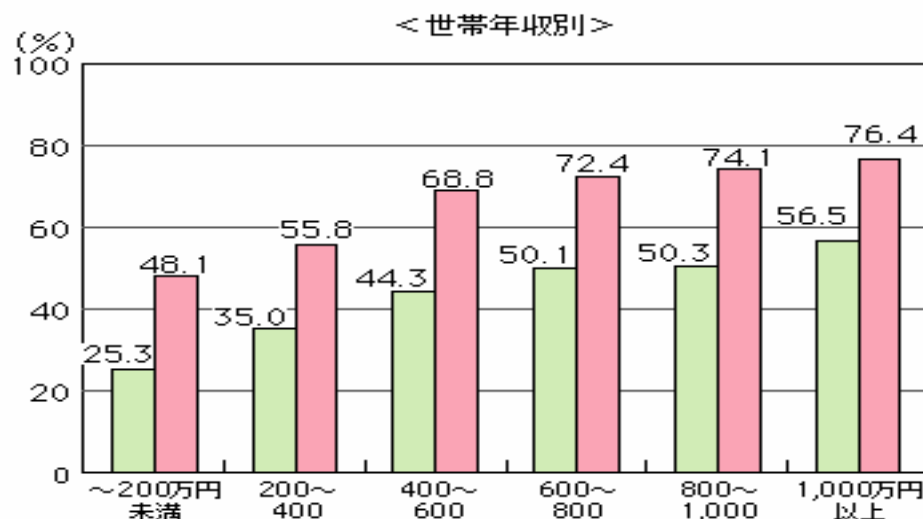
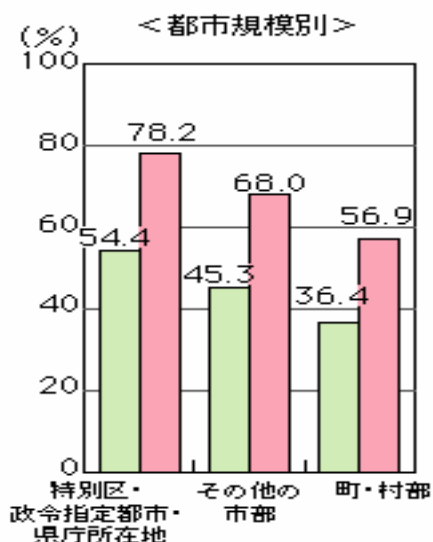
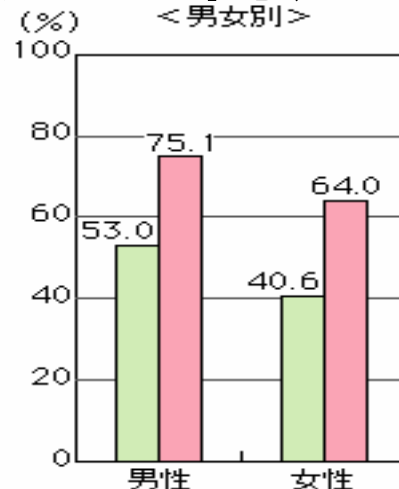
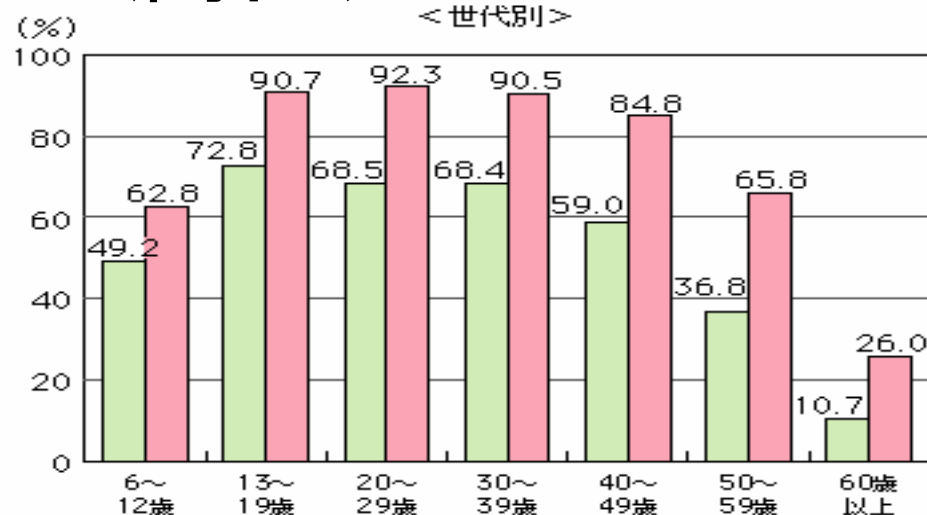
(出典)「ネットワークと国民生活に関する調査」(ウェブ調査)

企業の情報セキュリティ被害状況（複数回答）



(出典)「企業のICT活用現状調査」(ウェブ調査)

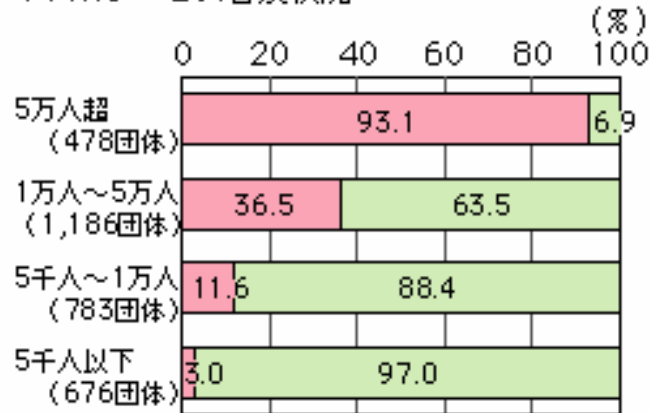
属性別インターネット利用率



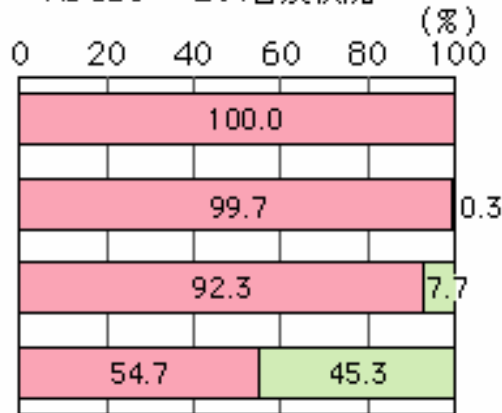
■ 平成13年末 ■ 平成16年末

人口規模別ブロードバンドサービスの普及状況(平成17年3月末)

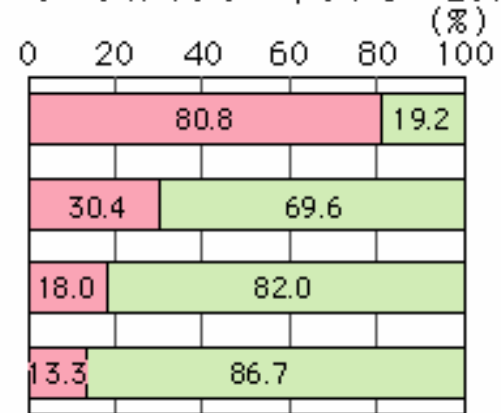
<FTTHサービス普及状況>



<ADSLサービス普及状況>

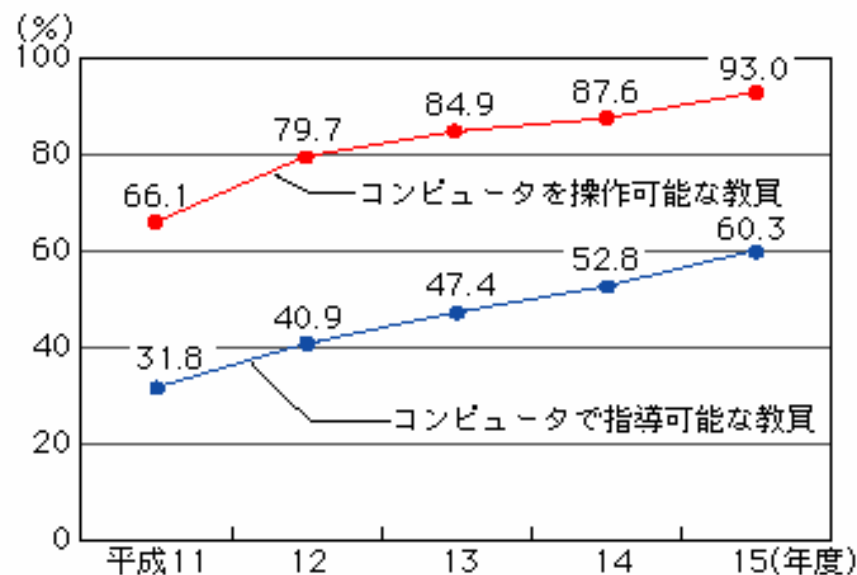
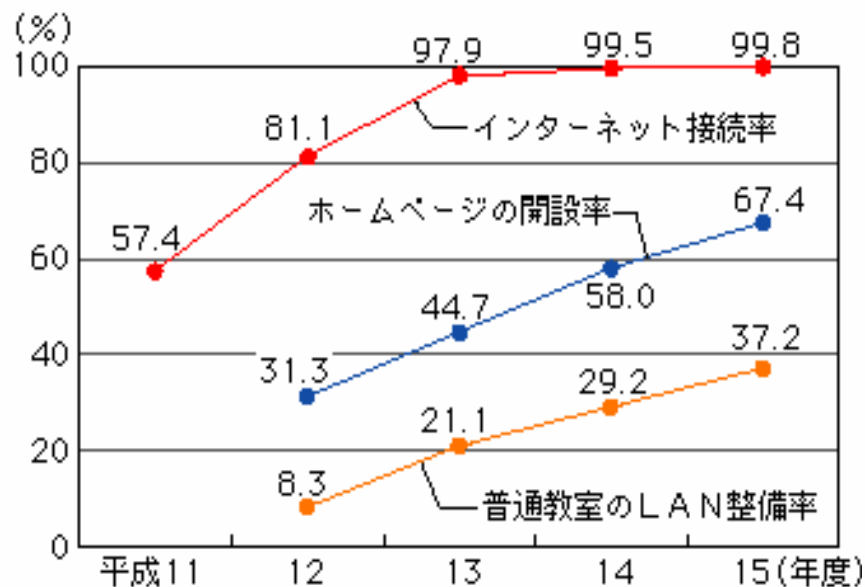


<ケーブルインターネットサービス普及状況>



提供済み 未提供

公立学校のインターネット整備率／操作・指導可能な教員比率



※ 平成11年度の普通教室のLAN整備率及びホームページ開設率は未公表

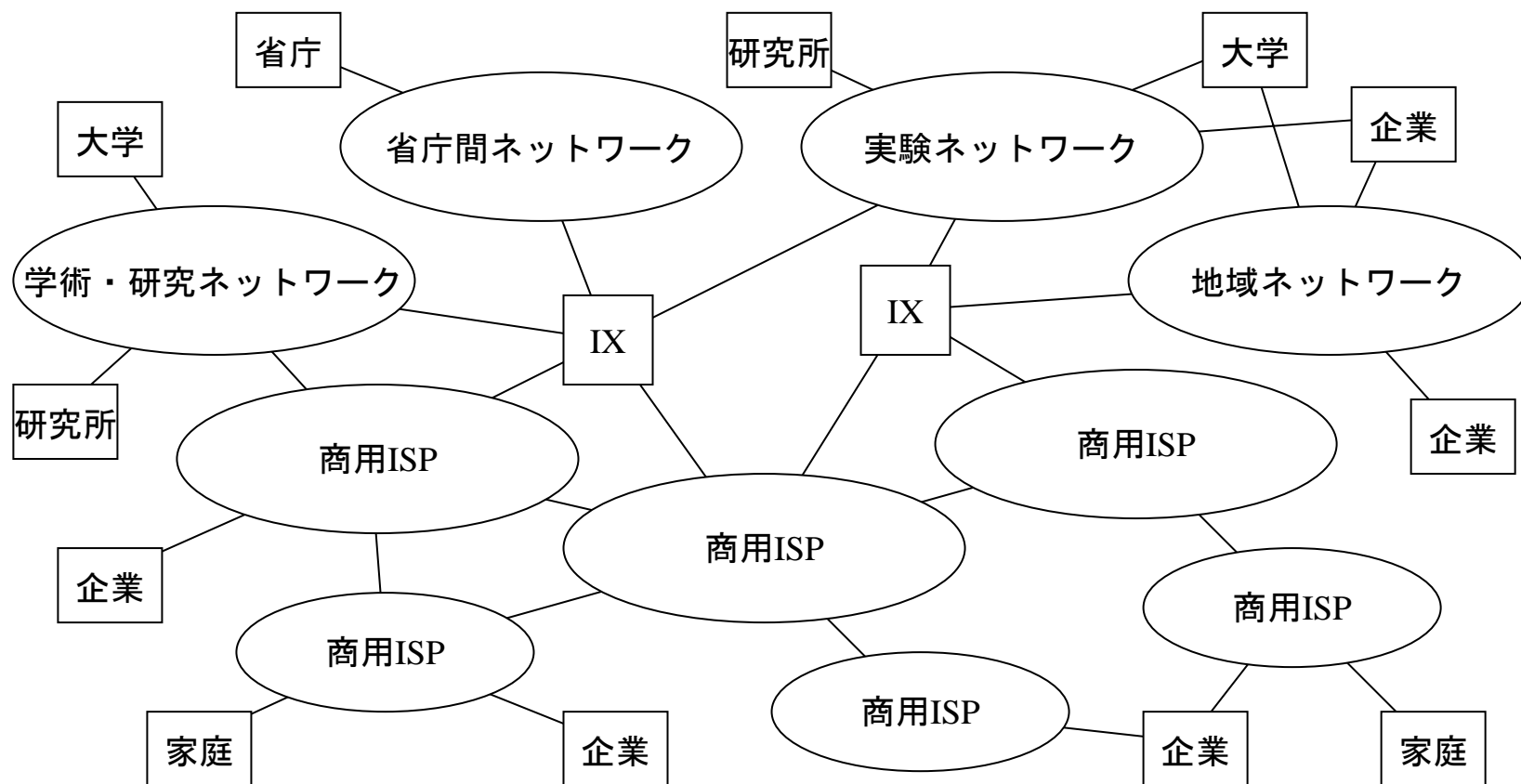
図表①～④ 文部科学省「学校における情報教育の実態等に関する調査結果」により作成

1.2 インターネットの技術的特徴

パケット交換

- 電話網：回線交換
 - 電話局が壊れると通信継続不能
- パケット交換：情報を決められた以下の大きさに分割し、それぞれに宛先をつけて独立に配送
 - 情報の一部が失われても後続には影響なし
 - 中継局が壊れても迂回して通信継続可能

ネットワークのネットワーク



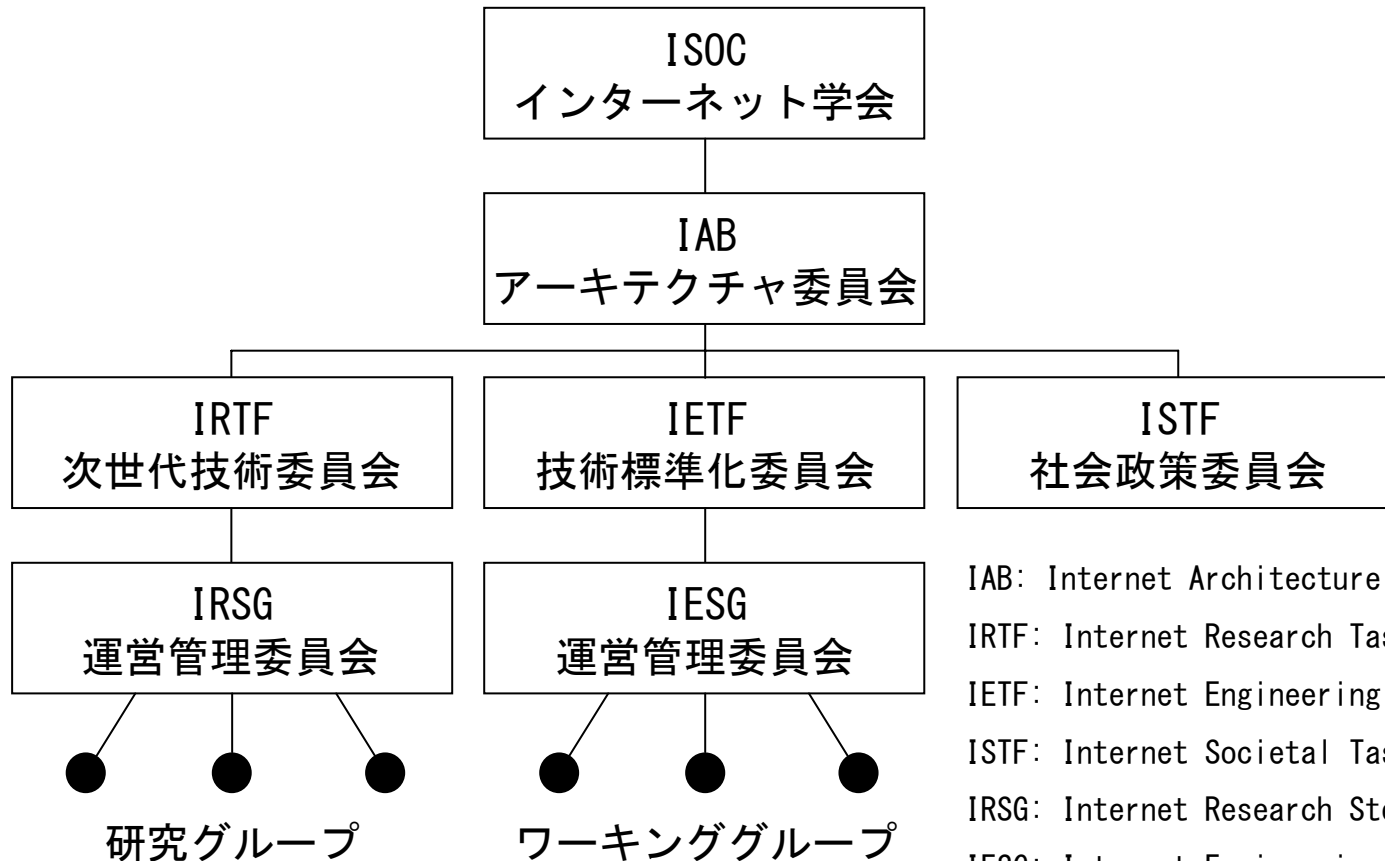
(あとから書かれた)

Architectural Principles of the Internet

- the goal is connectivity,
- the tool is the Internet Protocol, and
- the intelligence is end to end rather than hidden in the network

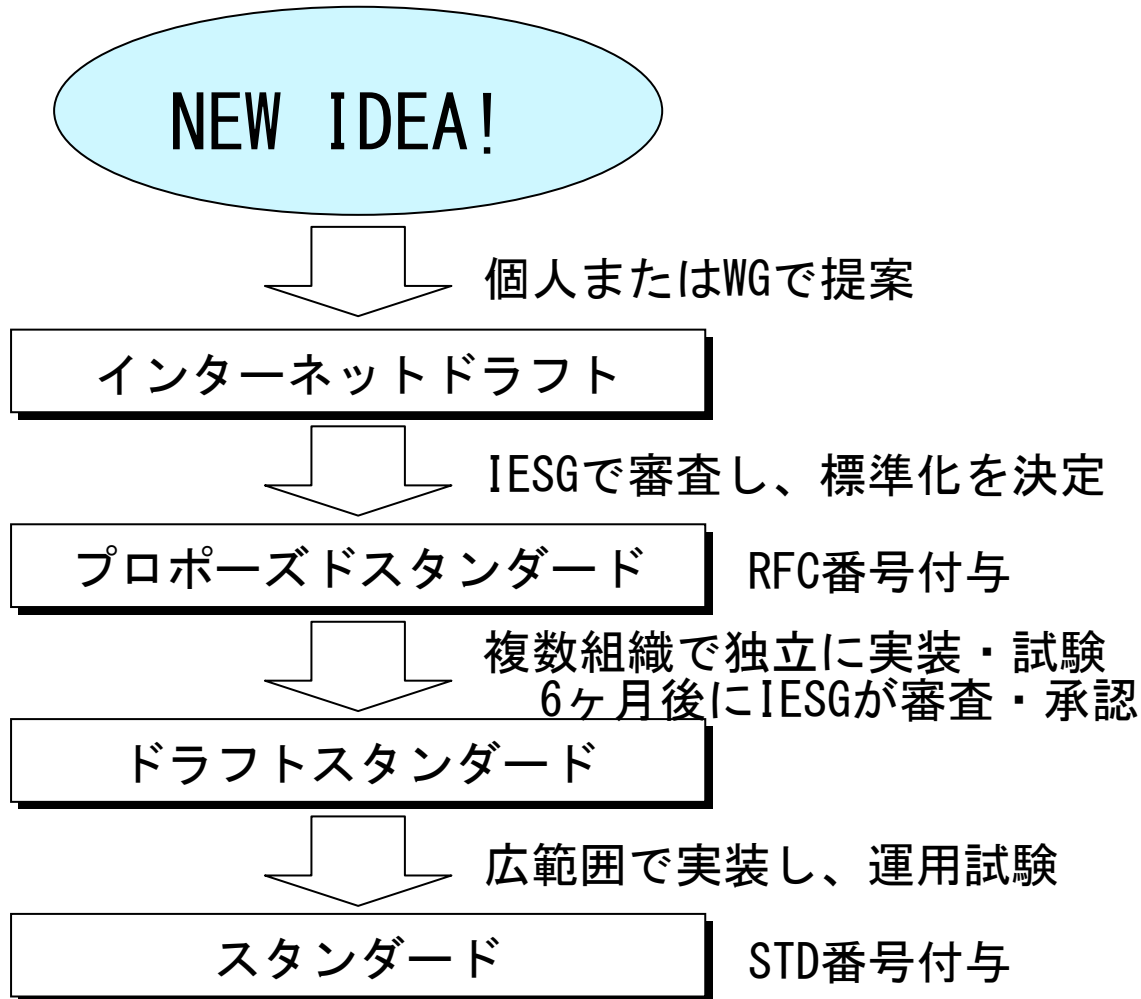
1.3 インターネットの運営組織

ISOC (Internet Society)

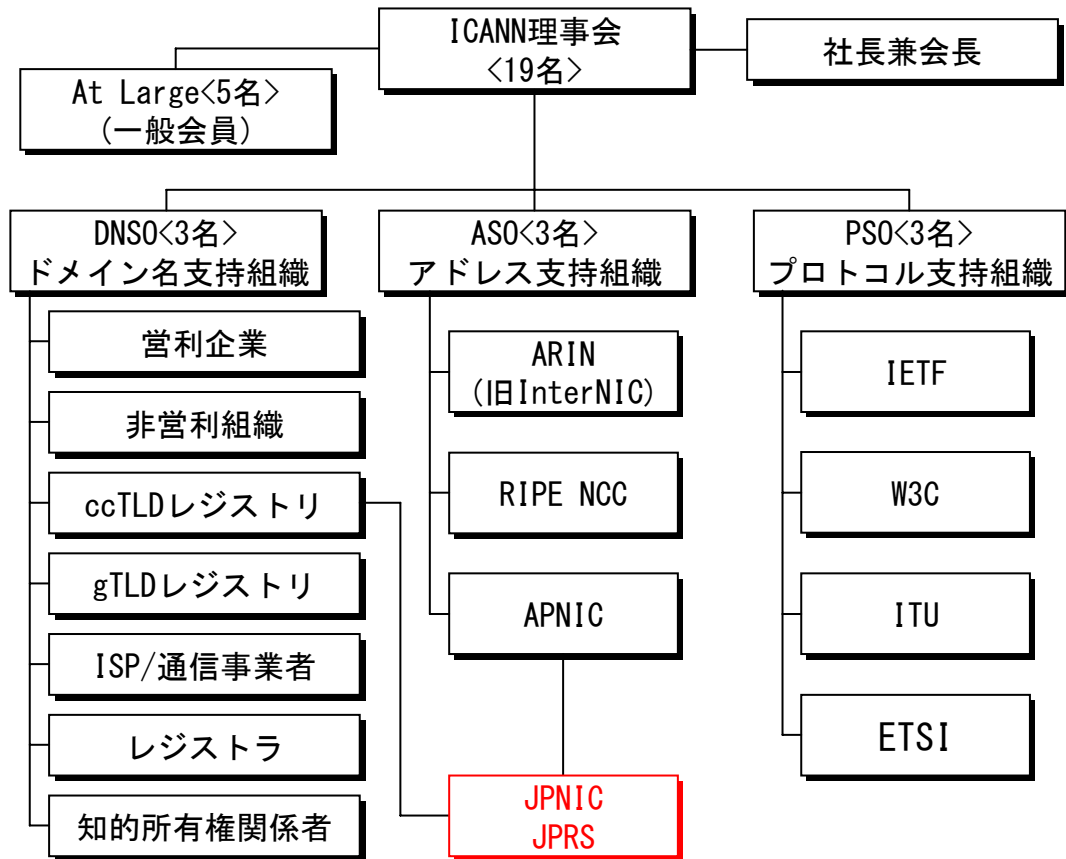


IAB: Internet Architecture Board
IRTF: Internet Research Task Force
IETF: Internet Engineering Task Force
ISTF: Internet Societal Task Force
IRSG: Internet Research Steering Group
IESG: Internet Engineering Steering Group

RFC (Request for Comments)



ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)



- DNSO: Domain Name Supporting Organization
- ASO: Address Supporting Organization
- PSO: Protocol Supporting Organization
- ccTLD: Country Code Top Level Domain
- gTLD: Generic Top Level Domain
- ISP: Internet Service Provider
- ARIN: American Registry of Internet Numbers
- RIPE NCC: Reseaux IP European Network Coordination
- APNIC: Asia Pacific Network Information Center
- JPNIC: Japan Network Information Center
- JPRS: Japan Registry Service Co., Ltd.
- IETF: Internet Engineering Task Force
- W3C: World Wide Web Consortium
- ITU: International Telecommunication Union
- ETSI: European Telecommunications Standards Institute

1.4 情報量を表す単位

情報量を表す単位

- ビット [bit]: 0/1の2進数1桁で表すことのできる情報量(= \log_2 (場合の数))、および実際に0/1で表した桁数
- bps: ビット／秒(=bit per second)
- バイト [byte, B]: 英数字1文字を表すことのできるビット数。現在ではほとんどの場合8ビット(=オクテット [octet])

単位の接頭語（その1）

10^{24}	ヨタ	Y
10^{21}	ゼタ	Z
10^{18}	エクサ	E
10^{15}	ペタ	P
10^{12}	テラ	T

10^9	ギガ	G
10^6	メガ	M
10^3	キロ	k
10^2	ヘクト	h
10^1	デカ	da

単位の接頭語（その2）

10^{-1}	デシ	d
10^{-2}	センチ	c
10^{-3}	ミリ	m
10^{-6}	マイクロ	μ
10^{-9}	ナノ	n

10^{-12}	ピコ	p
10^{-15}	フェムト	f
10^{-18}	アト	a
10^{-21}	ゼプト	z
10^{-24}	ヨクト	y

単位の接頭語（その3）

- コンピュータ関係では
 - $2^{10}=1,024$ をキロ
 - $2^{20}=1,048,576$ をメガ
 - $2^{30}=1,073,741,824$ をギガと呼ぶことも多いが、キロ以外は次第に使われなくなっている
- 10^3 をk、 2^{10} をKと書き分けることもある