



Idea IT College Aso

専門学校 アイデアITカレッジ阿蘇

ITビジネス基礎

観光業界DX人材養成事業

これからはあらゆるビジネスの現場でテクノロジー（IT利活用）とマーケティングの力が不可欠となるため、その基礎を習得する。



- 社会におけるITの利活用の動向、構成要素や仕組み全般について習得し、説明することができる。
- マーケティングや経営の基礎について習得し、説明することができる。

1. IT・マーケティングによる社会の変化とDX
2. IT基礎
3. ビジネス基礎
4. 全体まとめ

全体スケジュール

時数	授業内容	時数	授業内容
1	ファイナンス基礎① (資本主義と株式会社)	19	コンピューターがどういう構成で動いているかを知る
2		20	・ハードウェアとソフトウェア ・コンピューターを構成するいろいろな装置
3	ファイナンス基礎② (財務諸表と損益分岐点)	21	いろいろな用途のコンピューター
4		22	いろいろなアプリケーション
5	商流と物流	23	ネットワークはどうやってつながるかを知る
6		24	・ネットワークでの住所の決め方
7	社会の中の役割分担とビジネスモデル	25	無線LANはどうやってつながるか
8		26	・ネットワークにかかわる装置
9	経営戦略の考え方とPDCAサイクル	27	インターネットがどういう構成で動いているかを知る
10		28	・回線とプロバイダー
11	マーケティング基礎① (基本プロセス)	29	・Webのしくみ
12		30	・電子メールのしくみ
13	マーケティング基礎② (マーケティング変遷)	31	サイバーセキュリティとその脅威
14		32	・ウィルスとは ・不正アクセスとは
15	テクノロジーと経営・事業の発展	33	サイバーセキュリティとその脅威
16		34	・パスワードの作法・セキュリティ事故
17	テスト① (ビジネス分野)	35	テスト② (IT分野)
18		36	



ITビジネス基礎

第1回 ファイナンス基礎①

(2022/4/13 木曜2限)

1年 共通科目

担当講師:久保堯之(kubo@iica.jp) / 青木 振一

今日の流れ

- ITビジネス基礎の授業全体像
- 自己紹介
- 第1回目 授業「ファイナンス基礎①」



今の時代、あらゆる産業の現場で必要不可欠なもの



「ITビジネス基礎」で学ぶこと

- 社会におけるITの利活用の動向、構成要素や仕組み
- 社会経済の仕組みや経営・マーケティングの基礎

「ITビジネス基礎」の構成

前半9コマ

ビジネス分野

(担当:久保)

後半9コマ

IT分野

(担当:青木)

ビジネス分野で学ぶこと

**#資本主義経済 #株式会社 #出資と融資 #株式市場
#上場 #財務三表 #固定費と変動費 #損益分岐点 #r>g
#グローバル経済 #為替 #大企業とベンチャー企業
#経営戦略 #組織構造 #PDCA #バックカスティング
#マーケティング #デジタルマーケティング #ビッグデータ
#ITプラットフォーム #SaaS #仮想通貨とNFT**

参考:ITパスポート試験



自己紹介



みなみあそ観光局(地域DMO) / 戦略統括マネジャー
 専門学校 アイデアITカレッジ阿蘇 / ディレクター・講師

久保 堯之 (くぼ たかゆき)

- 1991年鹿児島県生まれ(32歳)、東京大学工学部卒
- 2011年東日本大震災後、一次産業の産業復興に従事
- 2014年 重工エンジニアとして発電所の設計開発に従事
- 2016年熊本地震後、熊本・阿蘇へ
- 阿蘇の再建には「観光産業の復活」が不可欠と考えて現在の観光地域づくりの仕事に就く
- ローカルビジネス立ち上げ、人材育成にも取り組む

今日のテーマ

ファイナンス基礎①

9

今日の流れ

1. 資本主義経済とは
2. 株式会社とは
3. 今日の振り返り、次回予告



10

今日のゴール

- ❑ 「価値とは何か」「経済とは何か」を理解する
- ❑ 「株式会社とは何か」を理解する

Question

誰かがお金を儲けて得をすれば、誰かが損する

YES

or

NO

ゼロサムゲーム

Zero-Sum Game

参加者の得点と失点の総和(サム:Summary)が
0(ゼロ:Zero)になるゲーム

「経済を回す」

を考えてみよう

考えてみよう

- 無人島にAさんとBさんの2人が漂着しました
- Aさんは金貨1枚を持っています
- Bさんは何も持っていません
- 2人は無人島での生活を始めました

考えてみよう

- Bさんはイノシシを捕まえました
- AさんはBさんに金貨1枚を支払って
Bさんのイノシシの半分を買いました
- AさんとBさんは肉を食べることができました

考えてみよう

- Aさんはイノシシの皮を使って服を2着作りました
- BさんはAさんに金貨1枚を支払って服を1着買いました
- AさんとBさんは服を手に入れることができました

考えてみよう

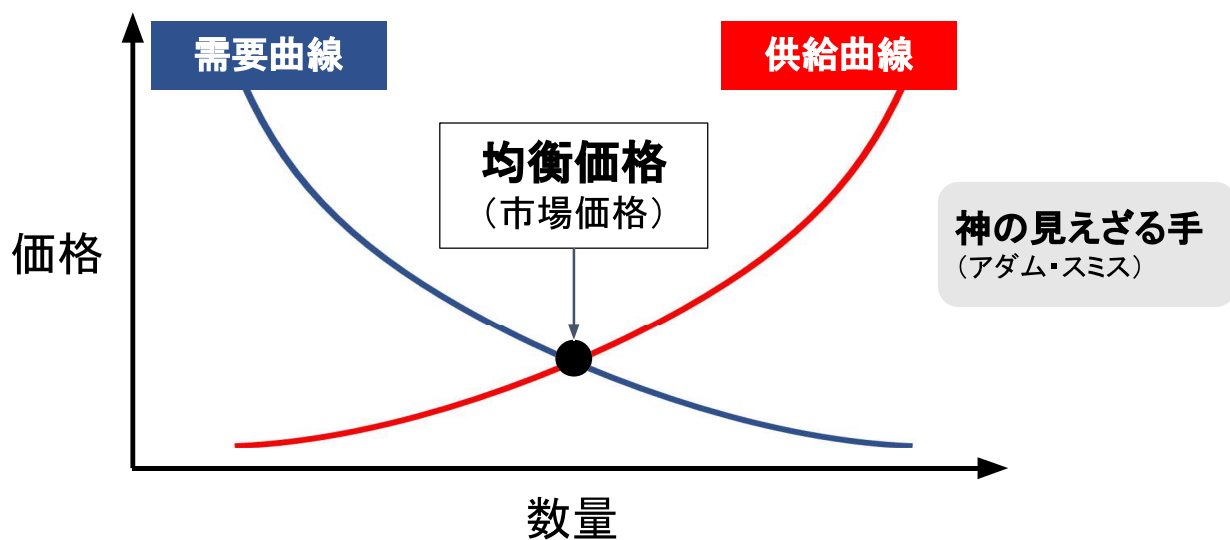
- Bさんは木を切って、自分の家を建てました
- AさんはBさんに金貨1枚を支払ってAさんのための家も建ててもらいました
- AさんとBさんは家に住めるようになりました

**世の中に存在するものの価値の総和は
日々の経済活動の結果、増え続けている
(プラスサムゲーム)**

資本主義経済

**ビジネスによって経済を回して
世の中の価値を増やしていく**

需要曲線と供給曲線

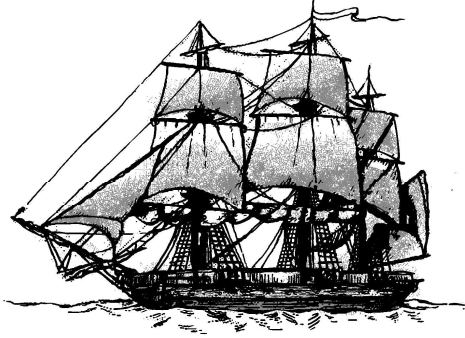


世界で初めての株式会社？



オランダ東インド会社

オランダ東インド会社



1602年創設、オランダのアジア貿易を独占した。
ジャワ島のバタヴィアに総督を置き、日本、台湾、モ
ルッカ諸島、ジャワ島、マラッカ、スリランカなどでの交
易で利益を上げた。

(参考:世界の窓 <https://www.v-history.net/appendix/wh0904-057.html>)

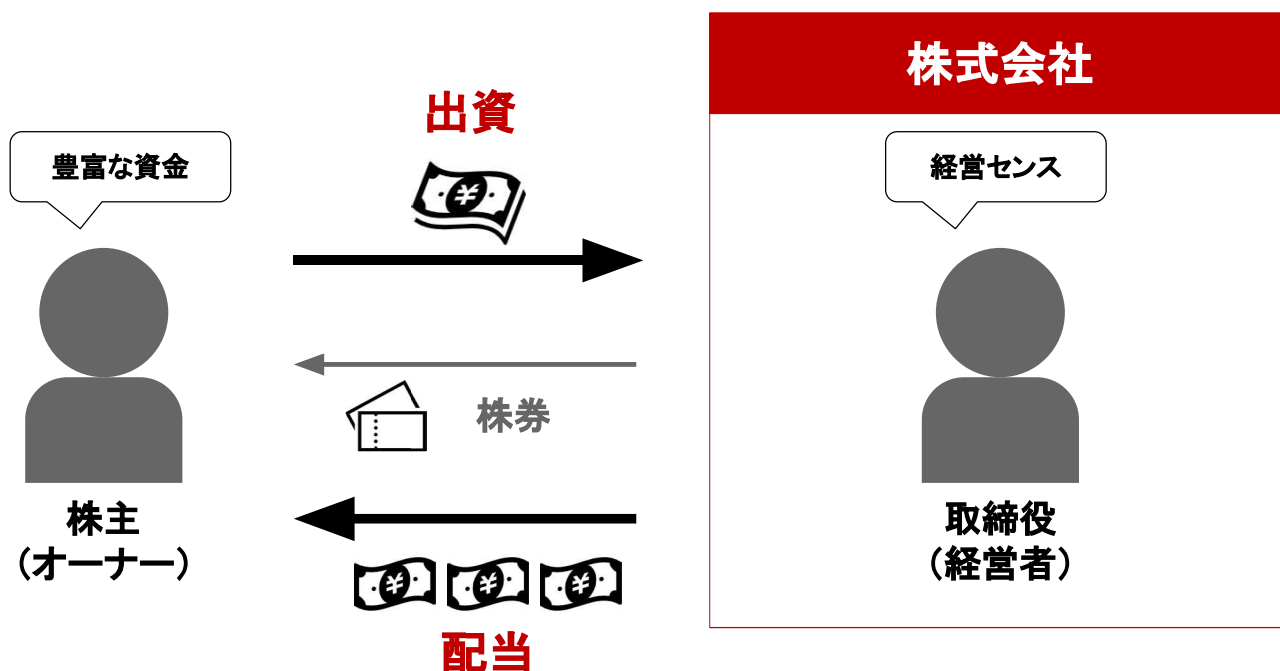
Question

**オランダ東インド会社はなぜ「株式会社」で設立した？
(これまでと違う方式をとったのはなぜ？)**

リスクが大きい & 必要な資金が大きい
資金を持っている人と航海が上手い人は別

↓

多くの人が資金を出し合って、
リスクとリターンを分散して夢を託した



所有と経営の分離

株式会社では、資金を提供した人が株主になり、
株主が意思決定を行う株主総会で選出された人が経営者となる
(監視の目が行き届きやすい ⇒ 企業統治:ガバナンスの強化)

Question

100万円をギャンブルで儲けたいとき、どちらが簡単？



A) 原資が100万円あるとき

B) 原資が1,000万円あるとき

**お金を増やすためには原資が大きい方が簡単である
(100%増やすより、10%増やす方がリスクが低い)**

授業番号 : SRC4
クラスコード: yzowxy7



Idea IT College Aso
専門学校 アイデアITカレッジ阿蘇

ITビジネス基礎

第2回 ファイナンス基礎②

(2022/4/20 木曜2限)

1年 共通科目

担当講師:久保堯之(kubo@iica.jp) / 青木 振一

今日のテーマ

今日のテーマ

ファイナンス基礎②

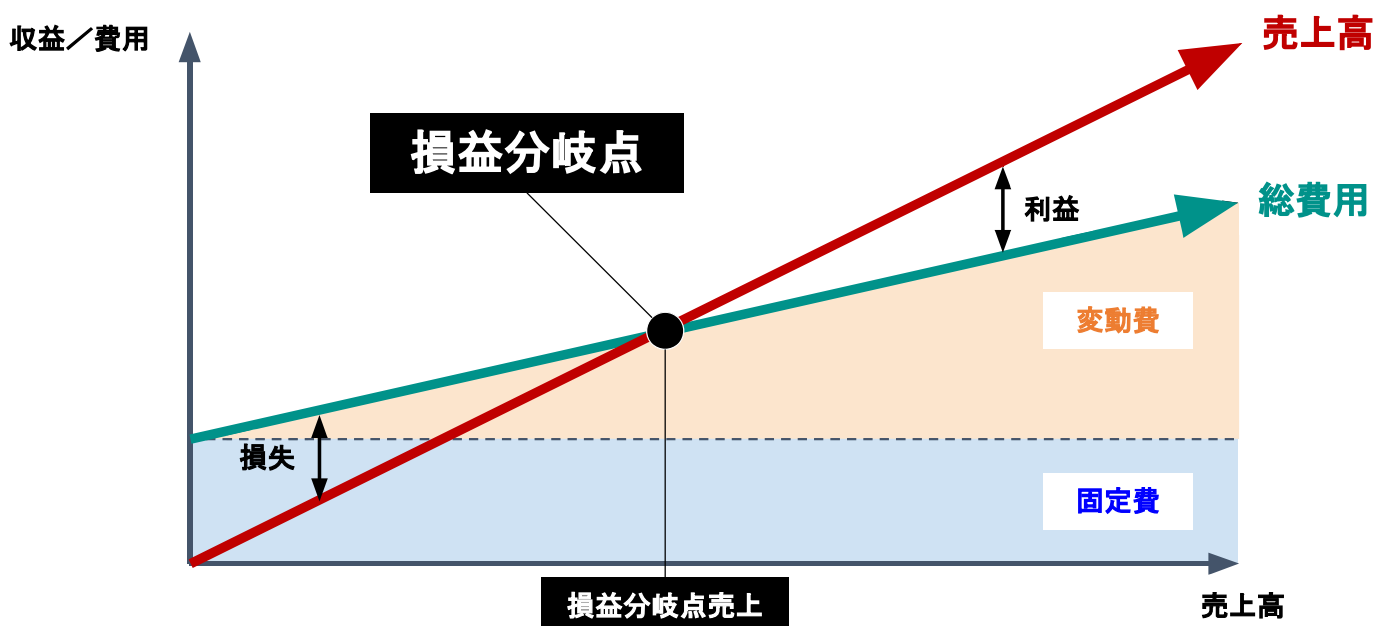
1. 出資と融資の違い
2. 株式市場とは



今日のゴール

- 「出資と融資の違いと特徴」を理解する
- 「株式市場とは何か」を理解する

「固定費」と「変動費」



Question

あなたは「〇〇商店」の店主です。
「固定費」と「変動費」を具体的に挙げてみよう。

ビジネスにおける「元手」とは？

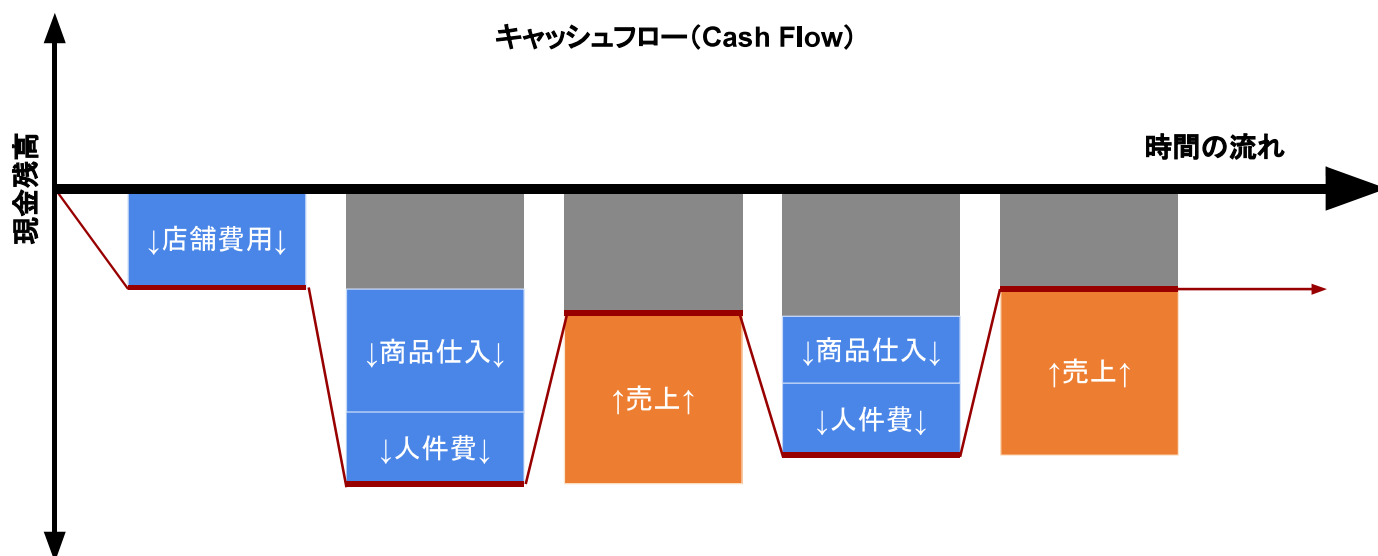
=「会社を始めるのにお金が必要」とはどういうこと？



どんな順番でお金は動く？

商店の現金残高の推移(例)

キャッシュフロー(Cash Flow)



Question

商店を始めるのに、いくら位のお金が必要？

Question

商店を始めるのに、いくら位のお金が必要？



一般的には1,000万円以上
(店舗代、事務備品、人件費、商品仕入など)

事業をするにはお金(元手)が必要



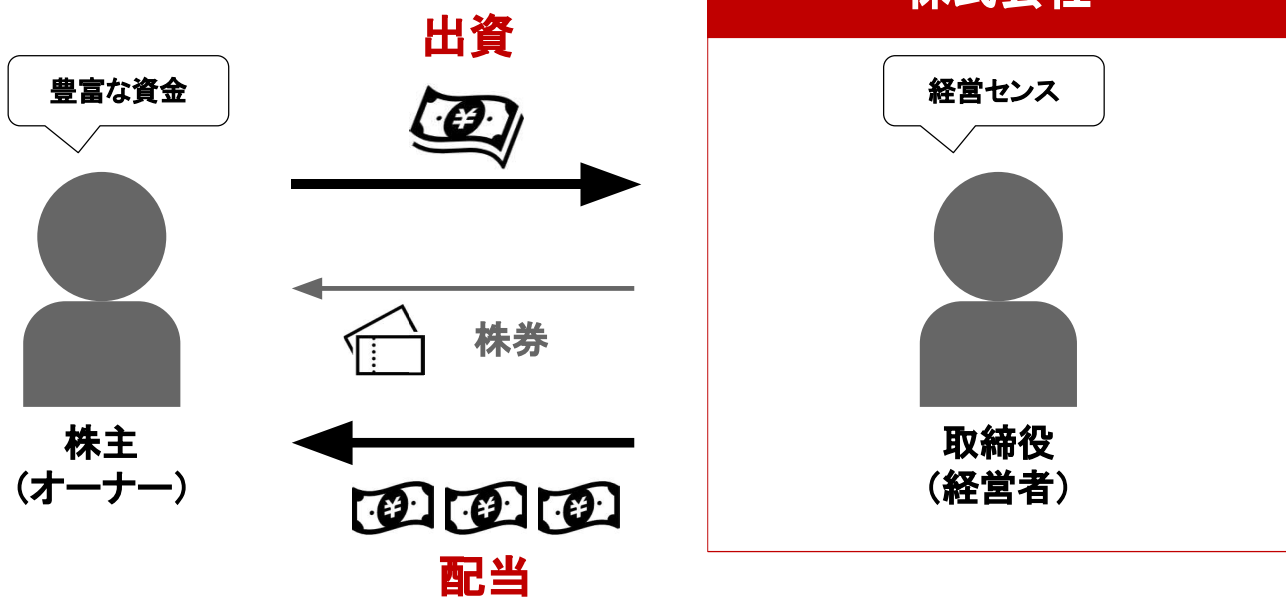
どうやって準備する？

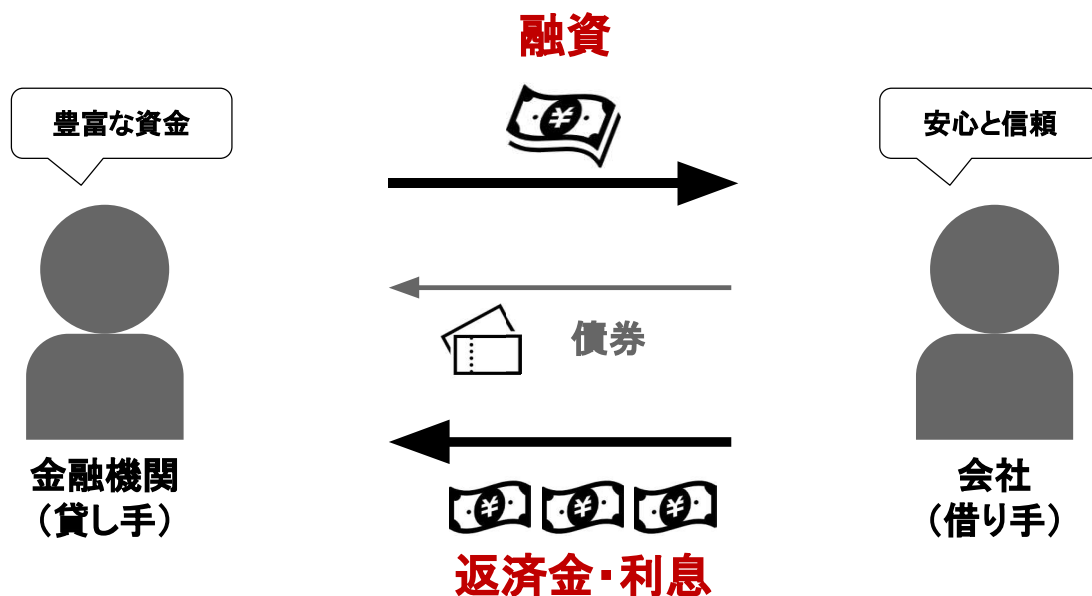
事業のための資金を確保する方法

出資

融資

株式会社とは





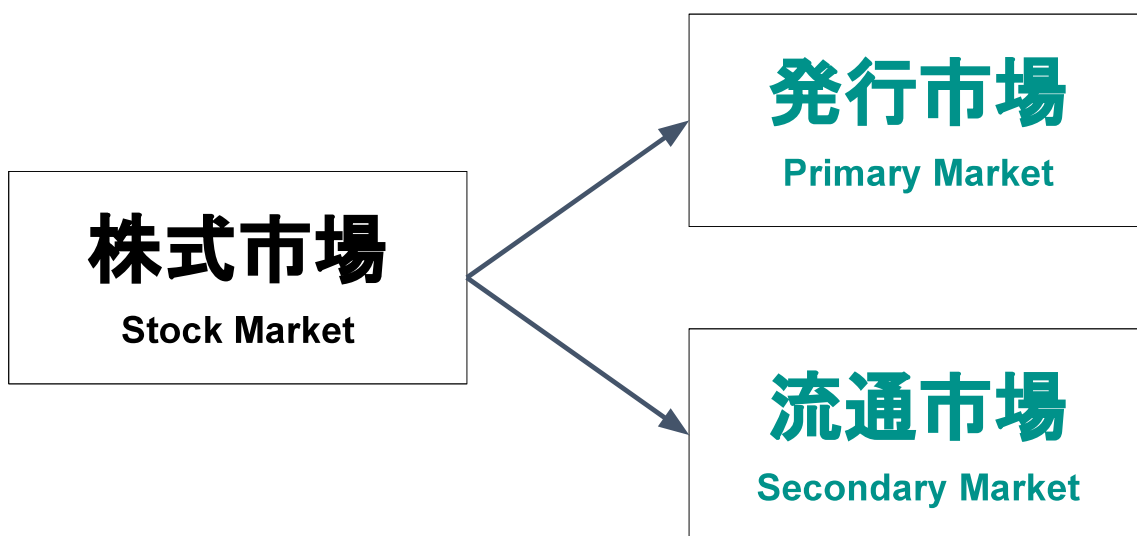
出資と融資の比較

	出資 (Equity)	融資 (Debt)
返済義務	(原則)なし	あり
対価	配当金	利息
経営関与	あり	なし
お金を出す理由	将来性・成長性	返済可能性

株式市場

Stock Market

株式の発行や売買を行うところ



Question

次の時、本の作者にお金は入る？

①本屋で本を買った

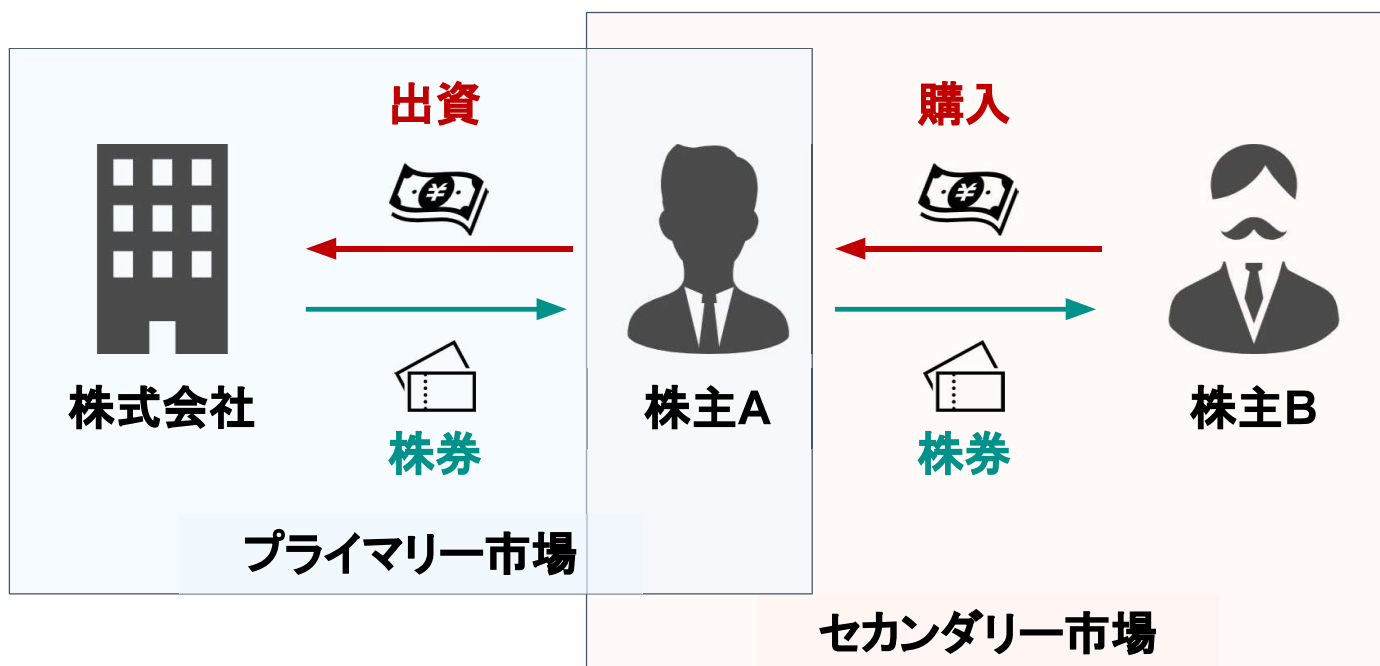
②古本屋で本を買った

Question

次の時、本の作者にお金は入る？

①本屋で本を買った ⇒ プライマリー市場

②古本屋で本を買った ⇒ セカンダリー市場



株式の上場

企業が発行する株式を証券取引所で売買できる
(誰でも買える)ように、証券取引所が資格を与えること

⇔ 非上場: 誰でもは買うことができない

Question

セカンダリー市場の株価はどう動く？

- ① 新しい技術開発に成功した
- ② コロナの影響で業績が悪化した

株価はどうやって決まる？
(何の影響で動く?)

内部要因: 企業の業績、配当の設定、将来性、M&Aなど

**外部要因: 景気や金利など経済的要因や政治動向
為替、投資家の動向など**

創業者利益

Stock Market

会社の創業者が、所有する自社株式を
売却する際に得る売却益のこと

25

お金を増やすためには原資が大きい方が簡単である
(100%増やすより、10%増やす方がリスクが低い)



お金を集められる人は強い！

26

Question

新しい事業立ち上げのための資金を用意します。
「出資」と「融資」、どのように使い分けますか？

27

今日の振り返り

今日のキーワード

固定費と変動費、損益分岐点、出資と融資
株式市場、プライマリー市場とセカンダリー市場
株価、創業者利益

今日のゴール

- ❑ 「出資と融資の違いと特徴」を理解する
- ❑ 「株式市場とは何か」を理解する

28

授業番号 : SRC4
クラスコード: yzowxy7



Idea IT College Aso
専門学校 アイデアITカレッジ阿蘇

ITビジネス基礎

第3回 ファイナンス基礎③

(2022/4/27 木曜2限)

1年 共通科目

担当講師:久保堯之(kubo@iica.jp) / 青木 振一

今日のテーマ

今日のテーマ

ファイナンス基礎③

1. 資金調達
2. M&Aと事業承継
3. 投資を考える



今日のゴール

- 「企業視点」でのファイナンスの理解を深める
- 「投資家視点」を理解する

社債

Corporate bonds

株式会社が中長期の資金を調達する際に発行する債権

種類	返済義務	直接／間接
株式発行	返済義務なし	直接金融 会社がお金を投資家から直接集める
社債発行	返済義務あり +利息	間接金融 金融機関が集めたお金を元手に貸し出し
銀行借入れ		

Question

「銀行融資」と「社債発行」 資金調達コストが安いのはどちら？

7

「サラリーマンの平均年収のウン倍が紙切れに…」青学 原晋監督がクレディ・スイス債で大損「なぜ潰れてないのに1円も戻らないの？」

4/20(木) 11:55 配信 1558



ABEMA TIMES



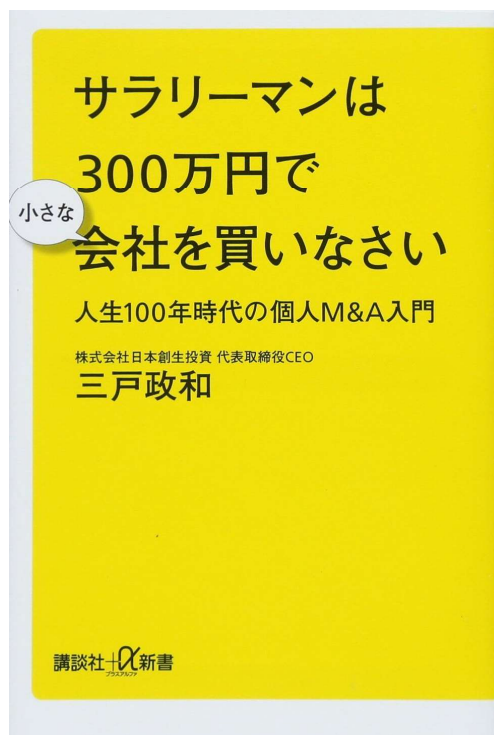
原監督

「老後に年1回の旅行を楽しむためのお金が…」

そう嘆くのは青山学院大学駅伝部の監督でチームを6度箱根駅伝優勝に導いた原晋氏だ。少しずつ貯めたお金をクレディ・スイス債に投資していたが、一瞬で紙切れになったという。その経緯と投資の注意点を解説する。

【映像】原監督が失った金額とは？

8



M&A

Mergers and Acquisitions

企業を合併・買収すること

(主に会社もしくは経営権の取得を指す)

Question

「Twitter」の買収について調べてみよう

(サービスの所有者がどのように変化した?)

「会社を買う」とは

サービス、有形、無形の財産・債務、人材、事業組織、ノウハウ
ブランド、取引先との関係などを含むあらゆる財産を引き継ぐこと

事業承継

Business Succession

会社の経営権を後継者に引き継ぐこと

Question

M&A／事業承継の案件を調べてみよう

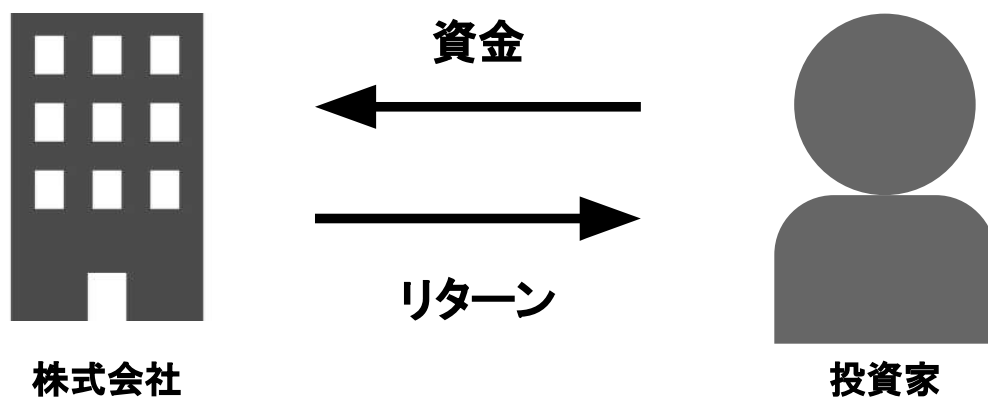
気になった事業を挙げよう

(マッチングサービス例)スピードM&A、ラッコM&A

振り返ろう

- 所有と経営の分離
- 創業者利益

投資を考える



老後2,000万円問題

Question

投資をするより「貯金」が一番安心？

インフレ率ターゲット

Inflation Rate

毎年の物価上昇率の目標値

日本は現在2%程度

Question

知っている「投資家」「投資機関」を挙げよう

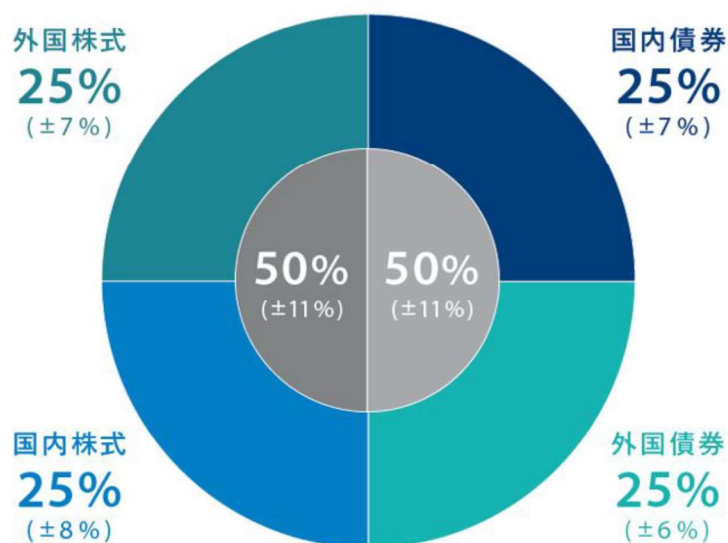
GPIF

Government Pension Investment Fund

日本の年金積立金を運用する組織
「世界最大の機関投資家」とも呼ばれる

GPIFの基本ポートフォリオ

(2020年4月以降)



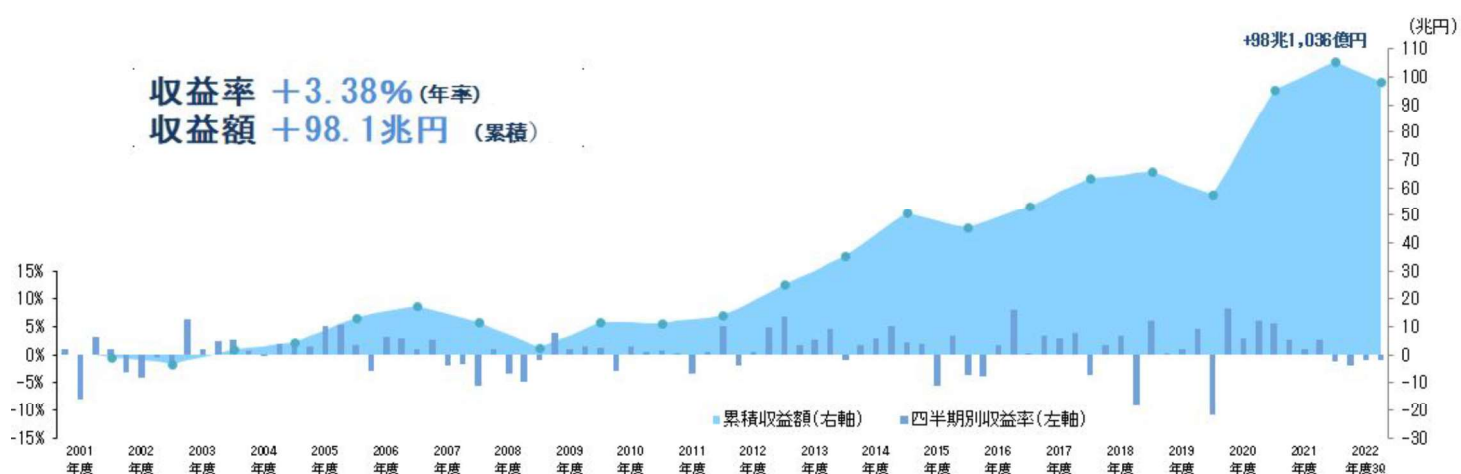
(注)カッコ内は乖離許容幅です。

Question

次の投資商品の特徴／違いを調べよう

- 株式投資
- 投資信託
- 社債
- 国債

GPIFの運用実績



$$r > g$$

r: 資本収益率 / g: 経済成長率

**労働で得られる富よりも、株や不動産などの
不労で得られる富のほうが大きい**

(トマ・ピケティの「新・資本論」で提唱)

FIRE

Financial Independence, Retire Early

**投資の運用益で生活できる状態を作ること
で「早期リタイア」と「経済的自立」を実現**

Question

**家を建てる時、住宅ローンを借りました
(総額5,000万円／年利2%／返済期間40年)**

**今、20年が経過しました。残額2,500万円を
一括返済できるだけの貯金が溜まりました。**

あなたなら、一括返済しますか？

今日のキーワード

社債、間接金融と直接金融
投資家、GPIF、 $r > g$ 、FIRE、

今日のゴール

- ❑ 「企業視点」でのファイナンスの理解を深める
- ❑ 「投資家視点」を理解する

授業番号 : SRC4
クラスコード: yzowxy7



Idea IT College Aso

専門学校 アイデアITカレッジ阿蘇

ITビジネス基礎

第4回 ファイナンスと企業形態

(2022/5/11 木曜2限)

1年 共通科目

担当講師:久保堯之(kubo@iica.jp) / 青木 振一

今日のテーマ

今日のテーマ

ファイナンスと企業形態

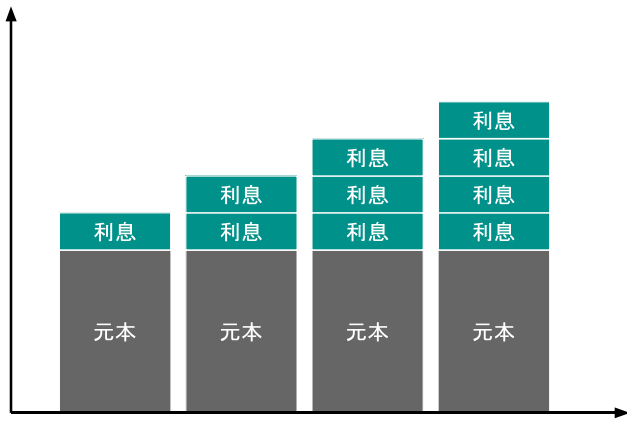
1. 複利効果と資産運用
2. 財務諸表
3. ベンチャー企業とは



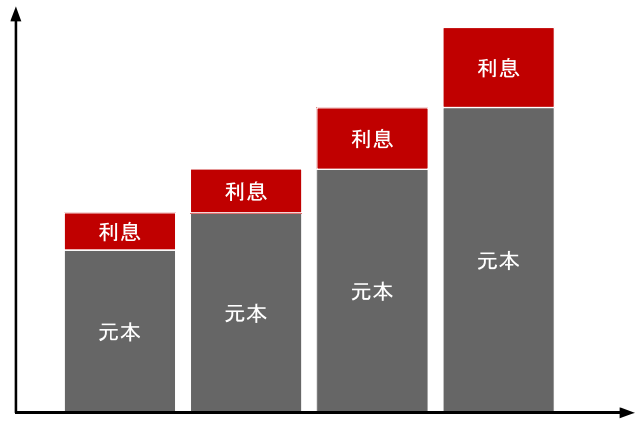
今日のゴール

- 資産運用についての理解を深める
- 財務諸表とベンチャー企業について知る

単利と複利

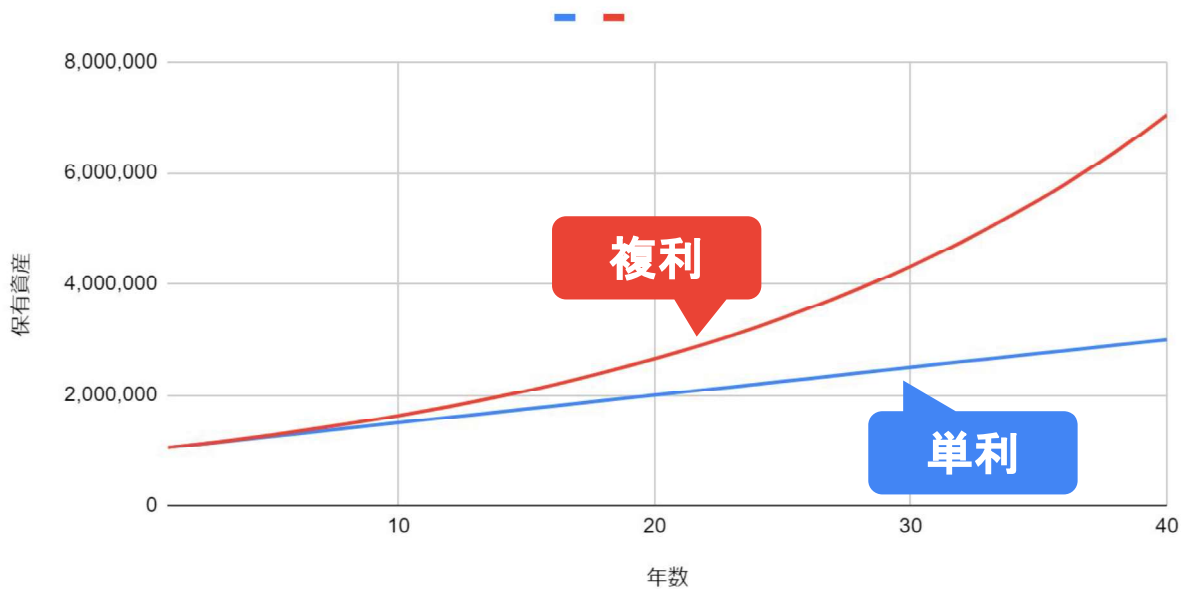


単利: 利息 = 元本 × 利率



複利: 利息 = (元本 + 利息) × 利率

保有資産 (単利と複利の比較)



Question

100万円を40年間運用するとき
2,000万円にするためには利率何%で運用??

- ・単利のとき
- ・複利のとき

Question

式で表してください
元本A円を年利B%でn年間運用するとき

- ・単利のとき、総額はいくらになる?
- ・複利のとき、総額はいくらになる?

・単利のとき

$$\text{総額} = A \times \left(1 + \frac{B}{100} \times n \right)$$

・複利のとき

$$\text{総額} = A \times \left(1 + \frac{B}{100} \right)^n$$

72の法則

複利のとき、「 $72 \div \text{金利} \approx \text{お金が2倍になる期間}$ 」

Question

次の投資商品の特徴／違いを調べよう

- 株式投資
- 投資信託
- 社債
- 国債

- 株式投資: 個別の会社の株式
- 投資信託: 株式等がパッケージになったもの
- 社債: 民間企業が発行する債権
- 国債: 国が発行する債券

資産運用の「リスクとリターン」を順位並べると？

$$r > g$$

r: 資本収益率 / g: 経済成長率

**労働で得られる富よりも、株や不動産などの
不労で得られる富のほうが大きい**

(トマ・ピケティの「新・資本論」で提唱)

FIRE

Financial Independence, Retire Early

**投資の運用益で生活できる状態を作ること
で「早期リタイア」と「経済的自立」を実現**

FX投資

Foreign Exchange

為替差額(ドル⇄円)などで収益を上げる投資方法

ゼロサムゲーム？プラスサムゲーム？

Question

こういった帳簿だけで、会社を正しく判断できる？

日付	項目	収入	支出	残額
2023年4月1日	店頭売上	5,000		5,000
2023年4月3日	商品仕入		3,000	2,000
2023年4月8日	店頭売上	10,000		12,000
2023年4月10日	広告費		3,000	9,000
2023年4月20日	事務備品購入		1,000	8,000
2023年4月28日	商品仕入		2,000	6,000
2023年4月29日	店頭売上	4,000		10,000
2023年4月30日	商品仕入		1,000	9,000

複式簿記

お金の増減に加えて、
その原因も分かるようにした簿記のやり方
(⇔単式簿記)

財務三表

貸借対称表
(BS)

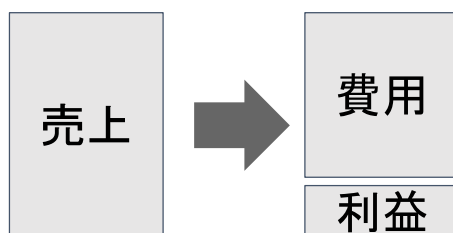
損益計算書
(PL)

キャッシュフロー
計算書
(CF)

損益計算書

Profit and loss statement (PL)

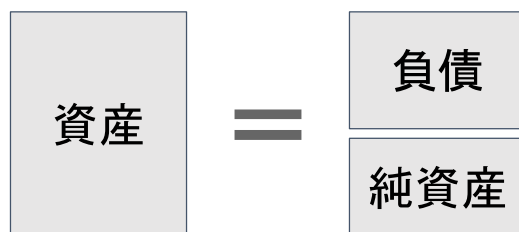
一定期間の「売上」「費用」「利益」を表すもの



貸借対照表

Balance Sheet (BS)

決算時点での「資産状況」を表すもの



今日のキーワード

単利と複利、 $r > g$ 、FIRE、FX

貸借対照表、損益計算書

今日のゴール

- 「資産運用についての理解を深める
- 財務諸表とベンチャー企業について知る

授業番号 : SRC4
クラスコード: yzowxy7



Idea IT College Aso

専門学校 アイデアITカレッジ阿蘇

ITビジネス基礎

第5回 企業形態

(2022/5/18 木曜2限)

1年 共通科目

担当講師:久保堯之(kubo@iica.jp) / 青木 振一

今日のテーマ

今日のテーマ

企業形態

1. 企業区分：大企業とベンチャー企業
2. 企業の中の役割分担



今日のゴール

- 企業の形態について知る
- 企業の中の人の役割を知る

Question

次の企業はどんなイメージ？

- 大企業
- 中小企業
- ベンチャー企業

企業規模の定義

上場の有無は
関係ない

次のいずれかを満たすものが「中小企業」に該当

	資本金	従業員数
製造業・建設業 運輸業・他産業	3億円以下	300人以下
卸売業	1億円以下	100人以下
サービス業	5,000万円以下	100人以下
小売業	5,000万円以下	50人以下

Question

「大企業」と「中小企業」どちらが優遇されている??

7

大企業が中小企業へ

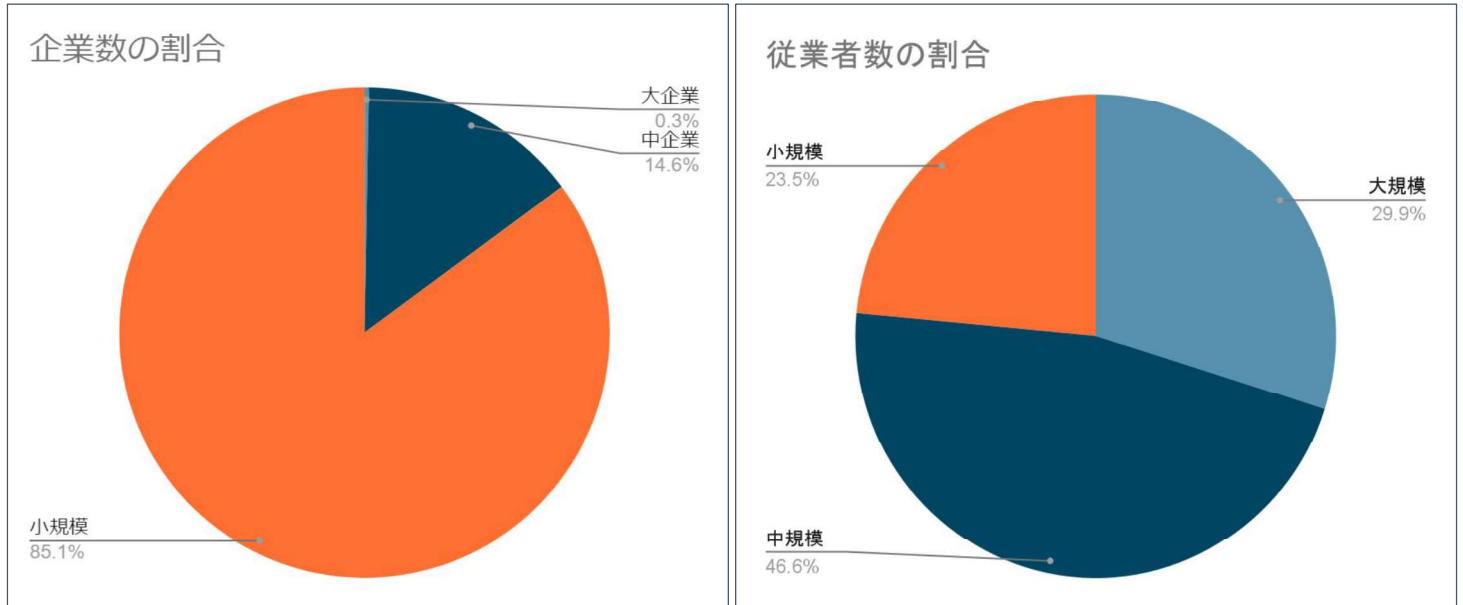
中小企業の恩恵(法人税が安い、等)を受けるため、
「中小企業」化する大企業がコロナ禍の不景気で相次ぐ

→ 資本金を1億円に減資することで条件を満たす

例: JTB、日本旅行、HIS、など

8

企業規模別の割合

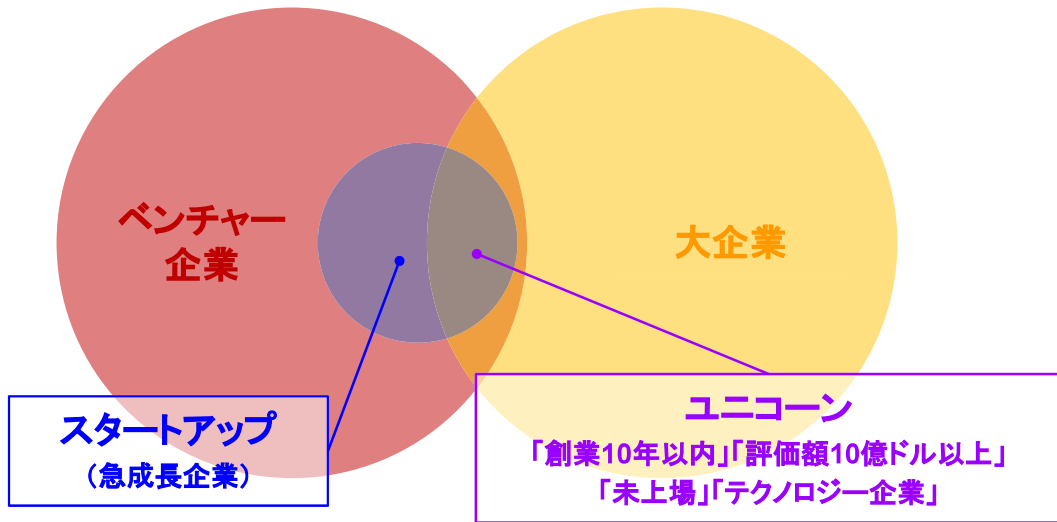


ベンチャー企業

Venture Company

新しい事業やサービスを展開している新興企業

企業の関係性



Question

ユニコーン企業の実例を探してみよう

Question

なぜ「ユニコーン企業」が生まれやすくなった？

13

スタートアップの隆盛

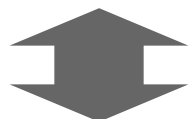
- 製造業に比べてスケールしやすい(固定費が安い)
IT／テクノロジー系のビジネスが増えてきた
- グローバル化・情報社会で市場拡大が容易に
- 資金調達環境が整備された(投資・金融市場の活発化)

14

ユニコーン企業

競合としのぎを削って勝ち残り

創業してからの年数が浅く(10年以内)、
企業価値評価額が高い(10億ドル以上)未上場のベンチャー企業



事業難易度:高
参入障壁:高

ローカルベンチャー企業

様々な地域課題の解決と持続可能な地域社会づくりのために
起業されるベンチャー企業

事業形態の種類

「株式会社」と「個人事業主」とは？

「法人」とは

法律により、自然人とは別に権利義務を認められた存在のこと

	個人事業主	法人
開業・設立手続き	登記不要・簡易手続き	登記必要・手続き煩雑
設立費用	不要	25万円程度
資本金	不要	1円以上
信用度	法人より低い	高い
融資	審査が通りにくい	審査が通りやすい
人材	集まりにくい	集まりやすい
税金	経費基準が狭い	経費基準が広い
経理人事管理工数	簡易	煩雑

株式会社の
他の法人格には
「合同会社」
「有限会社」
などもある

参考: freee
<https://www.freee.co.jp/kb/kb-launch/difference-personal/>

Question

次の役職は何を担当する人？

- CEO
- COO
- CFO
- CTO
- CMO
- CIO
- CISO
- CHRO

CXO

「Chief X Officer」の略、日本語で「最高〇〇責任者」
役割や業務に関して最高位の地位に就く人を指す

- CEO(Executive／経営)
- COO(Operating／執行)
- CFO(Financial／財務)
- CTO(Technology／技術)
- CMO(Marketing／マーケティング)
- CIO(Information／情報)
- CISO(Information Security／情報セキュリティ)
- CHRO(Human Resource／人事)

取締役などと違い
法的裏付けのない
内部統制的な役職

Question

「財務」と「経理」の違いとは？

21

「財務」と「経理」の違い

- **財務(Finance)** : 会社の資金調達・資金繰りを管理
- **経理(Accounting)** : 会社が使ったお金の管理・帳簿付け

簿記は「経理」業務の資格

22

今日のキーワード

大企業、中小企業、ベンチャー企業
ユニコーン、個人事業主、CXO、財務と経理

今日のゴール

- ❑ 企業の形態について知る
- ❑ 企業の中の人の役割を知る



ITビジネス基礎

第6回 商品と商流

(2022/5/25 木曜2限)

1年 共通科目

担当講師:久保堯之(kubo@iica.jp) / 青木 振一

今日の流れ

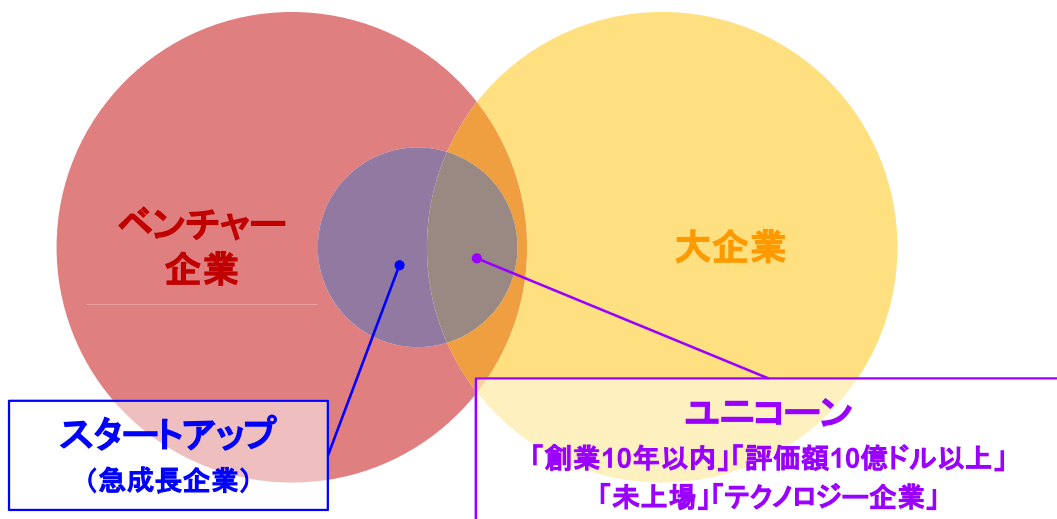
1. 商品とは
2. 商流とは



今日のゴール

- 様々な商品のパターンと、その商流を知る

企業の関係性



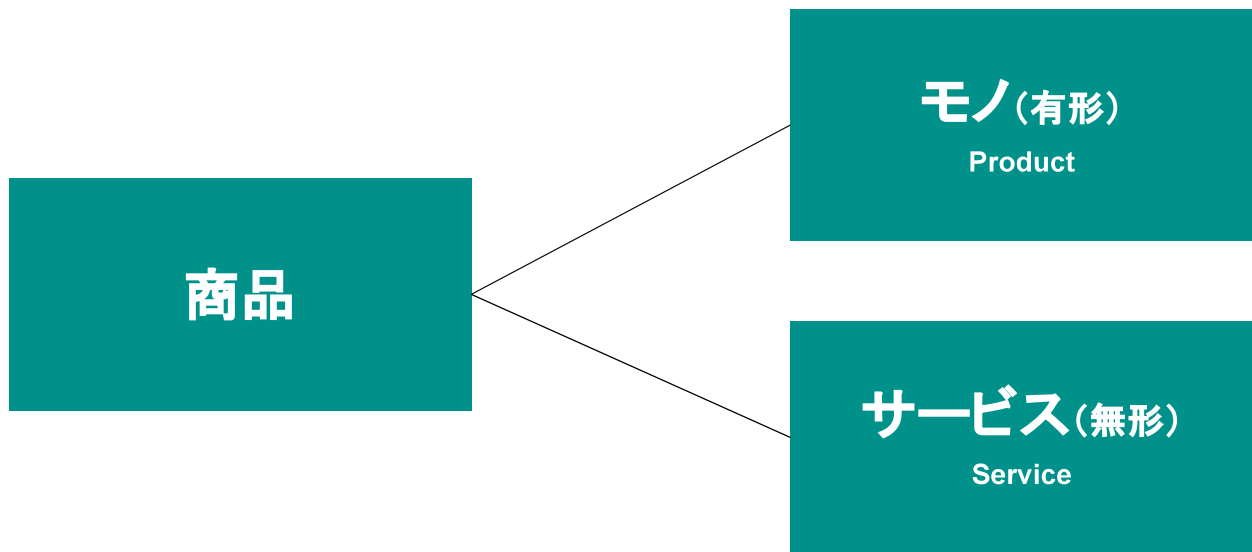
Question

「製品」と「商品」の違いとは？



商品

お金で買うことができるもの



Question

次の会社にとって、「商品」は何？

1. トヨタ自動車
2. コカ・コーラ
3. 不動産会社
4. ファミリーマート

誰が何に対して
お金を払っている？

Question

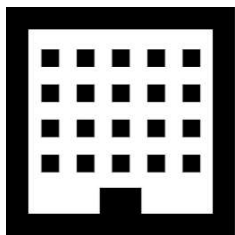
次の会社にとって、「商品」は何？

1. トヨタ自動車 → 車
2. コカ・コーラ → 飲料
3. 不動産会社 → 仲介サービス
4. ファミリーマート → 商流・ブランド

フランチャイズビジネス

Franchise: 販売権

本部の有する商標や販売・経営ノウハウなどを加盟店に与え、
対価として加盟店が本部にロイヤリティを支払うシステム



フランチャイザー

ノウハウ・商流・ブランド

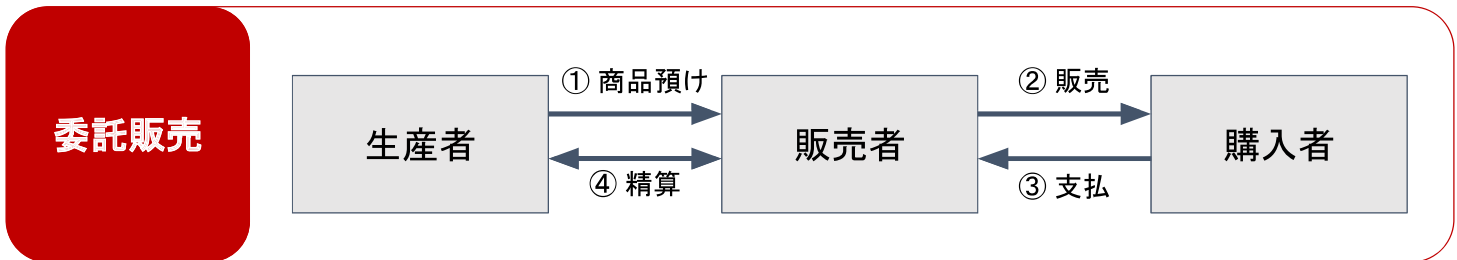
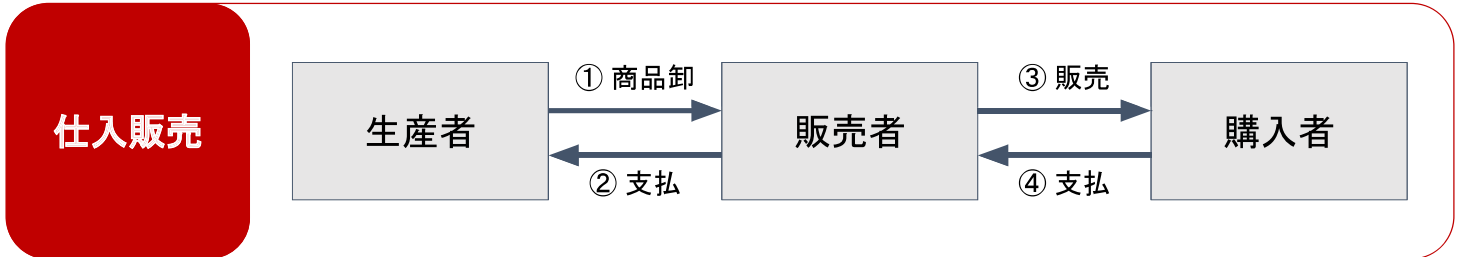


ロイヤリティ



フランチャイジー

販売には、大きく2つの方式がある



Question

「仕入販売」「委託販売」における
製造者と販売者のリスクの大きさは？

		製造者 (メーカー)	販売者 (小売店)
事業リスク	仕入販売	小	大
	委託販売	大	小

掛け率

販売価格(上代)に対する仕入れ価格(下代)の割合

例) 10,000円の商品を6,000円で仕入れる ⇒ **6掛け**

例) 5,000円の商品を4,000円で仕入れる ⇒ **8掛け**

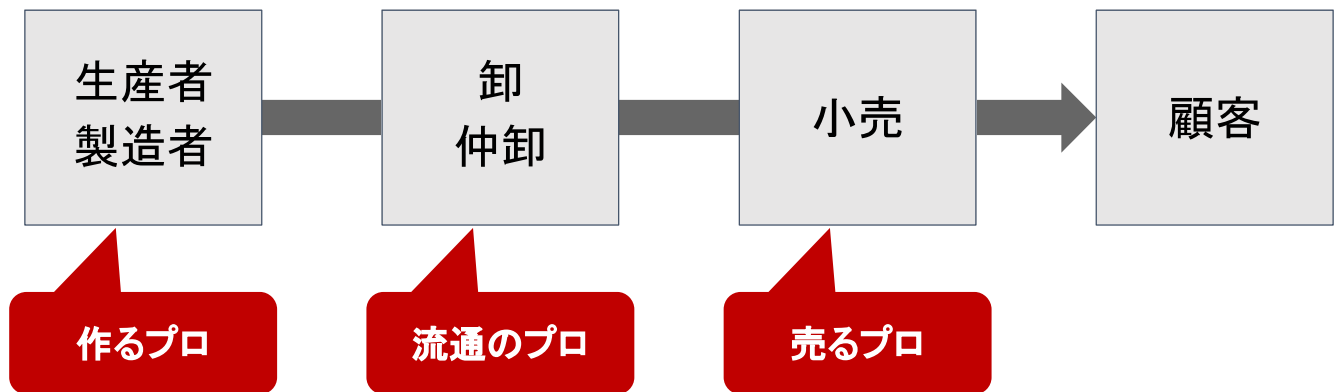
Question

仕入: 掛け率
委託: 販売手数料率

「仕入販売」「委託販売」
どちらの時に掛け率は高くなる(=小売店の利益が少なくなる)?

		製造者 (メーカー)	販売者 (小売店)	掛け率
事業 リスク	仕入販売	小	大	低
	委託販売	大	小	高

一般的な商品の商流



卸売業の役割

- 店頭需要(販売量)とメーカーの供給量の調整
- 物流(商品の保管・運搬)の効率化
- 販売商品をまとめて提案→選定の効率化
- 生産者のキャッシュフローの向上(代金回収)

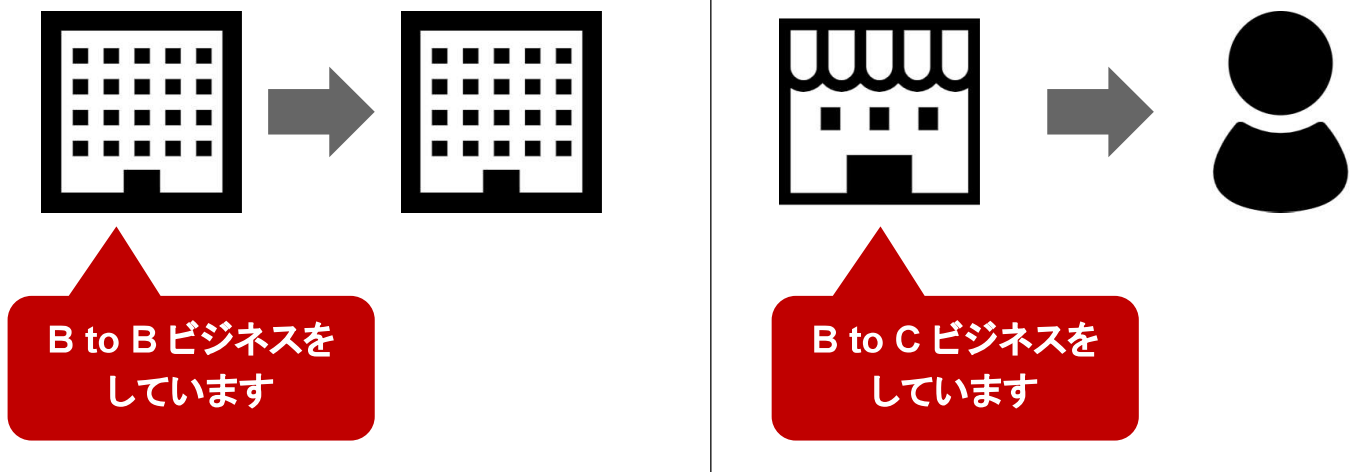
事業形態の表現

- **B to B: Business to Business**
→ 卸売業、部品メーカー、コンサルなど
- **B to C: Business to Customer**
→ 小売業、サービス業など

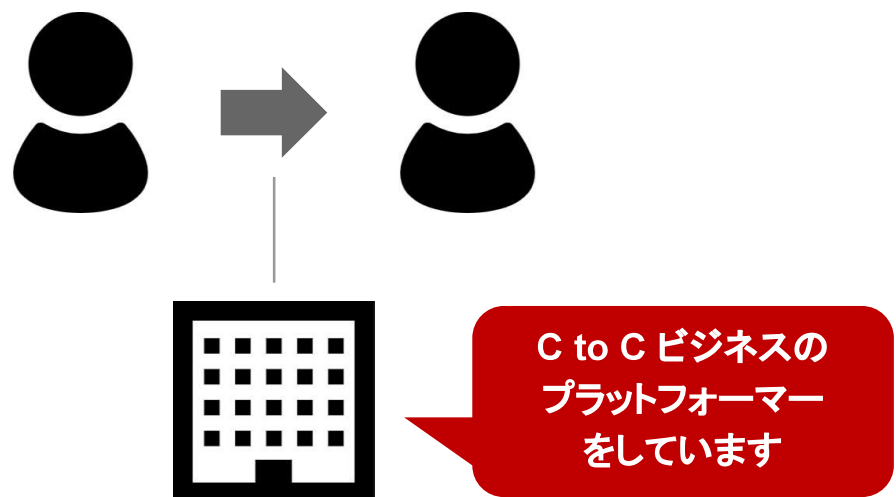
事業形態の表現

- **C to C: Customer to Customer**
→ 一般の人が販売者になれる時代
→ ITプラットフォームで繋がる(手数料発生)
→ 例)メルカリ、Grabなど
→ 物流効率はどうなる？

事業形態の表現



事業形態の表現



ITサービスの商品特徴

- 無形である(生産工場が不要)
- 複製・大量供給が容易
- 商品の変化が激しい(更新が必要)

「商品売る(所有)」時代から「利用権を売る(利用)」時代へ

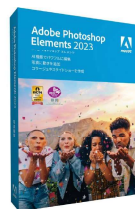
SaaS

Software as a Service

必要な機能を必要な分だけサービスとして
利用できるようにしたソフトウェアのあり方



Office 365



サブスクリプション

Subscription

商品やサービスを所有・購入するのではなく、
一定期間利用できる権利に対して料金を支払う

※SaaSは通常サブスクモデルで販売

23

今日の振り返り

今日のキーワード

商品、モノとサービス、掛け率、仕入と委託

B to B、B to C、C to C、SaaS

今日のゴール

- 様々な商品のパターンと、その商流を知る

24

授業番号 : SRC4
クラスコード: yzowxy7



Idea IT College Aso

専門学校 アイデアITカレッジ阿蘇

ITビジネス基礎

第7回 マーケティング

(2023/6/1 木曜2限)

1年 共通科目

担当講師:久保堯之(kubo@iica.jp) / 青木 振一

今日の流れ

1. 商品と価値
2. マーケティングとは

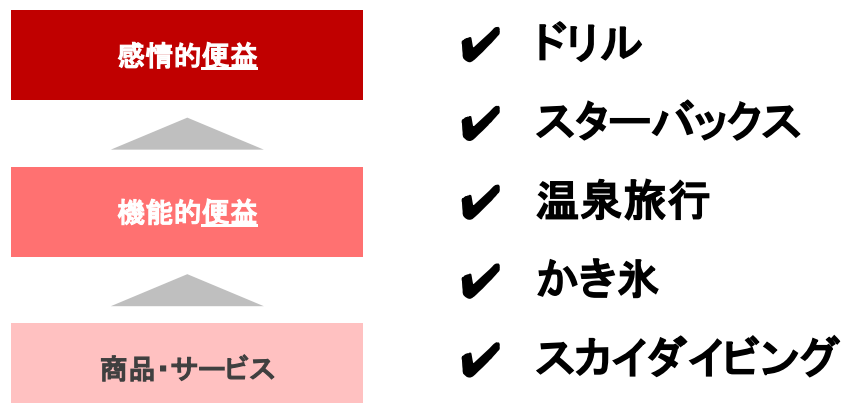


今日のゴール

- ❑ 「商品」と「価値」の考え方を知る
- ❑ マーケティングとは具体的に何なのかを知る

Question

商品・サービスの持つ価値とは何か？



便益

商品・サービスを通して、顧客が本質的に得るもの (Benefit)



Question

次の商品の競合をできるだけ多く挙げなさい

- 映画「ザ・スーパーマリオブラザーズ・ムービー」
- 炭酸飲料「スコール」(デイリー南日本酪農協同)
- スマートフォン「iPhone」(Apple社)

1. 顧客は便益に対して対価を支払う

商品・サービスは手段であり、購入目的は便益である
ex.)ドリルを買いにきた人が欲しいのは、ドリルではなく「穴」である

2. 顧客(受け手)によって便益は変わる

同じ商品・サービスでも、便益は顧客や顧客の状態に左右される
ex.)レンタサイクルの役割は「アクティビティ」「移動手段」と利用者で変化する

3. 便益が競合するものが、本当の競合である

商品・サービスは手段、ジャンル外のものとも便益で競合することも多い
ex.)かき氷の競合は、屋内で涼めるカフェや美術館かもしれない

- ビジネスの目的は「価値を届けること」であり、価値に対して対価(お金)をもらっている
- 商品・サービスとは、価値を届けるための手段である

マーケティングで顧客の文化・習慣を作る

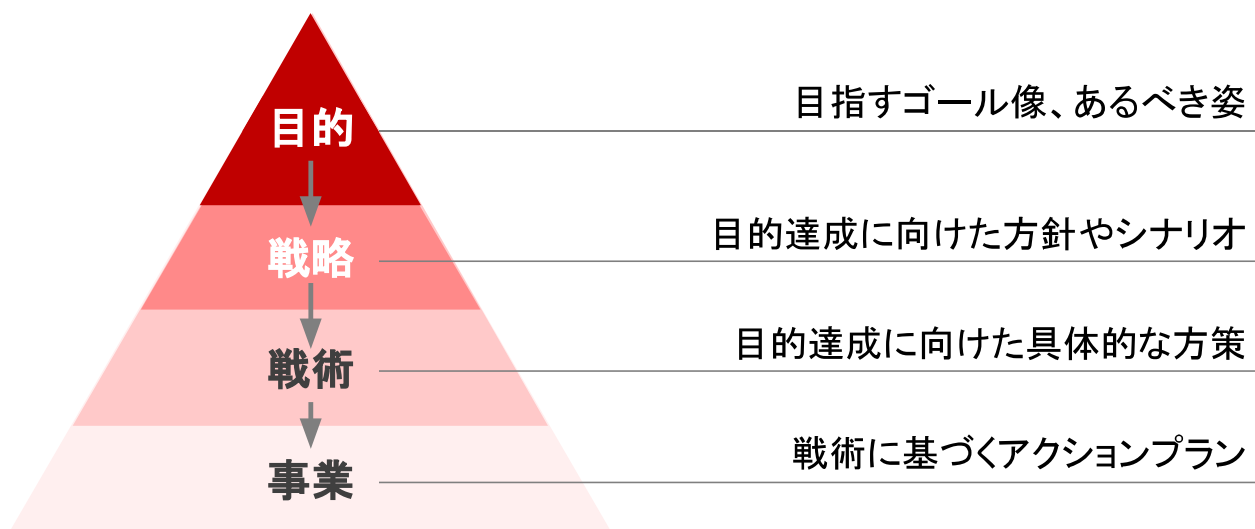
自社が圧倒的に有利な文化・習慣を戦略的に作り、定着した状態を目指す

仕掛け主	定着した文化(生まれた市場)
チョコレート業界	日本のバレンタインデーは女子が好きな男子にチョコをあげる
ケンタッキーフライドチキン	日本ではクリスマスはフライドチキンを食べる
JR東日本(JR SKISKI)	若者は冬にはスキーに行く
旅行業界・航空業界	結婚したらハワイへ新婚旅行に行く
P&G(ファブリーズ)	洗濯できない布製品は霧吹きで消臭・除菌する
玩具業界・TDL・USJ	日本ではハロウィーンには仮装(コスプレ)をする

グローバル市場(世界中がライバル)において

私たちは **市場的弱者** である

ヒト・モノ・カネの全てが足りない



目的達成から逆算して、効果的・効率的な戦略や事業を選択していく

マーケティング

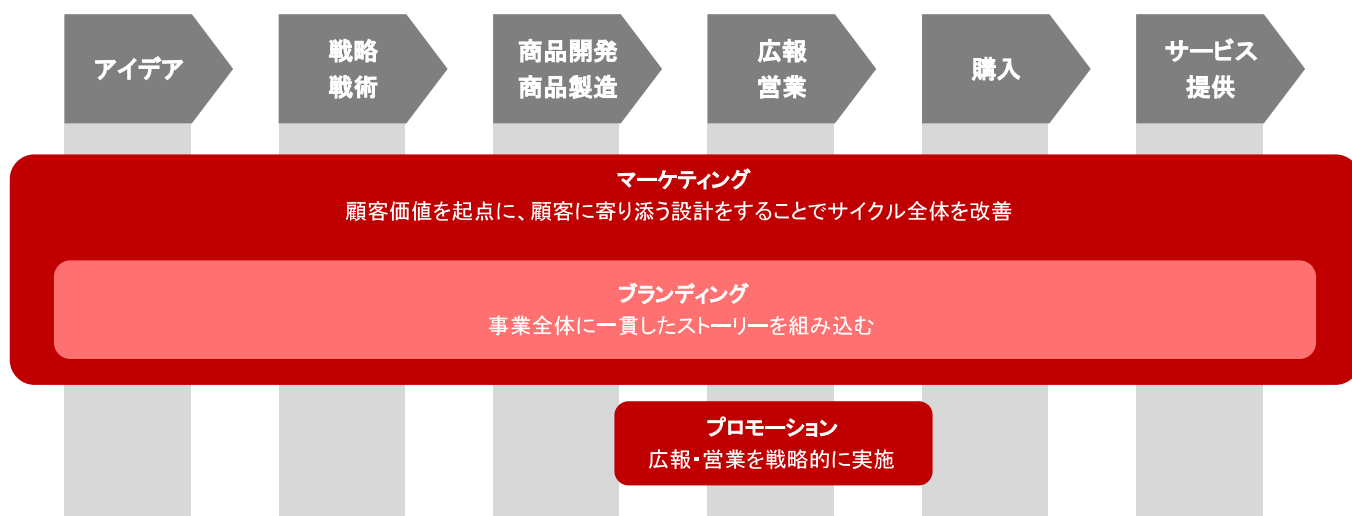
Market(市場)+ing(進行形)

顧客にとっての価値を設計する
顧客が商品を買う必然性を作る

戦略的なマーケティングの基本プロセス



マーケティングとブランディングの関係性



プロモーション



マーケティングのポイント

- 顧客視点で独自の価値を築けるか（差別化）
- 顧客が購入するまでの一連のプロセスを描けるか
- リソースを効果的・効率的に使えるか

顧客の導線設計

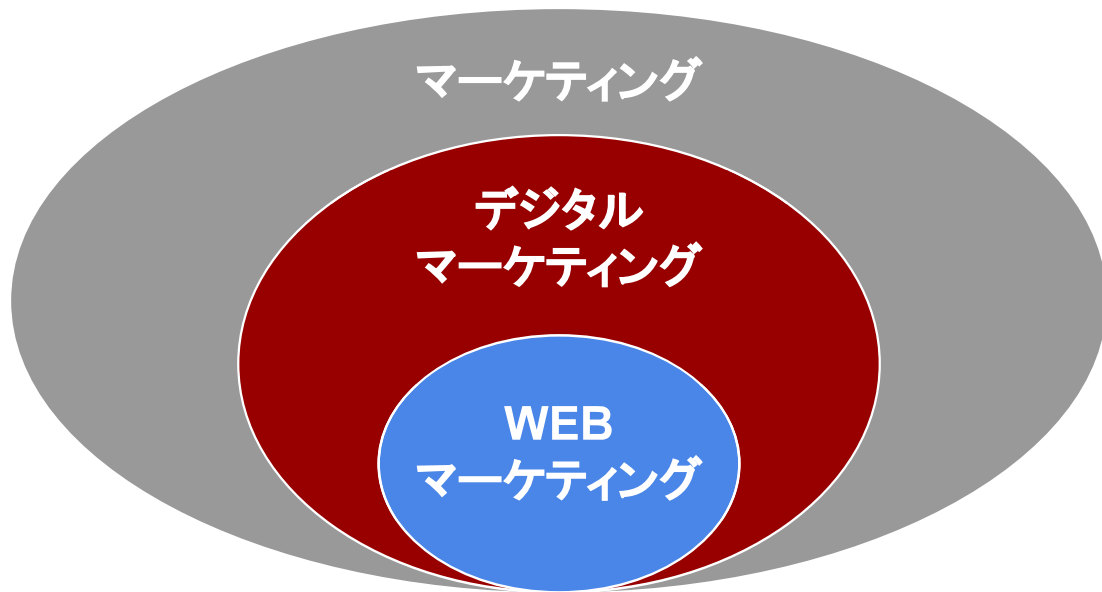
顧客が店内を見て回り、購入するまでに実際に歩く軌跡

(顧客が自社の商品を知り、スムーズに購入できるようなプロセスを設計する)

購買行動モデル



顧客の行動を想定して、施策を実施する



「デジタルマーケティング」は「マーケティング」の一部

Question

「デジタル」マーケティングの強みとは？

(マスマーケティング: TV、新聞と比較して考えてみよう)

「デジタルマーケティング」の強み

1. アプローチ範囲の広さとターゲティングの緻密さ
2. データ収集力とリアルタイム対応力の高さ
3. 拡散性の高さ(バズ&炎上、顧客発信)
4. 低予算から実施可能(1円～、自由度高い)

今日のキーワード

便益、戦略思考、マーケティング
顧客導線、デジタルマーケティング

今日のゴール

- ❑ 「商品」と「価値」の考え方を知る
- ❑ マーケティングとは具体的に何なのかを知る



ITビジネス基礎

第8回 IT活用と新ビジネス

(2023/6/8 木曜2限)

1年 共通科目

担当講師:久保堯之 (kubo@iica.jp) / 青木 振一

今日の流れ

1. 仮想通貨技術
2. クラウドファンディング
3. 地域経済とビジネス
4. 前半授業の振り返り&質疑



今日のゴール

- 「フィンテック」分野の現状を知る
- 前半(ビジネス分野)の理解を深める

フィンテック

FinTech = Finance + Technology

金融サービスとIT技術を結びつけた新たなサービス

例) キャッシュレス決済、仮想通貨、AI投資・資産運用など

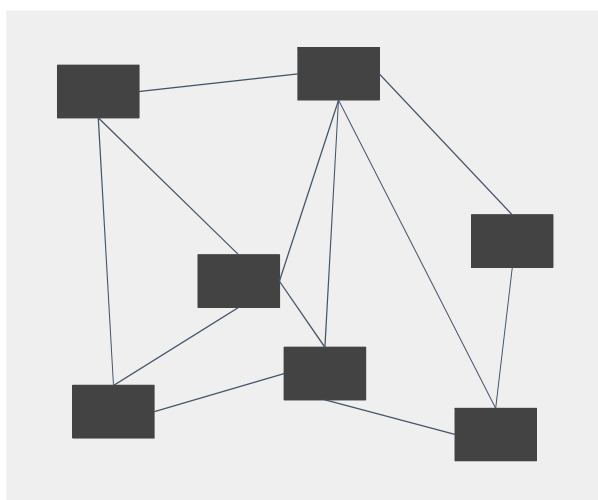
ブロックチェーン技術

FinTech = Finance + Technology

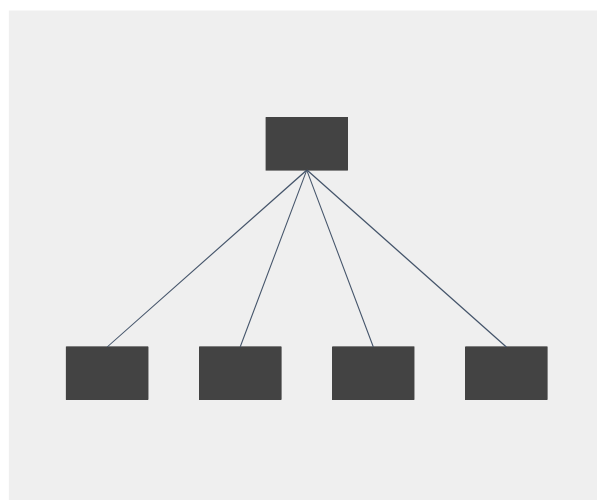
ネットワーク上の参加者同士で取引履歴を共有し、
最初から最後まで取引履歴を正確に記録します

自立分散型 (⇔ 中央集権型)

ブロックチェーンのイメージ



自立分散型



中央集権型

仮想通貨

Virtual Currency

特定の国家が発行していない、ブロックチェーンにより担保されたデジタル通貨のこと

例) ビットコイン、イーサリアム、リップル、NEMなど

7



ビットコイン(BTC)

8

市場概況 > ビットコイン

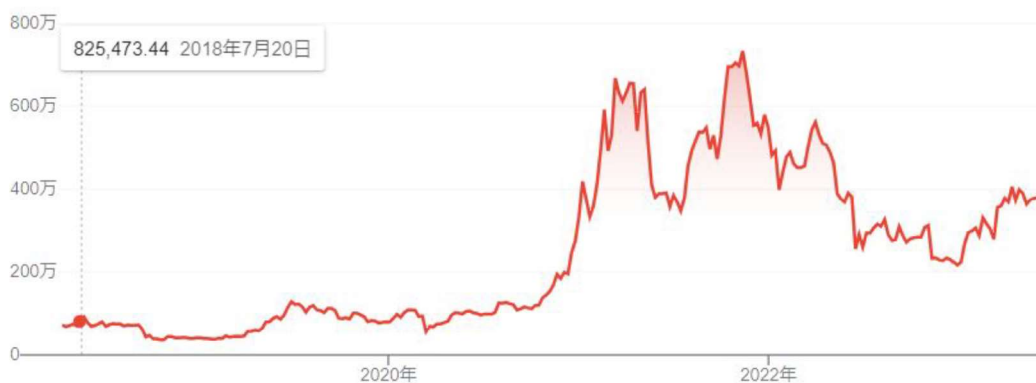
3,692,276.97 JPY

+ フォロー

+2,974,660.63 (414.52%) ↑ 過去 5 年

6月8日 0:28 UTC · 免責事項

1 日 | 5 日 | 1 か月 | 6 か月 | 年初来 | 1 年 | 5 年 | 最大



Question

「ビットコイン(BTC)」と「イーサリアム(ETH)」
の技術的な特徴・違いについて調べてみよう

スマート・コントラクト

Smart Contract

取引処理をブロックチェーンにより担保し、自動化
(⇔ 通常は契約が履行されるかは人間に依存している)

NFT

Non-Fungible Token

代替不可能なトークン(≡仮想通貨)

(⇔ 通常の貨幣は代替・交換が可能)

プログラム設定(含 スマートコントラクト)が可能

NFTのデジタルアート分野での活用

デジタルアート(例:jpg)は容易にコピーが可能

NFTを使うとできること

- オリジナルの所有権をブロックチェーンで記録して担保
- スマートコントラクトでクリエイターへ二次市場での取引額の一部を還元する等の設定が可能

Question

「NFTマーケットプレイス」を覗いてみよう

- NFTの値段はどうやって決まる？
⇒ そのアートの人気があるから、人気ができる
- 仮想通貨(BTCやETHなど)の円やドルとの為替レートはどうやって決まる？
⇒ その仮想通貨への人気で左右される

バブル(実態を伴わずに価値が膨らみ続ける)で終わる？

クラウドファンディング

Crowdfunding

- 「群衆(クラウド)」と「資金調達(ファンディング)」を組み合わせた造語
- 「インターネットを介して不特定多数の人々から少額ずつ資金を調達する」こと(⇔ 通常は投資家や金融機関から)

サービス例: CAMPFIRE、Readyfor、Makuake

Question

**クラウドファンディングが
向いている事業／向いていない事業とは？**

前半(ビジネス分野)の振り返り／質疑応答

- **基本的に、ノーリスクで儲かる仕組みはない
(= リスクとリターンは表裏一体)**
- **金融経済で搾取される側にならないために、経済や新しい仕組みを俯瞰した仕組みで見れるようになる**

今日のキーワード

フィンテック、仮想通貨、NFT、
クラウドファンディング、

今日のゴール

- 「フィンテック」分野の現状を知る
- 前半(ビジネス分野)の理解を深める

ITビジネス基礎
20230615第9回ミニテスト(ビジネス分野)

氏名:

=====

【ファイナンス】

問1. 株式会社

個人事業主や他の形態ではなく株式会社を作る意義について説明しなさい。(200～400文字)

- 法人格を作ることにより、社会的信用が高まり、また経営者個人と法人でリスクを分けることができること
- 株主として資本家から出資を募ることで、当初の資金力がなくても事業を始めることができること

問2. 株式会社と資金調達

あなたは株式会社を作って、新しいビジネスを始めたいと考えています。AIとセンサーテクノロジーを組み合わせて、自動運転のドローンで宅配サービスを行うというサービスで、始めるには10億円必要です。あなたなら、どのように(どのようなバランスで)資金調達を行いますか?理由と合わせて答えなさい。(200～400文字)

- ビジネスに対して、どの程度のリスク(成功可能性)をあなたが見込むか
- リスクと成功したときのリターンを踏まえて、出資と融資のバランスを適切に設定できるか
- 出資と融資の具体的な募り方について考えられているか

【商業】

問3. 簿記

企業会計が「単式簿記」ではなく「複式簿記」を使うのはなぜか?簿記を知らない人にも分かるように、その2つの違いや例を交えつつ、かみ砕いて説明しなさい。(300～500文字)

- 単式簿記だけでは、記録しておく情報が少なく経営状況の把握がしづらい
- 複式簿記だと帳簿作成は複雑になるが、細かいお金の動きまで把握することができる
- 単式簿記ではお金が一緒くたに扱われてしまうため、資本金がいくらだったのか、いくら借入金があるのかなども分かりにくい、それに対して複式簿記ではそれらを貸借対照表として区別して記載・確認することができる

問4. 商流

農作物は一般的に、販売額に対する農家への分配が少ないと言われている。農作物の最終売上額(消費者が支払ったお金)の分配例(農家、卸、仲卸、小売、等がそれぞれ何%程度受け取るか)を1つ調べて、各事業者の担う役割とリスクを鑑みて、その分配が妥当だと思うか否か、あなたの考えを書きなさい。(300～500文字)

- 卸、仲卸事業者が担う物流・商流上の役割やリスクを理解できているか
- 各役割のリスクや負担を俯瞰して、適切に判断ができているか

【地域経済】

問5. 地域経済とビジネス

都市部のチェーン店が多く進出してきたり、M&Aによりホテルや旅館が外部の会社に購入されていったとき、地域経済に長期的にどのような影響があるか。トマ・ピケティの新資本論より「 $r > g$ 」を踏まえて、あなたの考えを書きなさい。(300～500文字)

※ $r > g$: 株主や地主が投資で得られる収益率の方が、働いて得られる給料の伸び率よりも大きい

- 外部からの資本の参入により、地元の人のための雇用の場は確保されるが、利益は外部に持っていかれてしまう
- 雇用(給与)で地域に落とされるお金よりも、資本投資をしている外部の資本家の方がお金が潤う状況ができ上がってしまうため、長期的には地域の経済発展への寄与が小さい
- 地域で行われる事業の資本は地域から捻出できた方が、地域の経済成長に繋がる

=====

【振り返り】

問6. 前半の講義で理解できていないところ、自信のないところがあれば教えてください。(今後の授業構成の参考にするためのものです。点数には影響しないので安心して記入ください。)

2023 ITビジネス基礎

担当
青木振一

コンピューターの歴史とハードウェア、 ソフトウェアの発展

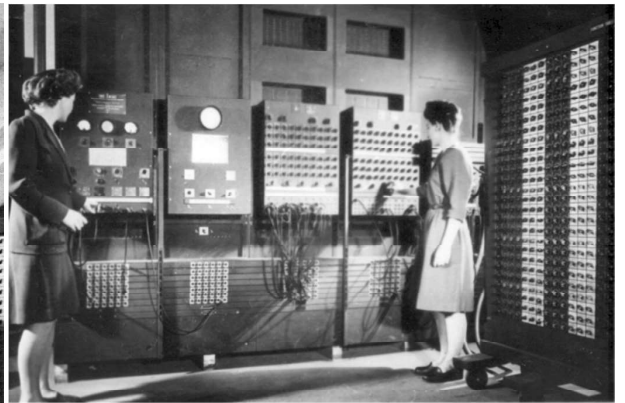
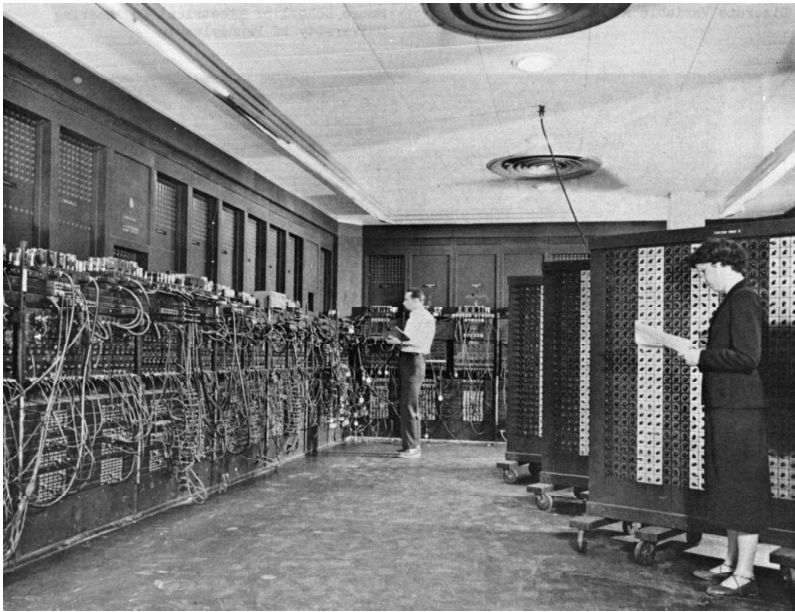
■本日の前半講義の重要項目

真空管の発明 増幅回路の実現
アナログとデジタルの概念の整理
電子計算機の発明(1945年:真空管式>Tr式)
トランジスタの発明(半導体動作の発見)

そして、いかにして情報家電時代を迎えたか

コンピュータと通信技術はどのように融合してきたか?の理解が重要である

ENIAC(真空管式)(1945～)



↑
プログラミング風景

エニアク(ENIAC)は1946年にアメリカのペンシルバニア大学で開発された真空管を使った巨大な電算機で、世界初の汎用電子式コンピュータ

真空管とは？

- 真空管とは、内部を高度な真空(気体がない状態)とし、電極を封入した中空の管(管球)一般的にはガラス管
- 陰極から陽極に流れる電子流を制御することによって増幅、検波、整流、発振などを行うことができる

↑
この作用を固体(半導体)で実現したものがトランジスタ



このガラス管1本が、1素子となる

トランジスタの誕生

- トランジスタは AT&T のベル研究所で発明された

1947 点接触型トランジスタ

バーデーン(Bardeen)、ブラッタン(Brattain)

1949 接合型トランジスタ

ショックリー(Shockley)

1952 電界効果トランジスタ

ショックリー(Shockley)



ウィリアム・ショックリー

このトランジスタ一つが1素子となる



トランジスタとは？

正孔(+)・電子(-)の2つのキャリアがある。



バイポーラ(2極)トランジスタ

キャリアが1つだけ。



ユニポーラ(単極)トランジスタ

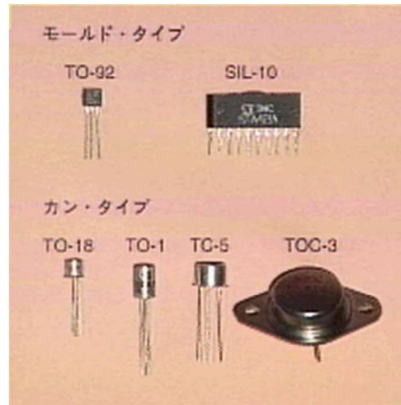


FET

キャリアとは、電流の担い手のこと。キャリアの移動が電流となる。
電流は電子機器の動作に必要なエネルギー源である。

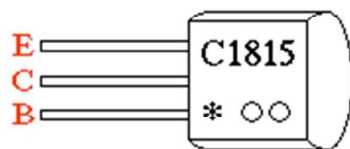
トランジスタの種類

- トランジスタとは、1947年にアメリカのベル研究所で発明された3本の足を持つ電子素子である。

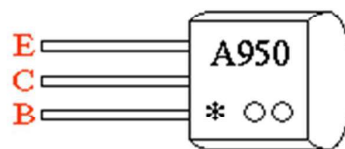


トランジスタには、大きく分けて
バイポーラ型トランジスタと、電界効果型トランジスタ(FET)がある。

トランジスタの3つの端子



2SC1815 (NPN型)



2SA950 (PNP型)

*はBL(Blue), GR(Green), Y(Yellow), O(Orange)で
 h_{FE} 区分を示します。

BLクラス：350~700, GRクラス：200~400,
Yクラス：120~240, Oクラス：70~140

IMB S/360 電子計算機(1964)



S/360は近代的コンピューティングの元祖である。同システムではルックアヘッド方式のパイプラインや、分岐予測、マルチタスク、メモリ保護、汎用割り込みといった現在では一般的となっている処理技術が採用されていた。

ただし極めて高価

System/360 モデル40: 225,000ドル

System/360 モデル75: 19,000,000ドル

当時は円ドル固定レートであり

1ドル=360円

IC(集積回路)の登場

- IC(インテグレートド・サーキット)集積回路とは回路を集積した電子部品のことを言う。
- ICがなければパソコン、スマートフォン、デジタルカメラ等情報家電は、ありえない。
- つまり現在の情報家電は、何千倍どころか何億倍の大きさになってしまう。



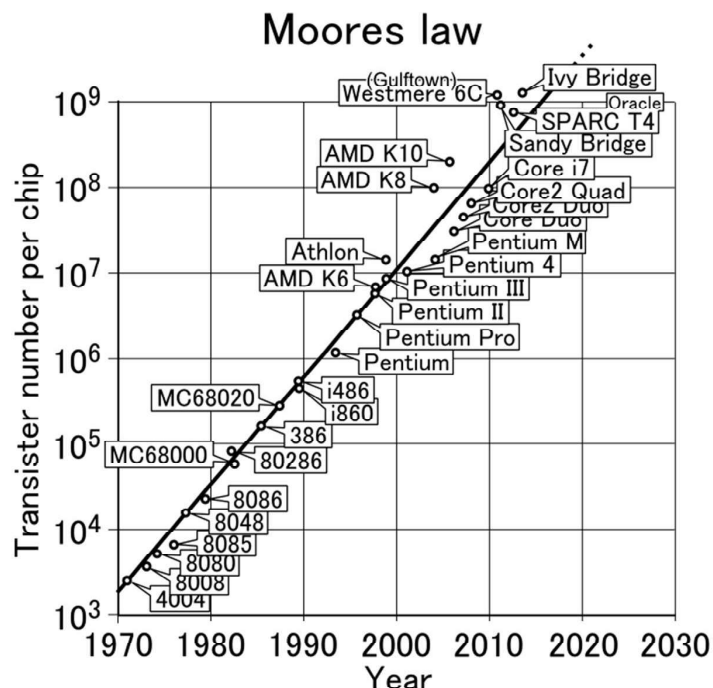
初期のIC



現在のLSI

ICを大規模化したものが、LSI(ラージスケールIC)と呼ぶ。歴史的にはV(:Very)LSIという用語も存在していたが、年々の素子数の増大速度が急激なため、死語となっている。

ムーアの法則



集積回路上のトランジスタ数は「18か月(=1.5年)ごとに倍になる」

ムーアの原文

- 「部品あたりのコストが最小になるような複雑さは、毎年およそ2倍の割合で増大してきた。

短期的には、この増加率が上昇しないまでも、現状を維持することは確実である。より長期的には、増加率はやや不確実であるとはいえ、少なくとも今後10年間ほぼ一定の率を保てないと信ずべき理由は無い。

すなわち、1975年までには、最小コストで得られる**集積回路の部品数は65,000に達する**であろう。

私は、それほどにも大規模な回路が1個のウェハー上に構築できるようになると信じている。」

"Cramming more components onto integrated circuits", Electronics Magazine 19 April 1965

ここで、ムーアが述べていることは、半導体技術上の発展としては、法則に合わせて『複雑さ』が増大していることは事実である。
しかし、横軸が年代を表すグラフは『科学的』ではなく、何度も壁に当たりながら複雑さを高めてきてる。>> **限界はあるだろうか？(課題として考えてみよう)**

VAX11/780 (DEC)1977



デジタル・イクイップメント・コーポレーション(DEC)社が1977年から発売した32ビットスーパーミニコンピュータ
初めて、『スーパーミニコン』という言葉が生まれる。
ただし、今は死語となってしまった。

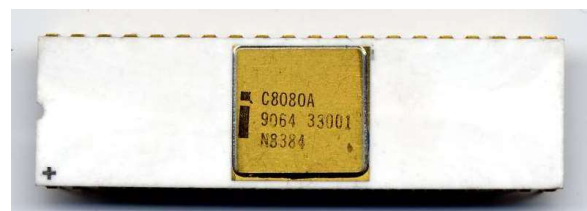
このコンピュータは演算能力の指標であるMips値の語源 VAX11/780=1 Mips
となった。(別の説もある)
1 Mipsは1秒間に100万命令を処理できる数値

CPUチップ(LSI)の登場

- CPU(Central Processing Unit)とは、「中央演算処理装置」言われるもので、中央であらゆる作業の処理を行うコンピュータの頭脳といえる部分。
CPUの主な役割は「演算」「制御」である。この役割でもって、メモリからデータを読み込み、アプリケーションなどから出された命令を解釈して演算・実行し、データを書き出すという働きをする。
- 歴史的には4ビットマイコンから始まり、これを**マイクロプロセッサ**と呼んだが、実際に『マイコン』と言う用語が一般化したのは、1970年の8ビットCPUからである。
- その出発点は**半導体メーカーの激しい競争から大きく2つの流れ**が出た。



モトローラ社 6800



インテル社8080

現在のインテル互換CPU

Intel製	AMD製	概要
Celeron	Aシリーズ	低価格のパソコンに採用されることが多く省電力 ネット閲覧やメールのやり取りには十分
Pentium	Athlon	低価格で簡単な動画閲覧や資料作成ができる
Core i3	Ryzen 3	ネット閲覧や動画視聴、簡単な資料作成などライト な用途なら十分にこなせる
Core i5	Ryzen 5	動画編集やゲーム、本格的な資料作成など一般 的な用途ができる
Core i7	Ryzen 7	高負荷な画像や動画編集などもこなせる
Core i9	Ryzen 9	一般ユーザー向けの最上位クラスハイエンドCPU
Xeon	Ryzen Threadripper	ほぼ業務用向けの超ハイエンドCPU。サーバー や高いマルチスレッド処理を求めるクリエイター 向け

Sun-4/330(Sun-Microsystems)1987

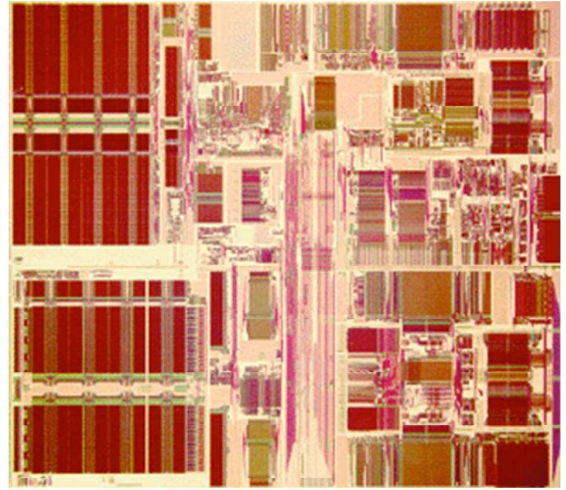


Ultra SPARC-II チップ (1997)

サン・マイクロシステムズが開発し、1987年に発売した UNIXワークステーション
最初の Sun-4 シリーズは以前の Sun-3 シリーズに似たVMEバスベースであったが、
CPUは68K ファミリーのプロセッサではなく、Sun自身による SPARC V7 RISC アーキテクチャに
基づいたマイクロプロセッサを採用した。

UNIX(Unix,unix 表記法はいくつかある)の登場が、コンピュータをネットワークと結んだ

Dec alpha21264(フル64ビットCPU)1997



Alpha 21264 はデジタル・イクイップメント・コーポレーション (DEC) が開発・製造した RISCマイクロプロセッサであり、Alpha命令セットアーキテクチャ (ISA) を実装

これが世界初のフル64ビットCPUとなる

Pentium4(2003)



IBM・Motorola PowerPC(1992～2005)



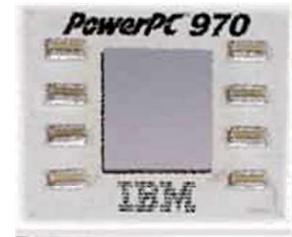
PowerPC601



G3 processor



G4 processor



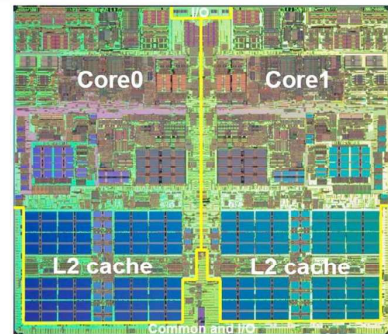
G5 processor



IBM Systems & Technology Group

PowerPC 970MP Die Micrograph

- Dual Cores
- Single PLL
- Shared I/O
- Dedicated L2/core



© 2005 IBM Corporation

IBM PowerPC 770 MP マルチcore (2005)

Intel Core2

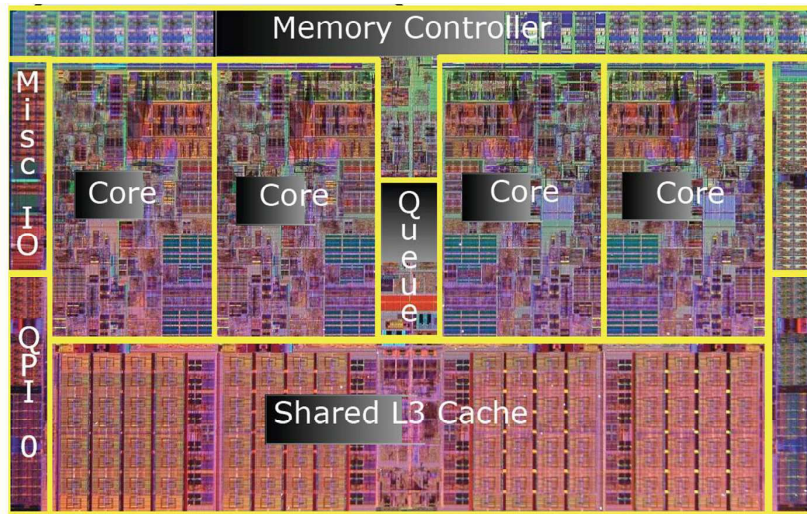


Core 2 Duo P8400 2.26Ghz (2008)



Core 2 Quad Q8200 (2009)

インテルcore i7 (2008)

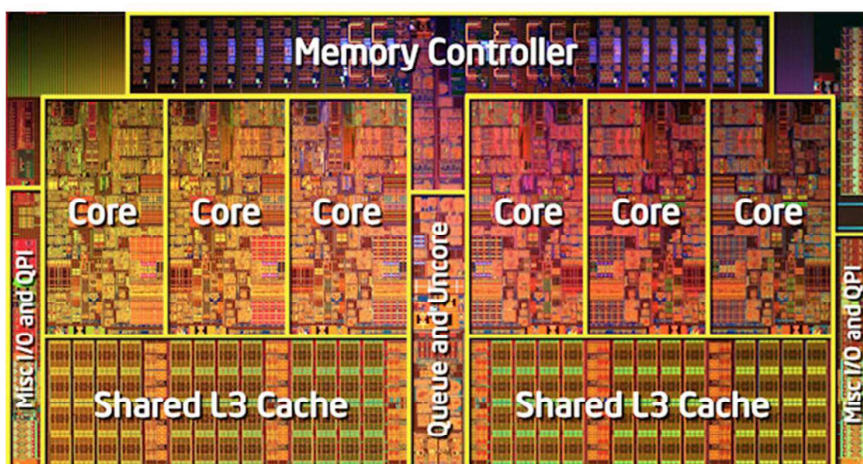


Core i7 940

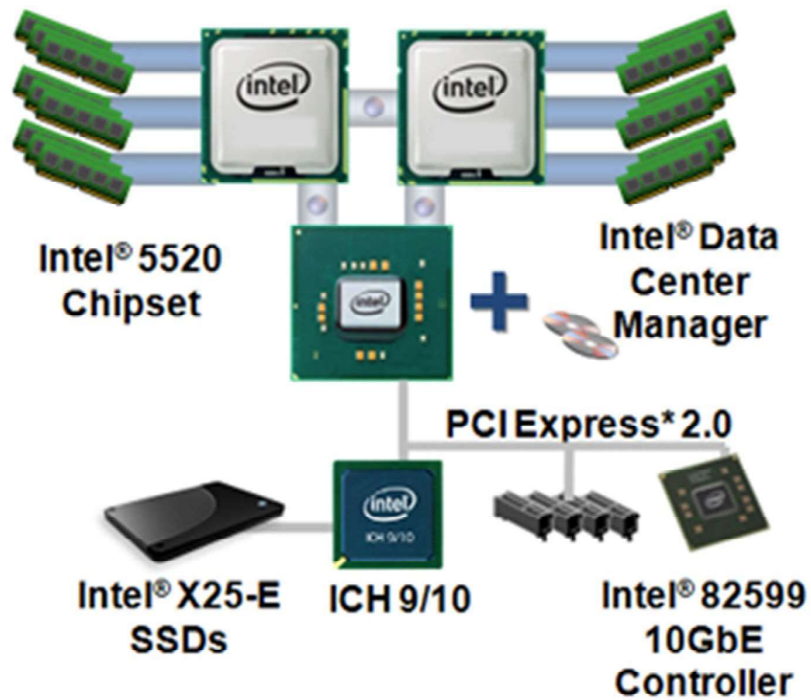
プロセスルール:45nm ~ 22nm

Xeonプロセッサ 5600

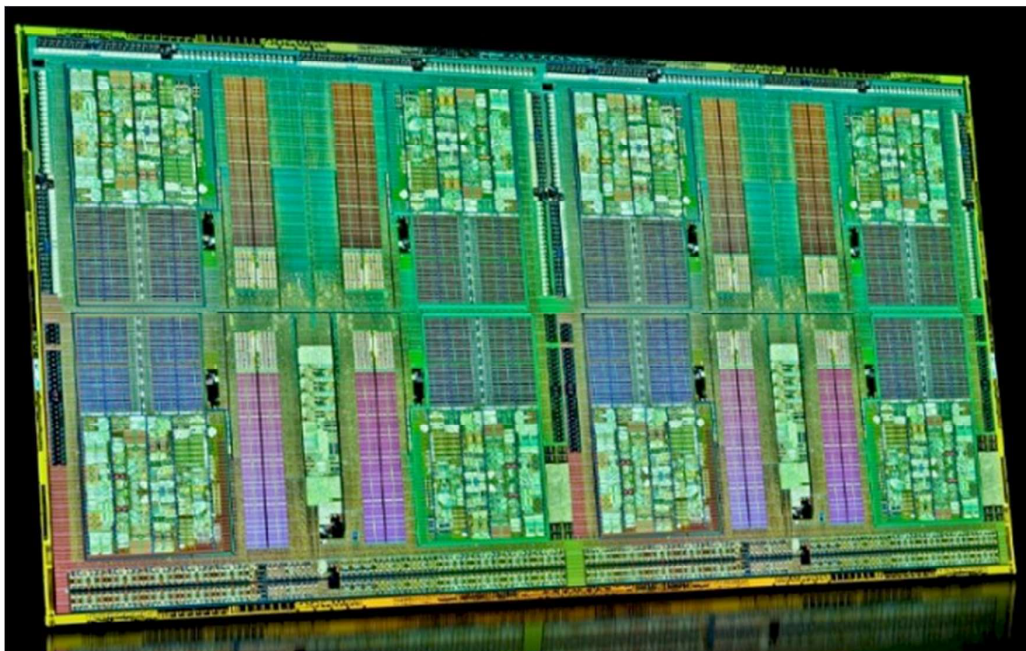
32nmルール



インテル 5520チップセット



AMD Opteron(2011)



AMD 6200 CPU 16 Cores

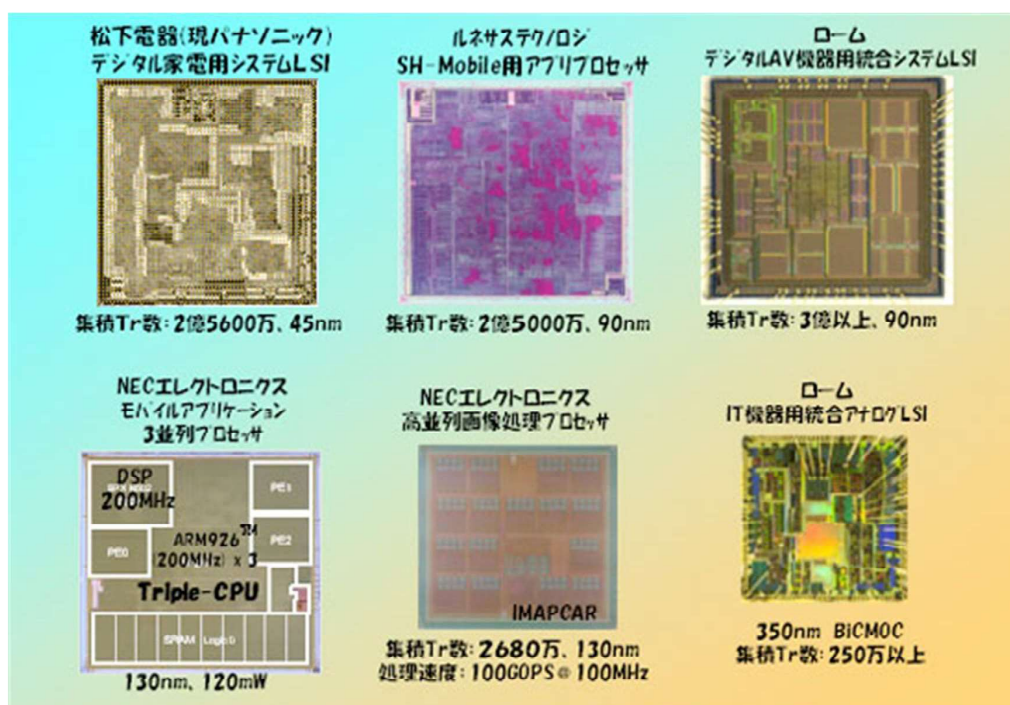
システムLSI(一期に現代へ)

情報家電を支えるLSI 例えば、、、
デジタルカメラ、DVDレコーダー、薄型テレビ
新・3種の神器

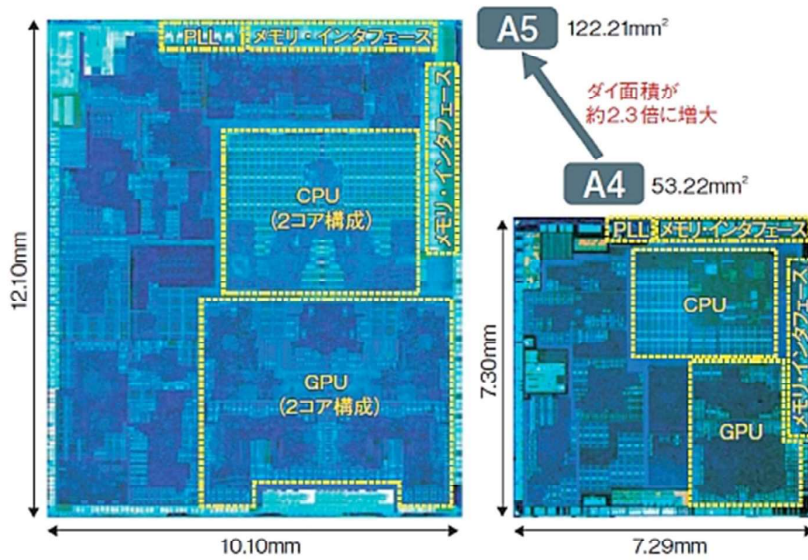
更に、、、
スマートフォン



システムLSIの中身(2014年頃)

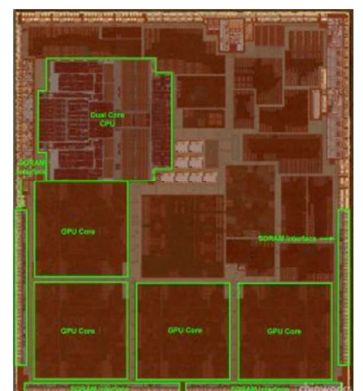
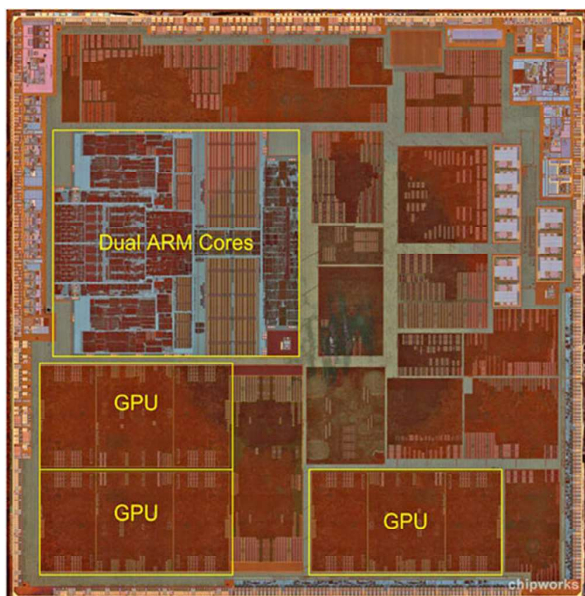


A5プロセッサ (2011)



A4 台湾積体回路製造 (TSMC)
A5 サムソン電子

A6プロセッサ (2012)



Dual core + 3 GPU

32nmルール

A6X Dual core + 4 GPU (2013)

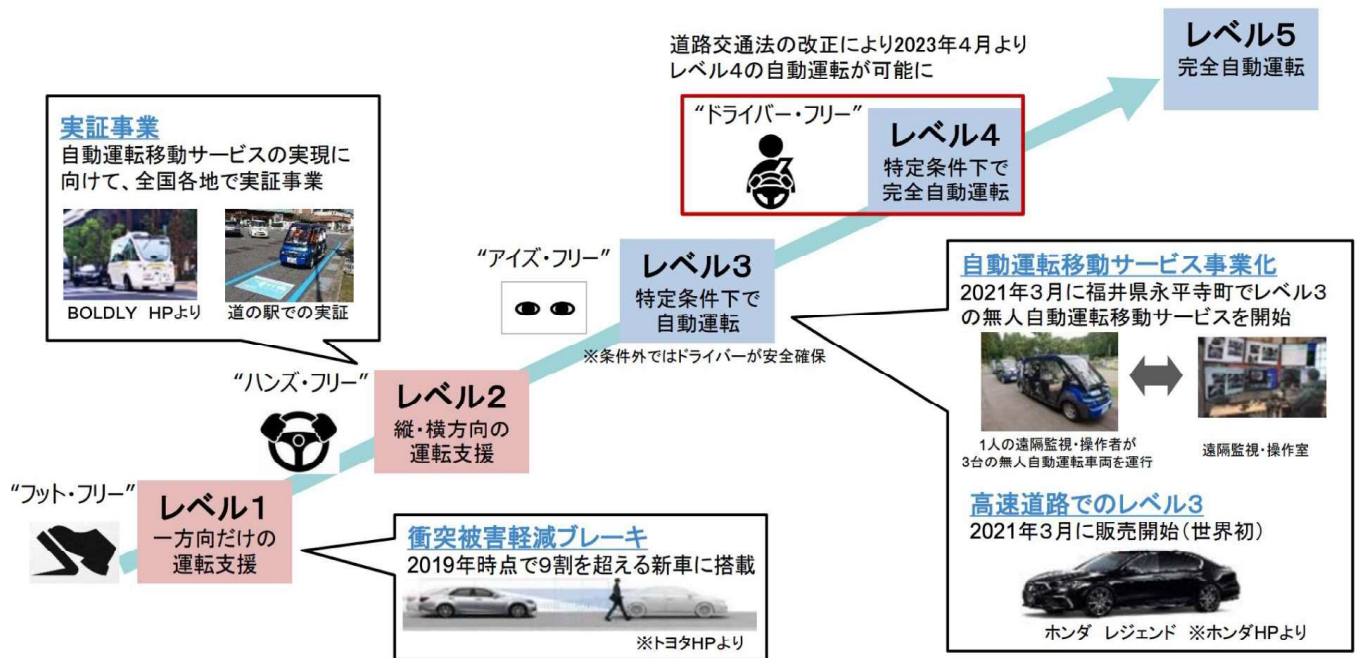
組み込みシステム

- 組み込みシステムあるいはエンベデッドシステム (Embedded system) とは、特定の機能を実現するために家電製品や機械等に組み込まれるコンピュータシステム
- 例
- 家庭用電気製品から自動車の各種制御

自動車の組み込みシステム

- エンジン制御(環境配慮、低燃費)
- 駆動制御(アンチスキッド)
- 制動制御(アンチロックシステム)
- 姿勢制御
- 位置制御(道案内、GPS)
- 環境制御(エアコン)
- 安全確保1 (foolproof、自動ブレーキ、居眠り防止)
- 安全確保2 (前後方確認システム、カメラ自動記録)
- 究極には自動運転>>レベル1~レベル5へ

自動運転レベル



LSIはどのようにして作られるのだろうか

LSIファブリケーション

- さて、**ファブリケーション**とは??
組み立て製造すること

つまり、LSIはどうやって作るか？

シリコンインゴットとウェハ

インゴット

- 一般には「地金」のことを言う
- 鉄などの金属を精製して一塊りとしたもの
- 鑄塊とも言う
- 金、銀などでは、「のべ棒」のことを指す



インゴット



ウェハ

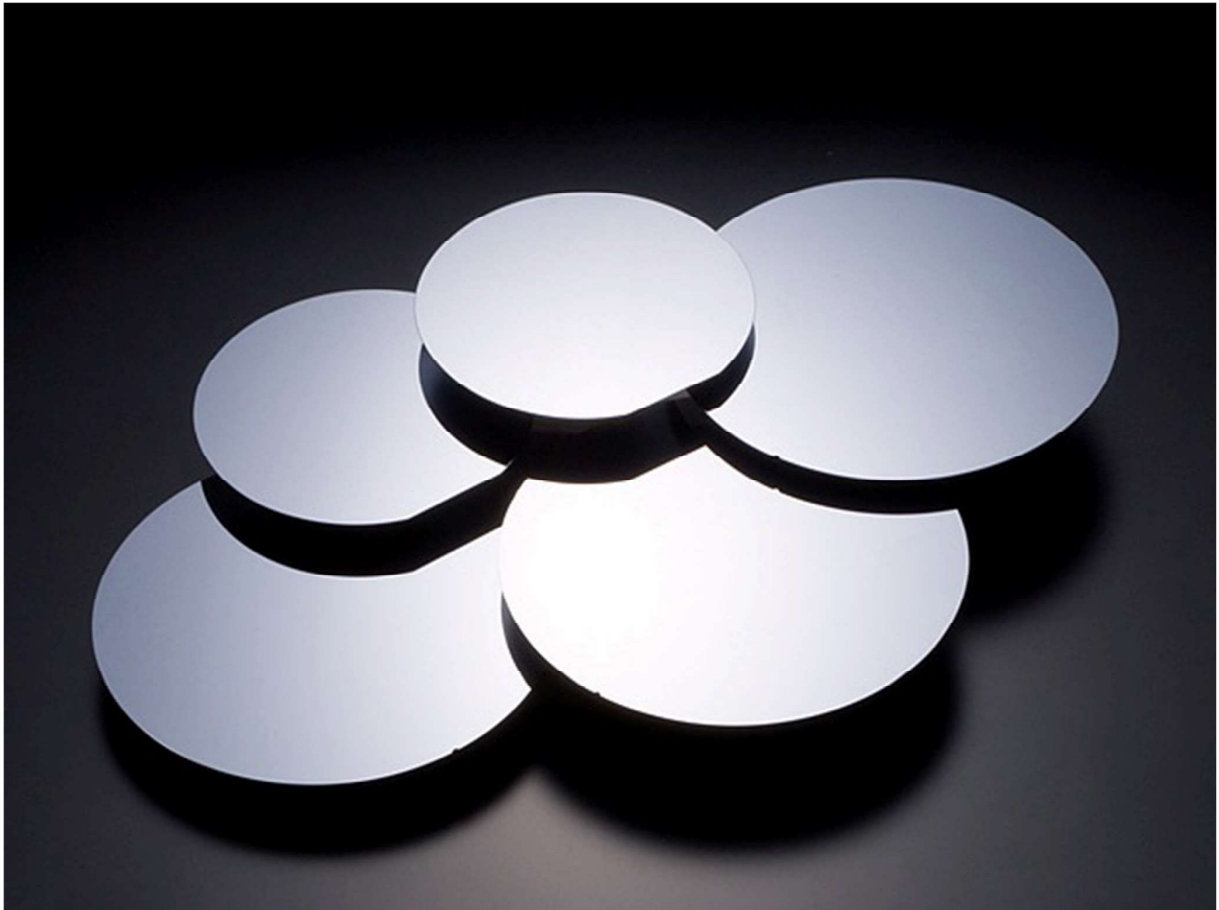


シリコン・インゴットの製造方法

- **単結晶型**と**多結晶型**のどちらを作るかでまったく異なる。ただし、多結晶型は太陽電池パネルなどの用途でLSIには向かない。(省略)
- 単結晶シリコン・インゴットは、溶かしたシリコンからゆっくり回転させ、引き上げながら結晶化を進めて作るので、円柱状の形となる。
当然のことながら、高価
純度は99.999999999%以上!!!!
(11_9:イレブン・ナインなどと言うこともある)

シリコンウェハ

- シリコンのインゴットを厚さ1mm程度に切断したものの
- 直径は150mm(6inch)、200mm(8inch)、300mm(12inch)などがCMOSデバイス用には一般的に使用される
- ダイオード等のチップサイズの小さなものには100mm(4inch)、125mm(5inch)のものも使われる
- チップサイズの大きなCPUや大量に生産してコストを低減する必要があるDRAM,Flashメモリでは300mmが主流になりつつある



ファブリケーションの工程の流れ

前工程と後行程

「前工程」は、シリコンウエハー上に回路を形成する(ICチップを作る)工程をいう。

一連の同じ工程を何度も繰り返して回路を形成する

「後工程」は「前工程」によって形成されたICチップを切り取って正常に作動するか検査し、配線をしてパッケージ封入する作業をいう



前工程

酸化膜形成

シリコンを酸素雰囲気中で700°Cから1100°Cに加熱すると、シリコン表面がシリコン酸化膜に改質され、シリコン熱酸化膜で覆われる

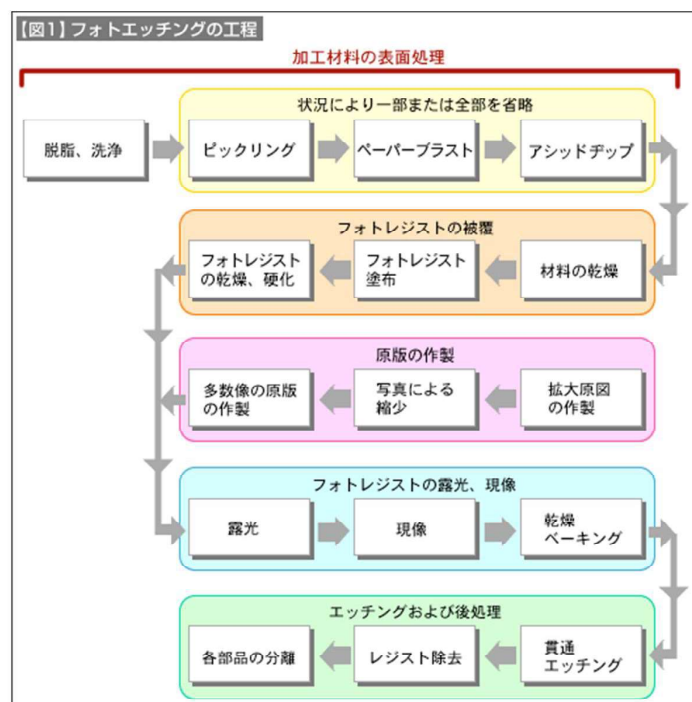
化学反応式: $\text{Si} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2$



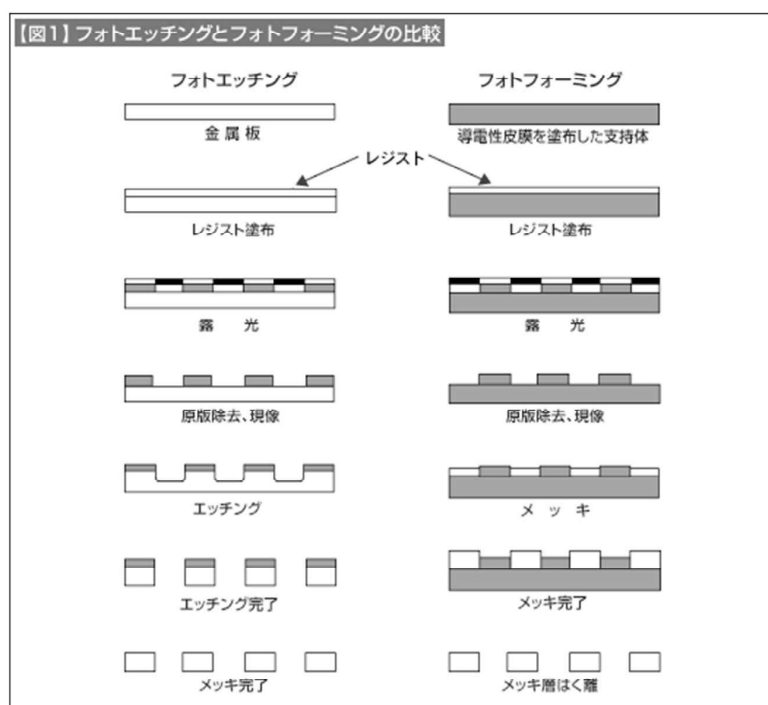
フォトリソグラフィ

- フォトリソグラフィ技術は金型を使わないで複雑、微細な形状を高精度で低コストで製作できる精密加工技術をいう
- **写真技術**によって金属材料などの表面に**フォトリソ**のパターンを形成し、フォトリソに被覆されない材料の露出部を主にウェットエッチングで溶解除去し、精密な形状加工を行う

フォトエッチングの実行程

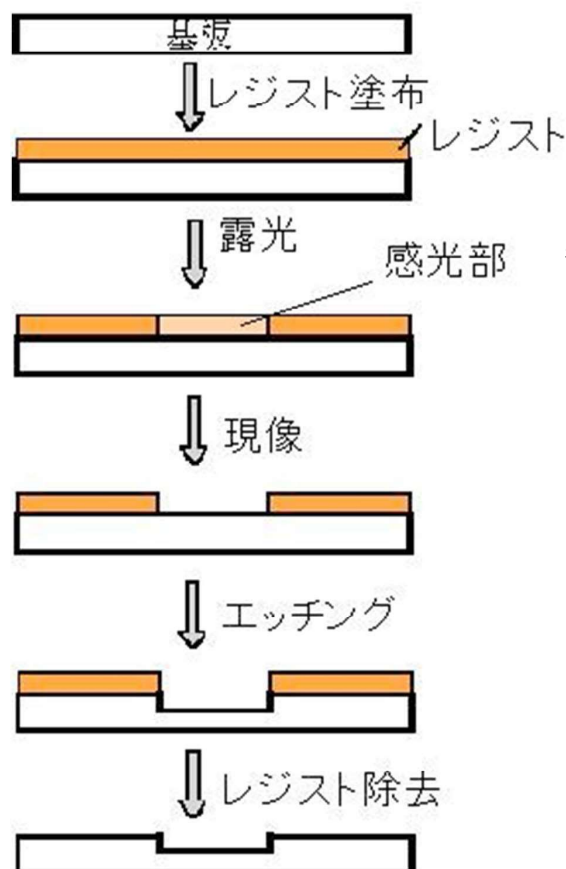


フォトエッチングとフォトフォーミング



リソグラフィ

- 写真現像技術を応用した微細パターン作成技術
- シリコン基板の上に、レジストという感光性の液体を μm オーダーで薄く塗布し、紫外線を照射すると、光が照射された部分が変質する
- その後、写真と同様に「現像液」と呼ばれる液体に通すと所定のパターンが基板上に作成される



教科書では酸化膜から全て一括で示されているが、実際の各工程は、かなり複雑！

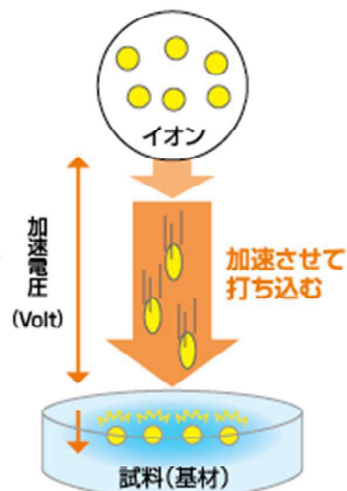
左の図は、リソグラフィのみの行程を示している

不純物注入

- 加工途中のシリコン基板に、外部から原子を注入する行程
- イオン注入などの手法がある

●イオン化された原子あるいは分子を、10KeV~5MeV(当社例)に加速し、試料(基板)に打ち込むことにより、試料(基板)の性質を変えることができます。

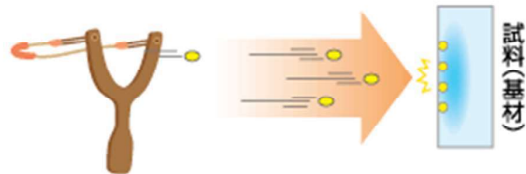
加速電圧が高いほど注入エネルギーが高くなり、深く注入されます。2価に帯電したイオンを利用することにより、注入エネルギーが2倍となり、より深い部位への注入が可能となります。



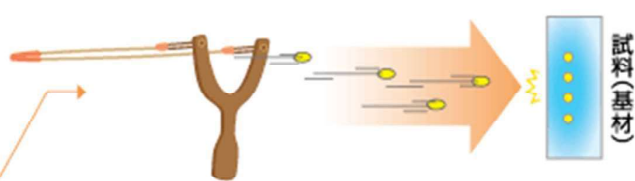
出典：
(株)イオンテクノセンター

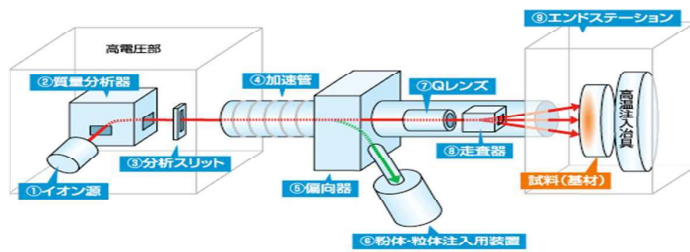
🔍 たとえば、こんなイメージです

イオンを打ち込むエネルギーが低い場合は、試料(基板)への注入が浅い範囲にとどまり、基板の構造変化はより表面的な範囲となります。



イオンを打ち込むエネルギーが高くなるほど、試料(基板)への注入が深くなり、深い領域における構造変化が可能となります。





注入の流れ

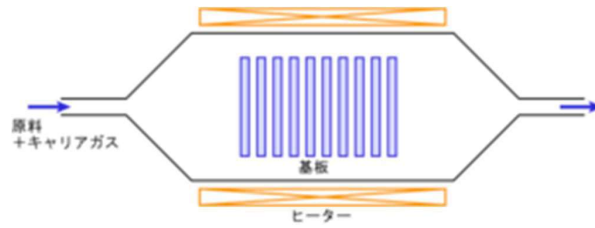


当社の特長

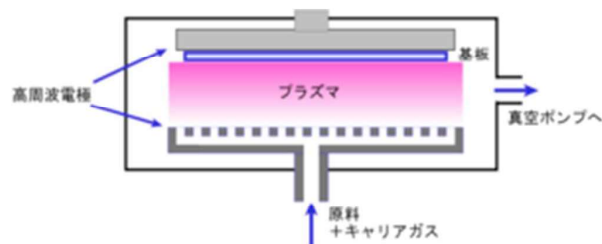
《イオン種》 取り扱いイオン種は80種以上 対応イオン種表へ	《加速エネルギー》 中電流装置 10~350KeV (2価イオン利用で700keVまで) 高エネルギー装置 10~5MeV	《高温イオン注入》 高温注入対応 室温~600℃まで加熱可能
《粉体・粒体》 粉体粒体の注入も可能	《試料(基板)》 小ロットウェハ対応 1cm角のチップ小片~6インチウェハ	

CVD(化学気相成長)

- 化学気相成長 (CVD: chemical vapor deposition) は、さまざまな物質の薄膜を形成する蒸着法のひとつである
- 石英などで出来た反応管内で加熱した基板物質上に、目的とする薄膜の成分を含む原料ガスを供給し、基板表面あるいは気相での化学反応により膜を堆積する
- 低圧~常圧(大気圧)での運転が可能
- 化学反応を活性化させる目的で、反応管内を減圧し**プラズマ**などを発生させる場合もある。切削工具の表面処理や半導体素子の製造工程においてに使用される



熱CVD法

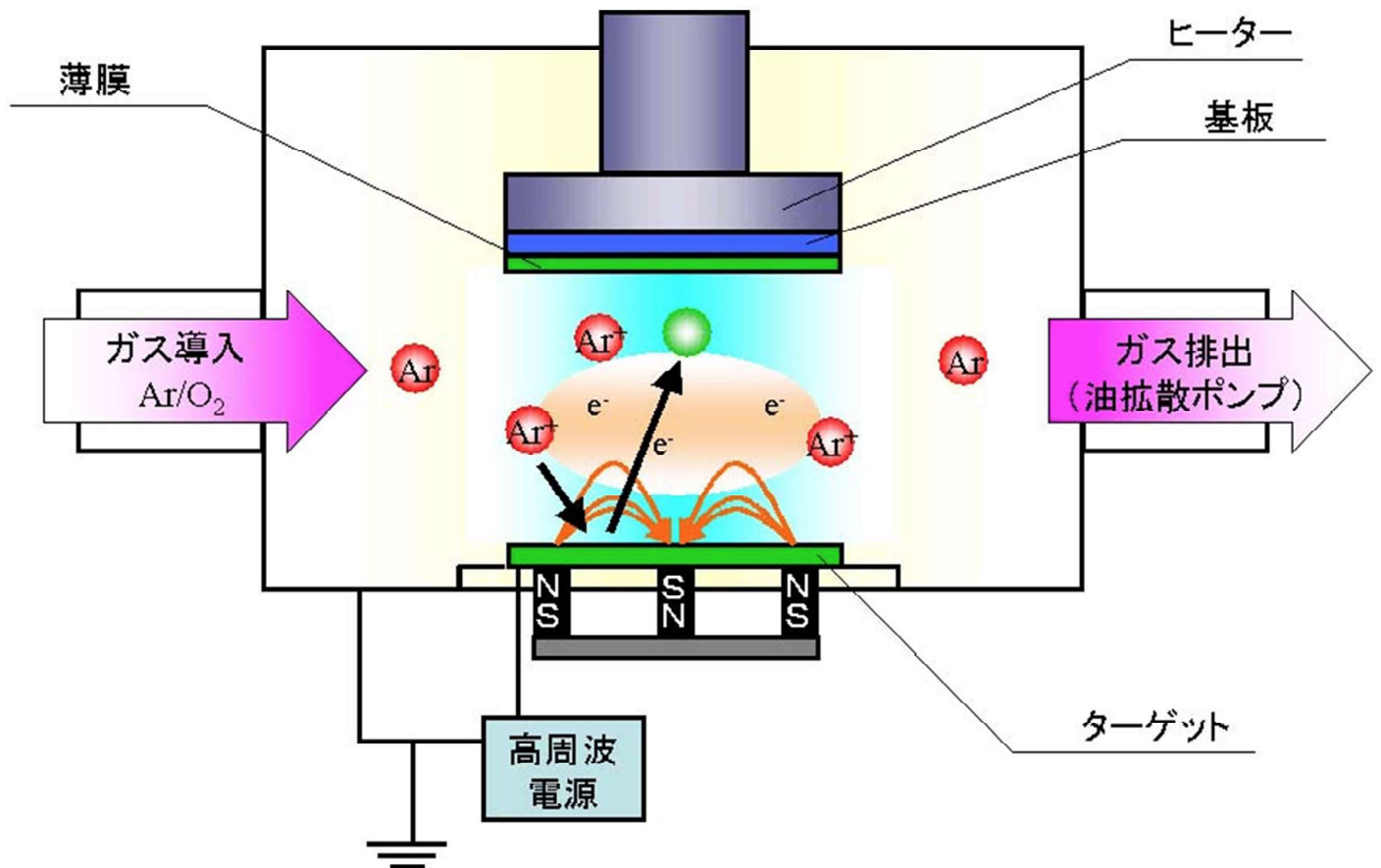


プラズマCVD法

スパッタリング (スパッタ装置)

- 真空装置内に薄膜としてつけたい金属をターゲットとして設置し、高電圧をかけてイオン化させた希ガス元素(アルゴン)や窒素を衝突させる
- ターゲット表面の原子がはじき飛ばされ、基板に到達して製膜させる
- 最近では、高品質の薄膜が要求される半導体・液晶・プラズマディスプレイ・光ディスク用の薄膜を製造する手法となっている
- 真空装置内にガスを導入し、これをはじき飛ばされた金属と反応させることによって化合物を製膜する**反応性スパッタ法**も新たな合金や人工格子の作製技術として注目されている
- 2極・3極・4極・RF・マグネトロン・対向ターゲット・ミラートロン・ECR・PEMS・イオンビーム・デュアルイオンビームなど多数の方式がある

スパッタリング法



後行程

- 前工程のウェハを一個一個のチップに切り分けた後、ICチップをパッケージに収納する以降の工程をいう
- 組立工程、仕上げ工程、選別工程、バーンイン工程、検査工程が含まれる

半導体のできるまで

Semiconductor Manufacturing

SEAJ 社団法人 日本半導体製造装置協会

後工程



さあ、最後の仕上げにとりかかろう!

ウェーハのダイシング



ウェーハを切断し仕上がりをチェックして、良品だけがチップとして使われるんだ。

チップのマウンティング



チップが所定の位置からズレないようにしっかりと固定するんだ。

ワイヤーボンディング



チップとリードフレームをボンディングワイヤーで結ぶんだ。とても精度の高い技術が要求されるんだよ。

モールド



チップにキズや衝撃を抑えるためにセラミックやモールド樹脂でパッケージしてガードするんだ。

トリム&フォーム (脚切り成型)



だいぶ半導体らしくなったね。でも、これから重要なテストがあるんだ。

バーニン (温度電圧試験)



バーニンボードにパッケージをセットして温度と電圧のテストをするんだ。

製品検査・信頼性試験



さあ、最終検査。製品が異常がないか慎重にチェック!

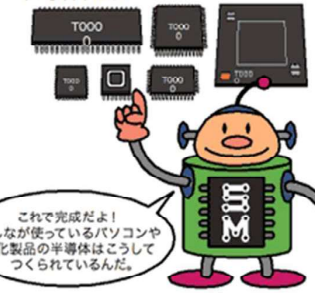
製品検査、信頼性試験をすれば合格だね。

マーキング



半導体への印字はレーザーでするんだ。

半導体完成

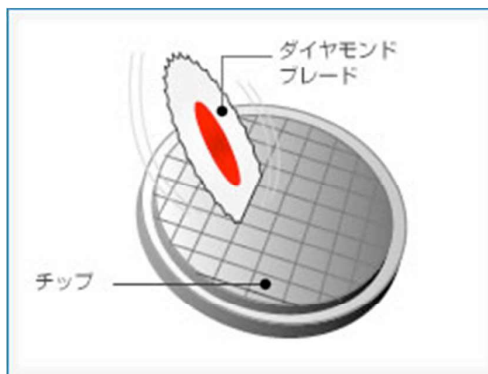


これで完成だよ! みんなが使っているパソコンや電化製品の半導体はこうしてつくられているんだ。

企画編集協力: 株式会社 東芝/芝浦メカトロニクス株式会社

ダイシング

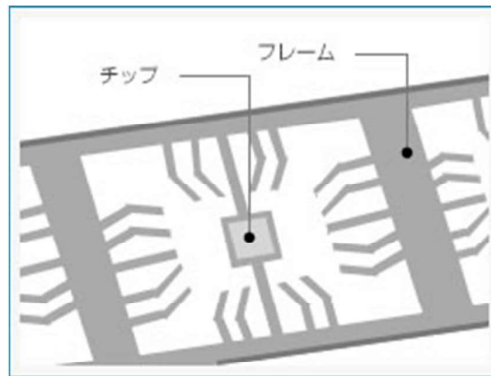
- ウェーハを切断し仕上がりをチェックして、良品だけが、チップとして使われる
- ウェーハを、後工程では1つ1つのICチップに切り離し、パッケージに封入
- このチップの切り離し作業を「ダイシング」いう



出典: 株)ハマエンジニアリング

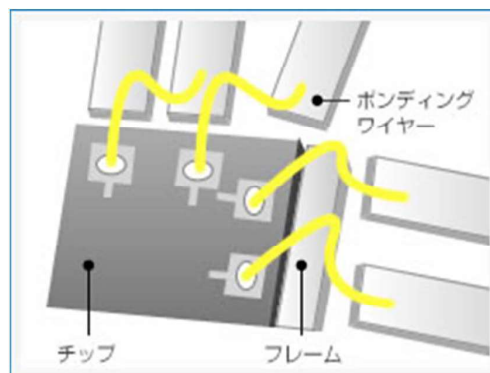
チップマウンティング

- チップが所定の位置からズレないように固定
- 一つ一つに切り離されたICチップをパッケージに封入
- 最初にICチップをリードフレームと呼ばれる台と接続する そのために固定する作業をマウンティングという
- リードフレームはICチップを載せる場所(アイランド)と、チップの電極と繋がる場所(リード)から成る。アイランドの上に銀ペースト樹脂をのせてからICチップを接着



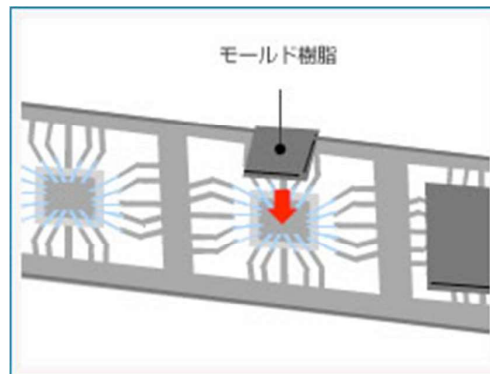
ボンディング

- チップとリードフレームを**ボンディング**ワイヤーで結ぶ
- 精度の高い技術が要求される マウントされたICチップとリードフレームを接続する工程を**ボンディング**という
- 接続にはあらかじめ電極の相対位置関係をプログラム入力したボンディング装置を用いて、金(Au)細線を用いてICチップ周辺部の電極とリードフレーム上のリードを接続する

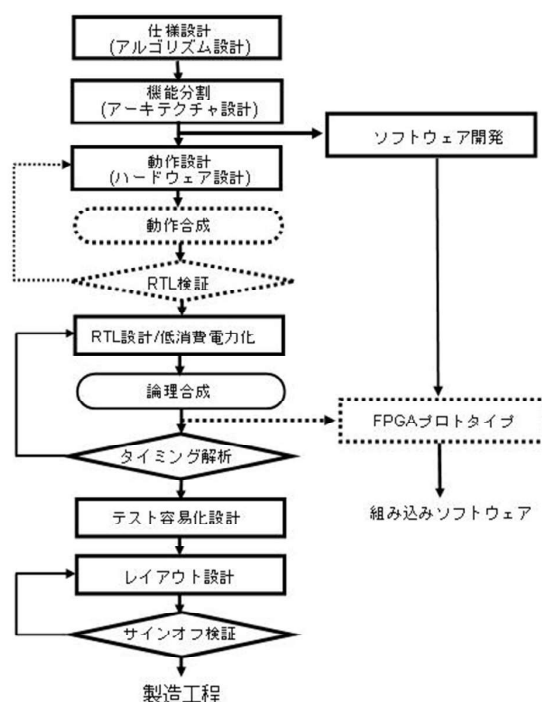


パッケージング（モールド）

- チップにキズや衝撃を抑えるためにセラミックやモールド樹脂でパッケージする
- ICチップとリードフレームのアイランドをセラミック、モールド樹脂などで封入して保護
- これによりゴミや水分などからICチップが守られる
- ICチップの載ったリードフレームを金型にセットし、高温で液状化した樹脂を封入し、リードフレームを切断して1個1個のパッケージに分離する



LSIの設計



LSI開発のスタイル(2020年頃まで)

- 垂直統合型の開発

大企業型、特に日本、韓国、台湾に多い

- 水平分散型の開発

ベンチャー型、欧米に多い

垂直統合型の開発

- メリット
 - 仕様化～量産まで一括して1つの半導体メーカーが開発を行う事による安心感
 - 信頼性に対する保証やクレーム対応
 - 開発費は、契約条件により量産時(量産された場合)サンプル単価と相殺する事により抑える事も可能
- デメリット
 - 多くの場合、量産時における数量条件がつく(当然！)
 - 量産を行うかどうか不明な半導体の開発を依頼する事は、かなり難しい
 - 半導体メーカーによっては、技術的側面や市場性におけるリスクを負う事を極力避ける傾向にあり、リスクが伴う半導体の開発に二の足を踏む場合もある(現状は>>>講義で述べる)

水平分業型の開発

メリット

- 開発の自由度が極めて高い
- 半導体開発を行うにあたり、オンデマンドで希望する開発ステージの企業を選ぶ事が可能となる
- 近年は、各開発ステージに多くの企業が存在するので、競合により費用を抑える事も可能(ただし、問題を抱える可能性も)
- **少量生産**や試作までの半導体開発対応に前向きな企業も多い
- 研究開発や開発の1ステップとしての半導体開発に適している

デメリット

- 「水平分業型」は、各ステージにそれぞれの企業が存在し、複数の企業が係わり合いながらトータルとしての半導体開発を行うので、全体を通してのコーディネートの複雑化や不具合発生時やクレーム発生時に**責任の所在が不明確**になりやすい
- カスタマ(LSIの仕様を要求している開発会社)に対する対応遅れや市場投入時期の喪失などのリスクが考えられる

垂直、、と水平、、の例

- PCの登場によるコンピュータ業界の激震
- iPhoneは？？？

Verilog HDL

歴史的説明

- Verilog HDLは、1985年に設立されたゲートウェイ・デザイン・オートメーション (Gateway Design Automation)社が開発したHDLの名称
- 当時はVerilog-XLシミュレータ専用の言語だったが1989年に、ゲートウェイ社はケイデンス・デザイン・システムズ(Cadence Design Systems)社に買収、その後、Verilog HDLの言語仕様が公開され、第三者でもVerilog-HDLを用いたツールの開発が可能となった
- 現在では、Verilog-HDL言語仕様は、IEEE-1364仕様によって標準化され、多くのベンダーからVerilog HDL仕様に基づいたツールがリリースされている
- Verilog-HDL は、2001年にIEEE1364-2001(Verilog-2001)によっていくつかの機能が追加されましたが、さらに抽象度の高い上位レベルの構文を追加した言語としてSystemVerilogが2005年にIEEE1800-2005としてリリース

VHDL

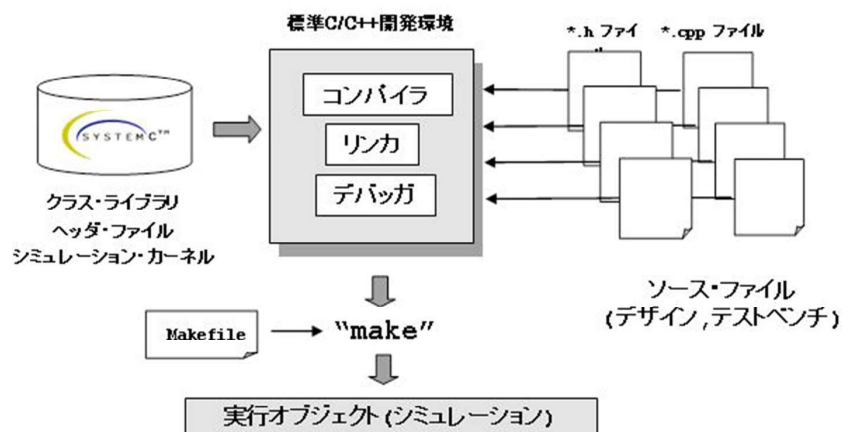
歴史的説明

- VHDLは1970年代に発足した、米国国防省(DoD: Department of Defense)のVHSIC (Very High Speed Integrated Circuit)プロジェクトの一環として、ハードウェアを記述する標準化言語であり、1981年に提案
- さらに1983年には米国空軍の出資によって開発チームが発足し、言語の標準化検討期間を経て、1987年にはLRM(Language Reference Manual)がリリース
- IEEEでIEEE-1076仕様として標準化された
- VHDLは、プログラミング言語ADAを基に開発された言語であり、多種多様な設計データを管理・保守するドキュメンテーション言語である
- VHDLは、複雑なデジタル・システムの設計、解析、シミュレーションを実行するための幅広い言語構文を持つ
- VHDLの言語仕様で定義されている範囲は広く、論理ゲートやブール式などの論理レベルから、論理合成を意識したRTL記述、さらに抽象的な概念によるシステム・レベルまでの記述が可能
- 幅広いアプリケーションに対する設計言語として使用することができる
- また、VHDLは読解性や設計の管理に優れ、多くのツールベンダーから、VHDLに対応したシミュレータや合成ツールが提供されている

SystemC

- SystemCはC++言語に基づきハードウェアのモデリングを可能にするライブラリを追加したHDL言語
- SystemCの実行環境は、OSCI(Open SystemC Initiative)という組織のHPから無償でDL可能
- ダウンロードしたデータには、ライブラリ、シミュレーション・カーネル、ヘッダ・ファイルなどが含まれる
- SystemCで記述した設計データを、標準的なC++コンパイラを用いてコンパイルし、シミュレーションを実行できる
- SystemCを用いた設計環境は無償で構築できるので、導入しやすい(?) SystemCを用いることで、TLM (Transaction Level Modeling)によるシステム検証やソフトウェアとハードウェアの協調検証、ハードウェア化を意識した動作記述が可能になる
- さらに、動作合成を使うことで自動的にRTL記述を生成させることができる
- **ただしVerilog HDLやVHDLは主にRTL設計で用い、論理合成ツールによってゲート回路を自動生成するのとは異なる**

SystemC 実行環境



SystemCは、g++/gccコンパイラを用いて設計データ・ファイルをコンパイルし、オブジェクトをリンクして実行オブジェクトを生成し、シミュレーションを実行

コンピュータがいかに生まれ発達しか

- ここまでの内容は、コンピュータの黎明から現在に至るまでを解説した。
- コンピュータは元々は『計算機』として発達し通信とは関係が薄かった。(古い自体は関係そのものが全くなかった)
- 通信と融合したのは、UnixOSの登場により始まる。この始まりは、インターネットの始まりのきっかけになる。
- 次回は、通信とUnixの関係について考える。

2023 ITビジネス基礎 2回目

担当
青木振一

通信とコンピュータの融合

- ・ コンピュータの発達は第1回目の講義で示した。
- ・ では通信はどのように発達してきたか？
- ・ コンピュータが通信機能を持つようになった背景を理解することが第2回目の講義の目標

科学技術の歴史から見てみると、コンピュータの誕生から現在までの時間は高々80年程度である。

一方、人間が情報をやり取りする方法を全て通信(信号を**通**す)とするなら、その歴史は数千年を経て現在に至っている。

情報ネットワークの仕組み

ここでは以下の技術的要素を学ぶ

- ・ 情報伝達の歴史・情報ネットワークの構成(歴史の理解)
- ・ 情報通信に不可欠な要素(2回目はここまで)
- ・ 情報のデジタル化と送受信 情報が通過・中継する媒体ネットワークのモデル
- ・ LAN構成機器(3回目はここまで)
- ・ 情報通信における約束事(4回目以降)
- ・ TCP/IPによる径路制御、名前解決
- ・ インターネットにおける諸技術

注意点:講義内容、順番については、変更になる可能性がある。

3

情報伝達の歴史 情報ネットワークの構成要素

- ①情報通信とコミュニケーション
- ・ コミュニケーションの種類

4

コミュニケーションの種類

コミュニケーションの手段	事例
非言語コミュニケーション(NVC)	顔の表情、顔色、視線、身振り、手振り、体の姿勢、相手との物理的な距離の置き方など
道具の使用	狼煙、たいまつ、太鼓、鐘
文字	手紙、印刷物
電気通信	モールス信号、電話、無線通信
コンピュータ	情報通信、インターネット

読み: 狼煙(のろし)

情報伝達の共通要素

- (1) やり取りする情報・メディアそのもの
- (2) 情報の送り手あるいは受けてとなる人や物
- (3) 情報を通過・中継させる媒体やインフラ
- (4) 情報をやり取りする上で共通の約束事

5

道具の事例(光通信、灯台)



ファロス灯台(想像図)

紀元前279年にエジプトのアレキサンドリア港の入口、ファロス島に建てられたファロス灯台が世界最古。(と言われている)
この灯台は、完成までに20年かかり、高さが135メートル。1477年まで立っていたといわれ、**1700年以上使われていた。**

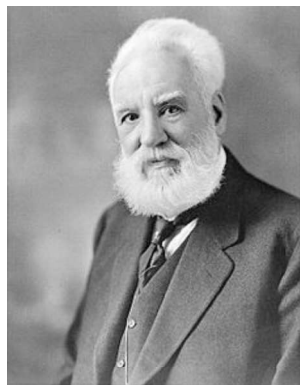
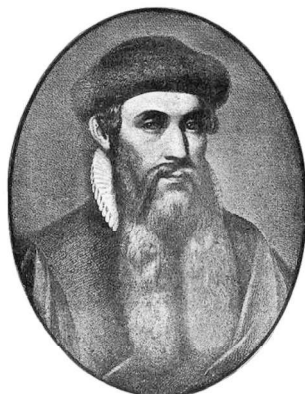
このファロス灯台は、エジプトのピラミッドと同じように、世界の七不思議の一つにかぞえられてる。

古代のギリシアでは、戦争に勝ったことを知らせるため、たいまつを次々と中継し、一夜のうちに400km離れた町まで伝えたと言われている。

古代ローマでは、残された文献では、紀元前4世紀、第一次ポエニ戦争の頃に、水を利用して情報を遠隔へ視覚的に(光学的に)伝えるシステムが使われていたという。

6

印刷から電信・電話まで(発明家)



ヨハネス・グーテンベルグ アレクサンダー・グラハム・ベル サミュエル・モールス グリエルモ・マルコーニ

印刷技術の発明
14～15世紀

電話機の発明

符号式無線通信の発明

電話機の発明

上記の3人は19世紀後半から20世紀前半に活躍

7

情報伝達の要素

- (1)やり取りする情報・メディアそのもの
- (2)情報の送り手あるいは受け手となる人やもの
- (3)情報を通過・中継させる媒体やインフラ
- (4)情報をやり取りする上での共通の約束事

産業革命に入る頃

18 世紀後半、イギリスで産業革命が始まった。蒸気機関を原動力とする機械制工場が出現し、工業生産力が格段に増大し始めることになった。その産業革命の真っ只中では。。

1. 印刷技術

同じ情報を**大量に**・・・

2. 工場・機械・動力

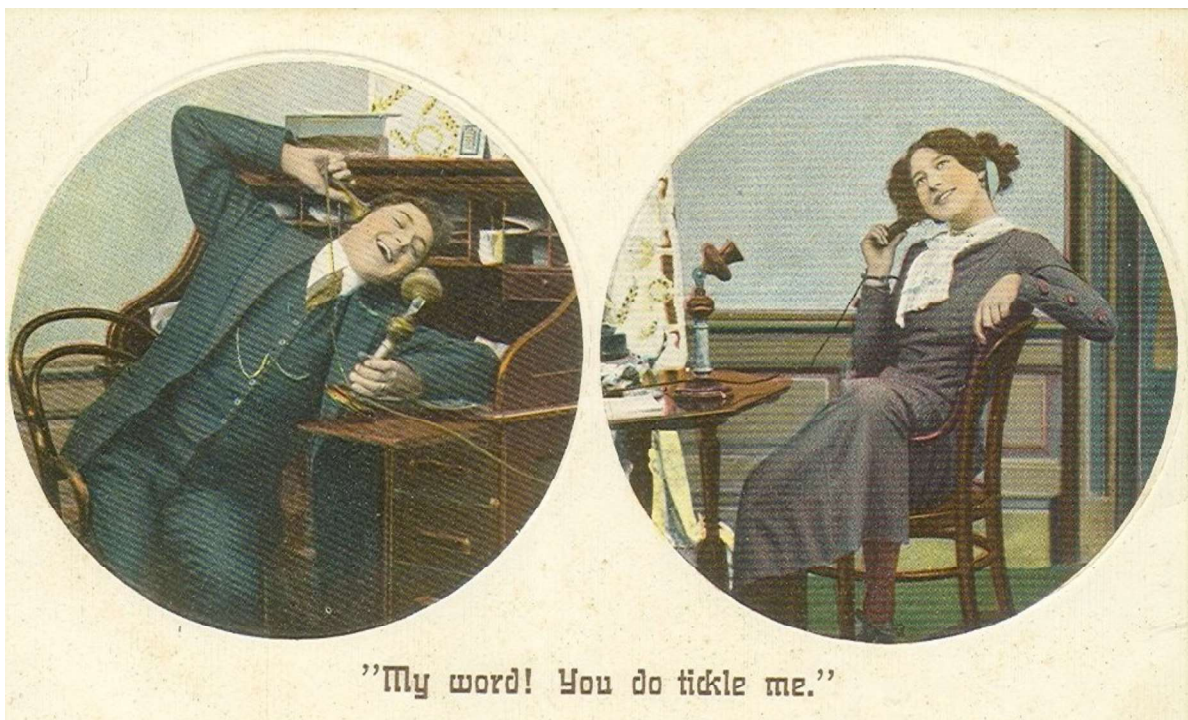
人間の手では作れないモノを**大量に**



ゲーテンベルグ

9

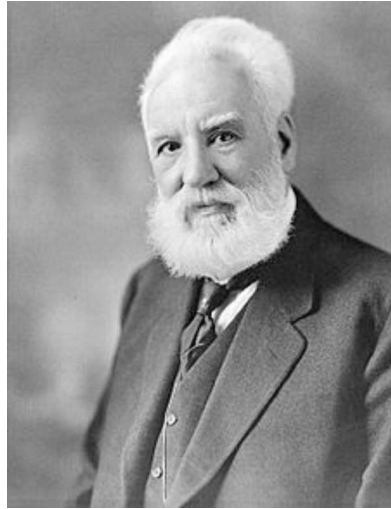
電話の発明(遠方との会話)



出展: Reverse says "Printed in Saxony." No notice of publisher, date, or any copyright. Indistinct postmark appears to be 1911.

10

アレクサンダー・グラハム・ベル



1875年、ベルは acoustic telegraphを開発し、その特許申請書を書いた。これが現在の電話の前身と考えられる。

11

ベルについて

- ・ 1847年、英国エジンバラに生まれる
- ・ スコットランド生まれの科学者、発明家、工学者として有名
- ・ **世界初の実用的電話の発明者**
- ・ ベルの祖父、父、兄弟は弁論術とスピーチに関連した仕事をし、母と妻は聾啞者だった。このことはベルのライフワークに深く影響していると言われている
- ・ 1922年没

12

モールスとマルコーニ

サミュエル・モールス

アメリカの画家、発明家でモールス電信機を発明し、モールス符号を発明



グリエルモ・マルコーニ

イタリアの無線研究家、発明家であるで無線電信を開発、マルコーニ無線電信会社を創立した。1909年にはノーベル物理学賞を受賞



13

電話の機能

- ・ 音声を電気信号(電流)に変換して、電線という媒体を通じ、遠方に送り、再び音声に戻す
- ・ ベルの特許請求範囲
「声などの音に伴う空気の振動の波形に似せた電気の波を起こすことにより…声などの音を電信のように伝送する手段および機構」

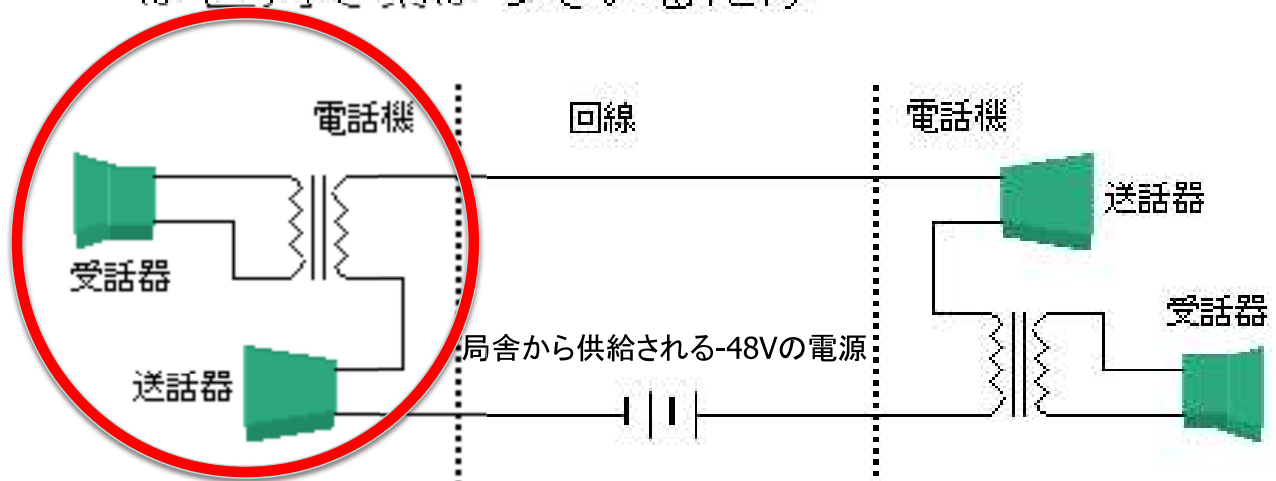
つまりA点からB点に音声を届けることである

14

電話の仕組み



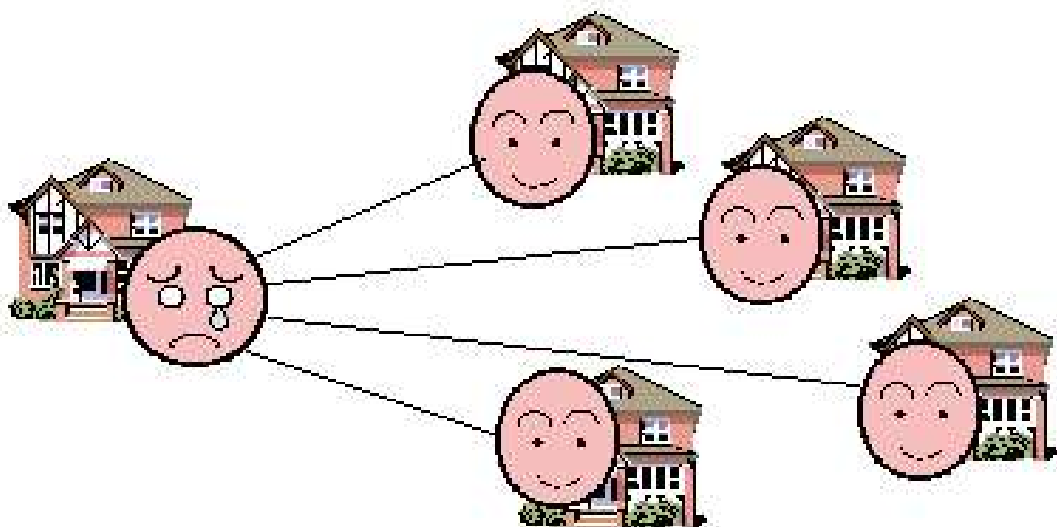
- 送話器(マイク)と受話器(スピーカ)と電源が直列で繋がっているだけ



現在もNTTが提供する固定電話はこの方式

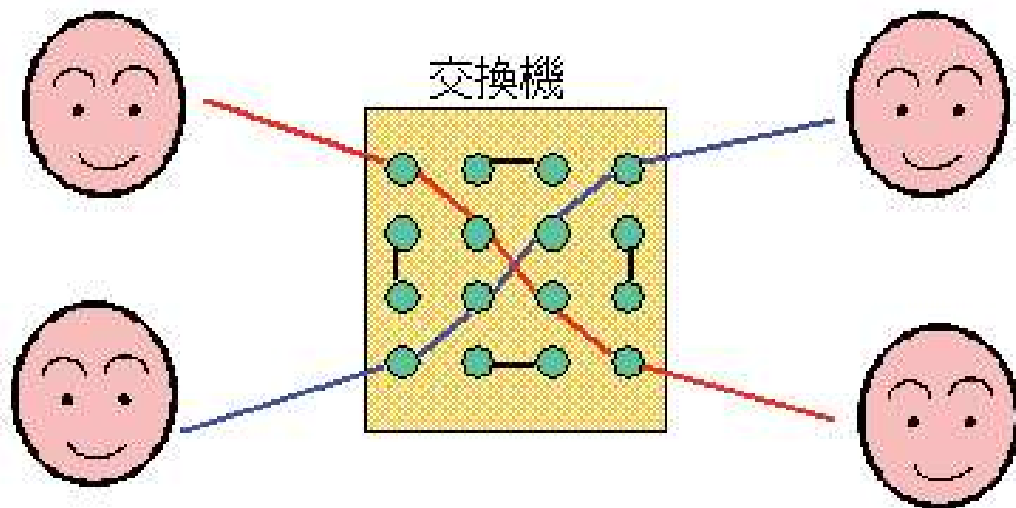
複数人と通話する場合

- それぞれの相手まで回線を敷設する必要がある？



電話のアーキテクチャ

- 中央の交換機が回線を切り替えることで、コミュニケーションの仲介をする

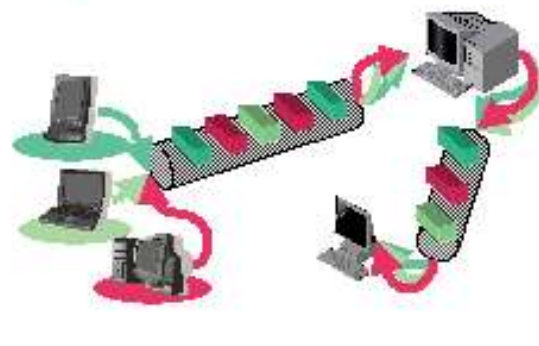


回線交換方式とパケット交換方式

- 回線交換方式
 - 相手とパイプラインを作る
 - “バーチャルサーキット”
 - 1組の通信に回線を占有: 非効率
- パケット交換方式
 - 全員で1つのパイプを共有
 - “データグラム”
 - データをパケットに小分けして送信
 - 混雑すると問題も...

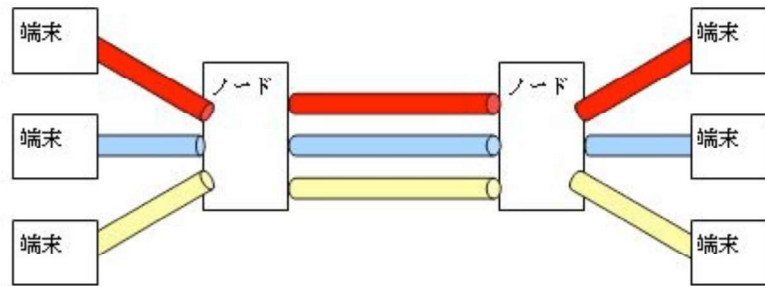


固定電話の交換方式



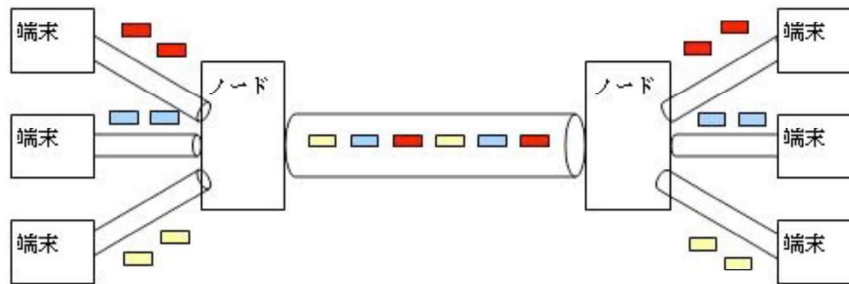
携帯電話の交換方式

回線交換方式



- ・ 端末～端末間の回線帯域が占有される
- ・ 電話交換機や専用線等で使用される

パケット交換方式



- ・ 回線帯域を共有される
- ・ データをパケットやフレームと呼ばれる塊に分けて伝送する
- ・ IP、イーサネット、FR、ATM 等で使用される

19

21世紀に入り通信は無線の時代に

- ・ 無線通信を用いる電話機は歴史が浅く、日本では1987年がNTTが『携帯電話』と言う名称で発売したのが最初である。
- ・ 開発の歴史
技術的にはトランシーバの技術が元となる
電話会社の介在は事実上自動車電話が最も最初となる。(ATT & ベル社、1980年初頭)

20世紀後半にはコンピュータ&ネットワーク

デジタル技術

距離と時間の概念がなくなる、つまり、どこにいても同じ仕事ができる(という錯覚?)リモートワークの時代に

「スマホやめますか、それとも 信大生やめますか」(2015.04.06)



山沢清人学長

21

実は、、

- 山沢学長は、昨今の若者世代がスマートフォン偏重や依存症になっている風潮を憂慮。「**スイッチを切って本を読み、友だちと話し**、自分で考える習慣をつけ、物事を根本から考えて全力で行動することが独創性豊かな学生を育てる」と語りかけた。

朝日新聞4/6日版から

しかし、現時点(2023年)で、スマートフォンの電源を切れるか？
と言うことに関しては、いろいろな問題も見えてきている。

どんな要件がスマホを切れないかを考えてみよう。

例) プッシュ型通知:緊急地震速報の受信

22

ケータイ(いわゆるスマホ)



23

ケータイ(いわゆるガラケー)



24

ケータイ=携帯電話か??

- ・携帯電話とは

日本における携帯電話は**独自の発展**をとげてきた

- ・独自発展とは

超多機能的

電話とは何か?について歴史を紐解き考えてきた。

25

ではケータイは?

- ・ A点からB点に音声を届ける装置か?????

26

携帯電話の超多機能性

- ・ 電話機能(音声通話) 固定電話と同じ
- ・ 留守電機能(音節通話録音機能)固定電話と同じ
- ・ メール機能(文字送受信機能、現在の電子メールではない)固定電話と同じ
- ・ ゲーム機能
- ・ カメラ機能
- ・ 動画撮影機能
- ・ 音楽再生機能
- ・ 位置情報収集機能(基地局からの情報で推定する)
- ・ GPS搭載
- ・ 耐衝撃、耐寒、耐水・防水性
- ・ ワンセグ、フルセグなどテレビ受信機能
- ・ FM受信機能
- ・ 健康情報取得(万歩計、心拍記録etc)
- ・ **インターネット接続機能 (携帯電話でできるのか?)**

27

携帯電話の超多機能性の考察

- ・ なぜケータイは多機能になったか？

■技術者の夢

■ユーザの趣向

28

技術者の夢

- ・ 限られたサイズ
- ・ 限られた電池サイズの限られた電池容量
- ・ 限られた画面サイズ、解像度、色表現性
- ・ 限られた消費電力 これらしか使えない！

- ・ このような苦痛にも等しい制限条件でどれだけの機能が組み込めるか？

ぎじゅつしゃだましい

技術者魂の発現

29

ユーザの趣向

- ・ ポケットベルの発明
営業マン・ビジネスマン必携：出先で連絡が！

- ・ 若者文化へ
ポケットベルは「ポケベル」へ、利用はビジネスから若者へ
ベル打ちから絵文字表示

30

ポケベル文化(歴史の再確認)

数字送信のサービス(1989年頃)

受信した方が表示された電話番号に電話をかけることが出来るようになり、業務での効率的な利用が可能となる。既に当時の主力ユーザーであった女子高生を中心に、例えば「14106」=「アイシテル(愛してる)」というように、数字の語呂合わせでメッセージを送る一種の言葉遊びが流行

ポストバブル期の社会風俗の象徴

社会に与えた影響も大きく、1993年に製作されたテレビドラマ「ポケベルが鳴らなくて」や、同名の主題歌がヒット、女子高生などを象徴するアイテムとして頻繁に登場していた

2001年、実質的にサービスを停止

31



1993年(平成5年)7月3日から同年9月25日まで日本テレビ系列「土曜グランド劇場」枠で放送された全12回のテレビドラマ。



裕木奈江主演

画像著作権があるので、転載禁止です。

32

ポケベル語

例

- ・ 「0840」＝「オハヨウ」
- ・ 「104510」＝「今仕事」
- ・ 「5731」＝「ご(めん)なさい」
- ・ 「0906」＝(遅れる)」
- ・ 「310216」＝(喫茶店＝サテンにいる)」

では、次は何を言っているか？

- ・ (1)39219
- ・ (2)11110-16
- ・ (3)11007
- ・ (4)84541016
- ・ (5)5731

33

ユーザの指向2

- ・ ポケベルはサービス停止となっても、若者はその文化を引継ぎ、次のビジネス機器を取り込むように動き出す
- ・ ケータイ文化への移行
- ・ 技術者の若者リサーチによりケータイは進化

34

デジタル技術とは？

1. 電気

- (1) 照明 電気を使って光(エネルギー)を得る
- (2) Audio 電気を使って様々なデバイスを駆動し音を出す

例: CDの音楽を聴くには

- ① CDターンテーブル ② レーザーダイオード ③ 光ピックアップ
 - ④ O-E変換 ⑤ 計算機 ⑥ アンプリファイアー ⑦ スピーカー出力
- (電気によるコイル駆動・コーン紙(スピーカー)が振動) → 音

2. 電気に情報を乗せる

- (1) ある、共通のタイミング(同期)の中で
「PowerOn = “ 1 ”」 「PowerOff = “ 0 ”」
- (2) アナログ信号をデジタル変換

35

オフィスでも・・・



36

30年以上前(1987年頃)

パソコンなんて誰の机の上にも無い。(共用コンピュータが精々)
基本的には 全部「手書き」の書類

手書きした書類を上司(教授)のもとへ持参し、説明(説得?)
承認印をもらうと、また次は事務部へ...

部屋の隅に「ワープロ」、経理にのみ「経理端末」
もちろんPCを個人所有しているのは、一部の人のみ。

仕事のツール: 電話・FAX・手紙・ワープロ > 1989年からはポケベル
(高額支払いが可能な場合は、自動車電話があった)

37

現在は?



38

コンピュータは進化しマルチタスクは当たり前、スマホもマルチタスクで動く、脳は?

産業革命に入る頃(再掲)

18世紀後半、イギリスで産業革命が始まった。蒸気機関を原動力とする機械制工場が出現し、工業生産力が格段に増大し始めることになった。

その産業革命の真っ只中では。。

1. 印刷技術

同じ情報を**大量に**・・・

2. 工場・機械・動力

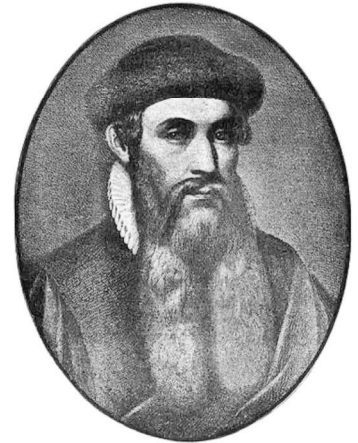
人間の手では作れないモノを**大量に**

その後、20世紀後半にはコンピュータ&ネットワーク

デジタル技術

距離と時間の概念がなくなる、つまり

どこにいても同じ仕事ができる(という錯覚?)リモートワークの時代に



ゲーテンベルグ

39

通信の国際的合意

ISOのOSI

- ・ ISO

ISO: International Organization for Standardization

国際標準化機構 : スイス・ジュネーブにある非営利法人

日本ではJIS、ISO14001、ISO9001なども管理

- ・ OSI(オー・エス・アイ).

開放型システム間相互接続

OSI: Open Systems Interconnection

40

通信ネットワークの進展

- ・ 第1回の講義では、コンピュータの発展を示した。次にネットワークシステムとは何かを考察し、コンピュータネットワークシステムの実例を紹介する。
- ・ インターネットシステムの構成、事例を示す。
- ・ ネットワークアーキテクチャの考えを導入する。

41

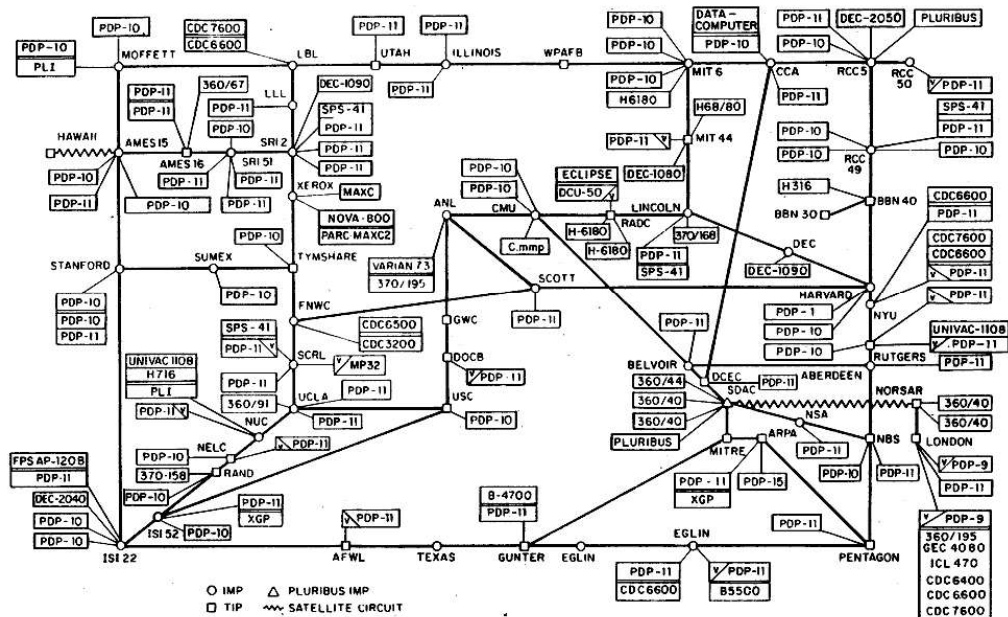
重要キーワード

- ・ インターネットとARPANET、さらにDARPA
- ・ UNIX
- ・ C言語(本日の講義はここまで、以下は約束事の回で)
- ・ TCP/IP
- ・ OSIの参照モデル(OSIの7階層モデル)
- ・ PCM
- ・ IEEE
- ・ IEEEとOSIの参照関係
- ・ 物理層

42

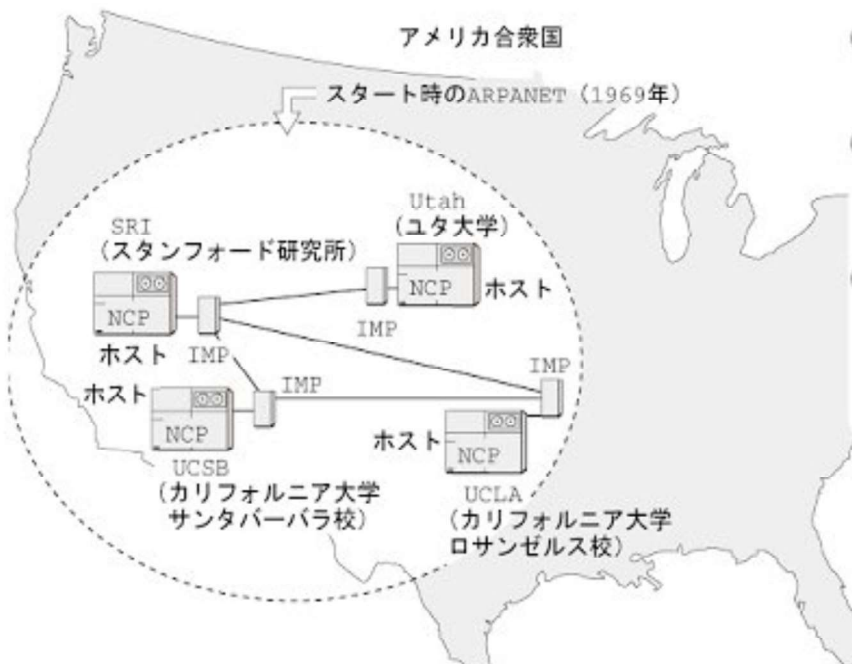
インターネットとARPANET

ARPANET LOGICAL MAP, MARCH 1977



(PLEASE NOTE THAT WHILE THIS MAP SHOWS THE HOST POPULATION OF THE NETWORK ACCORDING TO THE BEST INFORMATION OBTAINABLE, NO CLAIM CAN BE MADE FOR ITS ACCURACY)
 NAMES SHOWN ARE IMP NAMES, NOT (NECESSARILY) HOST NAMES

1969年のネットワーク



- ① ARPANETの最初の拠点（ノード）としてUCLAが選ばれ、1969年9月に、BBNが最初のIMPをUCLAに設置しました。
- ② その1か月後に、SRIにIMPが設置され、UCLAとSRIで、最初のホスト・ツー・ホスト（コンピュータ同士）のメッセージが交換されました。
- ③ 次ので、UCSB、ユタ大学が接続され、1969年末までには最初のARPANETの4台のホストコンピュータ（ノード：拠点）が相互に接続され、運用を開始したのです。

接続の地理的発展



Dezember 1969



Juni 1970



März 1972



Juli 1977

表示が英語でないのは、理由がある。

45

ARPANET

(Advanced Research Projects Agency Network)

- ・ 世界で初めて運用されたパケット通信ネットワーク網の名称
- ・ 今日の世界的なインターネットの起源と考えられる
- ・ アメリカ国防総省の高等研究計画局 (ARPA: Advanced Research Projects Agency)、が資金を提供し、全米の有力大学と国立研究機関でプロジェクトが実行された
- ・ 後にDARPAとなる

46

ARPANET 最初は4箇所接続

- ・ 4カ所の相互接続からスタート

ARPANETは、次の4カ所を相互接続する形で始まった。

1. カリフォルニア大学ロサンゼルス校 (UCLA)
2. スタンフォード研究所の Augmentation Research Center
3. カリフォルニア大学サンタバーバラ校 (UCSB)
4. ユタ大学の計算機科学科



当時のコンピュータ ARPANET上で最初に送信されたメッセージは、1969年10月29日午後10:30、UCLAからスタンフォード研究所に送られた。

ARPANETが恒久的にリンクを確立したのは**1969年11月21日**のことで、UCLAとスタンフォード研究所間の2カ所だった。

そして、1969年12月5日には、4カ所相互のネットワークが完成し、その後、順次全米に拡大した。

47

DARPA

- ・ アメリカ国防高等研究計画局 (Defense Advanced Research Projects Agency) は、軍隊使用のための新技術開発および研究を行うアメリカ国防総省の機関の名称
- ・ つまり「国防」研究



全地球測位システムのGPSを開発

48

ARPAができるまで

- ・ 論文「人間とコンピューターの共生」(1960年1月) J.C.R.リックライダー(のちにARPA 情報処理技術研究室部長)の提案
- ・ 当時のコンピューターは**バッチ処理**が主流であった。
- ・ そこに**インタラクティブの概念**が登場する。

ネットワークで繋がったコンピューターによって、人の能力を拡張
コンピューターを使って人がリアルタイムに考えて課題を解決

49

論文「人間とコンピューターの共生」を出した J・C・R・ Lickliderとは？

- ・ ARPANETに直接影響を及ぼしたコンピュータネットワークの概念の提唱を行ったのはBBNテクノロジーズのJ・C・R・リックライダーによるタイムシェアリングシステムによるネットワークである。

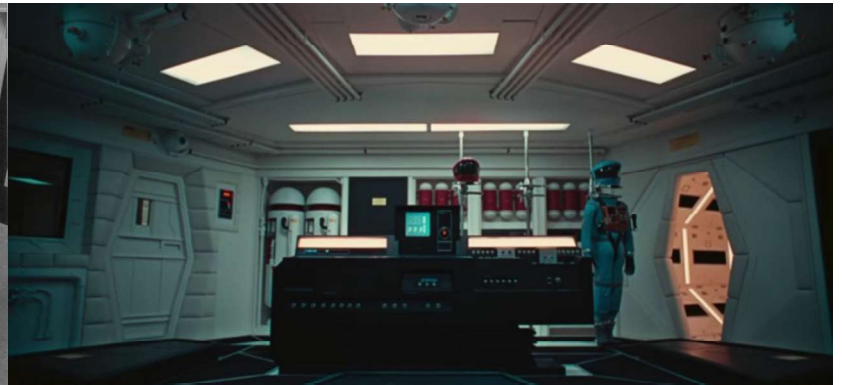
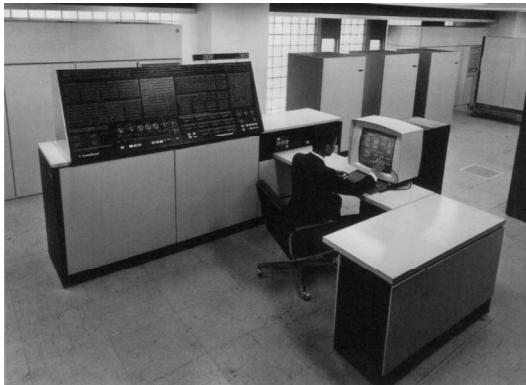
「人間とコンピューターの共生」原題“Man-Computer Symbiosis”

- ・ Lickliderが考えている共生とは、コンピュータが情報の視覚化や計算処理を担当し、(それとリアルタイムかつ密接なインタラクションで関わる)人間がより高いレベルの知的活動に集中する、という関係だった。
- ・ 実際当時(1956年頃)にはAIという語が登場している。現在『お祭り状』態とも言えるAI信奉者が多いが、実は人工知能という考え方は、IBM S/360(1965年)の登場より前である。

50



HAL 9000型コンピュータ



AIの周知化の始まりは

- ・ 『2001年宇宙の旅』(原題: 2001: A Space Odyssey)という叙事詩的SF映画がスタンリー・キューブリックの製作・監督にて1968年に公開された。
- ・ この映画の中で、登場する宇宙船ディスカバリー号は**史上最高の人工知能HAL(ハル)9000型コンピュータ**を搭載していた。
- ・ このHALという名称のコンピュータの命名は、IBMに由来する(H>I、A>B、L>M)と言われている(監督はコメントしていない)。
- ・ 映画は1968年公開だが、原作はイギリスのSF作家アーサー・C・クラークが1951年に発表した短編小説「The Sentinel」(邦訳版タイトル「前哨」)やその他のクラークの短編小説に触発されたものである。つまり人工知能的考えは1950年代にはある程度認知されていたと考えて良い。

パケット交換技術の登場

- ・1960年代後半に、米国ランド研究所 ポール・バラン、イギリス国立物理学研究所 ドナルド・デービスによって別々に考案された
- ・小分けにしたデータを「パケット」と呼び、通信中に一部のデータがなくなって、それを送りなおすときの効率が良い
- ・通信回線の質が悪かったり一部が故障してもネットワークを維持できる

しかし当時の通信回線は電話回線網であり、**バッチ処理のデータは、ある回路を經由して、通信網に乗せていた。**

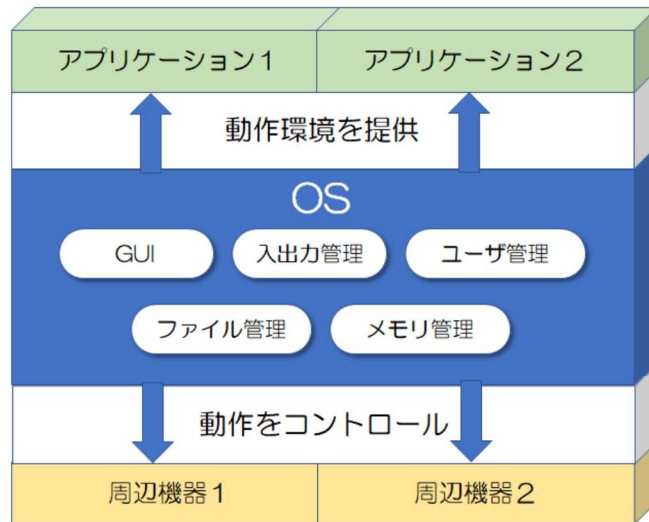
53

UNIX OSの登場とTCP/IP

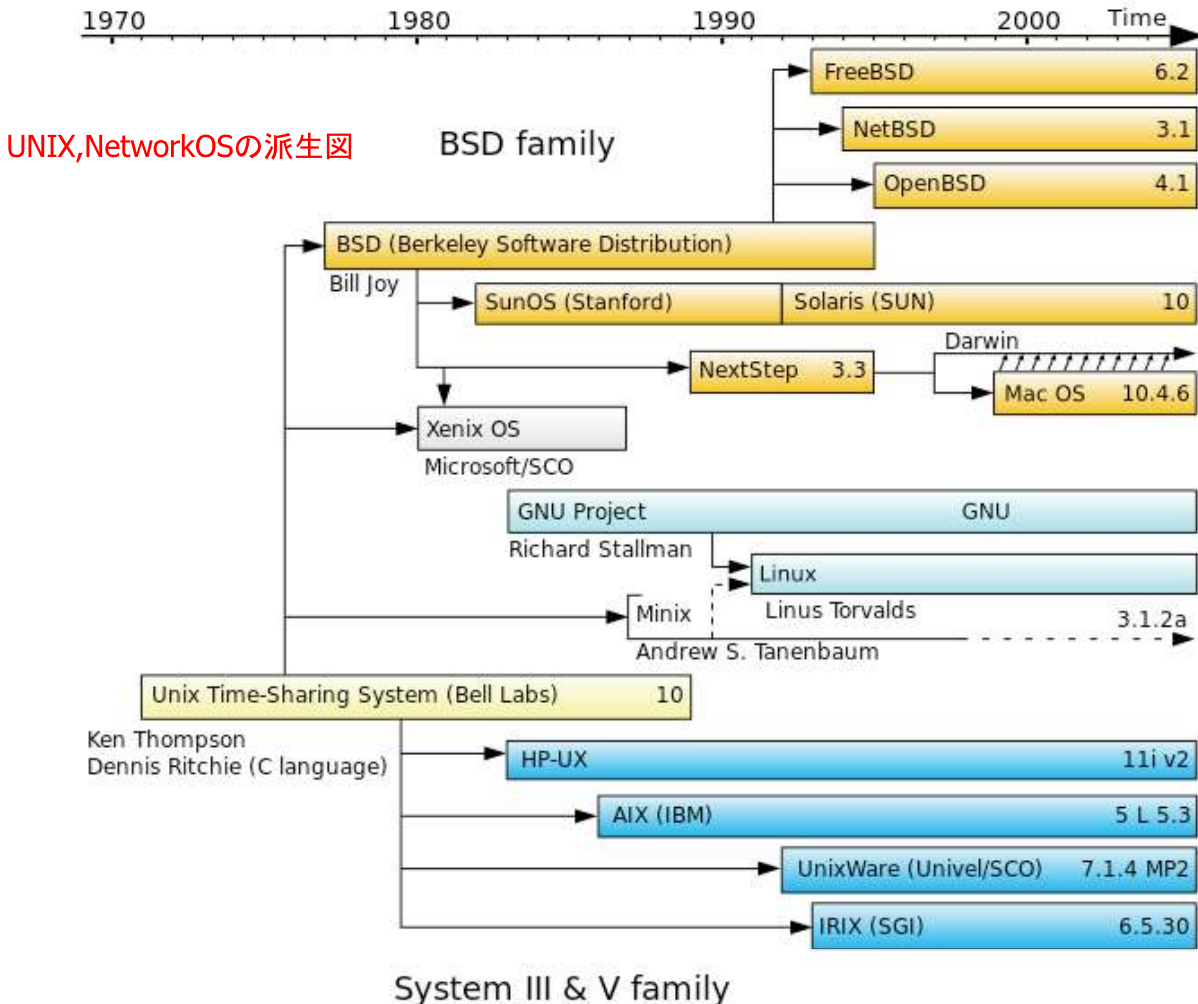
- ・ ARPANETが構築された1969年に、インターネットの普及の鍵となるOSである「UNIXOS」がAT&Tベル研究所からリリース
- ・ 1973年に**C言語**と呼ばれるプログラミング言語で書き直され、異なるコンピュータへの移植が容易になり学術・研究の分野で広く普及するOS、さらには**ネットワーク相互接続の標準OS**となる

54

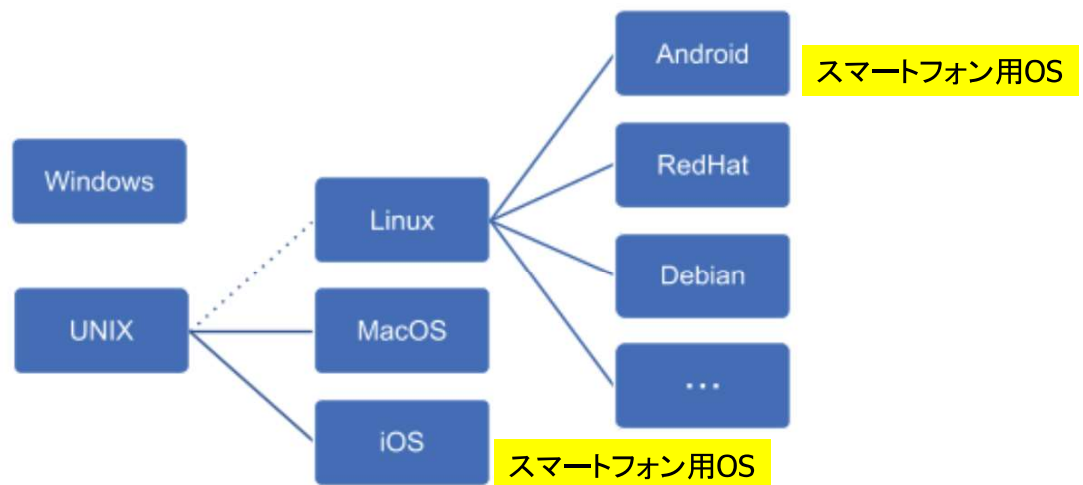
OS(オペレーティングシステム)



OSとはプログラムの実行を管理するソフトウェアである。
 OSは「プログラムを主記憶装置に読み込む」「ユーザが入力した文字を画面に表示させる」などといった、コンピュータの基本的な動作を指示するソフトウェアであり、OSがあることによって、さまざまなアプリケーションソフトを起動できるようになる。OSが開発される以前は、アプリケーションごとにコンピュータが用意されていた。



現時点でのOSの展開状況



上記は現在の状況を示しており、MacOSはOS 9(MacOS 9.2.2 2001年リリース)まではWindowsと並ぶ、有力な固有のOSだった。
またWindows登場前にはMS-DOSという固有のOSが存在していた。

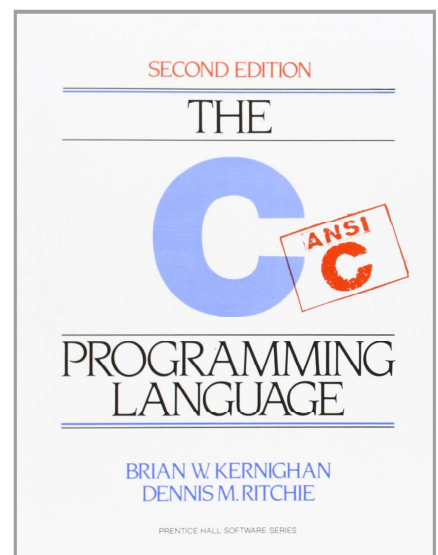
LinuxはUnixとは全く異なる設計のOSであるが、ファイルシステムと外部コマンド、システムコールがほぼ共通なので、システム開発社からみると、両方に対応できるアプリケーションが容易に開発可能となる。

C言語の開発 (UNIXOSへの道)

ケン・トンプソン (Kenneth Lane Thompson) と
デニス・リッチー (Dennis MacAlistair Ritchie)



ブライアン・カーニハン
(Brian Wilson Kernighan)



C言語

- ・ 1972年にAT&Tベル研究所のデニス・リッチーが主体となって開発した汎用プログラミング言語である。
- ・ 制御構文などに**高水準言語**の特徴を持ちながら、ハードウェア寄りの記述も可能な**低水準言語**の特徴も併せ持つ。
- ・ 基幹系システムや、動作環境の資源制約が厳しい、あるいは実行速度性能が要求されるソフトウェアの開発に用いられることが多い。
- ・ 後発のC++やJava、C#など、「C系」と呼ばれる派生言語の始祖である。

59

まとめ

- ・ 通信の発達の歴史を紐解いて、流れを理解する。
- ・ 電話機の基本的動作を理解する。
- ・ 携帯電話の出現により、移動体通信の可能性が広がり、多くの技術開発が行われてきたことを知る。
- ・ 通信とコンピュータがどのように融合してきたかを知り、ネットワークOSとしてのUNIXがどのような位置づけになるかを理解する。
- ・ UNIXOSは、現時点でのPC、移動体端末での代表的OSとしての原点であることを理解する。

60

2023 ITビジネス基礎 3回目

担当
青木振一

情報ネットワークの仕組み

3回目からは以下の点を学ぶ

- ・ 情報のデジタル化と送受信
- ・ 情報が通過・中継する媒体 ネットワークのモデル
- ・ LAN構成機器

- ・ 情報通信における約束事(次回)

情報のデジタル化と送受信

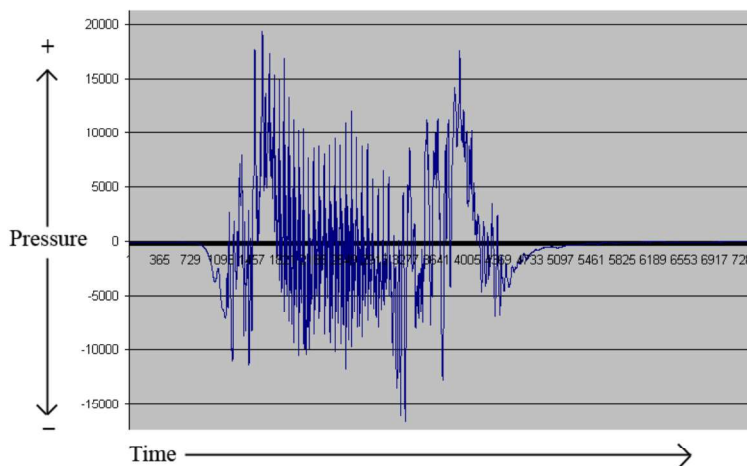
- ・ A/D D/A変換技術
- ・ 標本化、量子化、符号化技術
- ・ LSIの性能向上

3

A/D変換技術とは？

アナログ信号をデジタル変換

PCM 技術 : 音をデジタル信号へ変換



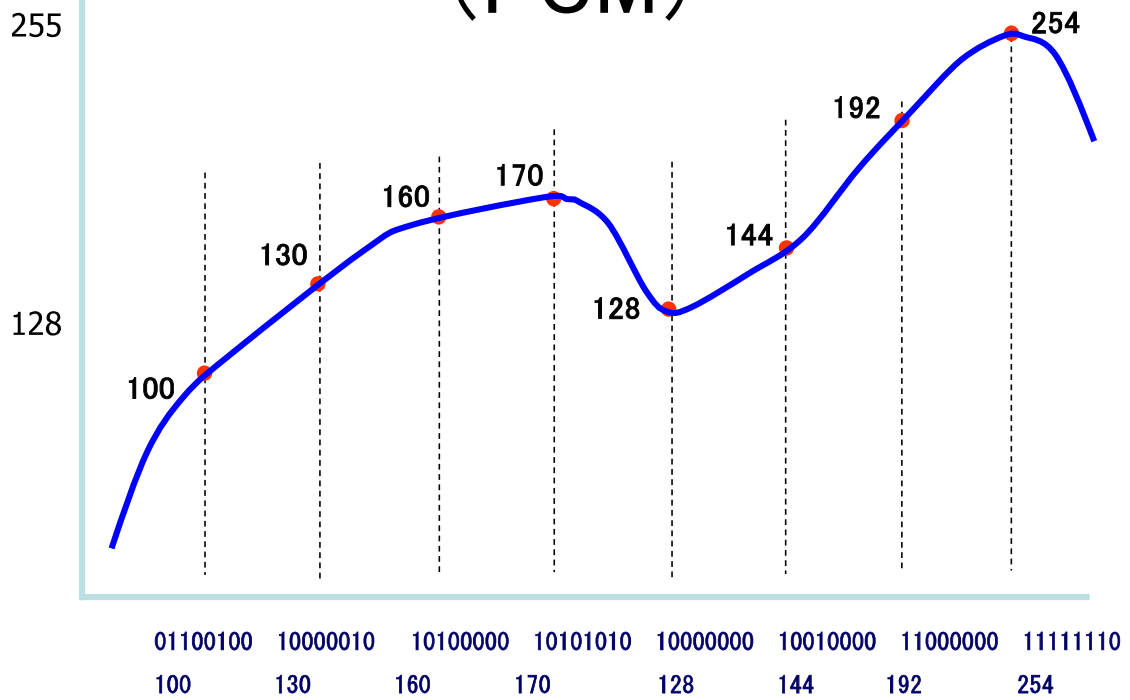
“あ”(音)

→ 01100100 10000010
10100000 10101010
10000000 10010000
11000000 11111110

4

“ あ ” (音) をデジタル信号化

(PCM)



符号化技術とは？

	00	10	20	30	40	50	60	70
00	NUL	DLE	SPACE	0	@	P	`	p
01	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
02	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
03	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
04	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
05	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
06	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
07	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
08	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
09	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
0A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
0B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
0C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
0D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
0E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
0F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

ようこそ(文字)

→ 82E6 82A4 82B1 82BB

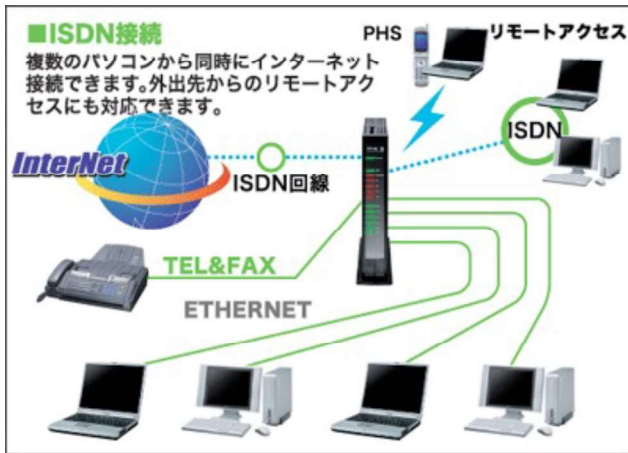
→ 10000010 11100110

10000010 10100100

10000010 10110001

10000010 10111011

情報が通過・中継する媒体 ネットワークのモデル



ISDN(Integrated Services Digital Network)とは交換機・中継回線・加入者線まで全てデジタル化された、パケット通信・回線交換データ通信にも利用できるデジタル回線網である。

ISDNはモデムで接続する既存の公衆交換電話網 (PSTN) をデジタル化することで、高速で高品質な回線サービスを提供する。ITU-T(電気通信標準化部門)によって世界共通のIシリーズ規格として定められていた。

現在もなおISDN回線を利用している企業や個人事務所は多いが、2024年1月にISDN回線は終了する。

7

xDSL(ADSL)技術について

- ・ ADSLとは、非対称デジタル加入者線 (Asymmetric Digital Subscriber Line) の略称。
- ・ 既存のアナログ電話回線を使って高速データ通信を実現する技術。 **下りと上りの通信速度が異なる。**

通常、電話で用いられる加入者線の周波数帯域は、**4KHz付近**の周波数を使うが、銅線そのものは他の周波数帯域を使うことができる。この電話で利用されない周波数を使ってデータ通信を行うのがDSL技術(xDSL)である。

8

電話回線4KHzの意味

電話ではどの周波数帯まで伝送するか？

- ・人の可聴域 **35Hz～13KHz程度**(オルソン等による)
- ・一般的には **20KHzまでとの認識も**(CD-DA レッドブックの規格)

では電話では20KHzが必要であろうか？

- ・電話では話さえ通じればよい＞広帯域化は設備投資が増大
- ・よってアナログでは3.5KHzが採用された

デジタルでは標本化周波数8KHz(理論再生周波数4KHz)量子化bit数8bitとして **$8\text{KHz} \times 8\text{bit} = 64\text{k bps}(\text{bit}/\text{sec})$**

これがデジタル電話回線1加入者線のbitレートとなる

9

ちなみにCDの容量は？

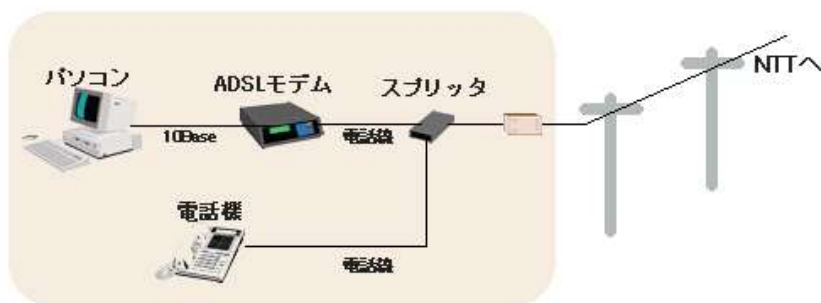
1枚のコンパクトディスクはCD-ROM形式の場合約**650**–700MBの容量をもつ。
CD-DA形式での収録時間は約74分–80分

650MBという容量はどうやって算出された？

- ・CD-DA形式ではサンプリング周波数44.1kHz、ビット深度16bit、Ch数2.0chステレオで記録
- ・1秒分のデータ量は $16\text{bit} \times 44.1\text{KHz} \times 2\text{ch} \div 8\text{bit} = 176,400\text{Byte}$
- ・これが74分だと $176,400 \times 60\text{sec} \times 74\text{分} = 783,216,000\text{Byte}$
- ・約747MBとなる(全域容量)
- ・CD-ROMの場合はエラー訂正用データ等が入るため、使用できる容量は $783,216,000 \div 2352 \times 2048 = 681,984,000\text{Byte}$
- ・約650MBとなる

注)1セクターのデータ長は2048Byteだが304Byteをヘッダやエラー訂正などに割り当てている

ADSL



- ・ **ADSLの特徴とメリット**
ISDNや通常モデムに比べて、非常に高速である(フレッツ・ADSLの場合 下り1.5Mbps 上り512Kbps)
- ・ 常時接続が可能であり電話をしながらADSL通信が行える
- ・ 現在のアナログ加入者線を利用できるので、設備コストが低い

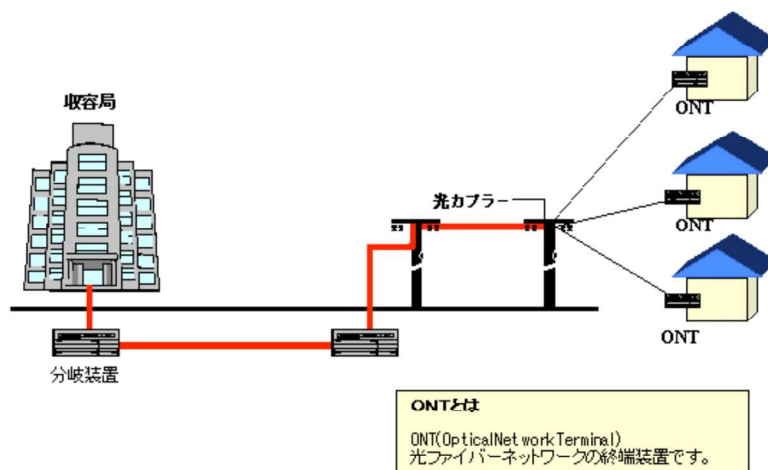
ADSLのデメリット

- ・ 収容局まで遠いと信号が減衰し、データ速度が落ちる。または、利用できない。
- ・ 提供できるエリアが限られている。ISDNとの周波数帯域がかさなるので、近接するISDN回線から干渉を受ける
- ・ 実際にADSLを導入するまでは、通信速度が分からない

11

2.光ファイバー 光の道FTTH

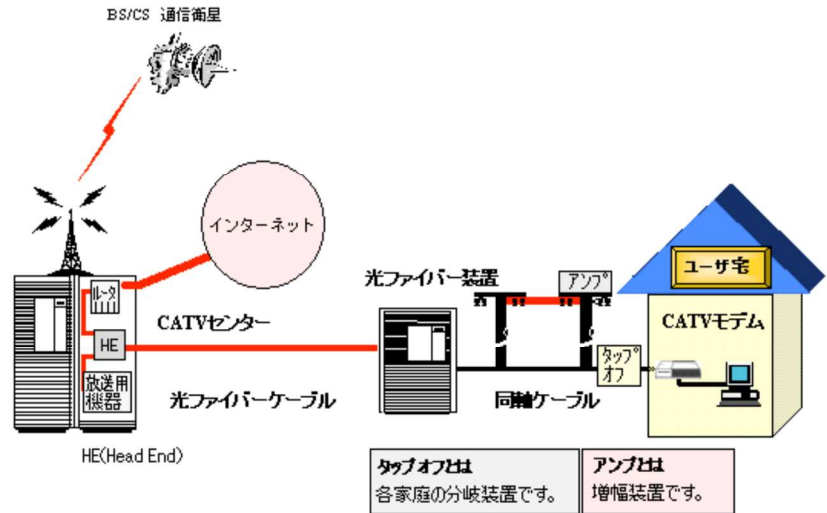
総務省は「光の道」構想に基づき、2010年代の35%であるFTTH世帯普及率を2015年頃をめどに100%まで上げることを目指している



- ・ FTTH(Fiber To The Home)は、電話局から各家庭までの加入者線を結ぶアクセス網を光ファイバー化し、100Mbps～1Gbps程度の高速な通信環境を構築するサービスの総称。
- ・ 光PDS(Passive Double Star)という技術により、1本の光ファイバーに複数のユーザー回線を収容することで、メタルケーブル並みのコスト低減を実現している。
- ・ 現在FTTHサービスは、通信事業者から「Bフレッツ」や「ひかり・・・」などの名称にて提供されている。
- ・ ADSLサービスより安定した通信が可能のため、料金の低下に伴いADSLからFTTHにユーザが移行する傾向が強い。現在はADSLのユーザは多くない。

12

CATV



- ・CATVのケーブルを使用してインターネット接続を行うサービス。
- ・このシステムでは、CATVセンターから光ファイバーを使って信号が送り出され、家庭への引き込みは同軸ケーブルを使って、電柱のそばにあるタップオフ(引き込み用の端子)から分岐し、保安器を経由して屋内に配線される。
- ・ケーブルの伝送能力は、一般に使われている同軸ケーブルのもので**450MHz程度** また幹線に光ファイバーを用いたハイブリッドタイプ(HFC~Hybrid Fiber/Coax)で**750MHz程度**の帯域が利用可能。
- ・これをテレビ放送、インターネット接続、電話接続などに分割して利用する。

13

移動体通信

- ・ 固定された場所からの情報の送受信にたいして携帯電話のように端末が移動しながら送受信をする形態を移動体通信という

携帯電話の通信方式

第一世代	FDD-FDMA-FM方式
第2世代	FDD-TDMA FDD-CDMA PHS
第3世代	IMT-2000 (WCDMA,CDMA2000)
第3.5世代	CDMA-2000 1xEVDO, FOMA(HSDPA)
第3.9世代	LTE(HSDPA) WiMAX UMB EVDO
第4世代	IMT-advanced(HSDPA)

14

HSDPA

- ・ High Speed Downlink Packet Access
- ・ NTTドコモなどが採用している第3世代(3G)携帯電話方式「W-CDMA」のデータ通信を高速化した規格
- ・ 3G方式の改良版であることから「3.5G」とも呼ばれ、従来の5倍以上の通信速度を実現

15

EV-DO(1x Evolution Data Only)

- ・ CDMA2000規格に含まれるデータ通信専用の技術仕様
- ・ 1xMC仕様を改良した「1xEV」仕様の一部で、データ通信に特化して飛躍的に通信速度を高めた仕様
- ・ QUALCOMM社の「HDR」がもとになる
- ・ 従来の1xMC(最高144kbps)と同じ1.25MHzの帯域を使って、最高**2.4Mbps**のデータ通信が可能
- ・ 日本ではKDDI(au)が運用中

16

モバイルWiMAX

- ・ Mobile Worldwide Interoperability for Microwave Access
- ・ 移動体通信を想定した無線ネットワーク・システムの規格
- ・ 第3.9世代移動通信システムの一つで、2005年12月に、電気通信に関するIEEE 802.16e-2005として規格化
- ・ 後継規格はWiMAX2、第4世代移動通信システムの一つで、2011年3月31日にIEEE 802.16mとして規格化

17

4G方式

- ・ 第4世代移動通信システム(4th Generation Mobile Communication System)とは、1G・2G・3Gに続く国際電気通信連合 (ITU) が定める「IMT-Advanced」規格に準拠する無線通信システムのこと。
- ・ LTE、WiMAXそれぞれの後継規格であるLTE-AdvancedとWirelessMAN-Advanced(WiMAX2)が該当する。
- ・ 4Gの特徴としては、**50Mbps - 1Gbps程度の超高速大容量通信**を実現し、IPv6に対応し、無線LANやWiMAX、Bluetoothと連携し、固定通信網と移動通信網をシームレスに利用(FMC)できるようになる点がある。

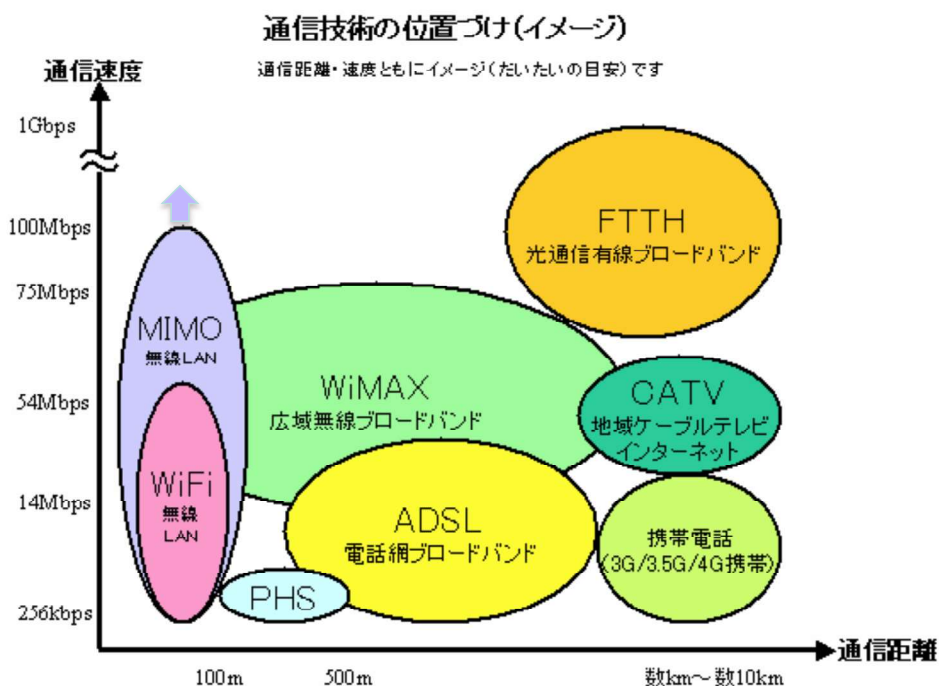
18

5G方式(実現が難しい)

- 第5世代移動通信システム(5th Generation Mobile Communication System)とは、1G・2G・3G・4Gに続く国際電気通信連合(ITU)が定める規定「IMT-2020」を満足する無線通信システムである。
- ITU-Rは5Gへの要求要素「IMT-2020」として、高速大容量(eMBB:Enhanced Mobile Broadband)、低遅延(URLLC:Ultra Reliable Low Latency Communications)、多数同時接続(mMTC:Massive Machine Type Communications)の3つを定義しており、2020年現在IMT-2020の規定を満たすための標準化を行っているのは3GPPのみである。

3GPP: W-CDMAとGSM発展形ネットワークを基本とする第三代携帯電話(3G)システム及びそれに続く第3.9世代移動通信システムに対応するLTEや、第4世代移動通信システムに対応するLTE-Advancedさらに次の世代である5Gとの仕様の検討・作成を行う標準化プロジェクトである。

各アクセス回線の特徴



情報ネットワークの構成と原理

ネットワークの構造と構成

- ・ ネットワークの構成は大きく分けてLANとWANに大別される

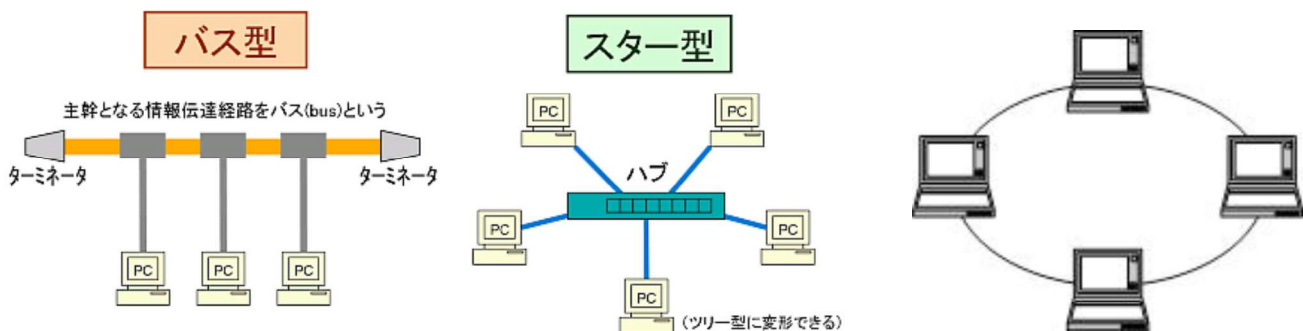
LAN のLはlocalのL

WANのWはwideのW

重要！！！！

21

LANのトポロジー



3種類の構成形態

22

LAN構成と分類

規格名	トポロジー	ケーブル	長さ	伝送速度
10BASE-5	バス型	同軸	500m	10Mbps
10BASE-T	スター型	ツイストペア(カテゴリ3以上)	100m	10Mbps
100BASE-T	スター型	ツイストペア(カテゴリ5以上)	100m	100Mbps
1000BASE-TX	スター型	ツイストペア(カテゴリ5以上)	100m	1Gbps
1000BASE-LX	スター型	マルチモード光ファイバ	5km	1Gbps
1000BASE-SX	スター型	シングルモード光ファイバ	550m	1Gbps

23

物理層 LAN構成技術

規格	IEEE	媒体アクセス制御方式	伝送メディア	トポロジー	伝送速度
イーサネット	802.3	CSMA/CD	同軸ケーブル	バス型	10Mbps ~
			UTPケーブル	スター型	
			光ファイバケーブル	拡張スター型	
トークンリング	802.5	トークンパッシング	STPケーブル	リング型	4M or 16Mbps
FDDI	-	トークンパッシング	光ファイバケーブル	二重リング型	100Mbps ~

STP: Shielded Twisted Pair Cable

24

もっとも初期のイーサネット

規格名	IEEE	伝送媒体	コネクタ	最大長	トポロジー
10Base5	IEEE802.3	同軸ケーブル	AUI	500m	バス
10Base2	IEEE802.3a	同軸ケーブル	BNC	185m	バス
10Base-T	IEEE802.3i	UTPケーブル (2対のCAT3以上)	RJ-45	100m	スター

UTP: Un-Shielded Twisted Pair Cable

25

イーサネット規格の命名規則

100Base-TX		
100	伝送速度	「10」の場合は「10Mbps」、「100」の場合は「100Mbps」、「1000」の場合は「1000Mbps」
Base	伝送形式	「Base」は「ベースバンド方式」の意味。 イーサネットでは現在ベースバンド方式以外はない。
TX	ケーブルの種類	数字の場合は最大セグメント長、アルファベットの場合はケーブルの種類を意味する。 「T」は「UTP」、「F」は「光ファイバー」、「X」の場合「FDDIの技術の使用」を意味する。

厳密には100Base-TXはFDDIの物理層規格を借用しているので「X」が名称として付け加えられる

26

カテゴリ	最大周波数	主な用途
カテゴリ1	-	電話線
カテゴリ2	1MHz	低速なデータ通信のケーブル
カテゴリ3	16MHz	Ethernet(10BASE-T) Fast Ethernet(100BASE-T2/T4) 100VG-AnyLAN TokenRing(4Mbps)
カテゴリ4	20MHz	カテゴリ3までの用途 TokenRing(16Mbps) ATM(25Mbps)
カテゴリ5	100MHz	カテゴリ4までの用途 Fast Ethernet(100BASE-TX) ATM(156Mbps) CDDI
カテゴリ5e (エンハンスド・カテゴリ5)	100MHz	カテゴリ5までの用途 Gigabit Ethernet(1000BASE-T)
カテゴリ6	250MHz	カテゴリ5eまでの用途 Gigabit Ethernet(1000BASE-T/TX) ATM(622Mbps) ATM(1.2Gbps)
カテゴリ7	600MHz	カテゴリ6までの用途 10Gigabit Ethernet(10GBASE-T)

表
LANケーブルカテゴリ

27

First Ethernet(100Mbps)の規格

規格名	IEEE	伝送媒体	コネクタ	最大長	トポロジー
100Base-TX	IEEE802.3u	UTPケーブル (2対のCAT5以上)	RJ-45	100m	スター
100Base-T4	IEEE802.3u	UTPケーブル (4対のCAT3以上)	RJ-45	100m	スター
100Base-FX	IEEE802.3u	光ファイバ (マルチモード)	ST	400m	スター



最も使用されている規格は**100Base-TX**

RJ-45ケーブル

28

1G(1ギガビットEthernet)

規格名	IEEE	伝送媒体	コネクタ	最大長	トポロジー
1000Base-CX	IEEE802.3z	STPケーブル	RJ-45	25m	スター
1000Base-T	IEEE802.3ab	UTPケーブル (4対のCAT5以上)	RJ-45	100m	スター
1000Base-SX	IEEE802.3z	光ファイバ (マルチモード)	SC or LC	550m	スター
1000Base-LX	IEEE802.3z	光ファイバ (マルチモード)	SC or LC	550m	スター
		光ファイバ (シングルモード)	SC or LC	10km	スター
1000Base-ZX	Cisco独自	光ファイバ (シングルモード)	LC	100Km	スター

SC,LCとは伝送距離と光ファイバーの種類の違い
 LX: Long eXchange
 SX: Short eXchange
 ZX: 全くの独自規格

29

更に高速な規格 10G

物理層規格	規格群	規格名	IEEE	伝送媒体	最大長		
LAN PHY	10GBase-T	10GBase-T	IEEE802.3an	UTPケーブル (CAT6a/CAT7)	100m		
	10GBase-X	10GBase-LX4	IEEE802.3ae	MMF	240m		
				SMF	10km		
	10GBase-R	10GBase-SR	IEEE802.3ae	MMF	300m		
				10GBase-LR	IEEE802.3ae	SMF	10km
						10GBase-ER	IEEE802.3ae	SMF	40km
WAN PHY	10GBase-W	10GBase-SW	IEEE802.3ae	MMF	300m		
		10GBase-LW	IEEE802.3ae	SMF	10km		
		10GBase-EW	IEEE802.3ae	SMF	40km		

PHY: Physical Layer 物理層規格

30

無線LAN 802.11

- ・ IEEE 802.11 (アイトリプルイー 802.11) は、IEEEにより策定された、広く普及している無線LAN関連規格
- ・ 多くの場合、無線局免許不要で使える
- ・ 名称の通りIEEE802に関連する規格であるため、「イーサネット」と高い互換性がある
- ・ 電波も物理層の一部である

31

IEEE802.11方式

- ・ 1997年にIEEEで最初に規格統一された無線LAN規格
- ・ 物理レイヤ規格とMACレイヤ規格から主に構成され、一つのMACレイヤ規格で複数の物理レイヤ規格をサポートするのが特徴
- ・ 2.4GHz帯の無線だけでなく、赤外線物理レイヤもサポートする規格
- ・ 物理層として、スペクトラム拡散のうち周波数ホッピング方式 (FHSS) のもの、直接拡散方式 (DSSS) のもの、および赤外線方式のもの3種類が規定されている
- ・ 伝送速度は物理レイヤでの理論値1M、2Mbps
- ・ MACレイヤについてはCSMA/CA方式を用いる。CSMA/CA方式は2.4GHz帯のように干渉を互いに与えない範囲での独立なチャンネルが4チャンネルしか取れない場合に、自分以外のアクセスポイントが自律分散的に動作させる上で、簡単かつ実地的なアクセス制御方式であり、この後に繋がる一連の無線LAN発展の基礎をなす概念である。

32

IEEE802.11b方式(2.4GHz帯)

- ・ 2.4GHzの周波数帯域を利用する
- ・ 1997年 - 1999年にかけて規格審議が行われ、従来のIEEE 802.11規格と互換性を 持たせて伝送速度を2Mbpsから**最大11Mbps**に拡張した規格
- ・ 日本国内で利用できるチャンネル数は14ある
- ・ ただし、一つのチャンネル幅の規格が22MHzであるため、**干渉なしで通信できる最大チャネル数は4個**(ただし日本のみ、海外では3ch)

補足的説明(技術的な補足なので、概要を知る上では重要では無い)

技術としては、IEEE 802.11規格の3種類の物理レイヤ規格の中で直接拡散方式(DS方式)をベースにCCK (Complementary Code Keying) 方式を採用することにより高速度化を実現
11b規格は物理レイヤの規格であり、MACレイヤには従来のIEEE 802.11で規定されているMACレイヤ規格が採用された

33

IEEE802.11a方式(5GHz帯)

- ・ IEEE802.11a規格は**互換性にとらわれることも無く当時の最新技術を用いた物理レイヤ技術の検討が行われ**、パケットモードOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiple) 方式による物理レイヤ規格
- ・ **(最大54Mbps)** が1999年に成立した。IEEE 802.11aを使用した実際の商品は2002年頃に登場
- ・ 米国では当初から5GHz帯で屋内外双方で利用できる周波数帯が割り当てられた。日本でも2.4GHz帯が混雑するにつれてより帯域幅の広い5GHz帯への移行が進んだ。
- ・ 周波数に5GHz帯を使うため、2.4GHz帯の11b, 11gのような電子レンジの影響(2.45GHz)を受けにくい利点がある。

34

IEEE802.11g方式(2.4GHz帯)

- IEEE 802.11bの上位互換規格として開発され、周波数はIEEE 802.11bと同じ2.4GHz帯のISMバンドを利用
- **最大通信速度はIEEE 802.11bの11Mbpsから54Mbpsに高速化されている**
これは 5GHz帯IEEE 802.11aで確立された物理レイヤ規格であるOFDM(直交周波数分割多重方式)を用いて高速化を実現
- IEEE 802.11bへの互換性確保のため、IEEE 802.11aに比べ実効速度は落ちる
- チャンネルは5MHz間隔になっているが、1つのチャンネル幅が規格上では20MHzであるため、5ch以上あけないと干渉が発生する
- **干渉なく通信するためには、同時に3つのチャンネルしか利用できない**

35

IEEE802.11n方式

- 2.4GHz/5GHzの周波数帯域を用い、最大伝送速度600Mbps(40MHzチャンネルボンディング、4ストリーム時)、実効速度で100Mbps以上の実現に向け策定された規格
- 技術的には「**MIMO** (Multiple Input Multiple Output)」を使用し複数のアンテナで送受信を行うことや通信手順の見直し、複数のチャンネルを結合するチャンネルボンディング(チャンネル結合)などにより、高速化・安定化を実現する
- **IEEE 802.11aやIEEE 802.11b、IEEE 802.11gとの相互接続も可能。**
- 2006年3月にドラフト版1.0、2007年6月にドラフト版2.0が策定され、2009年9月に正式規格として認定された。
- 更に無線LAN機器の激増により、2.4GHz帯で電波の干渉による速度低下

36

IEEE802.11ac,11ad方式

- ・ 802.11vht (802.11 very high throughput) はギガビットWi-Fiとも呼ばれている次世代の規格
- ・ マルチリンク技術を実装し、デュアルリンクで1Gbps以上を実現する
- ・ シングルリンクで実効速度500Mbps以上の達成を目標にしている
- ・ 超高速無線LANとして、世界各国で研究が本格化しており、日本のNICT (情報通信研究機構)が60GHz帯を使って3Gbpsもの高速な無線LANシステムの開発に成功している
- ・ **802.11ac**は、ギガビットスループットを5GHz帯で提供することが規定されている。このため、802.11nから移行しやすい。MIMOを発展させたMU-MIMO等の技術を用いて802.11nを3倍程度高速化
- ・ 2012年に802.11acドラフト規格対応の無線ブロードバンドルーターが製品化された
- ・ **802.11ad**は、802.11acと同じ基盤技術を採用するが、**60GHz**という高い周波数帯を使うため、壁や障害物のない、30m程度の近距離でのギガビット通信を想定

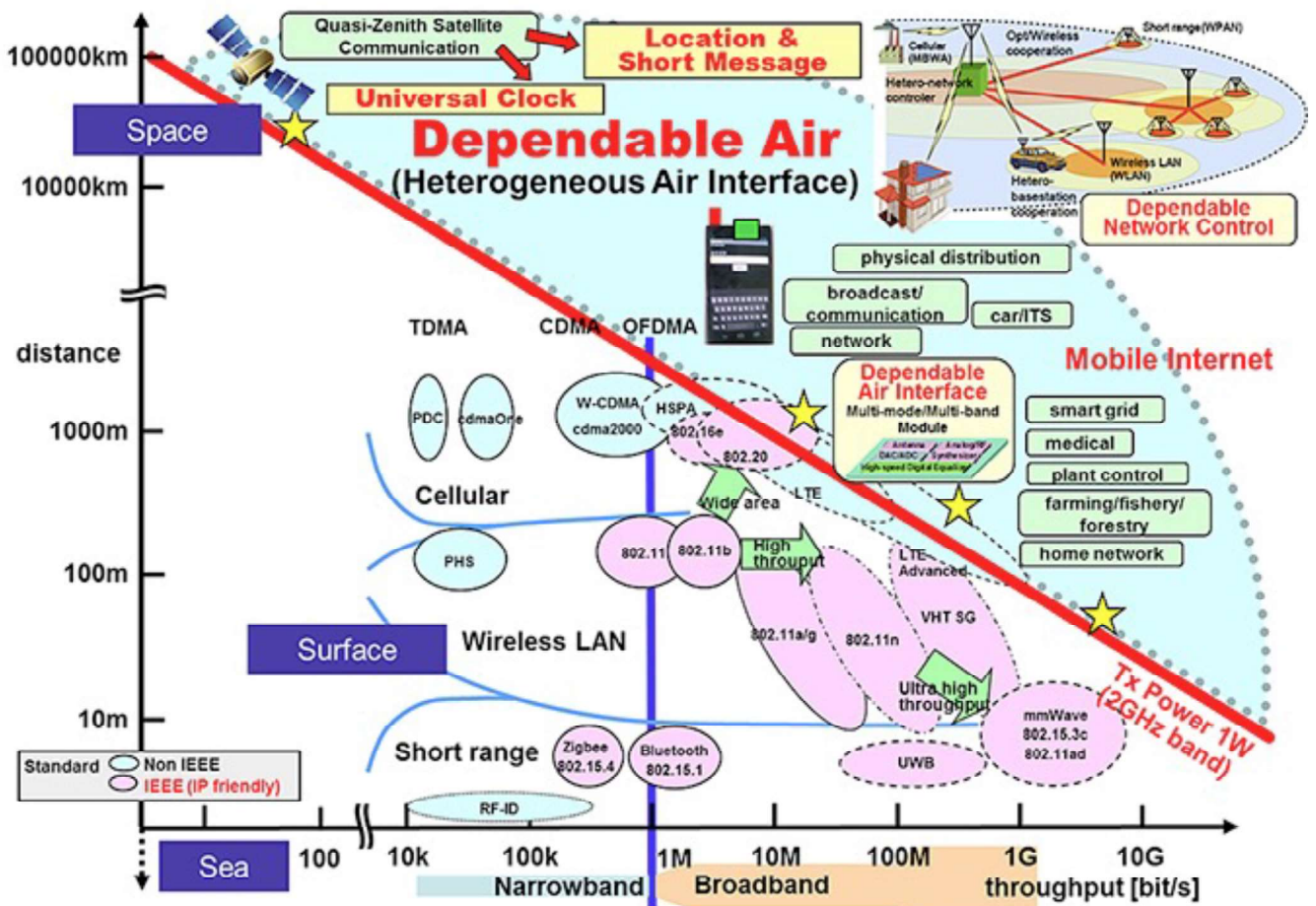
37

IEEE802.11の重要な注意

- ・ 2.4GHz帯(IEEE802.11b, IEEE802.11g)ではチャンネルの同時通信数は、4チャンネルしかない。
- ・ また「同一フロア」(電界強度がほぼ等しく強い範囲)の最大AP数は3台
- ・ この意味は高々12チャンネルしか同時使えないことを意味している。
- ・ この「同一フロア」に4台目以降のAPが入ると電波干渉を起し、通信障害が起こる

38

世代	規格	策定期期	二次変調方式	周波数帯	公称速度	空間ストリーム	チャンネル幅	備考(日本国内)
1	IEEE 802.11	1997年6月	DSSS	2.4 - 2.5GHz	2Mbps	1	22MHz	免許不要
2	IEEE 802.11b	1999年10月	DSSS/CCK	2.4 - 2.5GHz	11Mbps / 22Mbps	1	22MHz	免許不要
3	IEEE 802.11a	1999年10月	OFDM	5.15 - 5.35GHz 5.47 - 5.725GHz	54Mbps	1	20MHz	5.15 - 5.35GHz: 屋内の利用に限り免許不要 5.47 - 5.725GHz: 屋内外に限らず免許不要
	IEEE 802.11g	2003年6月	OFDM	2.4 - 2.5GHz	54Mbps	1	20MHz	免許不要
	IEEE 802.11j	2004年12月	OFDM	4.9 - 5.0GHz 5.03 - 5.091GHz	54Mbps	1	20MHz	要免許、電力など一定制限内の端末のみ免許不要
4	IEEE 802.11n	2009年9月	OFDM	2.4 - 2.5GHz 5.15 - 5.35GHz 5.47 - 5.725GHz	65Mbps - 600Mbps	1 - 4	20/40MHz	製品によって上限の公称速度が異なり、最小では65Mbps、最大では600Mbpsである。 2.4GHz帯: 屋内外に限らず免許不要 5.15 - 5.35GHz: 屋内の利用に限り免許不要 5.47 - 5.725GHz: 屋内外に限らず免許不要
5	IEEE 802.11ac	2014年1月	OFDM	5.15 - 5.35GHz 5.47 - 5.725GHz	290Mbps - 6.9Gbps	1 - 8	80/160MHz	5.15 - 5.35GHz: 屋内の利用に限り免許不要 5.47 - 5.725GHz: 屋内外に限らず免許不要
	IEEE 802.11ad	2013年1月	シングルキャリア/OFDM	57 - 66GHz	4.6Gbps - 6.8Gbps	-	最大9GHz	免許不要



ディペンダブル・エアの概念図(科学技術振興機構(JST))

次回は情報通信における約束事

- ・ この項では
- ・ 1. 交換方式
- ・ 2. 情報通信のプロトコル
- ・ 3. 情報通信の階層化
- ・ OSIの参照モデル
- ・ TCP/IPとその機能 >> その詳細へ

と言う順に講義を進める。

もっとも重要な部分！

2023 ITビジネス基礎 青木担当 4回目

担当
青木振一

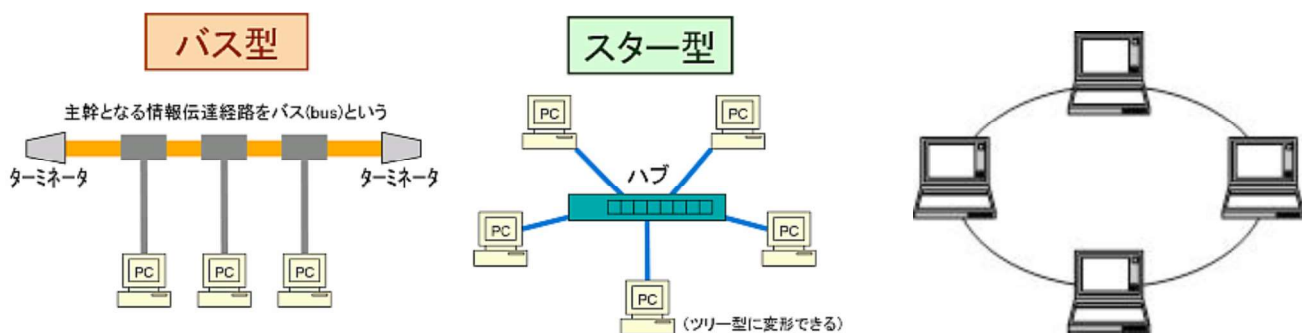
前回(第3階目)の残り

- ・ LANのトポロジー(幾何学的構成)の説明が時間的に急ぎ(イーサネットの話まで)になってしまったので、補足します。
- ・ この部分の講義要素は、初回に講義したUNIXの歴史とかぶっていること、詳細な規格は、**実ネットワーク現場での作業では重要**であっても、今日の講義内容で解説する、ネットワーク参照モデルの概念さえ理解できれば、細かいことを覚える必要はない。

赤文字部分の意味は、必ずしも企業での業務に限らず、自宅・家庭ネットでも、規格を理解している必要がある。

この意味は、例えば、ケーブルの規格が異なれば、接続できない、通信不良を起こす、破損に至るなどの問題が出る可能性がある。これは通信ネットワークに限らず、USBでも同様である。

LANのトポロジー(説明済み)



3種類の構成形態

3

LAN構成と分類(説明済み)

規格名	トポロジー	ケーブル	長さ	伝送速度
10BASE-5	バス型	同軸	500m	10Mbps
10BASE-T	スター型	ツイストペア(カテゴリ3以上)	100m	10Mbps
100BASE-T	スター型	ツイストペア(カテゴリ5以上)	100m	100Mbps
1000BASE-TX	スター型	ツイストペア(カテゴリ5以上)	100m	1Gbps
1000BASE-LX	スター型	マルチモード光ファイバ	5km	1Gbps
1000BASE-SX	スター型	シングルモード光ファイバ	550m	1Gbps

4

物理層

LAN構成技術(説明済み)

規格	IEEE	媒体アクセス制御方式	伝送メディア	トポロジー	伝送速度
イーサネット	802.3	CSMA/CD	同軸ケーブル	バス型	10Mbps ~
			UTPケーブル	スター型	
			光ファイバーケーブル	拡張スター型	
トークンリング	802.5	トークンパッシング	STPケーブル	リング型	4M or 16Mbps
FDDI	-	トークンパッシング	光ファイバーケーブル	二重リング型	100Mbps ~

STP: Shielded Twisted Pair Cable

5

もっとも初期のイーサネット (説明済み)

規格名	IEEE	伝送媒体	コネクタ	最大長	トポロジー
10Base5	IEEE802.3	同軸ケーブル	AUI	500m	バス
10Base2	IEEE802.3a	同軸ケーブル	BNC	185m	バス
10Base-T	IEEE802.3i	UTPケーブル (2対のCAT3以上)	RJ-45	100m	スター

UTP: Un-Shielded Twisted Pair Cable

6

イーサネット規格の命名規則 (説明済み)

100Base-TX		
100	伝送速度	「10」の場合は「10Mbps」、「100」の場合は「100Mbps」、「1000」の場合は「1000Mbps」
Base	伝送形式	「Base」は「ベースバンド方式」の意味。 イーサネットでは現在ベースバンド方式以外はない。
TX	ケーブルの種類	数字の場合は最大セグメント長、アルファベットの場合はケーブルの種類を意味する。 「T」は「UTP」、「F」は「光ファイバー」、「X」の場合「FDDIの技術の使用」を意味する。

厳密には100Base-TXはFDDIの物理層規格を借用しているため「X」が名称として付け加えられる

7

カテゴリ	最大周波数	主な用途
カテゴリ1	-	電話線
カテゴリ2	1MHz	低速なデータ通信用のケーブル
カテゴリ3	16MHz	Ethernet(10BASE-T) Fast Ethernet(100BASE-T2/T4) 100VG-AnyLAN TokenRing(4Mbps)
カテゴリ4	20MHz	カテゴリ3までの用途 TokenRing(16Mbps) ATM(25Mbps)
カテゴリ5	100MHz	カテゴリ4までの用途 Fast Ethernet(100BASE-TX) ATM(156Mbps) CDDI
カテゴリ5e (エンハンスド・カテゴリ5)	100MHz	カテゴリ5までの用途 Gigabit Ethernet(1000BASE-T)
カテゴリ6	250MHz	カテゴリ5eまでの用途 Gigabit Ethernet(1000BASE-T/TX) ATM(622Mbps) ATM(1.2Gbps)
カテゴリ7	600MHz	カテゴリ6までの用途 10Gigabit Ethernet(10GBASE-T)

表
LANケーブルカテゴリ

現在量販店で販売されている主流

ケーブルカテゴリについては、種別が存在することを覚えておけば十分

8

First Ethernet(100Mbps)の規格

規格名	IEEE	伝送媒体	コネクタ	最大長	トポロジー
100Base-TX	IEEE802.3u	UTPケーブル (2対のCAT5以上)	RJ-45	100m	スター
100Base-T4	IEEE802.3u	UTPケーブル (4対のCAT3以上)	RJ-45	100m	スター
100Base-FX	IEEE802.3u	光ファイバ (マルチモード)	ST	400m	スター



最も使用されている規格は**100Base-TX**

RJ-45ケーブル

9

1G(1ギガビットEthernet)

規格名	IEEE	伝送媒体	コネクタ	最大長	トポロジー
1000Base-CX	IEEE802.3z	STPケーブル	RJ-45	25m	スター
1000Base-T	IEEE802.3ab	UTPケーブル (4対のCAT5以上)	RJ-45	100m	スター
1000Base-SX	IEEE802.3z	光ファイバ (マルチモード)	SC or LC	550m	スター
1000Base-LX	IEEE802.3z	光ファイバ (マルチモード)	SC or LC	550m	スター
		光ファイバ (シングルモード)	SC or LC	10km	スター
1000Base-ZX	Cisco独自	光ファイバ (シングルモード)	LC	100Km	スター

SC,LCとは伝送距離と光ファイバーの種類の違い

LX: Long eXchange

SX: Short eXchange

ZX:全くの独自規格

10

更に高速な規格 10G

物理層規格	規格群	規格名	IEEE	伝送媒体	最大長	
LAN PHY	10GBase-T	10GBase-T	IEEE802.3an	UTPケーブル (CAT6a/CAT7)	100m	
	10GBase-X	10GBase-LX4	IEEE802.3ae	MMF	240m	
					SMF	10km
		10GBase-SR	IEEE802.3ae	MMF	300m	
	10GBase-R	10GBase-LR	IEEE802.3ae	SMF	10km	
		10GBase-ER	IEEE802.3ae	SMF	40km	
WAN PHY	10GBase-W	10GBase-SW	IEEE802.3ae	MMF	300m	
		10GBase-LW	IEEE802.3ae	SMF	10km	
		10GBase-EW	IEEE802.3ae	SMF	40km	

PHY: Physical Layer 物理層規格

11

無線LAN 802.11

(説明済み)

無線LANについては周波数帯・伝送速度の概要だけ認識できれば良い

- ・ IEEE 802.11 (アイトリプルイー 802.11) は、IEEEにより策定された、広く普及している無線LAN関連規格
- ・ 多くの場合、無線局免許不要で使える
- ・ 名称の通りIEEE802に関連する規格であるため、「イーサネット」と高い互換性がある
- ・ 電波も物理層の一部である

12

IEEE802.11方式

- ・ 1997年にIEEEで最初に規格統一された無線LAN規格
- ・ 物理レイヤ規格とMACレイヤ規格から主に構成され、一つのMACレイヤ規格で複数の物理レイヤ規格をサポートするのが特徴
- ・ 2.4GHz帯の無線だけでなく、赤外線物理レイヤもサポートする規格
- ・ 物理層として、スペクトラム拡散のうち周波数ホッピング方式 (FHSS) のもの、直接拡散方式 (DSSS) のもの、および赤外線方式のもの3種類が規定されている
- ・ 伝送速度は物理レイヤでの理論値1M、2Mbps
- ・ MACレイヤについてはCSMA/CA方式を用いる。CSMA/CA方式は2.4GHz帯のように干渉を互いに与えない範囲での独立なチャンネルが4チャンネルしか取れない場合に、自分以外のアクセスポイントが自律分散的に動作させる上で、簡単かつ実地的なアクセス制御方式であり、この後に繋がる**一連の無線LAN発展の基礎をなす概念**である。

13

IEEE802.11b方式(2.4GHz帯)

- ・ 2.4GHzの周波数帯域を利用する
- ・ 1997年 - 1999年にかけて規格審議が行われ、従来のIEEE 802.11規格と互換性を持たせて伝送速度を2Mbpsから**最大11Mbps**に拡張した規格
- ・ 日本国内で利用できるチャンネル数は14ある
- ・ ただし、一つのチャンネル幅の規格が22MHzであるため、**干渉なしで通信できる最大チャンネル数は4個**(ただし日本のみ、海外では3ch)

補足的説明(技術的な補足なので、概要を知る上では重要では無い)

技術としては、IEEE 802.11規格の3種類の物理レイヤ規格の中で直接拡散方式(DS方式)をベースにCCK (Complementary Code Keying) 方式を採用することにより高速度化を実現
11b規格は物理レイヤの規格であり、MACレイヤには従来のIEEE 802.11で規定されているMACレイヤ規格が採用された

14

IEEE802.11a方式(5GHz帯)

- ・ IEEE802.11a規格は**互換性にとらわれることも無く当時の最新技術を用いた物理レイヤ技術の検討が行われ**、パケットモードOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiple) 方式による物理レイヤ規格
- ・ **(最大54Mbps)**が1999年に成立した。IEEE 802.11aを使用した実際の商品は2002年頃に登場
- ・ 米国では当初から5GHz帯で屋内外双方で利用できる周波数帯が割り当てられた。日本でも2.4GHz帯が混雑するにつれてより帯域幅の広い5GHz帯への移行が進んだ。
- ・ 周波数に5GHz帯を使うため、2.4GHz帯の11b, 11gのような電子レンジの影響(2.45GHz)を受けにくい利点がある。

15

IEEE802.11g方式(2.4GHz帯)

- ・ IEEE 802.11bの上位互換規格として開発され、周波数はIEEE 802.11bと同じ2.4GHz帯のISMバンドを利用
- ・ **最大通信速度はIEEE 802.11bの11Mbpsから54Mbpsに高速化されている**これは 5GHz帯IEEE 802.11aで確立された物理レイヤ規格であるOFDM (直交周波数分割多重方式)を用いて高速化を実現
- ・ IEEE 802.11bへの互換性確保のため、IEEE 802.11aに比べ実効速度は落ちる
- ・ チャンネルは5MHz間隔になっているが、1つのチャンネル幅が規格上では20MHzであるため、5ch以上あけないと干渉が発生する
- ・ **干渉なく通信するためには、同時に3つのチャンネルしか利用できない**

16

IEEE802.11n方式

- 2.4GHz/5GHzの周波数帯域を用い、最大伝送速度600Mbps(40MHzチャンネルボンディング、4ストリーム時)、実効速度で100Mbps以上の実現に向け策定された規格
- 技術的には「**MIMO** (Multiple Input Multiple Output)」を使用し複数のアンテナで送受信を行うことや通信手順の見直し、複数のチャンネルを結合するチャンネルボンディング(チャンネル結合)などにより、高速化・安定化を実現する
- **IEEE 802.11aやIEEE 802.11b、IEEE 802.11gとの相互接続も可能。**
- 2006年3月にドラフト版1.0、2007年6月にドラフト版2.0が策定され、2009年9月に正式規格として認定された。
- 更に無線LAN機器の激増により、2.4GHz帯で電波の干渉による速度低下

17

IEEE802.11ac,11ad方式

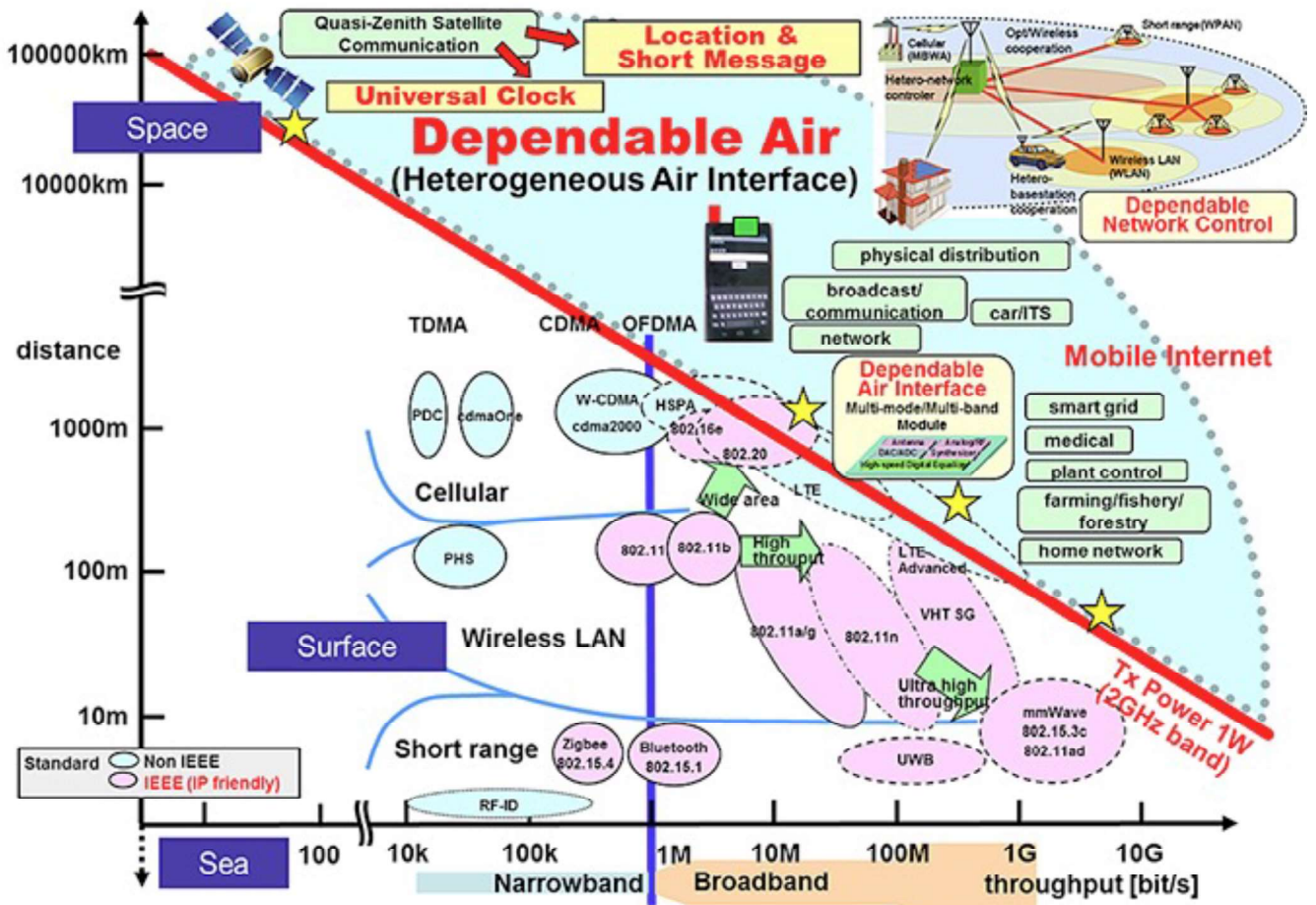
- 802.11vht (802.11 very high throughput) はギガビットWi-Fiとも呼ばれている次世代の規格
- マルチリンク技術を実装し、デュアルリンクで1Gbps以上を実現する
- シングルリンクで実効速度500Mbps以上の達成を目標にしている
- 超高速無線LANとして、世界各国で研究が本格化しており、日本のNICT(情報通信研究機構)が60GHz帯を使って3Gbpsもの高速な無線LANシステムの開発に成功している
- **802.11ac**は、ギガビットスループットを5GHz帯で提供することが規定されている。このため、802.11nから移行しやすい。MIMOを発展させたMU-MIMO等の技術を用いて802.11nを3倍程度高速化
- 2012年に802.11acドラフト規格対応の無線ブロードバンドルーターが製品化された
- **802.11ad**は、802.11acと同じ基盤技術を採用するが、**60GHz**という高い周波数帯を使うため、壁や障害物のない、30m程度の近距離でのギガビット通信を想定

18

IEEE802.11の重要な注意

- 2.4GHz帯 (IEEE802.11b, IEEE802.11g) ではチャンネルの同時通信数は、4チャンネルしかない。
- また「同一フロア」(電界強度がほぼ等しく強い範囲)の最大AP数は3台
- この意味は高々12チャンネルしか同時使えないことを意味している。
- この「同一フロア」に4台目以降のAPが入ると電波干渉を起こし、通信障害が起こる

世代	規格	策定期間	二次変調方式	周波数帯	公称速度	空間ストリーム	チャンネル幅	備考(日本国内)
1	IEEE 802.11	1997年6月	DSSS	2.4 - 2.5GHz	2Mbps	1	22MHz	免許不要
2	IEEE 802.11b	1999年10月	DSSS/CCK	2.4 - 2.5GHz	11Mbps / 22Mbps	1	22MHz	免許不要
3	IEEE 802.11a	1999年10月	OFDM	5.15 - 5.35GHz 5.47 - 5.725GHz	54Mbps	1	20MHz	5.15 - 5.35GHz: 屋内の利用に限り免許不要 5.47 - 5.725GHz: 屋内外に限らず免許不要
	IEEE 802.11g	2003年6月	OFDM	2.4 - 2.5GHz	54Mbps	1	20MHz	免許不要
	IEEE 802.11j	2004年12月	OFDM	4.9 - 5.0GHz 5.03 - 5.091GHz	54Mbps	1	20MHz	要免許、電力など一定制限内の端末のみ免許不要
4	IEEE 802.11n	2009年9月	OFDM	2.4 - 2.5GHz 5.15 - 5.35GHz 5.47 - 5.725GHz	65Mbps - 600Mbps	1 - 4	20/40MHz	製品によって上限の公称速度が異なり、最小では65Mbps、最大では600Mbpsである。 2.4GHz帯: 屋内外に限らず免許不要 5.15 - 5.35GHz: 屋内の利用に限り免許不要 5.47 - 5.725GHz: 屋内外に限らず免許不要
5	IEEE 802.11ac	2014年1月	OFDM	5.15 - 5.35GHz 5.47 - 5.725GHz	290Mbps - 6.9Gbps	1 - 8	80/160MHz	5.15 - 5.35GHz: 屋内の利用に限り免許不要 5.47 - 5.725GHz: 屋内外に限らず免許不要
	IEEE 802.11ad	2013年1月	シングルキャリア/OFDM	57 - 66GHz	4.6Gbps - 6.8Gbps	-	最大9GHz	免許不要



ディペンダブル・エアの概念図(科学技術振興機構(JST))

4回目は情報通信における約束事

- ・ この項では
- ・ 1. 交換方式
- ・ 2. 情報通信のプロトコル
- ・ 3. 情報通信の階層化
- ・ OSIの参照モデル
- ・ TCP/IPとその機能 >> その詳細へ

と言う順に講義を進める。

もっとも重要な部分！

- ・ ISO
- ・ [ISO – International Organization for Standardization](#)

国際標準化機構 : スイス・ジュネーブにある非営利法人
日本ではJIS、ISO14001、ISO9001なども管理

- ・ OSI
- ・ *OSI*(オー・エス・アイ). 開放型システム間相互接続(Open Systems Interconnection).

23

今日の重要キーワード

- ・ TCP/IP
- ・ OSIの参照モデル(OSIの7階層モデル)
- ・ PCM(第3階目で講義済み)
- ・ IEEE
- ・ IEEEとOSIの参照関係
- ・ 物理層(ケーブル・無線として一部講義済み)

24

LANの構成要素

- ・ LANケーブルにおけるケーブルカテゴリ
ハブ、ルータとは？
- ・ OSIの階層モデルの解説を行ってから説明する
- ・ 無線LAN規格(解説済み)

25

情報通信における約束事

- ・ この項では
- ・ 1. 交換方式
- ・ 2. 情報通信のプロトコル
- ・ 3. 情報通信の階層化
- ・ OSIの参照モデル
- ・ TCP/IPとその機能 >> その詳細へ

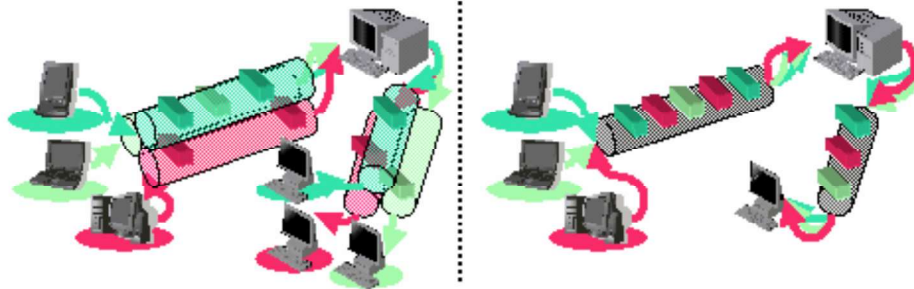
と言う順に講義を進める。

もっとも重要な部分！

26

回線交換方式とパケット交換方式

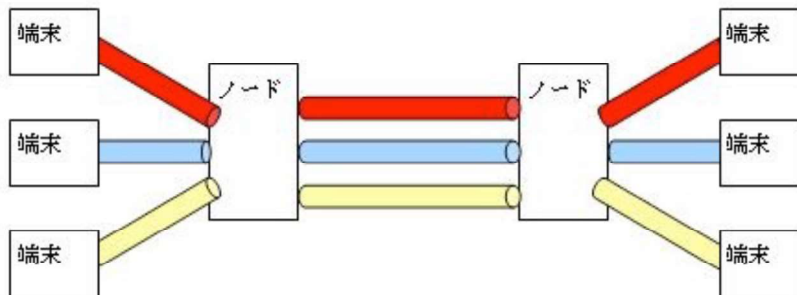
- 回線交換方式
 - 相手とパイプラインを作る
 - “バーチャルサーキット”
 - 1組の通信に回線を占有: 非効率
- パケット交換方式
 - 全員で1つのパイプを共有
 - “データグラム”
 - データをパケットに小分けして送信
 - 混雑すると問題も・・・



回線を独占することによる効率の低さは講義で説明済み

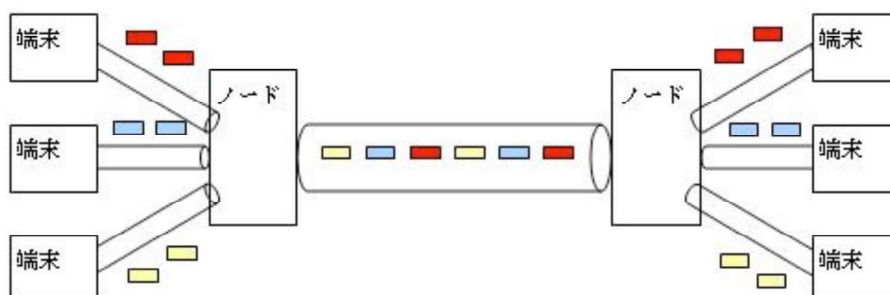
27

回線交換方式



- ・ 端末～端末間の回線帯域が占有される
- ・ 電話交換機や専用線等で使用される

パケット交換方式



- ・ 回線帯域を共有される
- ・ データをパケットやフレームと呼ばれる塊に分けて伝送する
- ・ IP、イーサネット、FR、ATM 等で使用される

28

情報通信のプロトコル

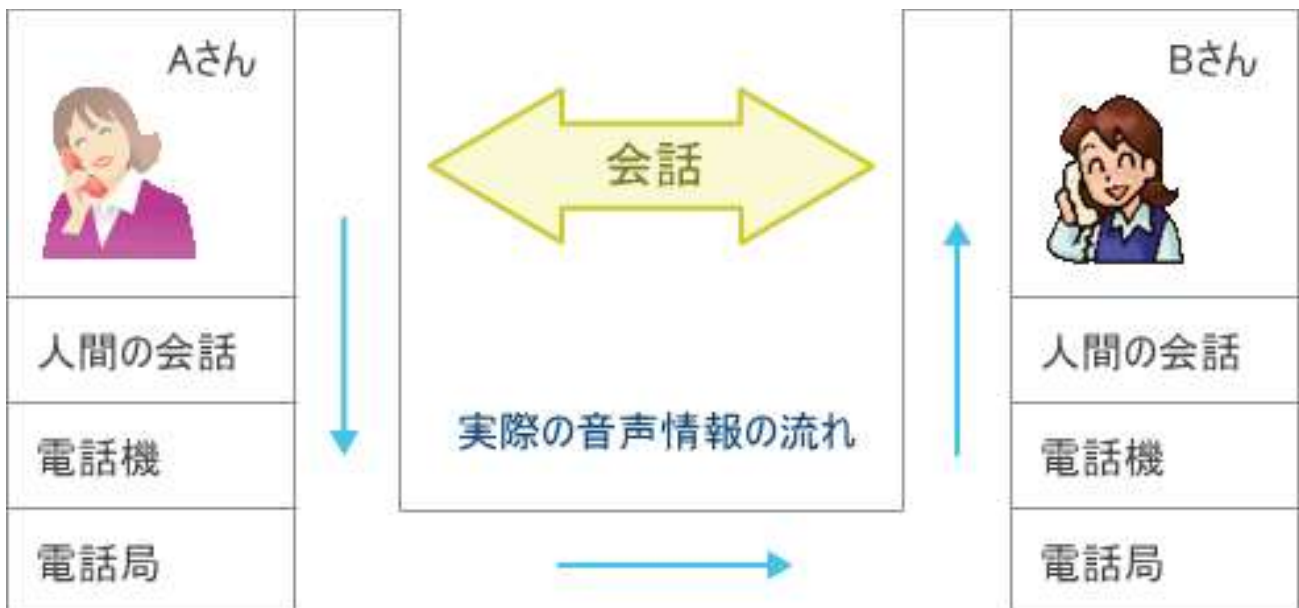


出典: ZDNet Japan

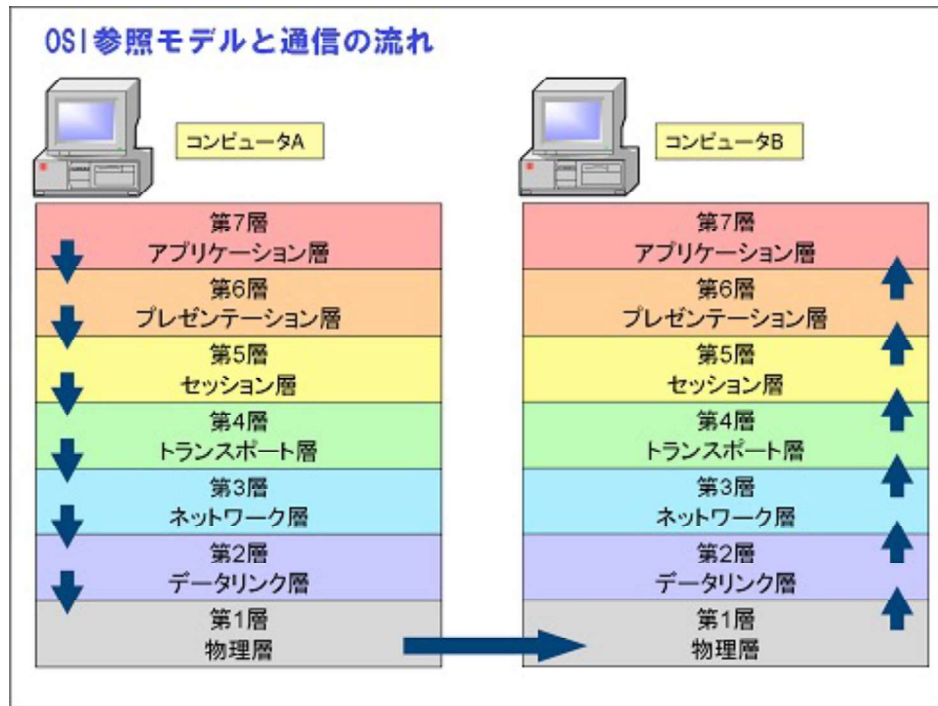
29

情報通信の階層化

上位層と下位層の関係

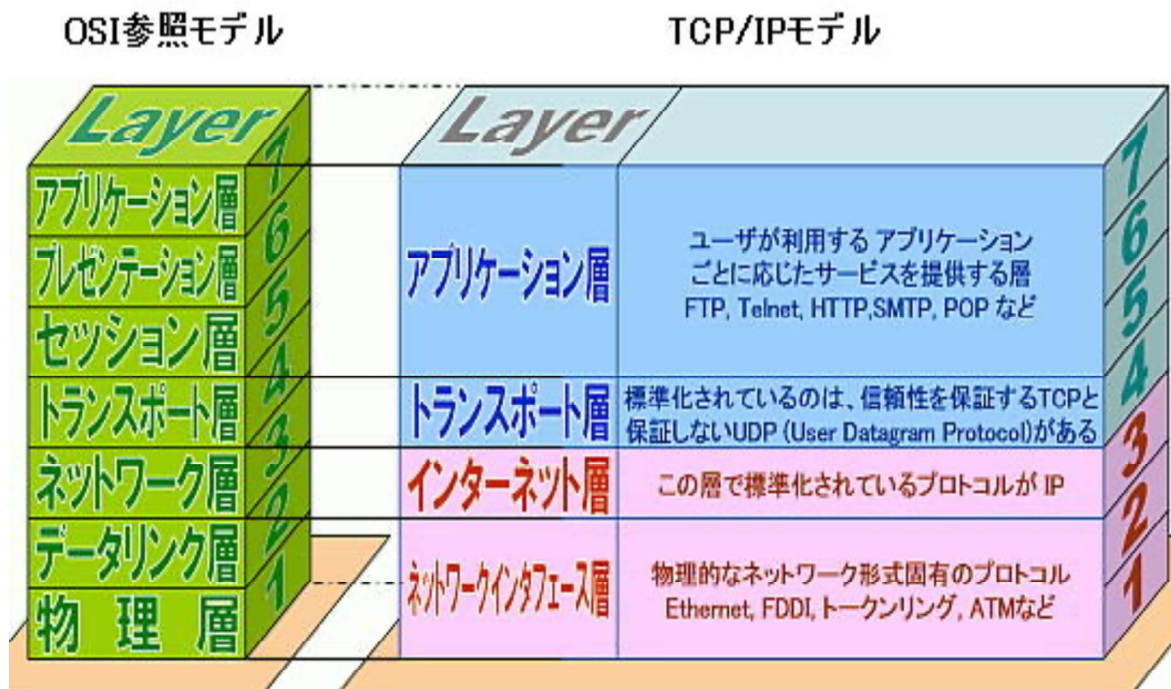


OSIの参照モデル



31

TCP/IP技術とは？

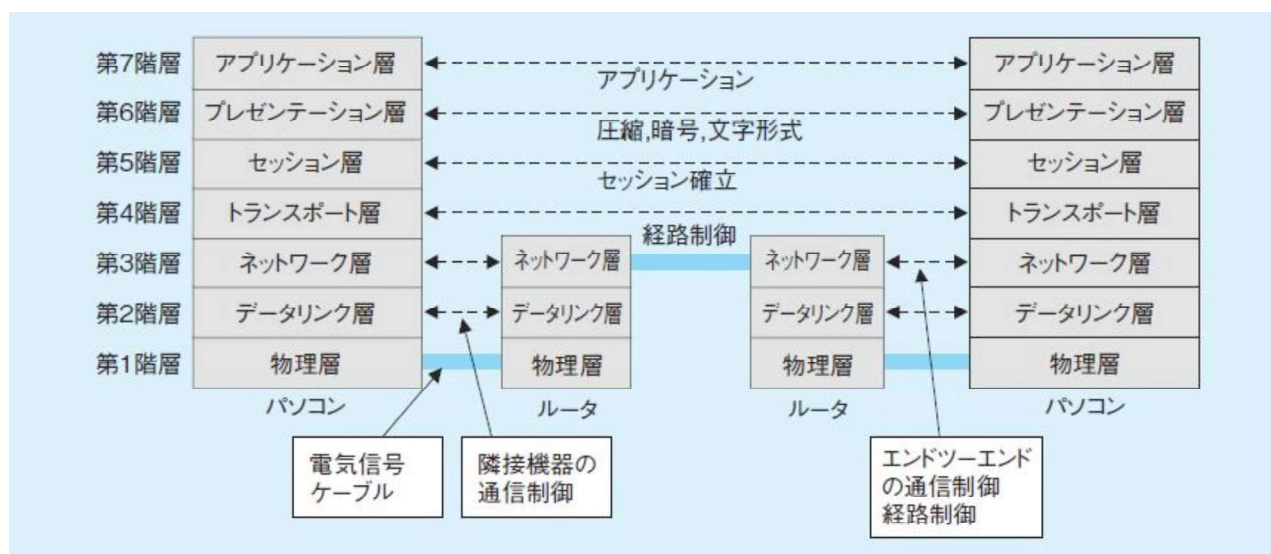


32

階層	名称	説明	プロトコル	TCP/IP5階層モデル	TCP/IP4階層モデル
第7層	アプリケーション層	データ通信を利用したさまざまなサービスを人間や他のプログラムに提供する	HTTP、SMTP、POP3、TELNET、FTPなど	アプリケーション層	アプリケーション層
第6層	プレゼンテーション層	送受信データを確定・変換する。文字コード、画像データなどのフォーマット変換や表示などを行う処理方法やその規約			
第5層	セッション層	通信開始から終了までの手順、交換されるデータなどの規定で仮想的な経路(コネクション)の確立や解放を行う			
第4層	トランスポート層	相手まで確実に効率よくデータを届けるため、データのエラー訂正、再送制御、フローの制御などを行い、通信の信頼性を確保する。	TCP、UDPなど	トランスポート層	トランスポート層
第3層	ネットワーク層	相手までデータを届けるための通信経路の選択や、通信経路内のアドレス(住所)の管理を行う。機器としてはルータがある。	IP、IPX、ARP、ICMPなど	インターネット層	インターネット層
第2層	データリンク層	データのバケット化や物理的なノードアドレス(MACアドレス)の組み込み、隣接ノード間での通信方法や通信路の確保、エラー検出などを行う。機器としてはブリッジ、スイッチングハブなどがある。	イーサネット、PPP、ATMなど	ネットワーク層	データリンク層
第1層	物理層	ビット単位での通信を保障する。データを通信回線に送出するための電気的な変換や機械的な作業を受け持ち、ピン形状やケーブルの特性なども定められている。	物理的な回線、電気信号など	物理層	

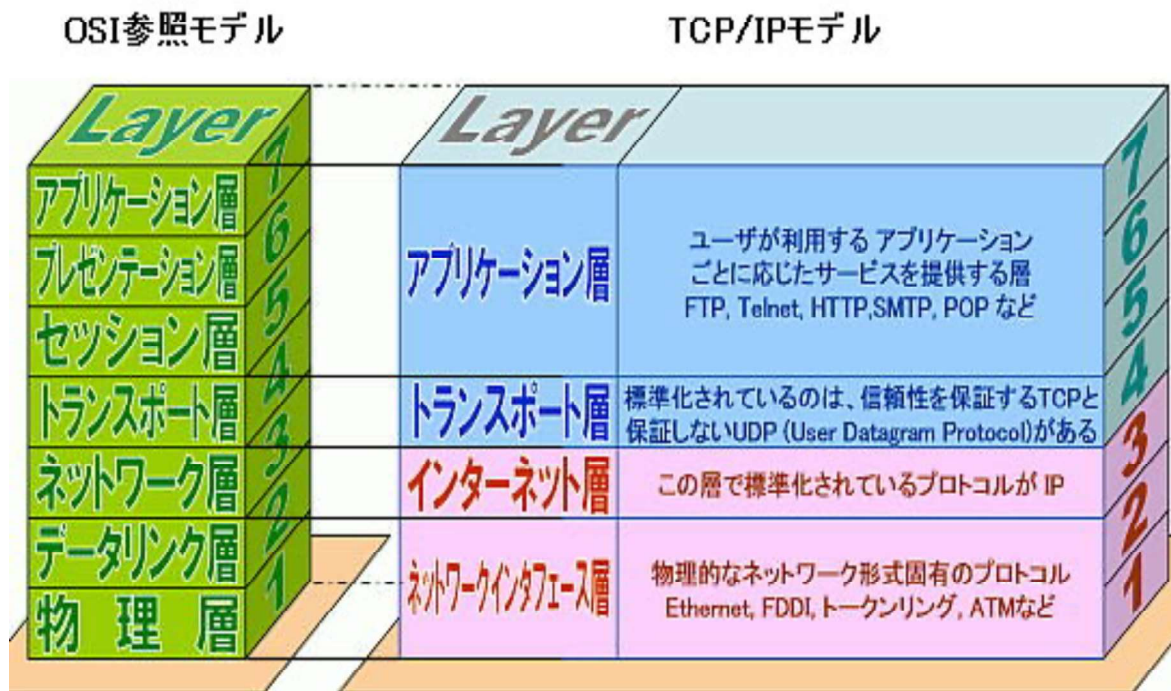
33

より詳しい参照関係



34

TCP/IP技術と参照関係の対応



35

IEEEの役割

- ・ IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) とは、アメリカ合衆国に本部を持つ電気工学・電子工学技術の学会の名称
- ・ 電気工学(通信・電子・情報工学)とその関連分野で、専門分野ごとに計39の分科会を持ち、それぞれに会誌(論文誌)を発行
- ・ 他に主な活動として**標準化活動(規格の制定)**
- ・ **特にネットワーク分野では、IEEE802に注目する**

36

物理層

LANの代表的な規格には、イーサネット、トークンリング、FDDIなどがある

規格	IEEE	媒体アクセス制御方式	伝送メディア	トポロジー	伝送速度
イーサネット	802.3	CSMA/CD	同軸ケーブル	バス型	10Mbps ~
			UTPケーブル	スター型	
			光ファイバーケーブル	拡張スター型	
トークンリング	802.5	トークンパッシング	STPケーブル	リング型	4M or 16Mbps
FDDI	-	トークンパッシング	光ファイバーケーブル	二重リング型	100Mbps ~

37

IEEEのOSI参照 (この関係は微妙??)

OSI参照モデル		IEEE802 (LANの規格)				
アプリケーション層		IEEE802.1				
プレゼンテーション層						
セッション層						
トランスポート層						
ネットワーク層						
データリンク層	LLC副層	IEEE802.2				
	MAC副層	IEEE802.3	IEEE802.4	IEEE802.5	...	FDDI
物理層						

OSIの参照モデル

OSI参照モデル	TCP/IPの階層	プロトコル				
第7層 アプリケーション層	アプリケーション層	HTTP	SMTP	POP3	FTP	...
第6層 プレゼンテーション層						
第5層 セッション層						
第4層 トランスポート層	トランスポート層	TCP		UDP		
第3層 ネットワーク層	インターネット層	IP				ICMP
第2層 データリンク層	ネットワーク インターフェイス層	ARP	RARP	PPP	...	
第1層 物理層		Ethernet				

39

そもそもOSIとは？

- ISOのOSI
- TCP/IP
- IEEE

40

ISO

- ・ *ISO* – International Organization for Standardization
国際標準化機構 : スイス・ジュネーブにある非営利法人
日本ではJIS、ISO14001なども管理

OSI

- ・ *OSI*(オー・エス・アイ). 開放型システム間相互接続(Open Systems Interconnection).

IEEE

- ・ The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
- ・ アメリカ合衆国に本部を持つ電気工学・電子工学技術の学会

41

IP技術とは？

1. 電気

- (1) 照明 電気を使って光(エネルギー)を得る
- (2) Audio 電気を使って様々なデバイスを駆動し音を出す。

例: CDの音楽を聴くには

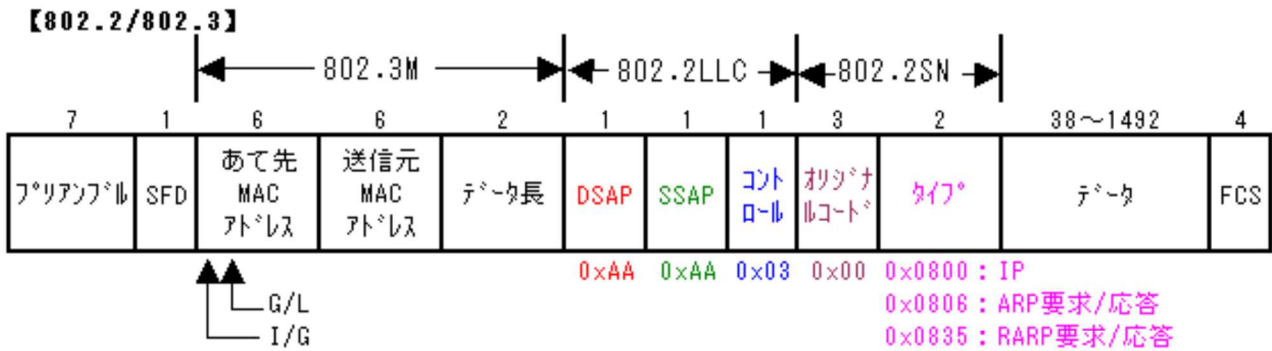
- ① CDターンテーブル ② レーザーダイオード ③ 光ピックアップ
- ④ O-E変換 ⑤ 計算機 ⑥ アンプリファイアー ⑦ スピーカー出力
(電気によるコイル駆動・コーン紙(スピーカー)が振動) → 音

2. 電気に情報を乗せる

- (1) ある、共通のタイミング(同期)の中で
「PowerOn = “ 1 ”」 「PowerOff = “ 0 ”」
- (2) アナログ信号をデジタル変換

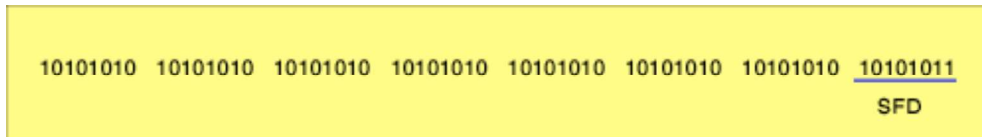
42

イーサネット (Ethernet) フレームの構成



宛先MAC+送信元MAC+タイプ+FCS = 1,518のバイト長さの電気信号

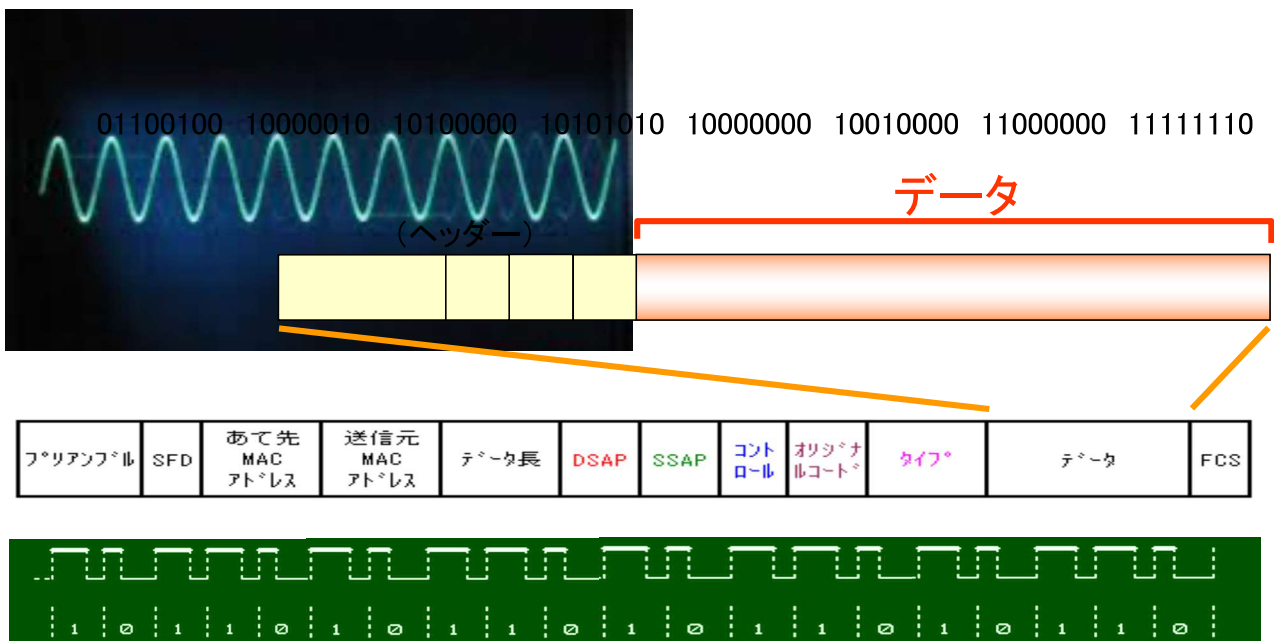
※プリアンブル8バイトはL1(物理層)ゆえ、L2層規格と考えない



教科書p.37 図3.2参照

43

イーサネット・TCP/IP・インターネット



44

・ 主要な内容

プリアンブル部	プリアンブル	フレーム開始の同期信号。中身は「10101010」の繰り返し。ただし、Ethernet IIでは、最後の8バイト目だけ「10101011」。この直後から実際のフレームが始まる
	SFD (Start Frame Delimiter)	IEEE802.3で追加された。中身は「10101011」で、Ethernet IIの最後の8バイト目と同じ
ヘッダ部	宛先 MAC アドレス	送受信先を示すアドレス。機器ごとに固有な値を持ち、長さは6バイト
	送信元 MAC アドレス	
	タイプ	上位層パケットの種類。表2を参照
	長さ/タイプ	IEEE802.3で変更。値が1536(0x0600)以上の場合、Ethernet IIと同じくタイプを意味する。値が1500(0x05dc)以下の場合、「宛先SAP」「送信元SAP」「制御」「データ」「パディング」の合計バイト数を意味する
データ部	宛先 SAP (Service Access Point)	IEEE802.3で追加。IEEE802.2 LLC部分。送受信プロセスの種類。表3を参照
	送信元 SAP	
	制御	IEEE802.3で追加。IEEE802.2 LLC部分。制御用の各種情報が入る。長さは1バイト、もしくは2バイト
	データ	IPなどの上位層パケットが入る。Ethernet IIでは、46～1500バイト。IEEE802.3ではIEEE802.2 LLCが追加されたぶん、バイト数が減って42～1497バイト
	パディング	データ長が最小値に満たない場合に、追加するダミーのデータ
FCS部	FCS (Frame Check Sequence)	フレームの最後。CRCにより通信エラー発生時に誤り検知する

※表内の白文字はIEEE802.3で追加されたもの

ここから先は青木担当5回目で解説する予定

- ・ この先は4回目までに解説を完了する予定だったが、内容がかなり専門的になるので、資料として残すが、解説方法を再検討して、5回目以降も内容を練り直す。
- ・ そのため、この先の部分は参考資料として見てもらえれば良い。

IPアドレスの構成

IP/v4方式におけるIPアドレスの構成

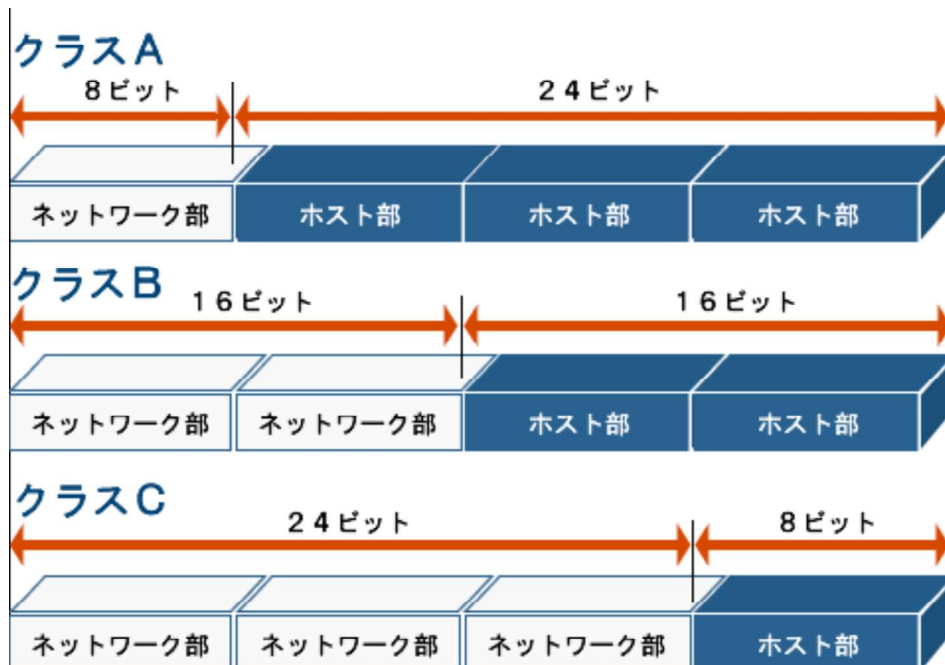


0~255の範囲の数値(8ビット=256通り)を、ピリオドで区切って4つずつ並べた数値したがって、IPアドレスを使って表現できる組み合わせは、 $256 \times 256 \times 256 \times 256$ 通りで、理論上では約43億台(正確には42億9496万7296台)のコンピュータをネット上に接続できる。

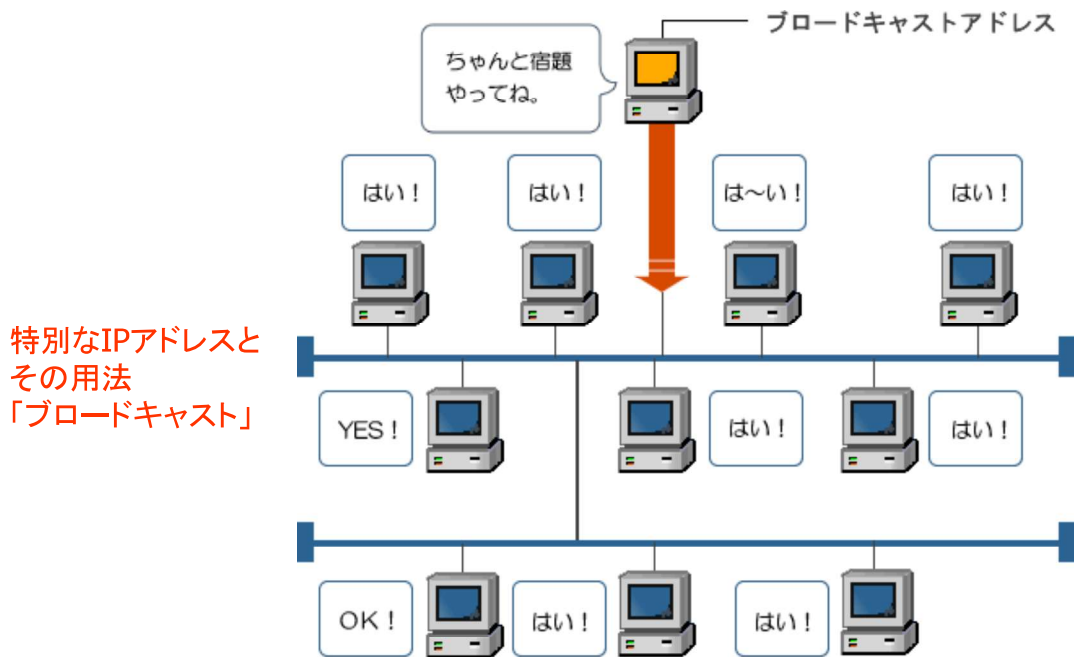
ネットワーククラス

クラス 先頭8ビットの値10進表記での値
クラスA 00000001 ~ 01111111 1 ~ 127
クラスB 10000000 ~ 10111111 128 ~ 191
クラスC 11000000 ~ 11011111 192 ~ 223
クラスD 11100000 ~ 11101111 224 ~ 239
クラスE 11110000 ~ 11111111 240 ~ 255

ネットワークのクラスは5つあることに注意!!

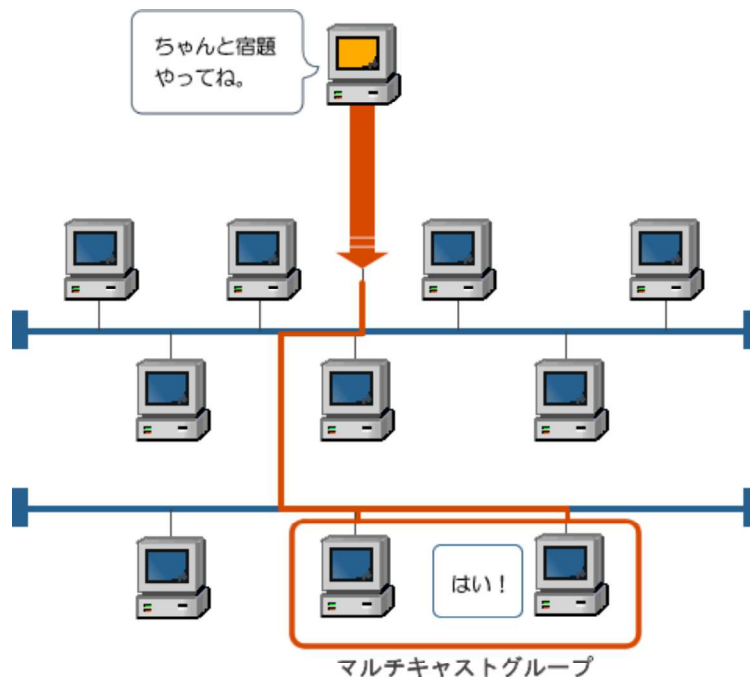


ブロードキャストアドレスの働き



ブロードキャストアドレスとは1つのネットワーク内に属する全てのノード(端末)を対象にして、データを送り出すことで、そのブロードキャストのために特殊に割り当てられている
通常ブロードキャストアドレスは取得したアドレスブロックの最後のIPアドレス

マルチキャスト概念



マルチキャスト通信は、オーディオやビデオなどの配信を行うストリーミング系のマルチメディアアプリケーションやNTP、ルーティング・プロトコルなどで利用されており、通常はクラスDとして確保されている「224.0.0.0~239.255.255.255」までの範囲が使われる。
また、ブロードキャストアドレスやマルチキャストに対し、1対1での通信を行う場合は「ユニキャスト」と呼ばれる。

サブネットマスク

・IPアドレスの先頭から何ビットをネットワークアドレスに使用するかを定義する32ビットの数値のことである。

・インターネットなどを含む **大規模ネットワークでは全体を複数の小さなネットワークに分割して管理**しており、IPアドレスのうち上位ビットがネットワークの所在を表すネットワークアドレスに、下位ビットがサブネット内で個別のホストを表すホストアドレスとなる。

53

マスク表記

(ネットワーク技術者には重要だが、エンドユーザはあまり気にする必要はない)

- ・ サブネットマスクは上位何ビットがネットワークアドレスかを表す値で、サブネット毎に規定されている。

例

サブネットマスクが2進数で

11111111 11111111 11111111 00000000

ならば、**上位24ビット**がネットワークアドレス、下位8ビットがホストアドレスとなる。

10進表現なら

255.255.255.0

これをネットワークアドレスと共に「198.51.100.0/24」のように、あるいは単に「/24」のように表記することもある。

これをCIDR表記という。

54

例題 (情報処理技術者関連の試験ではほぼ確実に出題される)

- ・ 172.16.1.0/28のネットワークのネットマスクを示せ。
- ・ このネットワークには最大何台のコンピュータのアドレスを割り振ることができるか？

55

解答

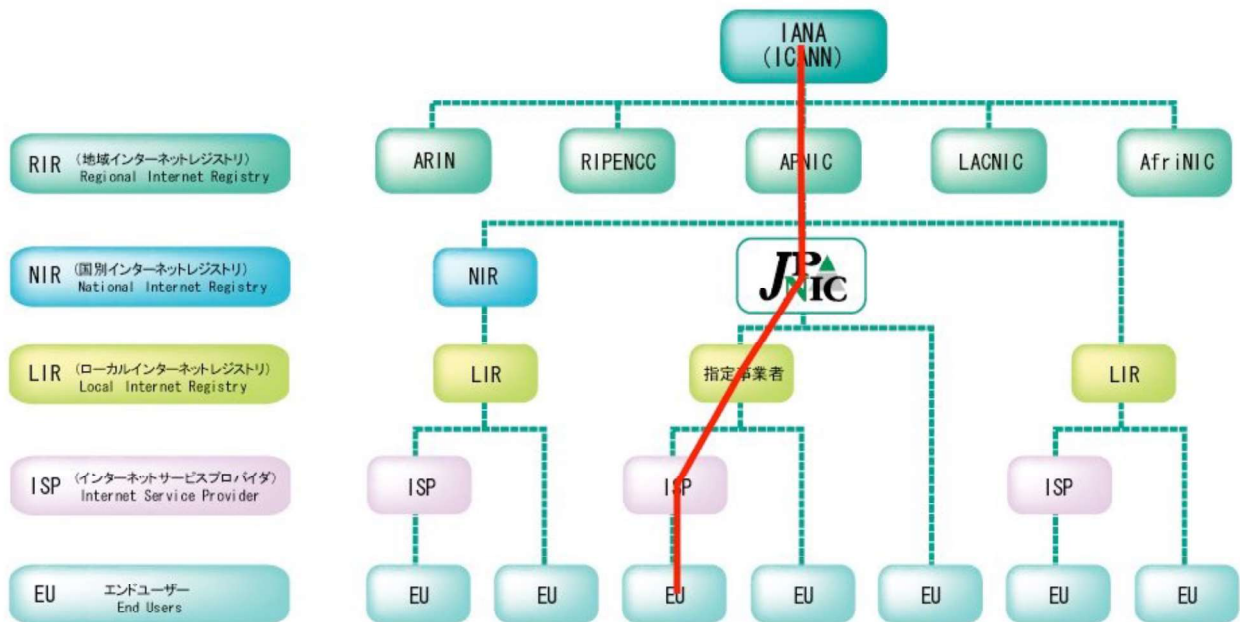
- ・ 11111111 11111111 11111111 11110000
- ・ これを10進表現すると
255.255.255.240

マシンアドレス(ホストアドレス)は4ビットであるため、コンピュータ数は14台まで。

(先頭アドレスはネットワークを、末尾はブロードキャストで使えないため。)

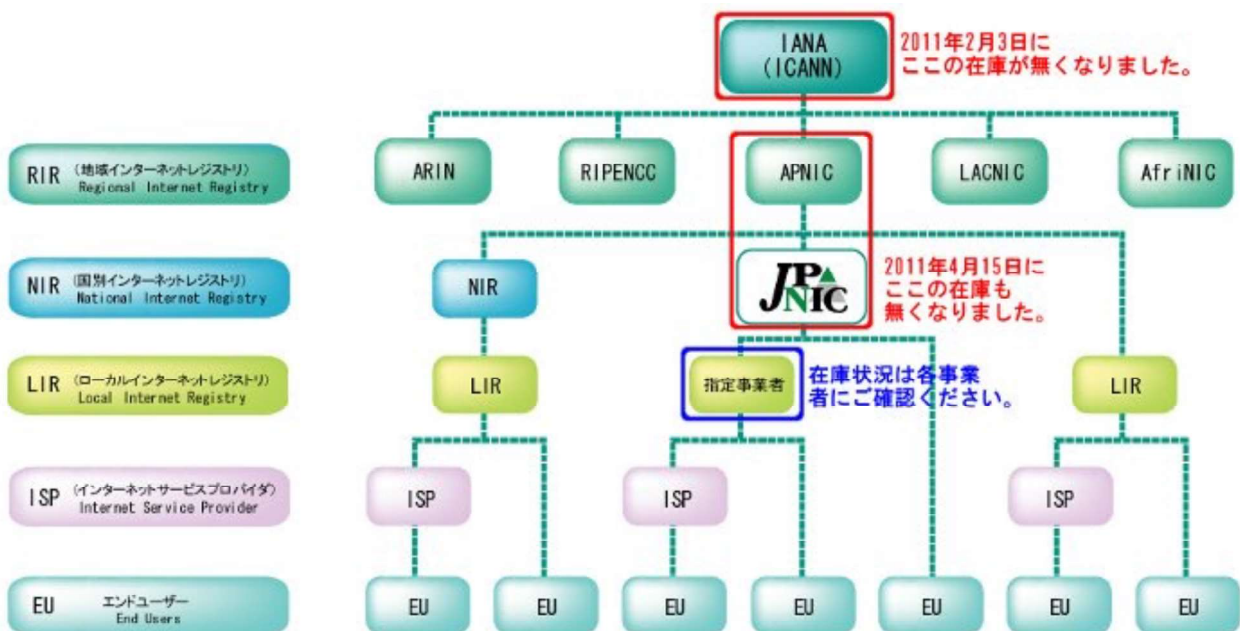
56

IPアドレスは誰が管理？



57

IPアドレスの枯渇問題



58

プライベートアドレス

アドレスの範囲はRFC 1918で規定

RFC1918での名前	IPアドレス範囲	アドレス数	クラス種別	最大CIDRブロック(サブネットマスク)	ホストID
24ビットブロック	10.0.0.0 – 10.255.255.255	16,777,216	単一のクラスA	10.0.0.0/8 (255.0.0.0)	24ビット
20ビットブロック	172.16.0.0 – 172.31.255.255	1,048,576	16個の連続なクラスB	172.16.0.0/12 (255.240.0.0)	20ビット
16ビットブロック	192.168.0.0 – 192.168.255.255	65,536	256個の連続なクラスC	192.168.0.0/16 (255.255.0.0)	16ビット

59

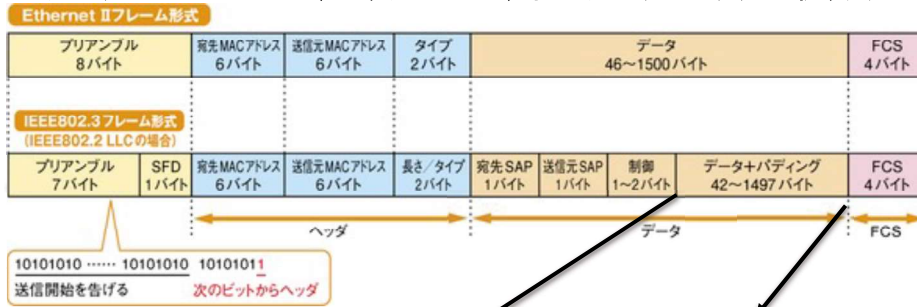
OSIの参照モデル再び

OSI参照モデル	TCP/IPの階層	プロトコル				
第7層 アプリケーション層	アプリケーション層	HTTP	SMTP	POP3	FTP	...
第6層 プレゼンテーション層						
第5層 セッション層						
第4層 トランスポート層	トランスポート層	TCP		UDP		
第3層 ネットワーク層	インターネット層	IP				ICMP
第2層 データリンク層	ネットワーク インターフェイス層	ARP	RARP	PPP	...	
第1層 物理層		Ethernet				

60

IPデータグラムとIPヘッダ

イーサネットフレームから、プリアンブル、イーサネットヘッダと取り去った残りの部分



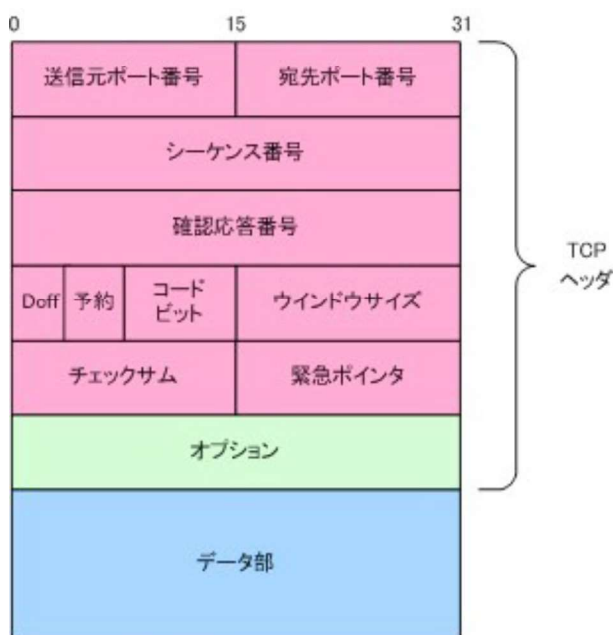
IPヘッダの内容

Version (バージョン)	IHL (ヘッダ長)	Type of Service (サービスタイプ)	Total Length (パケット長)
Identification (識別子)		Flags (フラグ)	Fragment Offset (フラグメントオフセット)
Time to Live (生存時間)	Protocol (プロトコル)	Header Checksum (ヘッダチェックサム)	
Source Address (送信元IPアドレス)			
Destination Address (宛先IPアドレス)			
Options (オプション)		Padding (パディング)	

SAP: Service Access Point
データを受け取った際に、次に上位層のどのプロトコルに渡せばよいか定義

トランスポート層とTCPヘッダ構造

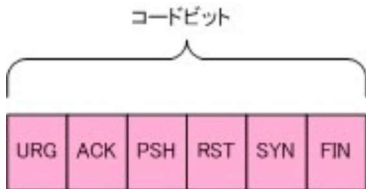
各部の内容



- 送信元ポート番号: 16ビット
送信元ノードのアプリケーションが使用しているポート番号がセット
- 宛先ポート番号: 16ビット
宛先アプリケーションが使用するポート番号がセット
- シーケンス番号: 32ビット
送信するデータには、順序を付けるための「シーケンス番号」が付与このシーケンス番号で、この「データはデータ全体の中のどの位置のデータなのか」が分かる
シーケンス番号は送信元ノードで管理され、データを送信するたびにデータ 1 バイトごとにシーケンス番号が加算
- 確認応答番号: 32ビット
このフィールドは、受信したデータに対してどのどの位置まで受信したかを表すためのフィールド
確認応答番号は受信側ノードが、送信元ノードへの応答パケットに付与して送信
- データオフセット: 4ビット
TCP データのヘッダ長が格納されるフィールド
TCP ヘッダの長さはオプションがない場合、20 バイトとなるため、このフィールドには 5(2 進数だと 0101)がセット
- 予約: 6ビット
このフィールドは将来の拡張のために用意されていて、通常はすべて「0」がセット

TCPヘッダ構造(コードビット)

コードビットの内容



コードビットは 1 ビットずつに役割があり、フラグとして使用される
初期値はすべて「0」だが、値が「1」の場合にそれぞれのフラグが有効となる。

•URG(Urgent フラグ)
このフラグが「1」の場合に、パケットの中に緊急に処理しなければいけないデータが含まれていることを表わす

•ACK(Acknowledgement フラグ)
このフラグが「1」の時は、TCP ヘッダの中に確認応答番号フィールドが有効であることを表わす。通常はコネクションを確立するとくに最初に送信するTCP パケット以外は常に「1」がセットされる

•PSH(Push フラグ)
このフラグが「1」の時は、受信したデータをすぐに上位のアプリケーションに渡すことを意味する
通常 TCP で送信されたデータは、受信側でバッファに溜めてから、適当なタイミングで上位アプリケーションに渡される
この場合、応答性の高いアプリケーションの場合に、遅延が発生する可能性があるため、応答性を向上させたい場合にこのフラグを有効にする

•RST(Reset フラグ)
このフラグが「1」の時は、TCP のコネクションが強制的に切断される強制的に TCP 接続を終了させることができる
また、TCP の接続要求に対して、RST フラグを有効にして返信した場合、接続を拒否していることを表わす

•SYN(Synchronize フラグ)
このフラグが「1」の時は、TCP の接続要求を表わす
TCP の接続を開始したい場合には、このフラグを有効にしてTCP パケットを送信する

•FIN(Fin フラグ)
このフラグが「1」の時は、コネクションの切断要求であることを表わす

このフラグが有効になっている場合、これ以上データの受信の必要がないことを意味していて、FIN フラグがセットされたパケットを送信側、受信側の双方で送信し、コネクションの切断を実施する



※Doff: データオフセット

8. ウィンドウサイズ: 16 ビット

受信側の受信可能なデータサイズを送信側に通知するために使用される
送信側では、このフィールドにセットされたウィンドウサイズを見て、送信可能な最大データサイズを判断する

9. チェックサム: 16 ビット

UDP のチェックサムと同じで通信中にエラーが発生していないか
どうかをチェックする数式がセットされている

10. 緊急ポインタ: 16 ビット

コードビットフィールドの URG フラグが有効になっているときに使用するフィールド
このフィールドには、緊急に処理しなければいけない、データの場所を示す値がセットされている

11. オプション

TCP 通信で機能を付加する場合に使用されるフィールド

TCPとUDP

●TCP

- ・信頼性が高い
- ・コネクション型プロトコルである
- ・ウィンドウ制御, 再送制御, 輻輳(ふくそう)制御を行う

●UDP

- ・コネクションレス型プロトコル
- ・信頼性を確保する仕組みがない
- ・処理が簡単で遅延が少ない

65

UDPとは

- ・ **TCPではない**、トランスポート層にて利用されているプロトコル
- ・ ネットワーク層のIPとセッション層以上のプロトコル(DNS、NTP、DHCP)の橋渡しをするかたちで動作する。
- ・ UDPのポート番号の考え方についてはTCPと同様だが、TCPのように3way handshake(確認応答 順序制御、再送制御、ウィンドウ制御、フロー制御など)の機能はなく、ほとんど何もしない。
- ・ UCPは、TCPと比べて信頼性が高くはないが、速さやリアルタイム性を求める通信に使用されるプロトコル。

66

UDPとヘッダ構造

Ethernetフレーム



UDPヘッダのフォーマット



67

UDPデータグラムの構成

各フィールド英語表記	ビット数	各フィールドの説明
送信元ポート番号	16 bit	送信元のポート番号の値。
宛先ポート番号	16 bit	宛先のポート番号の値。
パケット長	16 bit	「UDPヘッダ」の長さとして「UDPデータ」の長さを合計サイズの値。
チェックサム	16 bit	UDPヘッダとデータ部分のエラーチェックを行うために使用される値。

68

重要！！！！

- ・ IPヘッダはデカイ！！！！
- ・ TCPヘッダはもっとでかい！！
- ・ TCPヘッダはパケット長に関する情報を持っていない。(UDPは持っている)
- ・ パケット長の情報はインターネット層(ネットワーク層)から取得する。
- ・ つまりIPデータグラムを活用している

この項のまとめ

- ・ IEEE802を実際に実装するために規格化が行われた。
- ・ IEEEとOSI
- ・ OSIの7階層モデルとは？
- ・ 各階層の働きを理解すること

2023 ITビジネス基礎

青木担当 5回目、6回目

担当
青木振一

IPアドレスの構成

IP/v4方式におけるIPアドレスの構成

32ビットのIPアドレス

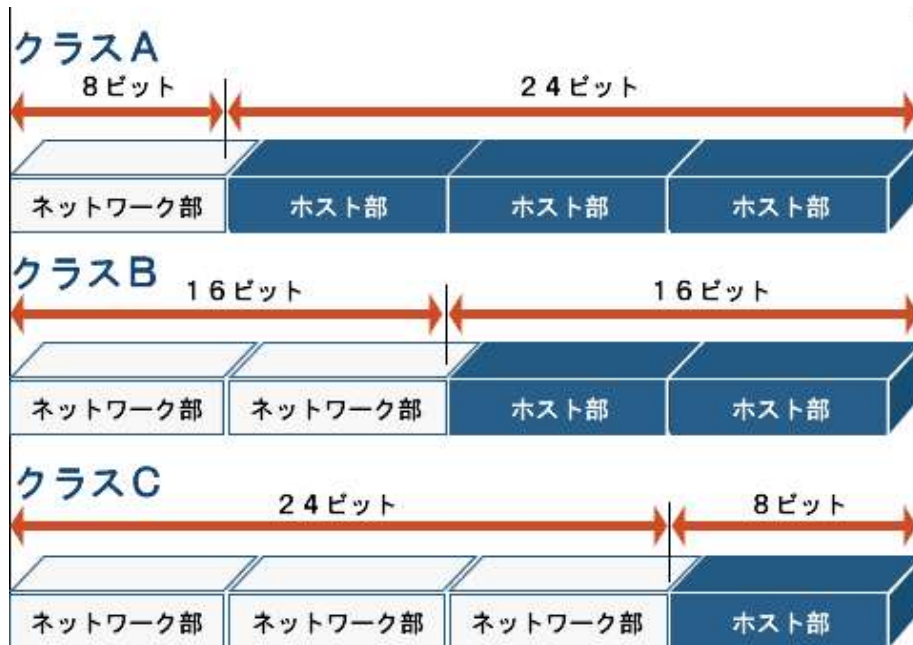
32ビットのIPアドレス			
218	255	146	52
10進数表記			
8ビット	8ビット	8ビット	8ビット
11011010	11111111	10010010	110100
2進数表記			

0～255の範囲の数値(8ビット=256通り)を、ピリオドで区切って4つずつ並べた数値したがって、IPアドレスを使って表現できる組み合わせは、 $256 \times 256 \times 256 \times 256$ 通りで、理論上では約43億台(正確には42億9496万7296台)のコンピュータをネット上に接続できる。

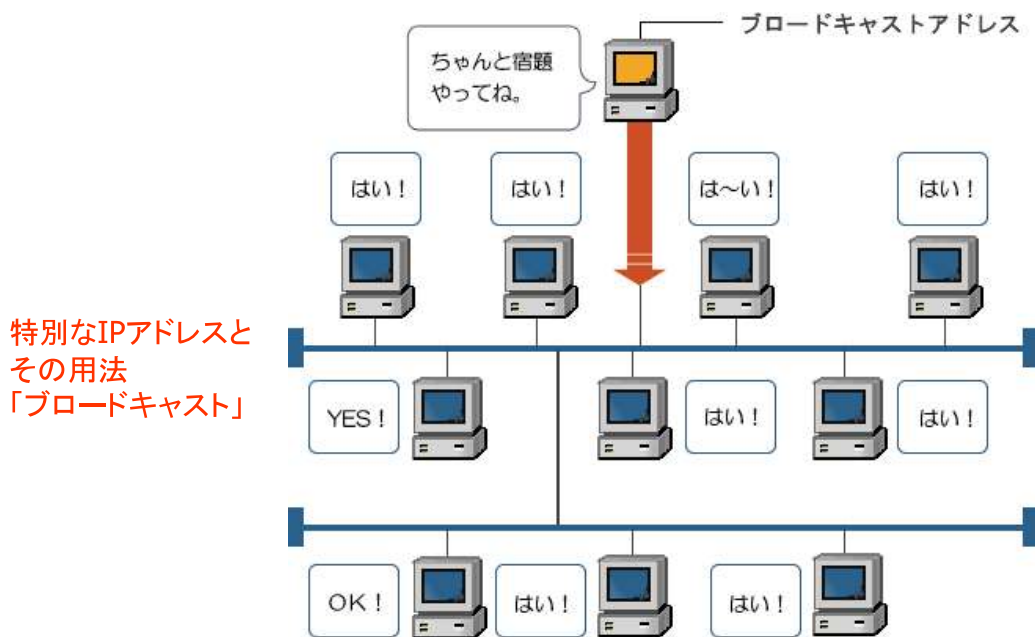
ネットワーククラス

クラス 先頭8ビットの値10進表記での値
クラスA 00000001 ~ 01111111 1 ~ 127
クラスB 10000000 ~ 10111111 128 ~ 191
クラスC 11000000 ~ 11011111 192 ~ 223
クラスD 11100000 ~ 11101111 224 ~ 239
クラスE 11110000 ~ 11111111 240 ~ 255

ネットワークのクラスは
5つあることに注意！！

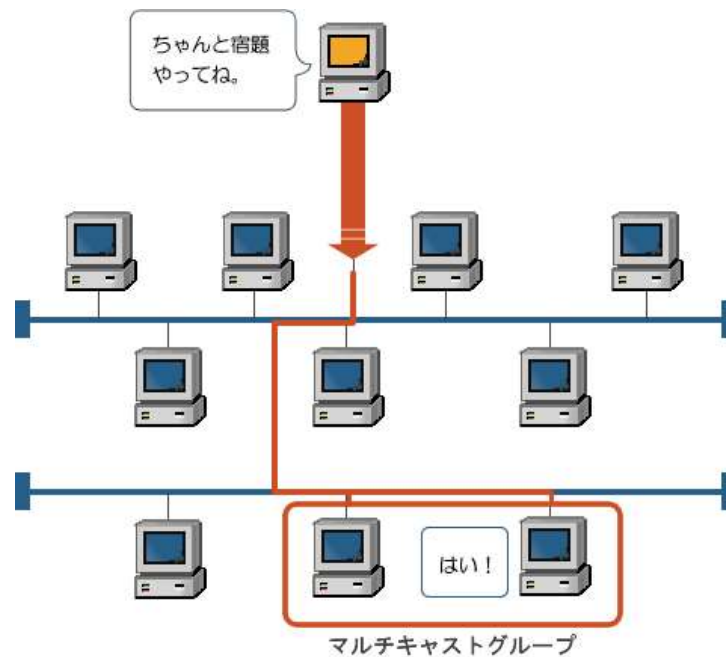


ブロードキャストアドレスの働き



ブロードキャストアドレスとは1つのネットワーク内に属する全てのノード(端末)を対象にして、データを送り出すことで、そのブロードキャストのために特殊に割り当てられている
通常ブロードキャストアドレスは取得したアドレスブロックの最後のIPアドレス

マルチキャスト概念



マルチキャスト通信は、オーディオやビデオなどの配信を行うストリーミング系のマルチメディアアプリケーションやNTP、ルーティング・プロトコルなどで利用されており、通常はクラスDとして確保されている「224.0.0.0～239.255.255.255」までの範囲が使われる。

また、ブロードキャストアドレスやマルチキャストに対し、1対1での通信を行う場合は「ユニキャスト」と呼ばれる。

サブネットマスク

・IPアドレスの先頭から何ビットをネットワークアドレスに使用するかを定義する32ビットの数値のことである。

・インターネットなどを含む大規模ネットワークでは全体を複数の小さなネットワークに分割して管理しており、IPアドレスのうち上位ビットがネットワークの所在を表すネットワークアドレスに、下位ビットがサブネット内で個別のホストを表すホストアドレスとなる。

マスク表記

(ネットワーク技術者には重要だが、エンドユーザはあまり気にする必要はない)

- ・ サブネットマスクは上位何ビットがネットワークアドレスかを表す値で、サブネット毎に規定されている。

例

サブネットマスクが2進数で

11111111 11111111 11111111 00000000

ならば、**上位24ビット**がネットワークアドレス、**下位8ビット**がホストアドレスとなる。

10進表現なら

255.255.255.0

これをネットワークアドレスと共に「198.51.100.0/24」のように、あるいは単に「/24」のように表記することもある。

これをCIDR表記という。

7

例題 (情報処理技術者関連の試験ではほぼ確実に出題される)

- ・ 172.16.1.0/28のネットワークのネットマスクを示せ。
- ・ このネットワークには最大何台のコンピュータのアドレスを割り振ることができるか？

8

解答

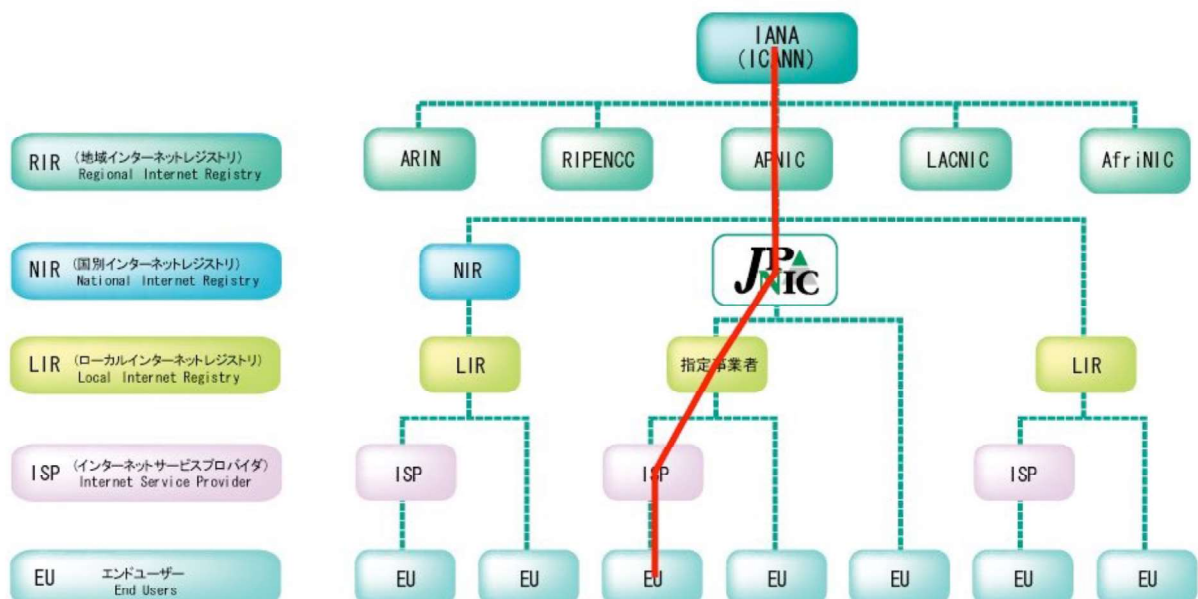
- ・ 11111111 11111111 11111111 11110000
- ・ これを10進表現すると
255.255.255.240

マシンアドレス(ホストアドレス)は4ビットであるため、コンピュータ数は14台まで。

(先頭アドレスはネットワークを、末尾はブロードキャストで使えないため。)

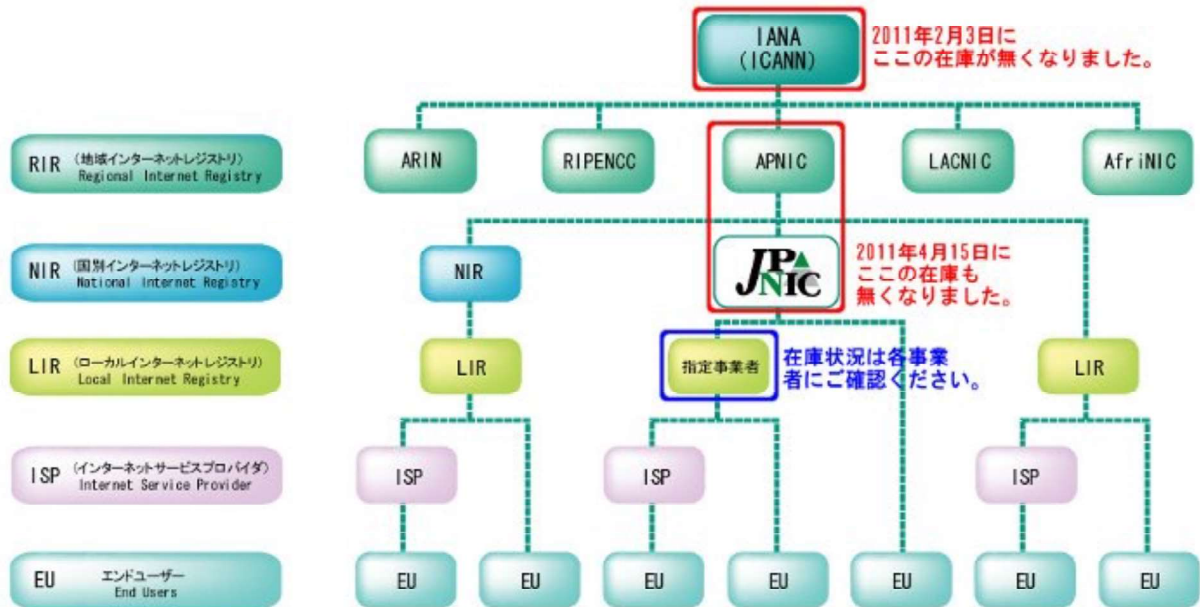
9

IPアドレスは誰が管理？



10

IPアドレスの枯渇問題



11

プライベートアドレス アドレスの範囲はRFC 1918で規定

RFC1918での名前	IPアドレス範囲	アドレス数	クラス種別	最大CIDRブロック(サブネットマスク)	ホストID
24ビットブロック	10.0.0.0 – 10.255.255.255	16,777,216	単一のクラスA	10.0.0.0/8 (255.0.0.0)	24ビット
20ビットブロック	172.16.0.0 – 172.31.255.255	1,048,576	16個の連続なクラスB	172.16.0.0/12 (255.240.0.0)	20ビット
16ビットブロック	192.168.0.0 – 192.168.255.255	65,536	256個の連続なクラスC	192.168.0.0/16 (255.255.0.0)	16ビット

12

OSIの参照モデル再び

OSI参照モデル	TCP/IPの階層	プロトコル				
第7層 アプリケーション層	アプリケーション層	HTTP	SMTP	POP3	FTP	...
第6層 プレゼンテーション層						
第5層 セッション層						
第4層 トランスポート層	トランスポート層	TCP		UDP		
第3層 ネットワーク層	インターネット層	IP				ICMP
第2層 データリンク層	ネットワーク インターフェイス層	ARP RARP		PPP	...	Ethernet
第1層 物理層						

13

IPデータグラムとIPヘッダ

イーサネットフレームから、プリアンブル、イーサネットヘッダと取り去った残りの部分



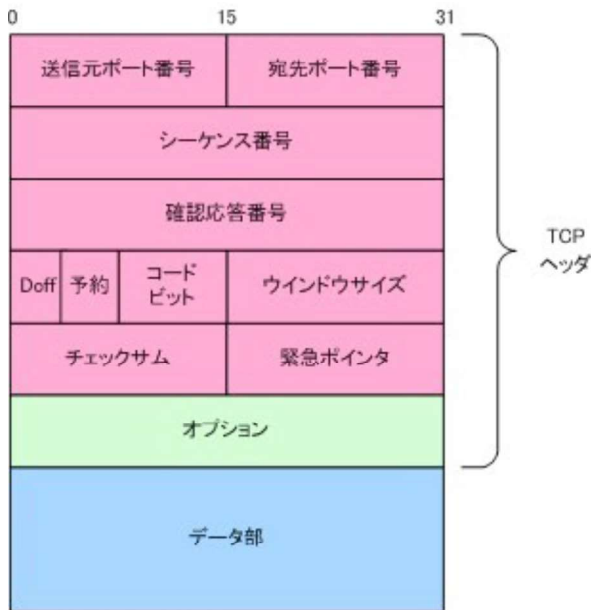
SAP: Service Access Point
データを受け取った際に、次に上位層のどのプロトコルに渡せばよいか定義

IPヘッダの内容

Version (バージョン)	IHL (ヘッダ長)	Type of Service (サービスタイプ)	Total Length (パケット長)	
Identification (識別子)		Flags (フラグ)	Fragment Offset (フラグメントオフセット)	
Time to Live (生存時間)	Protocol (プロトコル)	Header Checksum (ヘッダチェックサム)		
Source Address (送信元IPアドレス)				
Destination Address (宛先IPアドレス)				
Options (オプション)		Padding (パディング)		

トランスポート層と TCPヘッダ構造

各部の内容



※Doff: データオフセット

1. 送信元ポート番号: 16 ビット
送信元ノードのアプリケーションが使用しているポート番号がセット
2. 宛先ポート番号: 16 ビット
宛先アプリケーションが使用するポート番号がセット
3. シーケンス番号: 32 ビット
送信するデータには、順序を付けるための「シーケンス番号」が付与
このシーケンス番号で、この「データはデータ全体の中のどの位置の
データなのか」が分かる
シーケンス番号は送信元ノードで管理され、データを送信するたびに
データ 1 バイトごとにシーケンス番号が加算
4. 確認応答番号: 32 ビット
このフィールドは、受信したデータに対してどのどの位置まで受信した
かを表すためのフィールド
確認応答番号は受信側ノードが、送信元ノードへの応答パケットに
付与して送信
5. データオフセット: 4 ビット
TCP データのヘッダ長が格納されるフィールド
TCP ヘッダの長さはオプションがない場合、20 バイトとなるため、
このフィールドには 5(2 進数だと 0101) がセット
6. 予約: 6 ビット
このフィールドは将来の拡張のために用意されていて、通常はすべて
「0」がセット

TCPヘッダ構造(コードビット)

コードビットの内容



コードビットは 1 ビットずつに役割があり、フラグとして
使用される
初期値はすべて「0」だが、値が「1」の場合にそれぞれの
フラグが有効となる。

- URG(Urgent フラグ)
このフラグが「1」の場合に、パケットの中に緊急に処理しなければ
いけないデータが含まれていることを表わす
- ACK(Acknowledgement フラグ)
このフラグが「1」の時は、TCP ヘッダの中に確認応答番号フィールドが
有効であることを表わす。通常はコネクションを確立するとくに最初に
送信するTCP パケット以外は常に「1」がセットされる
- PSH(Push フラグ)
このフラグが「1」の時は、受信したデータをすぐに上位のアプリケーション
に渡すことを意味する
通常 TCP で送信されたデータは、受信側でバッファに溜めてから、適当な
タイミングで上位アプリケーションに渡される
この場合、応答性の高いアプリケーションの場合に、遅延が発生する
可能性があるため、応答性を向上させたい場合にこのフラグを有効にする
- RST(Reset フラグ)
このフラグが「1」の時は、TCP のコネクションが強制的に切断される
強制的に TCP 接続を終了させることができる
また、TCP の接続要求に対して、RST フラグを有効にして返信した場合、
接続を拒否していることを表わす
- SYN(Synchronize フラグ)
このフラグが「1」の時は、TCP の接続要求を表わす
TCP の接続を開始したい場合には、このフラグを有効にしてTCP パケットを
送信する
- FIN(Fin フラグ)
このフラグが「1」の時は、コネクションの切断要求であることを表わす

このフラグが有効になっている場合、これ以上データの受信の必要がない
ことを意味していて、FIN フラグがセットされたパケットを送信側、受信側の
双方で送信し、コネクションの切断を実施する



※Doff: データオフセット

8. ウィンドウサイズ: 16 ビット
 受信側の受信可能なデータサイズを送信側に通知するために使用される
 送信側では、このフィールドにセットされたウィンドウサイズを見て、送信可能な最大データサイズを判断する

9. チェックサム: 16 ビット
 UDP のチェックサムと同じで通信中にエラーが発生していないかどうかをチェックする数式がセットされている

10. 緊急ポインタ: 16 ビット
 コードビットフィールドの URG フラグが有効になっているときに使用するフィールド
 このフィールドには、緊急に処理しなければいけない、データの場所を示す値がセットされている

11. オプション
 TCP 通信で機能を付加する場合に使用されるフィールド

TCPとUDP

● TCP

- ・信頼性が高い
- ・コネクション型プロトコルである
- ・ウィンドウ制御, 再送制御, 輻輳(ふくそう)制御を行う

● UDP

- ・コネクションレス型プロトコル
- ・信頼性を確保する仕組みがない
- ・処理が簡単で遅延が少ない

UDPとは

- ・ **TCPではない**、トランスポート層にて利用されているプロトコル
- ・ ネットワーク層のIPとセッション層以上のプロトコル(DNS、NTP、DHCP)の橋渡しをするかたちで動作する。
- ・ UDPのポート番号の考え方についてはTCPと同様だが、TCPのように3way handshake(確認応答 順序制御、再送制御、ウィンドウ制御、フロー制御など)の機能はなく、ほとんど何もしない。
- ・ UDPは、TCPと比べて信頼性が高くはないが、速さやリアルタイム性を求める通信に使用されるプロトコル。

19

UDPとヘッダ構造

Ethernetフレーム



UDPヘッダのフォーマット



20

UDPデータグラムの構成

各フィールド英語表記	ビット数	各フィールドの説明
送信元ポート番号	16 bit	送信元のポート番号の値。
宛先ポート番号	16 bit	宛先のポート番号の値。
パケット長	16 bit	「UDPヘッダ」の長さ、「UDPデータ」の長さを合計サイズの値。
チェックサム	16 bit	UDPヘッダとデータ部分のエラーチェックを行うために使用される値。

21

重要！！！！

- ・ IPヘッダはデカイ！！！！
- ・ TCPヘッダはもっとでかい！！
- ・ TCPヘッダはパケット長に関する情報を持っていない。(UDPは持っている)
- ・ パケット長の情報はインターネット層(ネットワーク層)から取得する。
- ・ つまりIPデータグラムを活用している

この項のまとめ

- ・ IEEE802を実際に実装するために規格化が行われた。
- ・ IEEEとOSI
- ・ OSIの7階層モデルとは？
- ・ 各階層の働きを理解すること

23

アプリケーション層とその機能

(a) SMTP,POP3,IMAP

- ・ 電子メール送信、受信に関するプロトコル
- ・ ここでもっとも注目する点は、送信と受信は全く別の機能であること>注目！！

(b) DNS

- ・ インターネット上の住所にあたるIPアドレスと機関に割り当てられたドメイン名との間で名前解決を行う。

(c) DHCP

- ・ IPアドレス(IP設定)を自動で割り振る機能。

24

(b) DNSの機能

ホスト名からIPアドレスへの変換

・ホスト名からIPアドレスを求めるには、2種類の方法がある。

- ファイルを参照する方法
- DNSに問い合わせる方法

ファイルを参照する方法 ホスト名とIPアドレスの対応が書いてあるファイルは

Unix(Linux)の場合(Mac,アンドロイド含む) --- /etc/hosts

25

ドメイン名の構造

・ドメイン名とはインターネット上の住所に相当(下記参照)

電子メールアドレスの場合 sojo@example.co.jp

ウェブアドレスの場合 www.example.co.jp

構成にはルールがある

1. ピリオド(.)で区切られた部分は「ラベル」という
2. 1つのラベルの長さは63文字以下、ドメイン名全体の長さは、ピリオドを含めて253文字以下
3. ラベルには、英字(A~Z)、数字(0~9)、ハイフン(-)が使用可能(ラベルの先頭と末尾の文字をハイフンとするのは不可)。
4. ラベル中では大文字・小文字の区別はなく、同じ文字とみなす

26

ドメイン名とホスト名について

- ・ インターネットドメイン名：「組織」に割り振られた名称
- ・ ホスト名： コンピュータに割り振られた名称

この2つは本来意味が異なる。

例えばUnixなら /etc/hosts

このhostsがテキストファイルとしてホスト名登録、参照
ただしLAN,WAN上に存在するサーバは両方を持つことが多い。

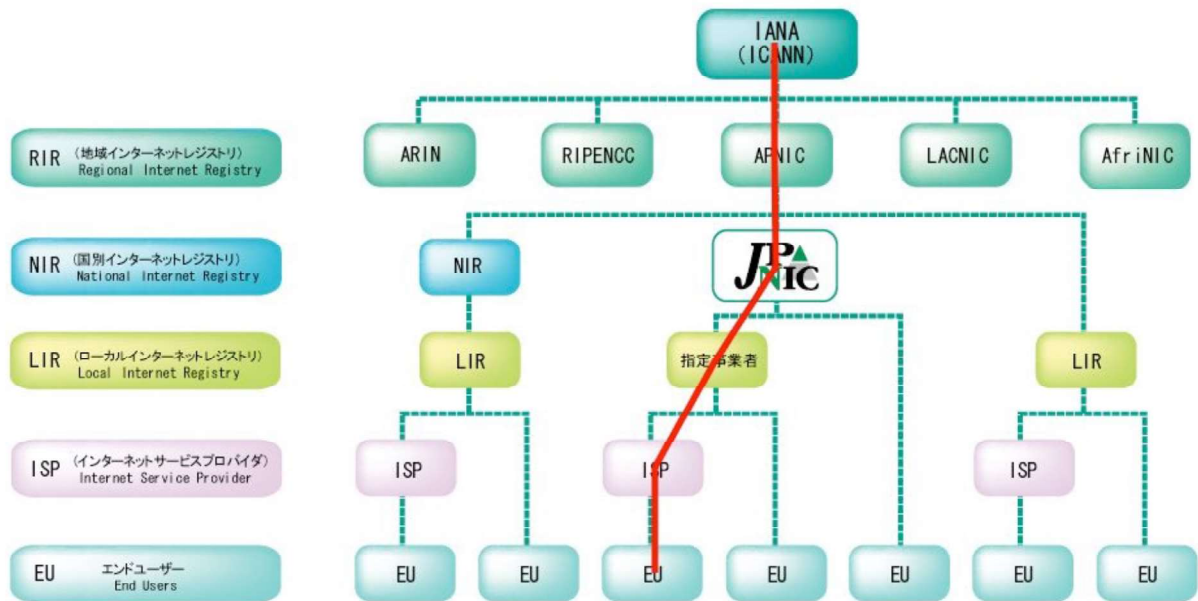
27

ドメイン名の構成（メールアドレスの場合）



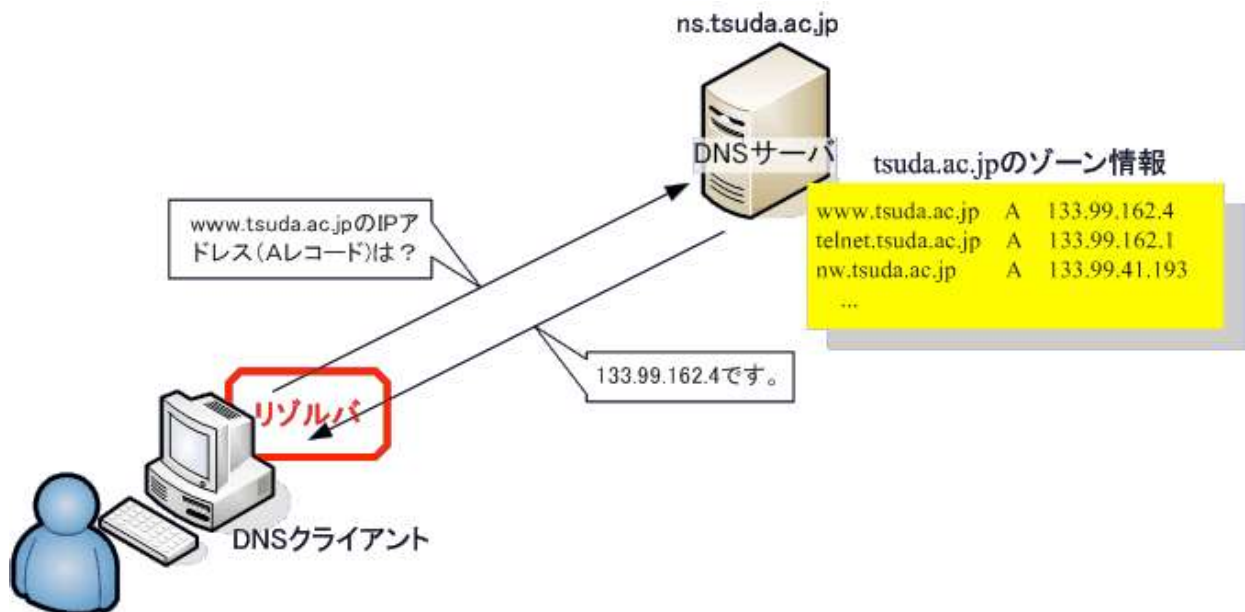
28

ドメイン名の管理は???

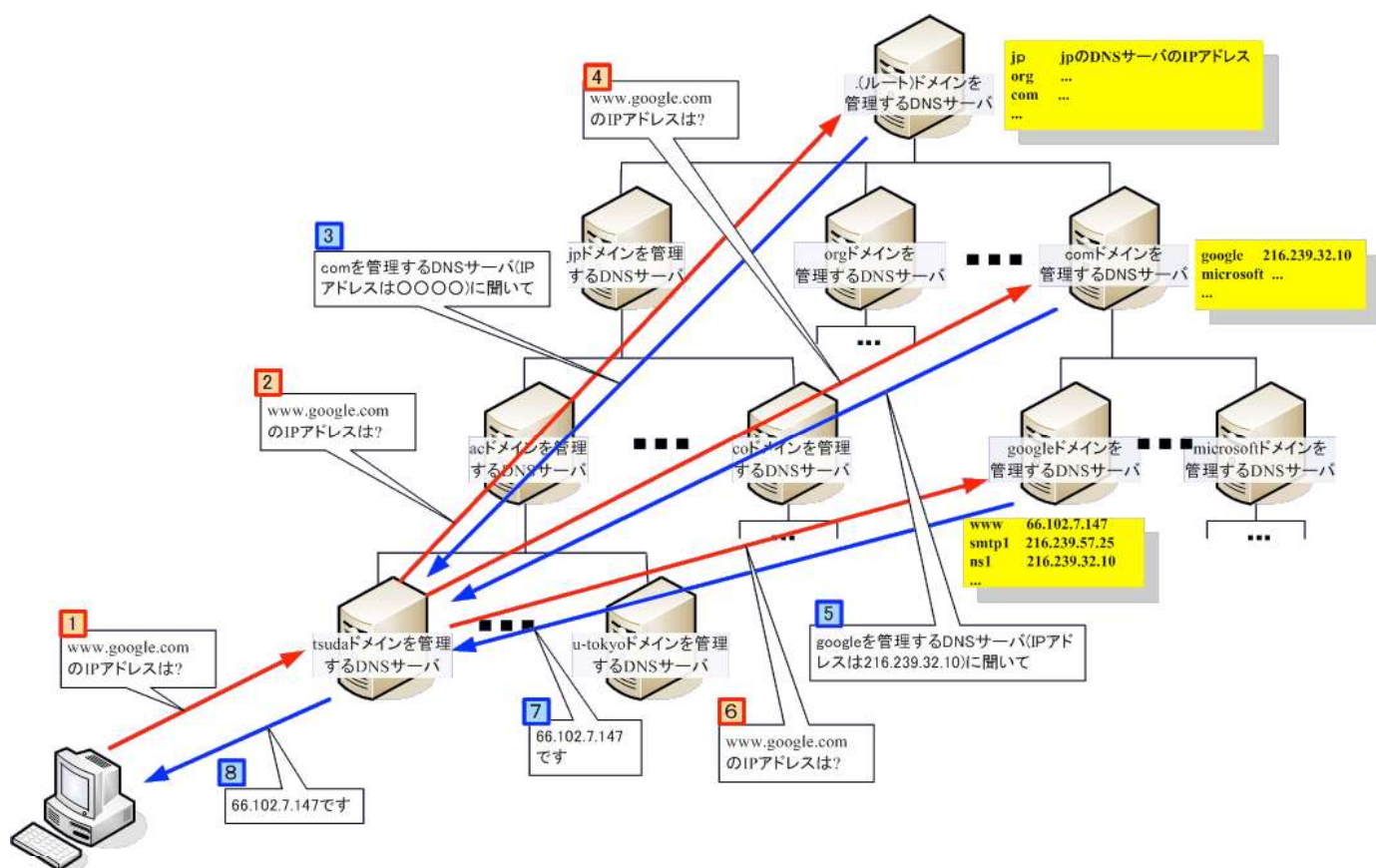


29

ドメインからIPアドレスへ



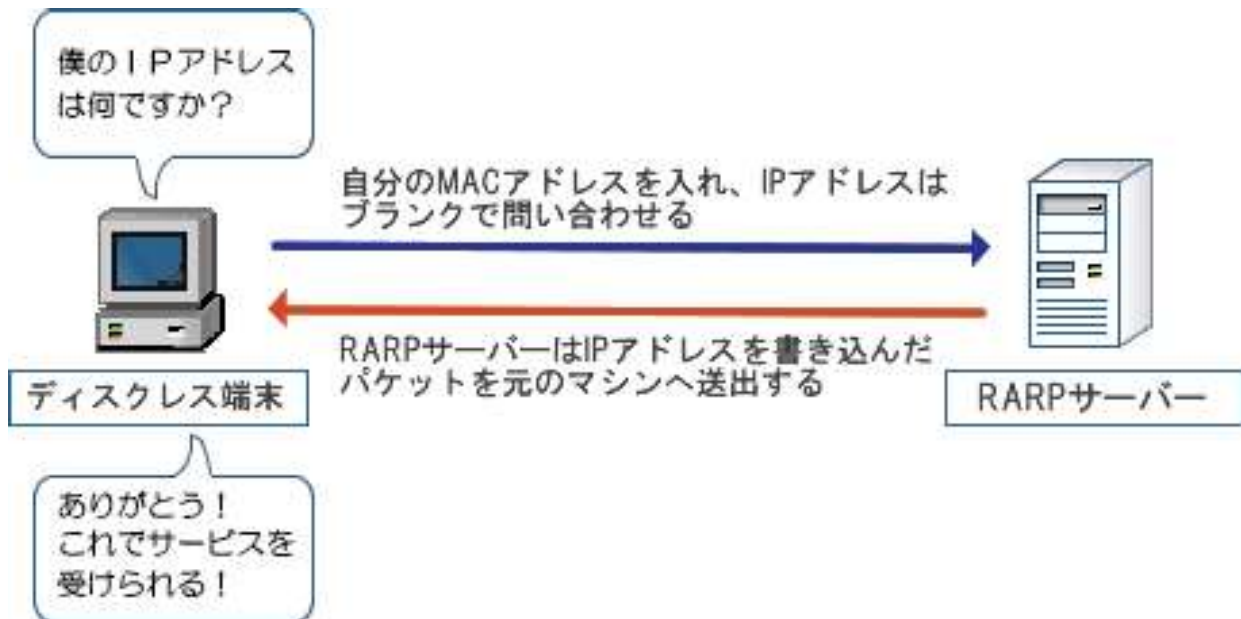
30



DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- ・ IPアドレスなどを自動的に割り当てるためのプロトコル
- ・ DHCPが存在する以前は、ユーザが各自で通信に必要な情報を取得し、設定していた。(具体的にはネット管理者が指示)
- ・ しかし、設定する値はネットワークによって異なっていて、しかも、IPアドレスは重複が許されないので、利用可能な空いているIPアドレスを把握しなくてはならない。(管理者の負担増大)
- ・ DHCPで自動的にIPアドレスその他を割り当てる事により、端末がネット接続するための負荷が大幅に軽減された。

(c) DHCPへ



33

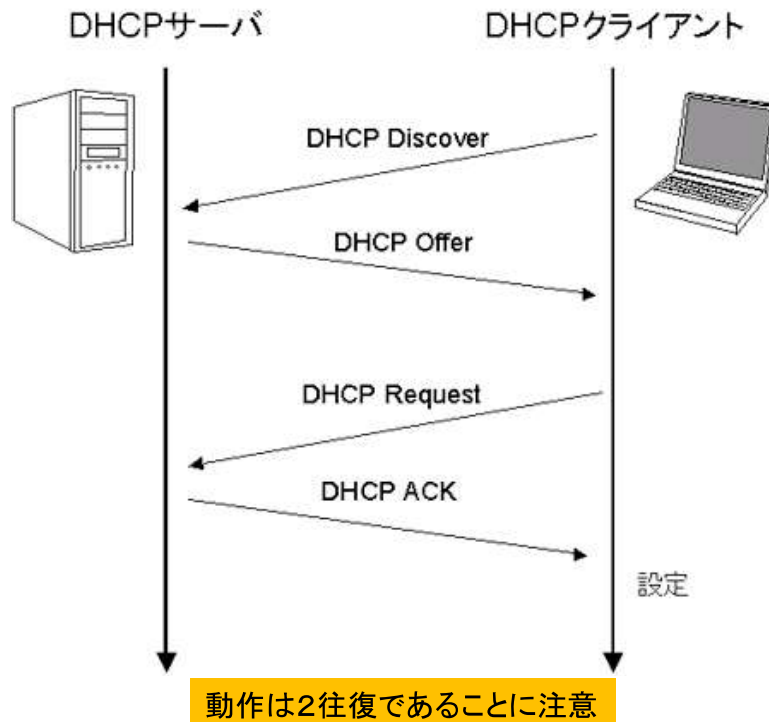
DHCPを利用して自動的に設定できる情報

- ・ IPアドレス
- ・ ネットマスク
- ・ ブロードキャストアドレス
- ・ デフォルトルータ
- ・ DNS

ただし他にもあるが、、、一応重要なものだけを
列挙

34

DHCPクライアントは「情報をくれ～」と叫ぶ！ DHCP Discover



35

情報ネットワークを支える技術と 具体的な情報ネットワーク

①情報ネットワークの規模と分類

- ・ 実質的には LAN と WAN
- ・ ローカルLとワイドWの2通りと考えてよい。

②インターネットとイントラネット

- ・ 情報通信全体で管理、非管理で分類される

③WWW

HTTPプロトコルで送受信される、情報提供システムの名称(インターネット≠WWW)

36

④セキュリティを向上させる記述

(a) 認証

- ・ 本人しか知り得ない属性を使ってその属性を確認することにより、本人確認を行う技術
- ・ 広義には、特定機器の特定の属性情報により特定機器を確認するという場合のある。

(b) 暗号

- ・ 平文<>暗号文

37

⑤VPN

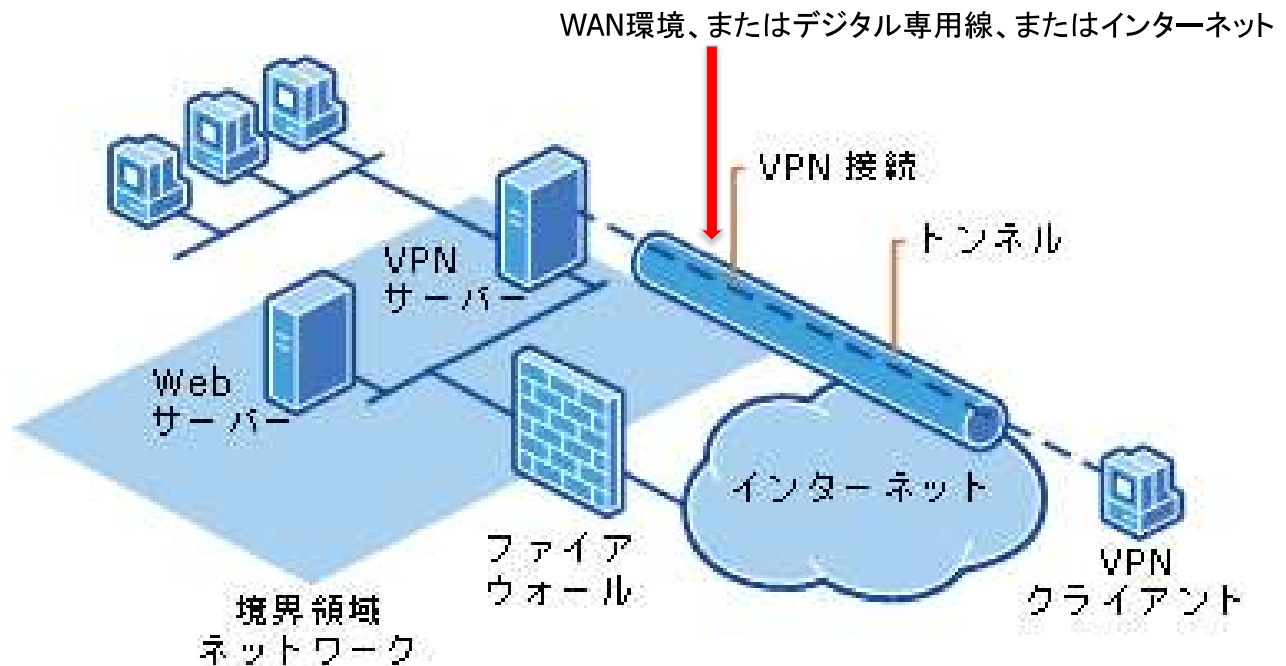
(Virtual Private Network)

・インターネットのようなパブリックネットワークを跨ってプライベートネットワークを拡張する技術をいう。

・VPNによってコンピュータはパブリックなネットワークを跨って、あたかも直接接続されたプライベートネットワーク(つまりLAN)につながっているかのようにプライベートネットワークの機能的、セキュリティ的、管理上のポリシー下にてデータを送受信できる機能。

38

VPNの構成



39

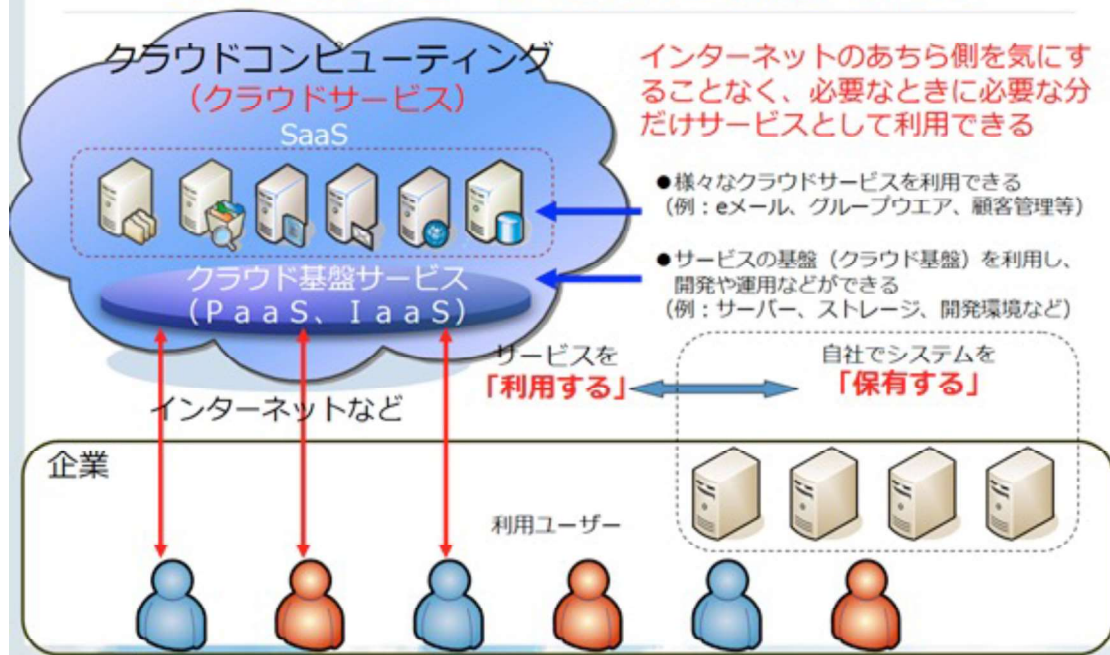
⑥クラウドコンピューティング

- ・ クラウドコンピューティングは、インターネットの先に存在する各種サーバ(つまり**あちら側**)を気にすることなく、必要なときに必要な分だけサービスとして利用できるものという概念
- ・ 各機関(機関、会社、団体、プロバイダーなど)で自ら管理する**自システム**を「**保有**」するこからサービスとして「**利用**」するというのが大きな特徴
- ・ クラウドコンピューティングのベースとなっているのは、NIST (National Institute of Standards and Technology、アメリカ国立標準技術研究所) が定義する

Defenition of Cloud Computiing
が基礎となっている。

40

クラウドコンピューティングの全体概要イメージ



41

クラウドは？ (識者の意見)

「新しいサービスというが、そのクラウドコンピューティングが何を提供するのかという肝心の説明がない。単なる新しいデータセンターの話に終始している。物理的なインフラと、インフラの使用用途を混同しているのではないか」。

「ITベンダーの数だけ定義がある。クラウド間の連携やアプリケーション連携についての標準規格もまだない。これでは投資できないだろう。ユーザー企業は今まで強い関心を抱いていたが、最近では幻滅を感じ始めた」

「いったい何がクラウドコンピューティングなのか分からない」

「IT業界ほど、誰も欲しがらないものを売りつけることに長けた業界はない」

ほぼ確実な事実

Googleのクラウドコンピューティングは副業としてのサービスである。本業で余ったコンピューティング能力を有効利用するというのが当初のアイデア。米アマゾン・ドットコムが、クラウドコンピューティングを重視するのも、ほぼ同じ理由である。

42

クラウドの実態

データの保管場所は建築物(建物)である必要はない (=低コスト)
サーバ本体は裸のままで良い

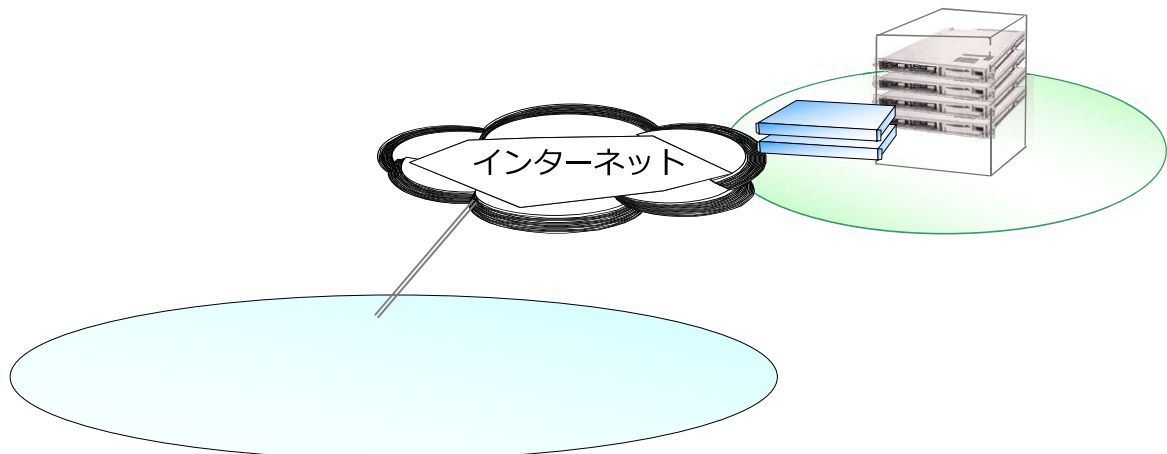


サーバーは月にあっても構わない

45

クラウドのメリット

- 1) 機器の選定不要
- 2) 機器の購入～据付が不要
- 3) データのバックアップが不要
- 4) 増設が容易
- 5) 電気代も保守要員も不要
- 6) リソースを有効に使える

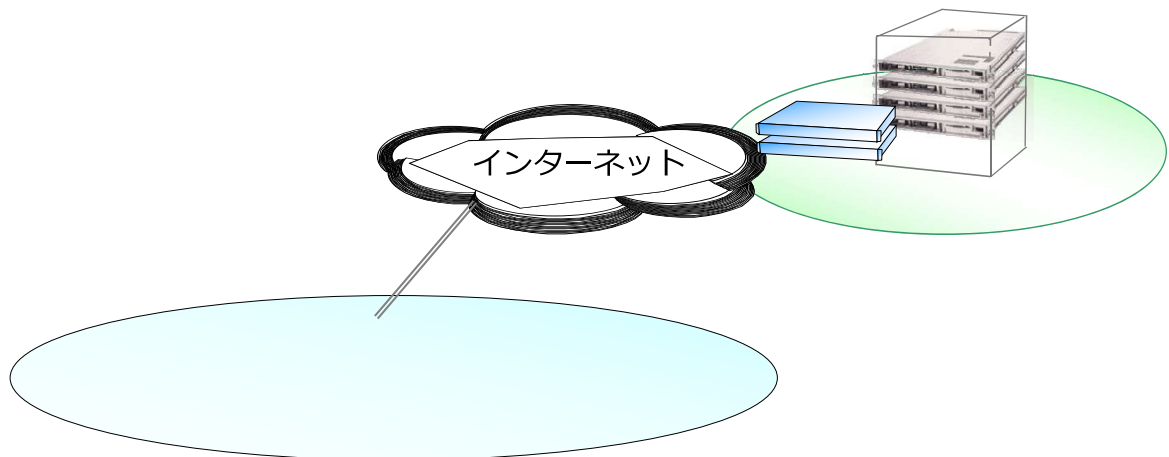


46

クラウドにデメリットはないのか？

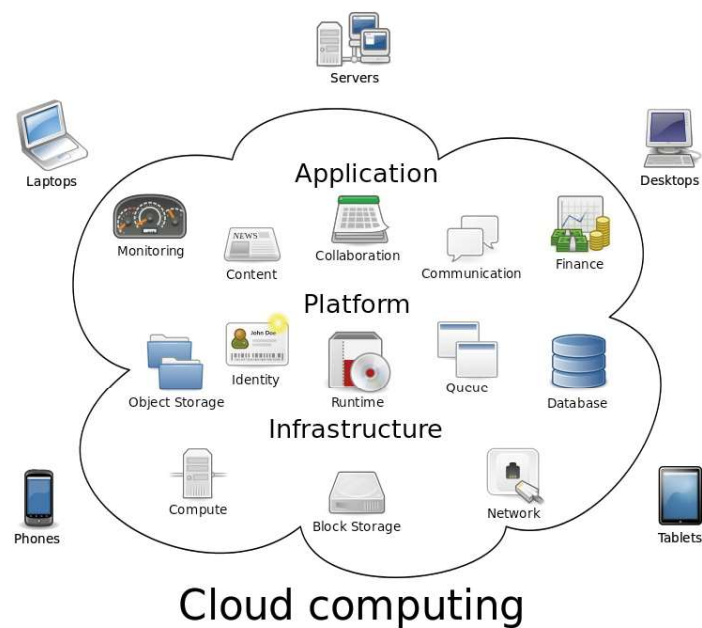
- (1).
- (2).
- (3).
- (4).
- (5).

各自で考えてみよう



47

クラウドの今



Cloud computing

48

オペレーティングシステムとネットワーク上位層を活用して走行するネットワークアプリケーションについて

- ・ ここでも上位、下位の理解が重要となる。
- ・ ネットワークの階層モデルで最上位層で走行するプロトコルは、オペレーティングシステムで管理されている、アプリケーションソフトウェアと密接に関係する場合がある。
- ・ これはネットワークアプリケーションとも言われる。

これらの中には、ネットワークそのものを管理するものや、システム設計者が新たに提案できるなどの展開余地があるものもあるが、専門的な内容となるので、ユーザが直接利用するものについてのみ、解説をしていく。構造や課題、問題点についても指摘していく。

49

ネットワーク上で走行するアプリケーションについて

- ・ コンピュータ上で走行するアプリケーションでネットワーク階層モデルの最上位層(アプリケーション層)を使うアプリケーションを、ネットワークアプリケーションという。
- ・ これらは例えばDHCPやSMTP、HTTP、SMTP、FTP、TFTP、SFTPなど多くのものが、最後にPの文字がつく。
- ・ このPはアプリケーション層で走行する『プロトコル』を意味している。
- ・ エンドユーザがよく使うアプリケーションは、電子メールやWWWなどである。

50

電子メールのアドレス表現

aoqui@cis.sojo-u.ac.jp

ユーザ名 @サブドメイン .ドメイン固有名 .業種 .国

- 北米は国識別が無い(.net .com .edu .govなど)
- 現在はアドレス変換技術により、業種が無い場合もある

51

電子メールの特性

・ 蓄積交換

メールは一旦メールサーバに蓄積され、送信に失敗しても再度送信を試みる。

・ 非同期

電話のように即時接続ではなく、必要に応じてメールを回収できる。

・ 同報性

同時に多数送信が可能

他にも再利用性なども重要な特徴

52

電子メールの活用

- ・ デジタル化された情報伝達
- ・ 感情や雰囲気伝わらない
- ・ 無駄な情報を送りがち
- ・ 郵政メールと異なり速攻送信が可能

電子メールは基本的に文字媒体で、電話のように生の肉声ではない。また手書きに文字のように人それぞれの特徴がない。

すぐに送れる便利さは、反面、間違い、誤り、勘違いを含む可能性が高い。

十分な推敲は必須で、常に心がけるべき

53

Spamメール

以前のSpamメール

費用が限りなく安価な、広告宣伝手段

被害: うっとおしいだけ。

今どきのSpamメール

何しろ「巧妙」読みたくなる、リンクをクリックしたくなる。

被害: ウィルス感染の元

自分のPCだけでなく、NW接続している他のPCにも被害を及ぼす

→ NWダウン・ファイル破壊・情報漏えい・増殖活動

→ 特定のサイトを世界中から一斉に攻撃

54

迷惑メール: Spamメール

kt-naka - Becky!

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) メール(M) ツール(T) ヘルプ(H) 見出し検索

差出人	送信日時	サイズ
rewdo@excite.co.jp	2010/06/09 16:59:42	4,53
マイマイ<maimai@hinkaioeru.com>	2009/11/29 21:54:14	1,61
"ブランド品総合商社" <hqjle@homelinux...>	2010/06/01 17:35:45	3,00
mikity<mikity@hinkaioeru.com>	2010/12/02 0:56:30	1,99
"Hoshikawa Shouko" <tvcazcazclvqz...>	2010/06/02 0:30:51	5,19
みすず<misuzu3543@cionoin.com>	2010/06/04 7:07:41	2,52
manamin<manamin@hinkaioeru.com>	2010/12/04 15:12:38	1,78
"LOUIS VUITTON" <miboeffhmaettu...>	2010/06/04 21:11:18	3,06
kyouko9493@lilo0-o-x.net<kyouko94...>	2010/06/06 3:20:02	3,47
4fe5d6s5t4r5e4sdf@cooload.com<4fe...>	2010/06/05 13:25:13	1,87
"裏DVD通販の決定版" <lvxohmiwlbru...>	2010/06/06 10:26:52	1,89
"あの新作はレンタルの料金でここで買える..."	2010/06/06 21:16:37	1,90
youko<youko_sakata@gaoigau.com>	2010/06/07 18:46:15	2,09
鶴田真由美<mayu_mayu6111@yahoo.co...>	2010/06/07 22:16:47	2,31
ゆみこ<yumiko@hinkaioeru.com>	2010/06/02 2:16:29	2,05
"ブランド販売センター" <huvnmjjeixr@my...>	2010/06/02 7:26:08	3,03
"GUCCい激セール中" <hoionorxjrkije...>	2010/06/02 8:06:29	3,00
"裏DVD通販の決定版" <pkdfefng@ho...>	2010/06/02 10:37:12	2,17
本宮<motomiya@yshooagara.com>	2010/06/02 22:08:57	1,67

差出人: 本宮<motomiya@yshooagara.com> 宛先: <katsuhiko.nakamura@soliton.co.jp>
 件名: [SPAM DETECTED] 一番最初に、連絡先の交換がしたいです。 日時: Wed, 02 Jun 2010 22:08:57 +0900

交換を希望する女性を何人かアナタ様にご紹介します。
<http://free.gaoigau.com/BeHouse/>

■連絡先を最初に交換希望の女性

選択文字列のサイズ: 2 bytes 行:12 桁:1 行数:14 未読: 313 / 総数: 329

55

kt-naka - Becky!

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) メール(M) ツール(T) ヘルプ(H) 見出し検索

差出人: rewdo@excite.co.jp 宛先: katsuhiko.nakamura@soliton.co.jp
 件名: [SPAM DETECTED] 彼方に現金を渡してお願いしたいことが 日時: Wed, 9 Jun 2010 16:59:42 +0900 (JST)

初めてメールします。
 私は松林千加子と申します。
 今、31歳で一応会社を経営しています。

会社一筋でここまで来てしまったので、もう何年もプライベートで男性と遊んでいません。
 どうでしょうか？私の相手をしてもらえませんか？
 食事だけでも構わないので、時間を少し私に頂けないでしょうか？
 あなたの貴重な時間を頂けるなら、謝礼金を払います。
 下のアドレスからメールして頂ければ、今日明日にでもお会い出来ます。
<http://free.yahoo.vs/deal/>
 プライベートな男友達が、本当に誰もいません。心身共に寂しいんです。
 この気持ち分かってもらえるでしょうか・・・？
 男性の温もりに触れたいんです。
 一応、謝礼金の詳しい事は
<http://free.yahoo.vs/deal/>
 に書いておきました。

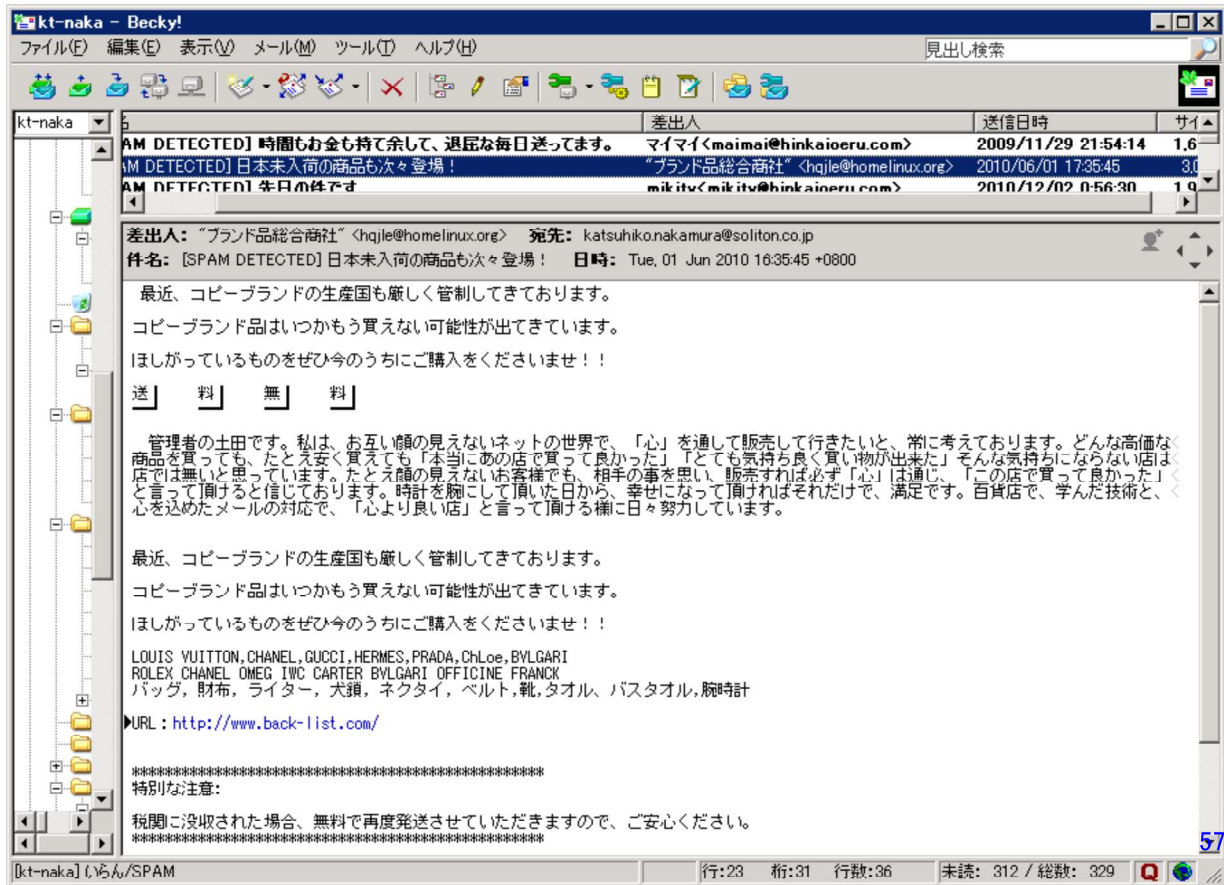
会って食事をしてもらえるだけでも謝礼金は払いたいと思っています。
 でも、もし身体の関係もしてもらえのなら・・・倍額払います。
 良いお返事をお待ちしてますね。

P.S今日、明日で会うのが難しいようなら、都合の良い日を連絡下さいね。

[kt-naka] いらん/SPAM 行:1 桁:1 行数:104 未読: 313 / 総数: 329

56

Spamメール



差出人: [三菱東京UFJ銀行<ase8418190@yahoo.com.tw>](mailto:ase8418190@yahoo.com.tw)

件名:【三菱東京UFJ銀行】メールアドレスの確認

宛先: aoqui@cis.sojo-u.ac.jp

三菱東京UFJ銀行Eメール配信サービス

2014年「三菱東京UFJ銀行」のシステムセキュリティのアップグレードのため、貴様のアカウントの利用中止を避けるために、検証する必要があります。

以下のページより登録を続けてください。

https://entry11.bk.mufg.jp/ibg/dfw/APLIN/loginib/login?_TRANID=AA000_001

—Copyright(C)2014 The Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ,Ltd.All rights reserved—



これは私のアカウントについての、本物の詐欺メール

☆ **【重要】日本民間電子事業センターより大切なお知らせ【重要】**

from: stenmark1@excite.co.jp

激安！ビジネスホテル予約 travel.rakuten.co.jp

ビジネスホテルは「楽天トラベル」！全国2万軒のホテルが予約ができる

[Ads by Yahoo! JAPAN](#)

【重要】マイナンバーに関わる大切なお知らせの為、必ず最後までお読み頂けますようお願い申し上げます。
※個人情報保護法に基づき、第三者による貴方様の氏名・住所・電話番号・マイナンバー等の閲覧を防ぐ為、本電子文書へは非公開と致します。

【本人限定：内容証明電子承認文書】

貴方様をご使用されております電気通信端末機器及びインターネットプロバイダを通じ、会員登録状態となっている従量課金制有料サイトの登録確認についてご通知致しました。

この度、貴方様が会員登録されている下記サイト運営事業者（以下、原告）より、民事訴訟に関する当組合との最終手続きが完了されました事を併せてご報告致します。

「記」

【原告】株式会社セントラルIT（届出番号_都75981103_は）

59

WWW

WWWの見本

- World Wide Webの略
- Webブラウザにより閲覧
- 記述はHTML>>Hyper Textと言う概念
- WEBサイトはコンピュータ上のWebサーバに構築されている
- URL:インターネット上の資源(resource)を特定する記号
Webサーバの場所を示す方法(一種のアドレス概念)
- HTTP: 通信に使われるプロトコル
ハイパーテキストを転送するための通信の規約

60

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="ja" lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
<title>学校法人君が淵学園 崇城大学 </title>
<meta http-equiv="Content-Script-Type" content="text/javascript" />
<meta name="keywords" content="崇城大学,SOJO UNIVERSITY,熊本,学費,就職,入試,ものづくり,資格取得" />
<meta name="description" content="熊本にある崇城大学の公式WEBサイトです。グローバル社会で活躍できる人材を育成していきます。" />
<meta http-equiv="Pragma" content="no-cache" />
<meta http-equiv="Cache-Control" content="no-cache" />
<meta http-equiv="Expires" content="Thu, 01 Dec 1994 16:00:00 GMT" />
<link rel="shortcut icon" type="image/vnd.microsoft.icon" href="/i/favicon.ico" />
<link rel="icon" type="image/vnd.microsoft.icon" href="/i/favicon.ico" />
<link rel="stylesheet" href="/css/general.css?130901" type="text/css" media="screen, tv" />
<link rel="stylesheet" href="/css/content.css?140328" type="text/css" media="screen, tv, print" />
<link rel="stylesheet" href="/css/print.css?130422" type="text/css" media="print" />
<script type="text/JavaScript" src="/js/search_back.js"></script>
</head>
<body id="top">
<!-- [ Reader Start ] -->
<div class="PageReader">
<p><a id="pl-pagetop" name="pl-pagetop">ページの先頭です</a></p>
</div>
<!-- [ Reader End ] -->
<!-- [ Reader Start ] -->
<div class="PageReader">
<dl>
<dt>ページ内を移動するためのリンク</dt>
<dd><a href="#pl-content" accesskey="c">本文(c)へ</a></dd>
<dd><a href="#pl-gnavi" accesskey="g">グローバルナビゲーション(g)へ</a></dd>
<dd><a href="#pl-localnavi" accesskey="l">ローカルナビ(l)へ</a></dd>
<dd><a href="#pl-site" accesskey="i">サイトのご利用案内(i)へ</a></dd>
</dl>
</div>

```

61

WWW

WWWの表現と操作

- ・プラグイン機能により後付けで様々な表現が可能
- ・HTMLで記述された内容には曖昧さがある

MarkUp Languageとは表現内容とその表示に対する指示から成り立つ

HTMLにおいてはタグをつけることで、指示を示している

これに対して、ワープロなどは、テキストの属性に曖昧さはないが、同一システム(同一アプリケーション)でないと、内容の解釈は不可能

さらには、同一システムでもバージョンが異なると上位互換を保証しない限り、古い書類は新しいバージョンでは開けなくなる

62

WWW

WWWの活用

- ・ 現在では個人の生活から経済活動まで幅広く用いられている
 - 少ない労力、僅かな費用で大量の情報収集が
- ・ 企業サイドでは少ない労力(負担、費用)で多くの個人情報が入手できる
 - 悪用、悪意がある可能性
 - 不正サイトや詐欺行為の可能性

63

新しく生まれたアプリケーション

- ・ 情報ネットワークの進展により新しいアプリケーションが続々と生まれている
 1. 個人の情報入手
 2. 個人の情報発信
 3. 情報発信の注意点
 4. コミュニケーションツール

64

①個人の情報入手

- ・ 通信料の支払いを別にして大量の情報を無料で入手できる
- ・ 多くの場合24時間、365日いつでも情報入手が可能
- ・ 情報システムは無人(システムが人手を介さず応答)で運用されている場合は人件費がほとんどかからない

一方で、、、

- ・ 自己責任で情報入手するには技術が必要
- ・ 情報が適切でない場合も
- ・ 有償のサービス利用の方が最終的に安いかも

65

②個人の情報発信

- ・ 情報通信ネットワークの発達で、容易に個人が情報発信が可能に

昔

新聞、ラジオ、雑誌への投稿

今

ブログ、掲示板、ツイッター、facebook、Skype、Line、多種のSNS etc,etc,

注) 掲示板: 電子掲示板(BBS)の意味 例えば2ちゃんねるなど

66

③情報発信の注意点

- ・ 容易な情報発信は間違いを含む可能性大
- ・ 匿名性が高いシステムでは誹謗中傷も
- ・ 悪意のサイトに接続すると情報漏洩やウイルス感染も
- ・ 他(人・組織およびシステム)を危険に曝す可能性

注)匿名性が高いシステムでも現在のネットワークでは
発信者の特定が可能

67

④コミュニケーションツール

- ・ 個人対個人の音声交換
Skype,Lineなど
- ・ 個人対個人の文字情報交換
チャットサービス
- ・ 多くのシステムでは音声と文字、更にはファイルの
交換も可能になっている
メッセージングサービス

68

まとめ

- ・ ケータイ、電子メール、新しいシステム(ソフト)の利用は……

メリット

- ・即時応答性
- ・いつでも何処でも利用可能(24時間、365日)

デメリット

- ・情報量が多過ぎ
- ・悪意に満ちている事に十分注意
- ・そもそも自分の時間を不必要に使い過ぎる

69

情報ネットワークの活用

- ・ 情報ネットワークを活用して豊かな知的生活を送る
- ・ 個人、仲間とのコミュニケーションに何を配慮すべきか
- ・ 安全で安定な情報社会のために必要な制度や技術とは何か？

70

知的活動のために

①情報検索→ キーワードを入力し必要な情報を得る
検索サイトの利用
代表的なサイト

Google、Yahoo!、MSN、OCN_(G)、@Nifty_(Y)、
BIGLOBE_(G)、goo_(G)、excite_(Y)
etc,,,

・ただし検索エンジンはGoogle、YST(とBing)

71

検索(サーチ)エンジンとは

ディレクトリ型(カテゴリ検索)サーチエンジン

・ディレクトリ型(カテゴリ型)サーチエンジンは、登録申請のあったサイトをが
手動でデータベースに登録する。

・登録する際に申請者がカテゴリーやキーワード、紹介文などを入力し、担
当者が内容の確認を行うため、ユーザーが検索した際にサイトの内容が適
切でわかりやすく表示される。

・代表的なサイトは「Yahoo!」だが登録されるには審査があるため、簡単には
登録されない。

・ただ登録されるとYahoo!やGoogleなどのWEB検索のSEOに大きく貢献

・SEO: Search Engine Optimization

72

検索(サーチ)エンジンとは

ロボット型(ページ・WEB検索)サーチエンジン

・WEB検索に使われるロボット型サーチエンジンはYahoo!の「YST」と「Google」を使用するグループと独自のエンジンを持つ「msn」や「百度」などがある。

・ポイントはユーザーが入力したキーワードに対し、いかに良い品質の検索結果および順位を表示するかということになる。

・検索結果の向上やSEO防止対策のためにアルゴリズムの変更がよく行われるが、アルゴリズムは一般には非公開

73

SEO

- ・ SEO(Search Engine Optimization”)の略であり、検索エンジンの最適化を行なうこと
- ・ 検索結果でWebサイトがより多く露出されるために行う一連の取り組みのことをいう
- ・ これはWEB技術上、開発側の考え方

74

問題点

- ・ 検索からアクセスを増やすための上位表示の手法を突き詰めていくと、本質的な最適化施策だけではなく、**上位表示を実現するためのテクニック**に行くつく場合がある
- ・ このテクニック(上位表示を実現することだけを考えた技術)こそがSEOである、とした認識が蔓延している

75

ブラックハットSEO

- ・ ブラックハットSEOとは、検索エンジンの評価ロジックの意図に反して(システムの穴を突くやり方で)、検索エンジンを欺いて価値のあるサイトと見せかけるやり方であり、偽装工作と捉えられかねない。
- ・ 対語 ホワイトハットSEO
- ・ 検索エンジンのガイドラインに沿って、Webサイトを最適化すること、またはその手法

76

クローラ (Crawler)

既知のHTML文書の**新しいコピーを要求**し、文書中に含まれるリンクをたどり別の文書を収集するという動作を繰り返す

検索エンジンのものとしては、、、、

Googlebot (Google)

bingbot (英語版) (マイクロソフト・bing)

Baiduspider (百度)

Yetibot (NAVER:ネイバー)

77

検索の手法

- ・ オア検索とアンド検索

オア (OR) 検索

- ・ 必要な情報以外大量に表示する可能性がある

アンド (AND) 検索

- ・ 必要な情報を見つけれない可能性がある

78

②集合知

集合知とは

「集合知は、1つの目的に向かって知的作業を行う個人の集合を指す
(collective intelligence is groups of individuals doing things collectively that seem intelligent)」

多くの人から収集した個々の判断や知識を蓄積し、ディスカッションなどを通じて間違っただけの情報を削ぎ落とし、最終的に個々の知識だけでは創造できなかったより高い次元の知識や最適な解を導き出すこと

米国MIT Thomas W.Malone教授の定義

79

集合知のサービス

集合知を利用したサービスの代表的な例に、検索エンジンやソーシャルブックマークがある

- ・ 具体的にはWeb2.0として総称されるSNS、Blog、ソーシャルブックマークなどのWebコンテンツ
- ・ Wikipediaなどの百科事典

SBM: 自分のブックマークをネット上に公開し、不特定多数の人間と共有

80

集合知への貢献

- ・ 取得した情報を利用する場合、情報の成り立と注意点を常に認識
- ・ 無批判に受け入れず、自分の考えを取り入れていくべき
- ・ 誤りや情報不足には積極的な情報発信も

Wikiのコピペなど以ての外！！！！

81

ユビキタスコンピューティング

- ・ 「至るところに存在(遍在)している」という意味

82

三省堂辞書によると

- ・ 元来、ユビキタス(ubiquitous)は「同時にどこにでも存在する」ことを意味する英語の形容詞です。
- ・ しかしながら日本語では「**ユビキタスコンピューティング**」の略として登場することが多く、その場合「いつでもどこでも、利用者が意識する事無く、コンピューターやネットワークなどを利用できる状態」をさすことになります。
- ・ 具体的には「カーナビが渋滞状況を把握した上で道案内してくれる」「品物を持ったままコンビニを出ると、自動的に代金が引き落とされる」「自宅に来客があると、携帯電話がそれを知らせてくれる」などの環境がこれに当たります。
- ・ このような環境を実現した社会を、**ユビキタス社会**などと呼びます。

83

三省堂(続き)

- ・ 元来ユビキタスは**近代ラテン語**に登場する神学(キリスト教)の概念で「**イエス・キリストが、時間や空間を超越して遍在(あらゆるところに存在)すること**」をさす概念です。
- ・ ですからこの語のもともとの意味は「同時にどこにでも存在する」というよりは「何時でもどこでも存在する」という意味だったということになります。
- ・ 後に英語では「このコンビニって、どこにでもあるよね」というような文脈で使われる単語になりました。

84

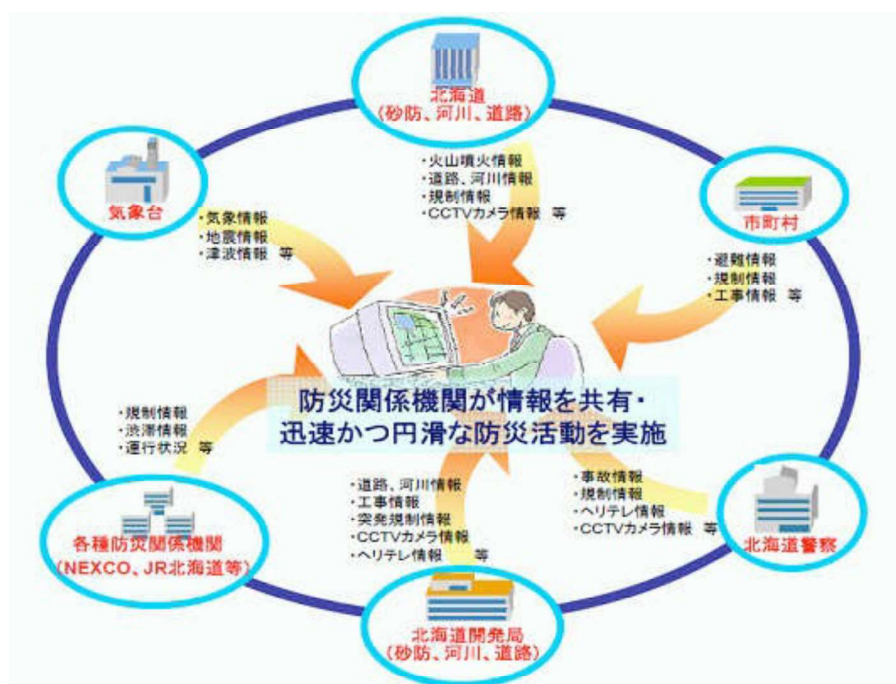
情報を伝えるとは

- ・ 情報ネットワークが私たちの生活のどのような場面で使われているか、その利便性や**光の部分**に着目するだけでなく、**影の部分**についても十分に考慮して行くことが重要！

2023 ITビジネス基礎 青木担当 7,8回目

担当
青木振一

①情報共有



既成のグループウェアの例



出典: サイボウズ

3



出典: マイクロソフト

4

インターネット上での共有手段

- ・ 電子メール
- ・ メールングリスト
- ・ 電子掲示板
- ・ ブログ(blog)
- ・ プロフ
- ・ ツイッター、フェイスブック、インスタグラム
- ・ SNS
- ・ 画像共有
- ・ 動画共有
- ・ ファイル転送(PtoP)

5

共有の問題点

適切な共有が成されない

■ 思わぬ情報の公開、拡散

故意、事故、ウィルス感染、不正侵入、意図しない転送

■ サービスの中断、終了

情報の消失、紛失

各自で確実な情報管理が求められる

6

②バーチャル空間(事例)



日本ロレアル仮想空間のコミュニティサービス「Nicotto Town(ニコットタウン)」を使った新商品の販売促進を開始した。女性利用者の多いサービスを使い、商品の認知度拡大を図る。

Nicotto Townは、和製のアバターを特徴とした仮想空間のコミュニティサービス。

同空間でミニゲームやブログを利用すると**仮想通貨**が貯まり、アバターの洋服や部屋の家具と交換できる。10代から主婦層までの女性の参加が多い。スクウェア・エニックス・グループの「スマイルラボ」が運営している。

仮想通貨

- ・ 仮想通貨とは法定通貨に対して特定の国家による価値の保証を持たない通貨のことを言う。
- ・ ヨーロッパ中央銀行は2012年に仮想通貨を「未制御だが、特殊なバーチャルコミュニティで受け入れられた『**電子マネー**』」と定義付けた。
- ・ 米国財務省金融犯罪取締ネットワーク(FinCEN)は2013年に仮想通貨を「本物のお金」の対義語と位置づけ、どの司法組織においても**法定通貨としての価値を持たないもの**として、ガイダンスを発表した。
- ・ 2014年、欧州銀行監督局は仮想通貨を「デジタルな価値の表現で、中央銀行や公権力に発行されたもの(不換紙幣を含む)でないものの、**一般の人にも電子的な取引に使えるものとして受け入れられたもの**」と定義付けた。
- ・ 日本では「**不特定の者を相手方として相互に交換を行うことができる財産的価値**であって、電子情報処理組織を用いて移転することができるもの」と定義されている。 8

- ・ 仮想通貨は**手形交換所**がないので決済記録の義務が法定されていない。
- ・ 記録を同一の帳簿による義務がない上、具体的な期間で定めた記録保管義務がない。
- ・ 結果としてブロックチェーンが法の抜け穴となっている。

他には以下の様な問題点が指摘されている。

- * ブロックチェーンはこれらの原因になりうる。
- * 利用者に対する価値の保証が無い。
- * 闇市場を生みやすい。
- * 課税の逃げ道になる。
- * マネーロンダリングに利用される。
- * 投資詐欺の可能性

(国民生活センター平成29年3月30日報道)

9

実際の仮想通貨問題

ビットコイン(Mt.Gox事件)

- ・ 2013年辺りから「ビットコイン」という言葉がネット上に頻繁に現れ始める。
- ・ 仮想通貨という、電子マネーに似て非なるビットコインの価値は高騰し、わずか1カ月で5倍以上になった時期もある。
- ・ しかし2014年2月、一般ニュースで大きく取り上げられたのは世界最大のビットコイン取引所「Mt.Gox」が顧客から預かったほぼすべてのビットコイン約490億相当を失った、という事件

コインチェック事件

- ・ 預けていた仮想通貨「NEM(ネム)」が消えた… 一種の銀行強盗事件。
- ・ 総額額580億円、5分で大半の資金が別口座に送金され、全額が消えたのはたった40分だった。被害者数26万人。

10

過去の事件

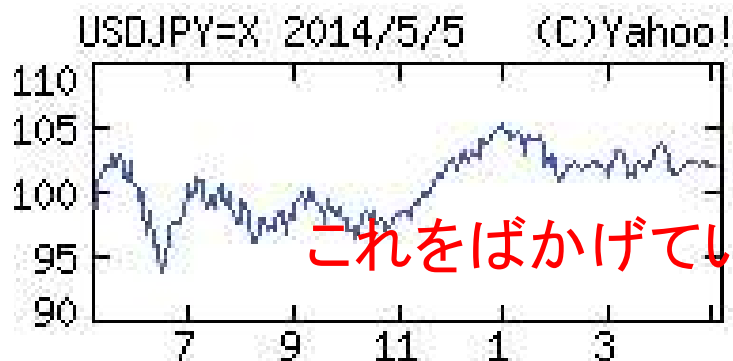
セカンドライフの仮想通貨

3D仮想空間、セカンドライフの中だけで通用する通貨

L\$ (リンデン\$)

11

リンデン\$? ? ? ?



これをばかげていると思うかどうか？

US\$と日本円(Yen)のレート

US\$1.00=L\$260

US\$1.00=85Yen

12

セカンドライフ(Linden Lab社)



13

Bitcoin(再び)

市場概況 > ビットコイン

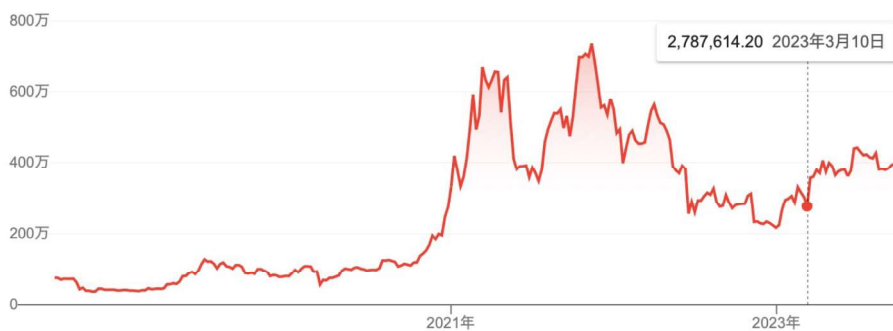
3,967,285.88 JPY

+ フォロー

+3,219,138.18 (430.28%) ↑ 過去 5 年

9月19日 7:19 UTC · 免責事項

1 日 | 5 日 | 1 か月 | 6 か月 | 年初来 | 1 年 | 5 年 | 最大



1

BTC ▾

3967285.88

JPY ▾

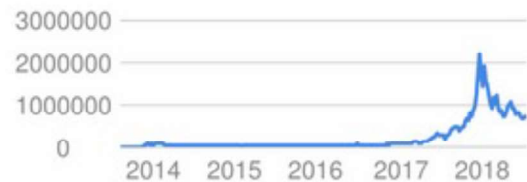
14

ちょっと前は、、、

1 ビットコイン は

810,295.67 円

<input type="text" value="1"/>	ビットコイン
<input type="text" value="810295.67"/>	円



15

バーチャル空間の問題性

リアル社会との境界が定かでない

- ・ バーチャル通貨

SNSであっても実際の間と同じ信頼関係を得るのは困難

バーチャルはあくまでバーチャル(仮想)と認識すべき

16

メタバース

- ・ 「メタバース」とは、新しそうで、実は前スライドで示した通り、同様のアイディアは20年以上も前から、現れては消えてきた。
- ・ 現時点でのメタバースは多人数が参加可能で、参加者が自身のアバターを作成し自由に行動できる、通信ネットワーク上に作成された仮想空間のことと定義されている。
- ・ 「メタバース」では**アバターの行動に制約が無いことから**、現実世界と同じように、娯楽はもちろん、コミュニティ運営、教育、広告、販売、その他のビジネスなど様々な展開の可能性が指摘されていて、一部採用面接などで使われている実績もある。



アバターの行動制限がないのは、セカンドライフでも同様で、放火、強盗、殺人なども発生し、社会問題としてとりあげられたことがある。

17

社会制度

リアル社会では「法の支配」が確立されている

インターネット上ではどうか？

■ ネット上では地理的概念が希薄

■ 法の支配が困難

グローバル社会で有効な制度の整備は不可欠

18

グローバル化(知恵蔵)

これまで存在した国家、地域などタテ割りの境界を超え、**地球が1つの単位になる変動の趨勢(すうせい)や過程。**

グローブ(globe)とは、球体としての地球の意味。1970年代、地球環境が人類的課題だという意識が生まれたことなどから広く使われるようになった。

冷戦期には、東西分断を超える人類的視点をグローバルと呼び、世界平和を志向する用語。こうして、国家ではなく人類の視点から、環境破壊、戦争、貧困などの地球的問題に取り組む「グローバルに考えて、ローカルに行動する」という標語も広まった。

しかし90年代には、経済のグローバル化が強調された。各国が金融自由化を進め、また旧ソ連圏が崩壊し、情報通信システムの統合が加速した。

その結果、巨大企業が世界を市場や投資先として苛烈に競争を展開し、半面、政府は資本への規制力を弱体化させ、短期の資本移動や為替の投機的取引に対する統治能力が弱まった。また地球の1カ所の経済破綻が、通貨危機や世界同時不況として波及する事態が相次いだ。(後略)

19

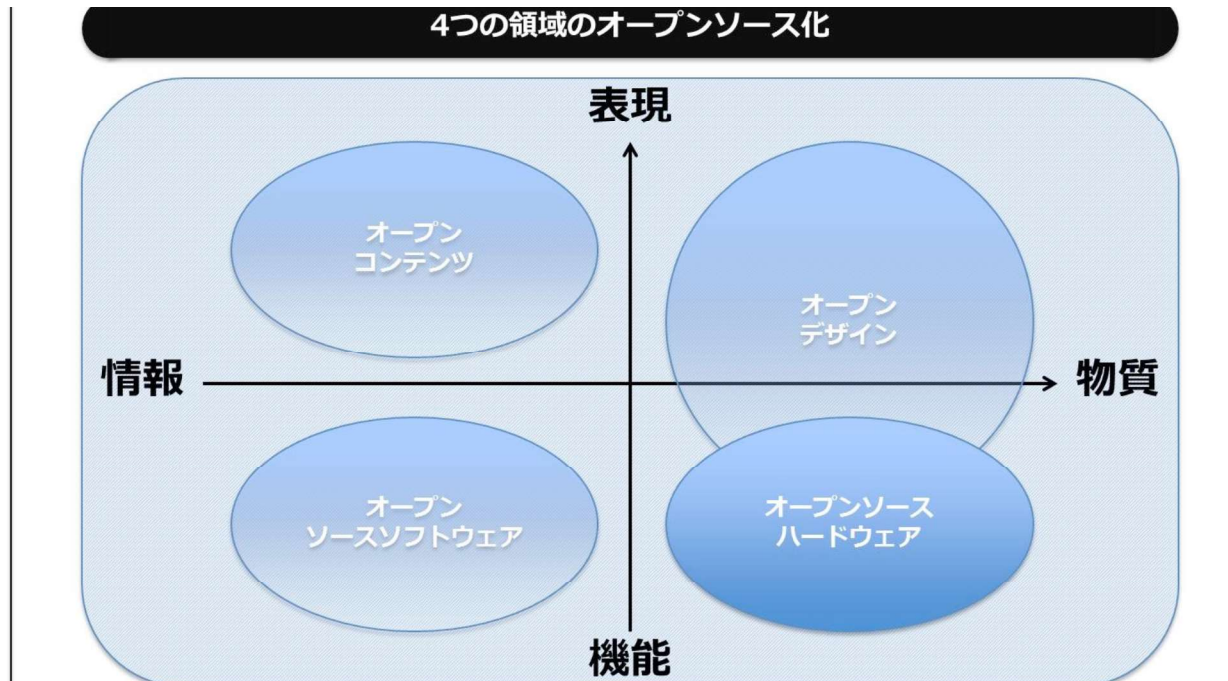
著作権保護

- ・ インターネット上では何が著作物か定かにできない場合がある。
- ・ 更にデジタルデータは容易にコピー可能で著作物を著作者に無断で公開されても、回収が困難
- ・ 各国の著作権法が異なり調整が難しい

著作権法:多くの国で「属地主義」を取る

20

オープンソースの考え方



21

社会基盤のために

情報ネットワークは人・人だけでなく社会基盤の維持にも不可欠である。情報ネットワークの係り方として、以下の3点が重要

- ・ 組織と広告
- ・ サービスの融合
- ・ 環境の最適化

22



出典:東京チンドン倶楽部

23

①組織と広告

■昔からの広告

新聞、テレビ、ラジオ、新聞折込みチラシ、ダイレクトメール、勧誘

- ・マスメディア&マスコミュニケーションが主流

マスメディアは大量の広告を扱うが、扱えば扱うほど情報の幅が広がり、必要な情報の入手が難しくなる。

■今の広告

情報ネットワーク上のWEB広告、電子メール広告、双方向テレビ

- ・個人でも容易に広告が上げられるようになってきている

情報ネットワーク利用の広告はリアルタイムな広告が可能、かつ履歴を調べ、最適な情報を提供することも可能になる。

24

ただし、、、、、、

マスメディア

情報倫理が一定程度確立している

・放送法による放送コード

・日本新聞協会による新聞倫理綱領、新聞広告掲載基準

・<http://www.pressnet.or.jp/outline/ethics/>

WEB広告

・倫理規定は？

・アクセス者の個人情報を守られるか？

25

バナー広告(純広告)

- ・ 1996年4月、商用検索サイト「Yahoo! JAPAN」がサービスを開始
- ・ 1996年6月、「電通」と「ソフトバンク」の合併によるインターネット広告を専門に扱う広告代理店「サイバー・コミュニケーションズ」設立
- ・ 1996年7月、「Yahoo! JAPAN」がバナー広告の取り扱いを開始
- ・
- ・ その後、「インフォシーク」、「goo」などの検索サイトを始め、朝日新聞、日本経済新聞などのWebサイトがサービスを開始

26

メール広告

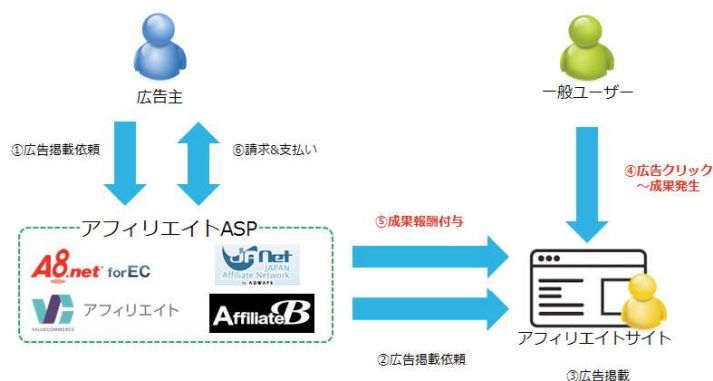
- ・ 数行程度のテキストメール広告からスタート
- ・ メールマガジン発行サービスが誕生し、メルマガのヘッダーやフッターに広告文を挿入するサービスを提供

27

アフィリエイト広告

- ・ 世界初の成果報酬型インターネット広告
- ・ 1996年のアメリカで誕生、Amazon.com「アソシエイトプログラム」が世界初のアフィリエイトプログラム
- ・ 日本では、1999年に「Value Commerce」、2000年に「ファンコミュニケーションズ(A8.net)」がサービス開始

アフィリエイト広告（アフィリエイトサイト出稿）の流れと特徴



※ 「成果を発生させた人」と「成果報酬を受け取る人」が異なる
→ インセンティブ目的のCVが発生しない！（セルフバックや自演などの不正CVを除く）

28

リスティング広告(検索連動型)

- ・ リスティング広告とは、検索エンジン(Yahoo!やGoogleなど)でユーザーがあるキーワードで検索した時に、その検索結果に連動して表示される広告
- ・ Google Adwords 2002年2月からアメリカでサービスを開始 2002年9月に日本でサービスを開始 Overture(現Yahoo!リスティング)
- ・ 2002年11月から日本でサービスを開始 2003年7月Yahoo!がOvertureを株式交換により買収することを発表 Yahoo!はリスティング広告を手掛ける100%子会社のOvertureを2009年10月1日付けで吸収合併
- ・ 従来の広告と全く異なる次世代広告として革命を起こし、「最も優れた広告」と言われている「能動的で購買に直結、しかも少額予算から可能」という特徴が、多くの広告主にとって大きなメリットとなった(???)

29

情報提供サイトはしばしばルールを更新、改訂してくる

The screenshot shows a Yahoo! search results page for the query "リスティング広告とは". The search bar at the top contains the text "リスティング広告とは" and the search button is labeled "検索". The search results are displayed in a grid format. Three results are highlighted with red boxes:

- ウェブのリスティング広告の公式 | generation244.com**: リスティング広告で無駄なく効果的に集客可能!ウェブプロモーション広告 | promotionalads.jp/
- リスティング広告とは? | nichemarketing.jp**: リスティング広告事業の現状、10年間の運用ノウハウで、貴社の目標達成に貢献 | www.niche-marketing.jp/
- リスティング広告とは? | seo-japan.com**: リスティング広告は、GoogleやYahoo!などの検索結果で検索したキーワードと連動して表示される広告です。 | www.seo-japan.com/

30

コンテンツマッチ広告 (コンテンツ連動型広告)

- ・ Google AdSenseの枠やGoogleが持っている広告枠に広告を配信できるシステム
- ・ **テキスト、言語、リンク構造、ページ構造などの要因に基づいて、サイトのコンテンツとテーマを分析してセグメントし、特定されたWebページの主要なテーマと広告主の選択したキーワードや広告文をマッチングさせることで、関連性の高い広告を配信する仕組み**
- ・ あらゆる規模のサイト運営者が Google の膨大な広告主ネットワークにアクセス可能になった

31

Yahoo!メール - インタレストマッチ広告について

http://info.mail.yahoo.co.jp/im_optout/

これで差がつかぬ新住宅事情。ワンランク上の家に住もう！

Y!

YAHOO! JAPAN メール [Yahoo! JAPAN - ヘルプ](#)

インタレストマッチ広告と設定について

広告表示について

Yahoo! JAPANのサービスで表示される一部のインタレストマッチ広告において、お客様がYahoo!メールでご利用になったメールのタイトルおよび本文を機械的に解析し、その結果を利用することによって、お客様の関心と関連性の高い広告が表示されやすくなります。

例えば、お客様が国内旅行に関する内容が含まれるメールを閲覧されている場合、国内旅行に関する広告が表示される可能性が高くなります。

Yahoo!メールでの表示例

解析情報利用の設定

解析について：より役立つ広告を表示するため、お客様がメールを読まれる際に表示画面オートカテゴライズ技術を用いてメールのタイトルおよび本文を機械的に解析し、あらかじめ選んだ単語と同じ単語が含まれているかどうかを機械的に解析するものであり、個人情報や認識するなどプライバシーに触れるような形で単語を識別・収集することができない仕組みとなっております。送信者や受信者の氏名等は解析されません。また解析結果が第三者に提供されることもありません。

取得解析結果の取扱については、[プライバシーポリシー](#)をご確認ください。

※解析は2012年9月19日より実施しております。

- ・ [Yahoo!メールガイドライン](#)

現在、メールのタイトルおよび本文の解析は無効に設定されています。

「有効にする」ボタンを押して設定を有効にすると、よりお客様の関心と関連性の高い広告が表示されます。

[Yahoo!メール](#)

Y!

[プライバシーポリシー](#) - [利用規約](#) - [ガイドライン](#) - [ヘルプ](#) - [お問い合わせ](#)

Copyright (C) 2014 Yahoo Japan Corporation. All Rights Reserved.

32

The screenshot displays the Yahoo! Mail web interface. At the top, there are navigation tabs for 'メール' (Mail), 'アドレスブック' (Address Book), 'カレンダー' (Calendar), and 'ボックス' (Boxes). Below these are buttons for 'メールの確認' (Check Mail), 'メールの作成' (Compose Mail), 'メールの検索' (Search Mail), and 'Yahoo!検索' (Yahoo! Search). The main content area is divided into several sections:

- おすすめ情報 (Recommended Information):** A section titled 'スマホ管理術' (Smartphone Management) with a sub-heading '「スマホ管理術」PCを使ってスマホの中身をスッキリ整理' (Smartphone Management: Organize smartphone contents neatly using PC). It describes how to use PC software to manage photos and documents on a smartphone.
- 必ずお読みください (Please Read Carefully):** A notice explaining that Yahoo! Mail uses automatic text analysis to identify and remove spam. It states that this process is necessary to protect users from malicious content and that the results are not shared with third parties.
- Yahoo!メールをグレードアップ (Upgrade Yahoo! Mail):** A section promoting various services:
 - メールアドレス変更 (Change Email Address):** Offered for free.
 - マイネームアドレス (My Name Address):** A service to link an email address to a user's name.
 - 広告が表示されなくなります (Ads will no longer be displayed):** A service to reduce advertising in emails.
 - ウイルスをシャットアウト (Shut out viruses):** A service to scan and remove viruses from email attachments.
- 72歳、人には聞けない夫婦の話 (72-year-old couple's story):** An article snippet about a couple's relationship.
- くったり旦那に妻の選択とは... (My choice as a wife for a hot-headed husband...):** Another article snippet.
- ホテル予約は「楽天トラベル」 (Hotel reservations on Rakuten Travel):** An advertisement for Rakuten Travel.
- ゴルフ無料動画「アイアン改善編」 (Free golf video 'Iron Improvement Edition'):** An advertisement for a golf instruction video.
- リフォームをする前に読む小冊子 (Brochure to read before renovation):** An advertisement for a renovation guide.

On the right side, there are several promotional banners:

- その木、どこの木? (Which tree, which wood?):** An advertisement for a wood selection service.
- スマホでもYahoo!メール (Yahoo! Mail on smartphone):** An advertisement for the mobile app.
- ポケットWi-Fi (Pocket Wi-Fi):** An advertisement for a mobile internet service, priced at 2,648 yen.
- Yahoo!メール コラボレーション (Yahoo! Mail Collaboration):** A banner for a collaboration program.

At the bottom of the interface, there are buttons for 'メールの確認' (Check Mail), 'メールの作成' (Compose Mail), 'メールの検索' (Search Mail), and 'Yahoo!検索' (Yahoo! Search). A navigation bar at the very bottom shows 'メール - アドレスブック - カレンダー - ボックス'.

33

②サービスの融合

各種社会サービス

金融業 物流・宅配業 健康・医療・介護サービス

各種コンテンツサービス

これらの各業種サービスは通信ネットワークの利用により安く・早く・便利になってきた

ただし上手いいかない場合も>>人為的ミス、ハード障害

34

③環境の最適化

- ・ スマートグリッドとは？

スマートグリッドは電力送電線網をネットワーク技術を活かして最適化する手法のことを言う。

ただし重要な点は、情報システムがグリッドを組む線路となる訳では無い。

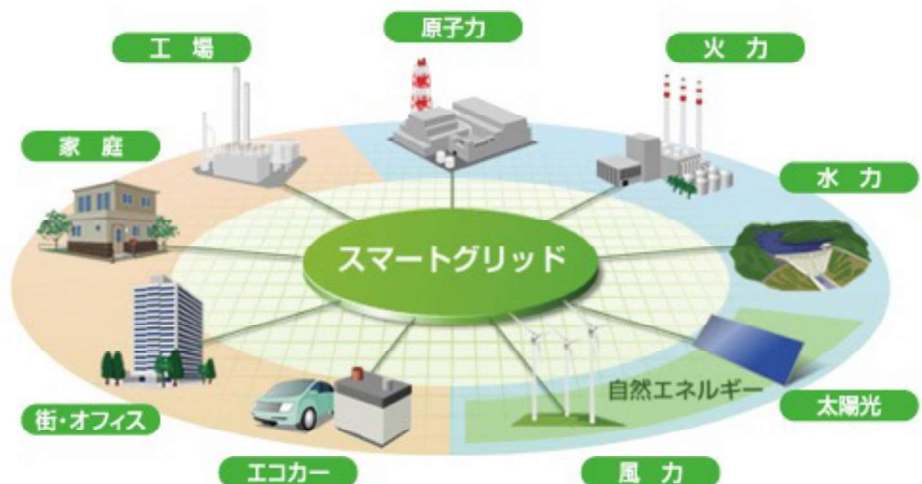
しかし極めて大規模なネットワーク網の一つとして考えられる。

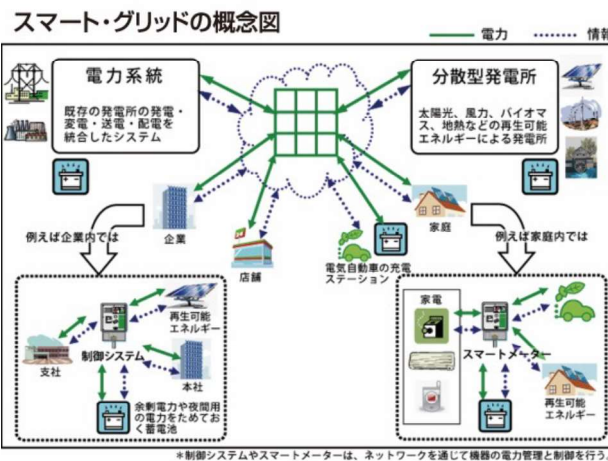
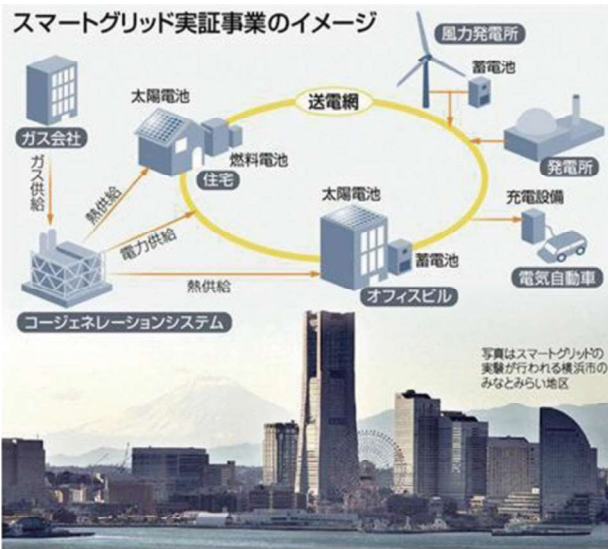
低炭素社会を拓く“賢い送電網”

スマート・グリッドとは？

次世代の送電網で社会はどう変わる

電気の容量や電圧を最適な状態にコントロールして送電する、賢い送電網と呼ばれる「スマート・グリッド」。その実証実験が今年度から、横浜市や豊田市、北九州市などで始まりました。太陽光や風力など自然エネルギーで発電した電力を大量に送電でき、必要な場所に必要な電力を経済的、効率的に送電できる次世代の送電網です。将来の低炭素社会の形成にはどうしても必要な社会基盤（インフラ）といわれるスマート・グリッドとは一体どういうものなのでしょうか。それは私たちの暮らしにどうかかわってくるのでしょうか？





37

情報ネットワーク社会

②企業活動と情報ネットワーク

インターネットを通じての商業活動の発展
 いわゆるEコマース(EC)電子取引の発展

1990年代ごろはCDやATMのオンライン化について『電子取引、ネットワーク化』と言われたが、これらは既に完了事項

前回講義した通り、企業活動は広告やネットワーク決済など、多岐にわたってネットワークに依存してきている。

38

社会のネットワークシステム

- ・ 金融システム ATM,CD,BANCS,ACS,MICS
- ・ 流通システム POSなど
- ・ 予約発券システム 航空会社HP、旅行代理店
- ・ 生産管理システム
- ・ 個人情報管理システム 住基ネット>没、続いてマイナンバー登録
- ・ 物流管理システム クロネコメンバーズなど
- ・ 電子マネー bitcoinなど
- ・ 音楽配信システム itunesなど
- ・ 映像配信システム amazon, Netflixなど

- ・ 多くのSNSシステム

39

情報ネットワークの安全性

- ・ 情報ネットワークの安全性はどのようにして確保するか？

- ・ 情報機器の安全性確保
- ・ ネットワークの安全性確保
- ・ 人的安全性確保

40

社会はどう対策しているのか？

「セキュリティ対策」

- 法律面での対策
 - J-SOX法(日本版SOX法)
 - 個人情報保護法
- 企業におけるセキュリティ対策
 - セキュリティ対策製品の仕組み

41

J-SOX法(日本版SOX法)

- ・ 2008年4月1日から適用
 - 内部統制の一部を指すもの
 - ・ 内部統制とは、会社内におけるリスク(不祥事や粉飾決算など)が起きないように統制すること。
 - 金融商品取引法の一部
 - ・ 財務会計に関わる部分の透明性を上げるため
 - ・ 従来の提出書類に加えて
 - 「内部統制報告書」
 - 「内部統制監査報告書」につき経営者が内部統制を評価して提出する必要がある。
 - ・ 内部統制が実施有無ではなく、虚偽の報告が罰則の対象
- ・ ネットワーク技術では、
 - 内部統制を行うため
 - 内部統制を行っていることを証明するための仕組みを提供することが求められている。



個人情報保護法

- ・ 個人情報保護法
 - 2005年4月より施行
 - 個人情報の不正な流用や、管理方法につき、個人情報取扱事業者を対象に義務を課す法律。
- ・ 個人情報とは
 - 「生存する個人に関する情報」
 - 「特定の個人を識別することができるもの」
 - 「他の情報と容易に照合することができるもの」
 - 社員の持つ個人データも管理対象となるため、定期的に社で情報の存在を把握する責任がある。

43

不正アクセス禁止法

- ・ 1999年8月に国会で可決成立し、2000年2月に施行
- ・ アクセス制御機能をもつ特定電子機器などに電気通信回線を通じて他人の識別符号(ID、パスワードなど)を入力して作動させ、制限されている特定利用をできる状態にする行為(不正アクセス行為)を禁止し、違反に対しては1年以上の懲役または50万円以下の罰金に処するもの。
- ・ また、不正アクセスを助長する行為を禁止し、その違反に対しては30万円以下の罰則を設ける。検挙件数は毎年増加傾向にある。

44

法律とネットワーク

- ・ 機関におけるコンプライアンス(法令遵守)の確立
 - Internet普及により、企業でもITツール利用があたりまえに
 - ・ E-Mailの利用
 - ・ Webサイトの情報検索
 - ・ ビジネスツールとして利用
 - より不特定多数の人がネットワークによって接続
 - ・ 外部からの不正アクセスによる情報漏洩
 - ・ 企業の生産活動の妨害
 - ・ 内部からの情報漏洩
- に対抗する必要が出てきている。
- 業務効率改善などの前向きな対策ではないが、結果として企業価値の低下と信用の失墜が業績悪化の原因となるため、実施せざるを得ない実情がある。

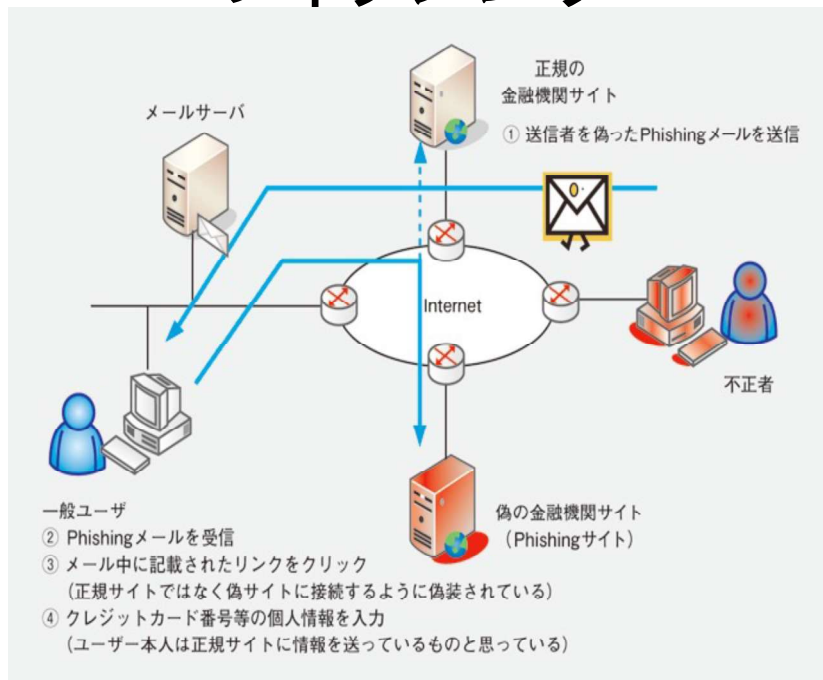
45

セキュリティ対策と現状

- ・ インターネット接続の危険性
- ・ 個人のセキュリティ対策
- ・ 個人で対応できる問題とできない問題
- ・ システム全体の安全性の担保

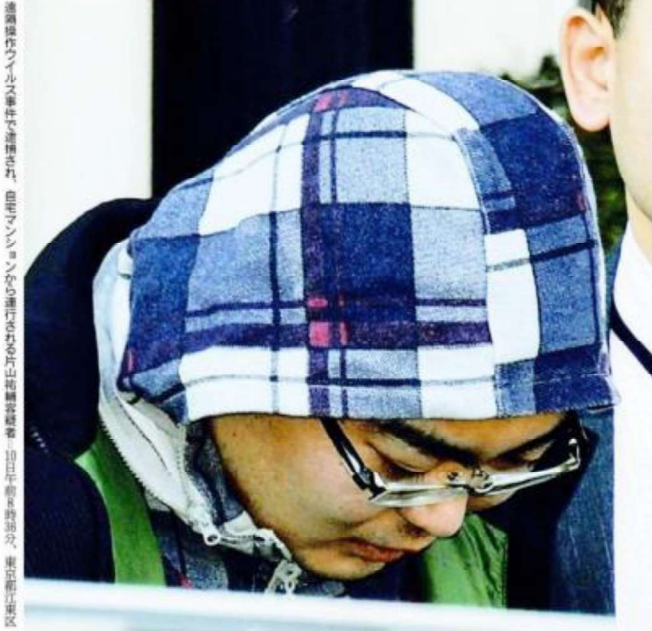
46

フィッシング



フィッシング (Phishing) とは、金融機関 (銀行やクレジットカード会社) などを装った電子メールを送り、住所、氏名、銀行口座番号、クレジットカード番号などの個人情報を詐取する行為 47
電子メールのリンクから偽サイト (フィッシングサイト) に誘導し、個人情報を入力させる手口が用いられる。

速隔探作30威劣逃捕



速隔探作30威劣逃捕

捜査本部は10日、威力業務妨害
インターネット掲示板でコミ
ックマーケット (同人誌即売
会) での無差別殺人予告し
たとして、警庁などの合同
捜査本部は10日、威力業務妨害
容疑で、東京都江東区日
河、会社員、片山祐輔容疑者
(30) を逮捕した。自らからパ
ソコンなどを押収しており、
事件の全経緯を進める。
合同捜査本部は防犯カメラ
映像など、神奈川県藤沢市の
江の島で記録媒体付きの首輪
を届けていた人物を片山容疑
者と特定、記録媒体を「真犯人」
のものとして特定しており、
片山容疑者が真犯人の疑いが
強いとみている。片山容疑者
は「全く事実ではありませ
ん」と容疑を否認している。
逮捕容疑は昨年8月9日、
ウイルス感染した愛知県内の
会社のパソコンを遠隔操作
し、ネット掲示板「2ちゃん
ねる」に「コミケで大量殺人
する」と書き込み、主催
者側の業務を妨害したとして
いる。
捜査関係者によると、真犯人
は記録媒体内に残された文
書で、「以前、事件に巻き込
まれた」と逮捕歴を宗慶。片
山容疑者は平成17年に同様の
事件で脅迫罪などで逮捕、
起訴され、実刑判決を受けて
おり、合同捜査本部は逆恨み
から事件を計画したとみてい
る。
事件は昨年6月9日、小学
校などに殺害・襲撃予告のメ
ールや書き込みが相次いで送
られ、警視庁と大阪、神奈
川、三重の4都府県警は4人
を逮捕。その後、パソコンが
遠隔操作されていたことが判
明し、証拠逮捕を認めて逮捕
した。

都内の会社員威力業務妨害容疑

コミケ大量殺人予告

捜査本部は10日、威力業務妨害
容疑で、東京都江東区日
河、会社員、片山祐輔容疑者
(30) を逮捕した。自らからパ
ソコンなどを押収しており、
事件の全経緯を進める。
合同捜査本部は防犯カメラ
映像など、神奈川県藤沢市の
江の島で記録媒体付きの首輪
を届けていた人物を片山容疑
者と特定、記録媒体を「真犯人」
のものとして特定しており、
片山容疑者が真犯人の疑いが
強いとみている。片山容疑者
は「全く事実ではありませ
ん」と容疑を否認している。
逮捕容疑は昨年8月9日、
ウイルス感染した愛知県内の
会社のパソコンを遠隔操作
し、ネット掲示板「2ちゃん
ねる」に「コミケで大量殺人
する」と書き込み、主催
者側の業務を妨害したとして
いる。
捜査関係者によると、真犯人
は記録媒体内に残された文
書で、「以前、事件に巻き込
まれた」と逮捕歴を宗慶。片
山容疑者は平成17年に同様の
事件で脅迫罪などで逮捕、
起訴され、実刑判決を受けて
おり、合同捜査本部は逆恨み
から事件を計画したとみてい
る。
事件は昨年6月9日、小学
校などに殺害・襲撃予告のメ
ールや書き込みが相次いで送
られ、警視庁と大阪、神奈
川、三重の4都府県警は4人
を逮捕。その後、パソコンが
遠隔操作されていたことが判
明し、証拠逮捕を認めて逮捕
した。

ブラウザの脆弱性 (各システムでの詳細は問題ではなく、 潜在的に常時危険に晒されている)

- ・ 米マイクロソフト(MS)のネット閲覧ソフト「インターネット・エクスプローラー(IE)」に外部から攻撃される脆弱性が見つかった。危険性や対策をまとめた。
- ・ Q IEで見つかった脆弱性とは
- ・ A IEの中に外部からウイルスに侵入されてしまう未修正の欠陥が見つかった。この状態で攻撃者が用意した悪意あるサイトを開くとウイルスが入り込み、第三者にパソコンの情報が盗まれ、遠隔操作される可能性がある。
- ・ Q 実際に被害があったのか
- ・ A MSはIEのバージョン9～11で被害があったと公表した。6～11まで未修正の欠陥があるとしている。これを受け、米国土安全保障省がIEを使わないように警告している。日本でも情報処理推進機構(IPA)がIEを利用しないよう注意喚起している。
- ・ Q 対策は
- ・ A MSは一時的に3つの対策を取るよう呼び掛けている。その中でも、IEの中に外部から侵入されても情報を持ち出せないようにする「拡張保護モード」の設定が特に有効だとしている。ただ基本ソフト(OS)によって適用できる対策が異なり、一部で使用できなくなる機能もある。現在、MSは欠陥を修正するプログラムを提供する準備を進めている。完成した段階で即座に提供する方針だ。
- ・ Q ほかの回避策は
- ・ A ネット閲覧ソフトはほかに米モジラ財団の「ファイアフォックス」や米グーグルの「クローム」などがある。IEの危険性を感じ、これらのソフトを使う利用者が増えている。ただ利用環境によって、これらのソフトで閲覧できないアプリケーション(応用ソフト)などもある。 49

読み替えば、、、

- ・ アンドロイドの脆弱性
- ・ iOSの脆弱性(当然MacOSXの脆弱性も)
- ・ WindowsOSの脆弱性

- ・ Chrome 等ブラウザの危険性(プラグインの脆弱性)

- ・ Lineの危険性
- ・ Skypeの危険性
- ・ Gmailの危険性
- ・ Officeシステムにおけるマクロの危険性

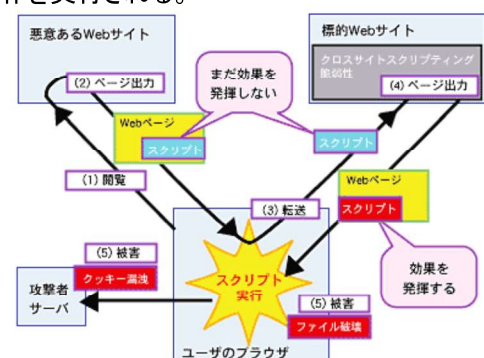
機関に対する脅威とは 一漏洩

- ・ 内部からの情報漏洩 ……情報漏えいの7割
 - 人による情報の不正入手/情報漏洩
 - ・ 故意/不意による漏えいを含む
 - ・ 外部委託社員(派遣)、パート/アルバイトによるもの
 - ウイルス感染による情報の漏えい
 - メール事故などによる顧客情報の流出
 - ファイル共有ツール(WinMX、Winny etc)などによる情報流出
 - ・ ウイルス感染による2次被害が深刻
 - ・ データ回収は不可能
 - 不正ファイル操作によるデータ改ざん/消去

51

機関に対する脅威とは 一攻撃

- ・ 外部からの攻撃
 - 不正アクセスによる情報の不正入手
 - ・ ウイルス、スパイウェアなどによる情報取得
 - 感染した端末から操作が自動実行され情報が送信されるなど
 - ・ クロスサイトスクリプティング
 - 不正なサイトからスクリプトが介入、端末を介して別のサイトの脆弱性をつく
 - ・ SQLインジェクション
 - 入力値にコマンドを入力することで、DBの操作を行ってしまう手法。
 - 》 公開Webサーバに連携されるDBの操作を実行される。
 - 攻撃による業務妨害
 - ・ 通信妨害
 - ・ 書き込み/改ざん/データ消去



近年の対策の傾向

- ・ 単一機能のみではなく、複数の機能を実装する
 - ウイルス対策
 - スパイウェア対策
 - ワーム検出
 - 不正アクセス検出(ファイアウォールなど)
- ・ ソフトウェア/アプライアンス製品による対応(自動対応)
 - 運用/保守メンテナンスが容易
 - ・ バージョンアップ/セキュリティ対策がバージョンとして提供
 - ・ システム構成
 - システム設計/導入コストの集約化
 - ・ 1つの製品で複数の対策を実施
 - ・ 但し製品選定が煩雑 → 懸案事項
 - ・ Linux Baseが多く、同じ脆弱性やバグを抱えている場合がある

53

対策例

- ・ 対策機器類
 - マルウェア対策 → ウイルス駆除、ワーム対策
 - スпамメール対策 → スпамメールチェック
 - 不正侵入対策 → FireWall
 - DoS/攻撃対策 → IDS/IPS
 - 不正アクセス対策
 - ・ アクセス制御 → 入退室管理デバイス(生体認証)など
 - ・ アクセス履歴管理 → ログ管理/アーカイブ/フォレンジック
 - ・ 持ち出し制限 → 外部デバイス制御など
 - ・ Webアクセス制御 → コンテンツフィルタなど
 - ・ メール送信制御 → メールアーカイブ/監査/暗号化
 - デバイス自体の制御
 - ・ ネットワーク認証/検疫
 - ・ シンククライアント

54

マルウェア対策

- ・ マルウェア(malicious software) …悪意のあるソフトウェアの総称
 - コンピュータに侵入して感染活動や破壊活動を行なう
 - コンピュータの情報を外部に漏洩させる
- ・ マルウェアの種類
 - マルウェアには以下のように呼ばれるものが含まれる
 - ・ コンピュータウイルス …コンピュータに感染し危害を加えるソフト
 - ウイルス …ファイルに感染して破壊活動を行う
 - ワーム …自己拡散増殖が可能
 - トロイの木馬 …ユーザの行為によって活動を開始するもの
 - ・ スパイウェア
 - PCの情報を知らないうちに送信する
 - それぞれの定義が曖昧になりつつある
- ・ 対策は？
 - ウイルス検知ツール
 - スクリプト実行制限
 - OS Update
 - P2Pファイル共有ソフト(WinMX、Winnyなど)の実行制限

55

ウイルス検索

- ・ ウイルス検索は以下の方法
 - リアルタイム検索…ファイルの送受信やプログラム動作時に自動的に検索する方法
 - スケジュール検索…日時を指定して検索を実行する方法
 - 手動検索…ウイルス感染の疑いがある場合などに実行する方法
- ・ ウイルス検索に必要なもの
 - パターンファイル
 - ・ 既知のウイルスパターンとデータの羅列を比較し、一致した場合にウイルスと検知する方法
 - ・ PC内に保管されたデータやパケットデータから検出
 - 検索エンジン
 - ・ ウイルスの検索方法を決定する部分
 - ・ 最新のウイルスに対応するため、配信によるバージョンアップを行う
 - 問題点
 - ・ パターンファイル/検索エンジンが最新に保つ必要がある
 - ・ パターンに登録されていない未知のウイルスに対応できない
 - ・ 製品の不具合により、PCに影響が出る
 - ・ 複数製品を導入するとお互いをウイルスと誤検知する場合がある

56

その他のウイルス対策

- ・ スクリプト実行制限
 - 感染の可能性が高いWebサイトに仕込まれたプログラムが自動実行することを避ける
 - ・ Word、Excelなどのマクロファイル実行制限
 - ・ JavaScriptなどの実行制限
 - ・ Adobe Flash/Silverlightなどの実行制限
 - ・ IFRAME(インラインフレーム)の実行制限
- ・ OS/ツール Update
 - 定期的にWindows updateを実行。MAC OS/Linux/UNIXも同様。
 - Acrobatなども脆弱性を利用される可能性がある
- ・ P2Pファイル共有ソフト(WinMX、Winnyなど)の実行制限
 - 社内PCには本プログラムを導入/実行させない
 - ※但し最も多い事故は、持ち出したファイルを自宅PCで実行時に漏洩
- ・ 定期的なバックアップ
 - ウイルスに感染し、駆除できない場合に戻す手段として有効

57

Anti-spam -スパムメール対策-

- ・ スパムメールとは？
 - 明確な定義はないが、一般的に送付された相手が迷惑と感じるもの
 - ・ 未承認で送付される宣伝/広告用のメール
 - ・ 不必要な大量に送付されるメール
 - 以下もスパムメールと呼ばれる(分類される場合もある)
 - ・ ウイルス/ワームが仕込まれた状態で送付されるメール
→ ウイルスメール
 - ・ 正式なメールを装い、個人に関わる情報を送信させるメール
→ フィッシングメール
 - 送信元は偽装されている場合が多い
 - ・ メーカーによる改ざん
 - ・ セキュリティの弱いメールサーバを踏み台にして送信



58

Anti-spam -スパムメール対策-

対策の必要性

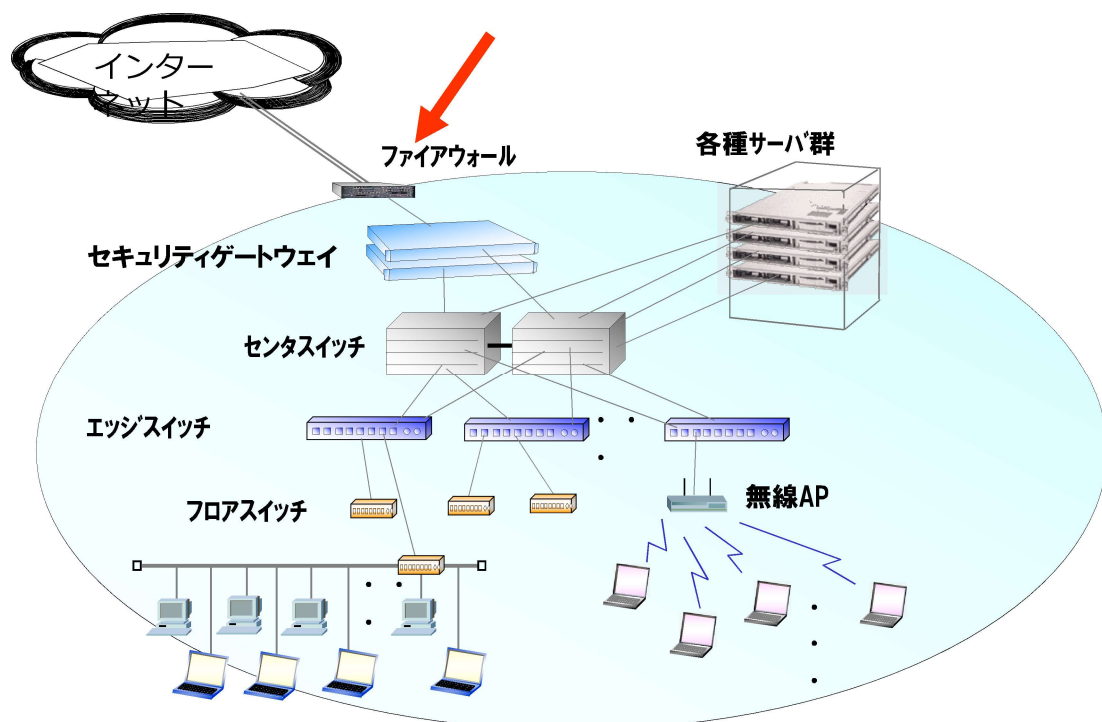
- 業務効率低下/ネットワーク負荷の増大
 - ・ スパムメールはメール全体の95% → 正規のメールは5%足らず
 - サーバ処理負荷増による正規メール送信遅延
 - ネットワーク負荷増によるメール送信遅延
 - サーバ/ネットワーク負荷増による障害発生リスクの増大
- ウイルス感染による間接的な被害
 - ・ 元被害者が加害者となる
 - 企業評判の低下。(SenderBaseに登録されるとメール送信できないなど)
 - 情報漏洩の危険性。(感染した端末が接続可能な機密情報を自動的に送付など)
 - ・ 社内にウイルスが蔓延する危険性
- メールアドレスリストの不正取得(ディレクトリハーベスティング攻撃:DHA)
 - ・ エラー応答のないメールアドレスを存在するものとした形態でのメールアドレス入手

59

ファイアウォール

(インターネットセキュリティの基本中の基本)

一般的な企業ネットワークの構成



60

ファイアウォール (Firewall)

- ・ ファイアウォールとは？
 - 外部ネットワークからの攻撃から、管理されるネットワークを守る仕組み
 - 内部から不要なパケットが出て行くのを防ぐ機能をも併せ持つ
 - ・ パケットのフィルタリング
 - ・ 攻撃の検知と防御
- ・ 近年の動向
 - FireWall機能単体実装ではなく、Internet接続機器としてセットで実装されることが多い
 - ・ SOHOルータ、Broadbandルータなどにも実装されている
 - ・ セキュリティだけではなく、IP枯渇問題にもIP変換機能が有効
 - ・ DNS、DHCPなどの機能も
 - ・ 応用して、VPNなどの構成が可能
 - WAF (Web Application Firewall) として
 - ・ URLフィルタ、マルウェア対策などのセキュリティ対策と組み合わせられる
 - ・ 従来はネットワーク通信を監視していた

61

IDS/IPS

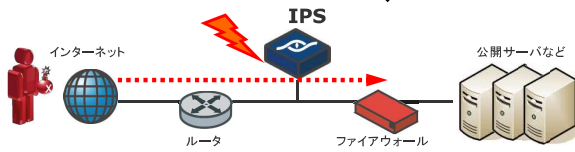
- ・ IDS/IPSとは？
 - Intrusion Detection System → 侵入検知
 - Intrusion Protection(Prevention) System → 侵入防御
 - 外部からの攻撃(不正アクセス)を検知(IDS)
 - IDSに加え、さらに攻撃から防御(IPS)
 - ・ 一般的にIPSにはIDSが含まれるとされるが、IDSに防御機能があるものもあり、名称は曖昧
- ・ FireWallやウイルス対策製品との違いは？
 - FireWallなどで許可しているポートへの通信は無防備となる (FireWall)
 - 攻撃内容の確認と証拠の確保が困難 (FireWall/ウイルス対策)
 - ウイルス以外の攻撃には無効 (ウイルス対策)
- ・ ゼロデイ攻撃とは？
 - ウイルス対策や脆弱性に対する対策が実施される前に攻撃を受けること
 - ・ 攻撃者が発見されるよりも前に攻撃手法を確立
 - ・ 脆弱性の情報が発表された後、未対策の端末に攻撃 → こちらが多数

62

IDS/IPS 攻撃検知/防御手法

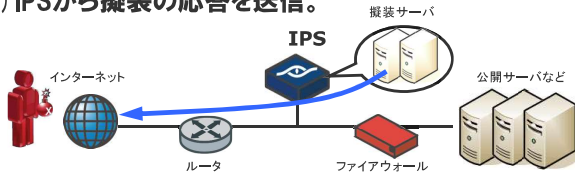
(ActiveScout)

(1) 攻撃者からのスキャンを検知



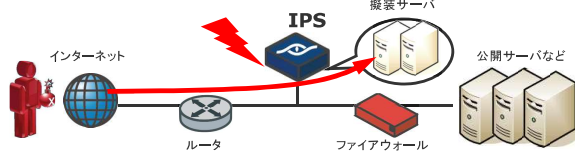
IPSをFirewallの前に設置、ネットワーク監視し、スキャンを検知。(内部の公開サーバを自動学習)

(2) IPSから擬装の応答を送信。



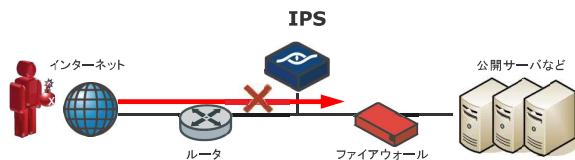
疑わしいスキャンを検知すると未使用IPアドレスを用いて擬装応答を送信。攻撃者はそのIPアドレスのサーバが存在すると認識。

(3) IPSの擬装情報にアクセスを攻撃者と判断。



擬装サーバに対するアクセスは異常行動であるため、これを不正アクセスとして検知。アクセス元IPアドレス監視を開始。

(4) 攻撃者が実在の端末にアクセスすると攻撃を切断！



監視している攻撃者から、実在するサーバへの通信を切断し攻撃防御。あらかじめ攻撃者を特定しているため、攻撃通信が確立する前にブロック。

63

SpamメールDDoS(Distributed Denial of Service:分散サービス妨害)攻撃

米・韓サイトのDDoS攻撃に用いられたボット感染PC、日本にも存在

JPCERTコーディネーションセンター(JPCERT/CC)は10日、韓国と米国のサイトで発生しているDDoS攻撃に関して、日本国内のインターネット利用者に対して注意喚起を行った。

JPCERT/CCによると、今回のDDoS攻撃は、特定のウイルスに感染したPCが、あらかじめ定められた攻撃対象サイトに対して短時間に多くのアクセスを行うことで引き起こされている。ただし、7月10日17時現在、攻撃の対象に日本のサイトは含まれていないという。

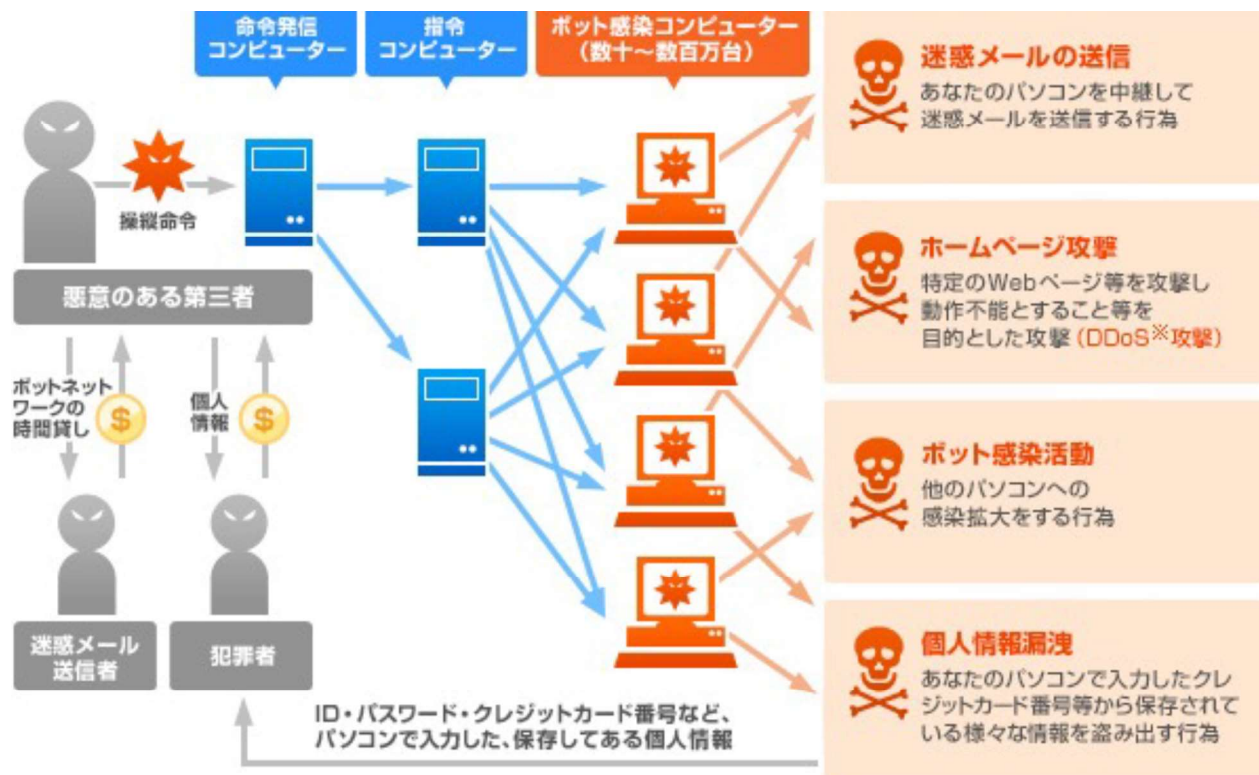
一方で、今回のDDoS攻撃に用いられたPCが日本国内に複数あるとの報告を、韓国のKIRCERTから受けているという。JPCERT/CCでは、このウイルスに感染したPCが日本国内にもすでに複数存在すると考えられるとして、感染PCの増加を防ぐため注意喚起するに至った。

今回のウイルスが蔓延した経緯は不明だとしながらも、ウイルスに感染してDDoS攻撃の加害者になることを防ぐために、1)不審なサイトを閲覧したり、不審なメールは開かないよう心がける、2)OSとアプリケーションを最新の状態に保つ、3)ウイルス対策ソフトを導入し、定義ファイルを最新にする、4)ウイルス対策ソフトのシステムスキャンを実施し、感染の有無を確認する、5)不要なアプリケーションをアンインストールする——といった一般的なセキュリティ対策を徹底するよう呼び掛けている。

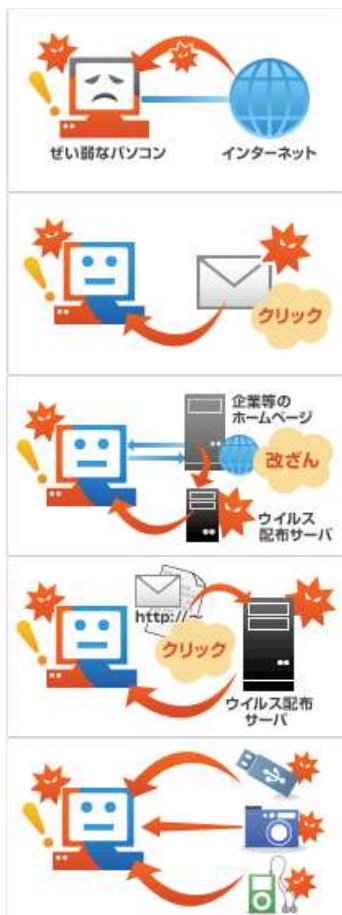
なお、このウイルスは、「W32.Dozer」(シマンテック)、「WORM_MYDOOMEA」(トレンドマイクロ)、「W32/Mydoom.cf」(マカフィー)などの名称で検知に対応している。

64

ボットネットワークの脅威 ～加害者にもなり犯罪にも利用されるボット系ウイルス感染～



※DDoS(Distributed Denial of Service : 分散型 denial of service)



経路1 ネットワーク感染型

Windows等の基本ソフトや、その他のプログラムのセキュリティホール（ぜい弱性）や設定の不備を悪用し感染するタイプ。インターネット等のネットワークに接続するだけで感染する。

経路2 メール添付感染型

メールの添付ファイルをクリックし感染するタイプ。

経路3 Web閲覧感染型

ブラウザで閲覧したホームページに埋め込まれたウイルスをダウンロードして感染するタイプ。ホームページを見ただけで感染することもある。

経路4 Web誘導感染型

迷惑メールのURL等をクリックしアクセスしたホームページからウイルスをダウンロードして感染するタイプ。

経路5 外部記憶媒体感染型

USBメモリ、デジタルカメラ、ミュージックプレーヤーなどの外部記憶媒体を介して感染するタイプ。

- ・ **感染に気づき難い**

- ・ ボットは、感染したとしても従来のウイルス／ワームに比べて目に見える特別な症状が現れないことが多く、感染前との差異を感じることなくコンピュータを使用できるなど、ユーザに感染を気づかせない特徴を持つ。

- ・ **自動で機能を追加する**

- ・ ボットは、自分自身を自動的にアップデートする機能を使って、新しい機能を追加したり自身の不具合を修正することができる。また、アップデートの周期は短かく（数週間程度らしい）、この点もボットの発見しにくさにつながっている。

- ・ **種類が多い**

- ・ ボットのソースコードやボットを簡単に作成するツールがインターネット上に公開されているため、ひとつのボットを元にした数多くの亜種が作成されている。これらの亜種の多さが、ウイルス対策ソフトによるボットの駆除を困難にしている。

- ・ **犯罪目的**

- ・ 今までのウイルス作成者は愉快犯が多かったのに対し、ボット作成者の場合は、ボットネット(ボットによるネットワーク)を時間単位で迷惑メールの配信会社に貸し出したり、盗み出した個人情報を販売するなど、ボットを犯罪に利用し利益を得ることを目的としている。

67

- ・ **メールの送信活動**

- ・ 大量の迷惑メールをばらまく

- ・ **DoS攻撃などの攻撃活動**

- ・ 特定のWEBサーバに大量のパケットを送出

- ・ **ネットワーク感染活動**

- ・ 脆弱性を持ったコンピュータを乗取り感染プログラムを送出

- ・ **ネットワークスキャン活動**

- ・ 次の感染対象を収集

- ・ **自分自身のバージョンアップや指令サーバの変更**

- ・ 攻撃者からの命令を仲介する「指令サーバ」がウイルス駆除などで使用できなくなると、新しい指令サーバへの変更

- ・ **スパイ活動**

- ・ キーボードの操作履歴や、コンピュータに保存されている情報を外部へ送信する。このため、クレジットカード番号やID、パスワード等を盗み出したり、メーラーのアドレス帳に登録しているアドレスを収集するなど、情報の流出を試みる

68

- ・ Microsoft のエンジニアでセキュリティ担当者の Terry Zink 氏は、**Android** 端末上のボットネットを操って送信された迷惑メールを発見したと公表した。スパムメールの内容は、ジェネリック医薬品、ペニー株、e カードなどの株価をつり上げようとするもの
([MSDN Blogs の記事](#)、[本家 /. 記事](#)より)。
- ・ 問題のメールは文末に全て「Sent from Yahoo! Mail on Android」の一文が入っているなどの痕跡から、Android 端末から送信されたメールであるとした。スパム業者が端末を制御し、ユーザーのYahoo! Mail のアカウントにログインしてスパムを送信したと分析している。セキュリティ企業 Sophos の上級セキュリティ・アドバイザー Chester Wisniewski 氏も、「メッセージの送信元はセキュリティ侵害を受けた Google Android スマートフォンあるいはタブレットのように思われる」と述べている
([Naked Security の記事](#)より)。
- ・ Google の広報担当者は、「われわれの分析によれば、スパマーはウイルスに感染したコンピュータにより、自作の電子メール・プラットフォーム上を構築。アンチスパムメカニズムを回避するために偽のモバイル署名を使用している」として **Android 端末の関与について無罪を主張**している ⁶⁹
([ZDNet の記事](#))。

今どきのマルウェアに感染すると 1/2

各位

JPCERT-AT-2010-0011

JPCERT/CC 2010-04-28

<<< JPCERT/CC Alert 2010-04-28 >>>

いわゆる Gumblar ウイルスによって

ダウンロードされる DDoS 攻撃を行うマルウェアに関する注意喚起

I. 概要

昨年度から引き続き、いわゆる Gumblar ウイルスによる Web サイト改ざんの報告が JPCERT/CC に寄せられています。一連の攻撃によって改ざんされたサイトを閲覧することで、複数のマルウェアに感染する危険性があり、JPCERT/CC では感染するマルウェアの中に新たに DDoS 攻撃を行うものが追加された事を確認しました。このマルウェアに感染すると、使用している PC が国内外の企業や組織に対して、DDoS 攻撃を行う可能性があります。

<http://www.jpCERT.or.jp/>



一度は見るべし！

今どきのマルウェアに感染すると 2/2

II. 対策

インストールされているソフトウェアに脆弱性が存在する状態で、改ざんされたサイトを閲覧した場合、複数のソフトウェアの脆弱性を使用してユーザのPCにマルウェアが感染する。現在判明している攻撃の対象となるソフトウェアは、以下の通り。

- Adobe Acrobat、Adobe Reader、Adobe Flash Player、
- Java(JRE)、Microsoft Windows など

JPCERT/CC で確認している範囲では、現在攻撃に使用されているこれらソフトウェアの脆弱性は既に修正済みのため、各製品に対策済ソフトウェアを適用することで、マルウェアの感染を防止できる。

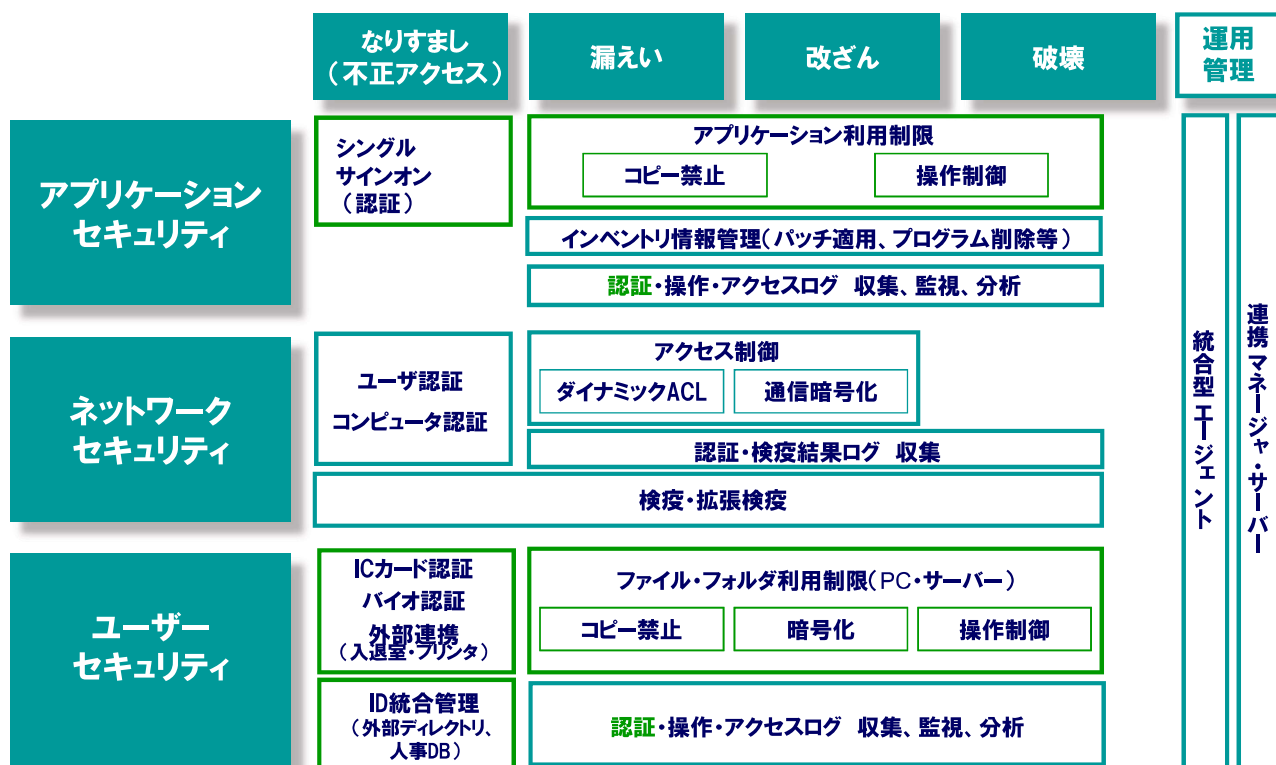
また、これらマルウェアに感染した場合、偽セキュリティソフトが起動したり、意図せずJavaの起動画面が出たり、PCの動作が不安定になったりするなどの状態になることがある。感染が疑われる場合は、ネットワークから切り離して対処を行う。

71

・ 被害者が加害者に！

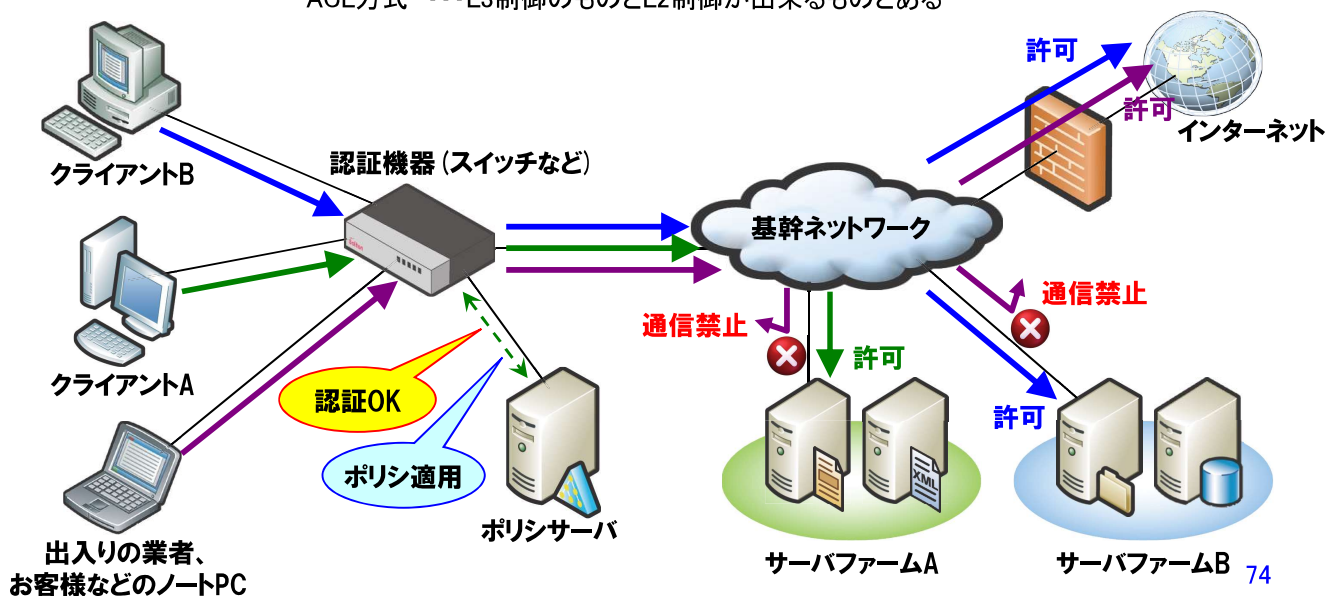
72

セキュリティ対策マップ



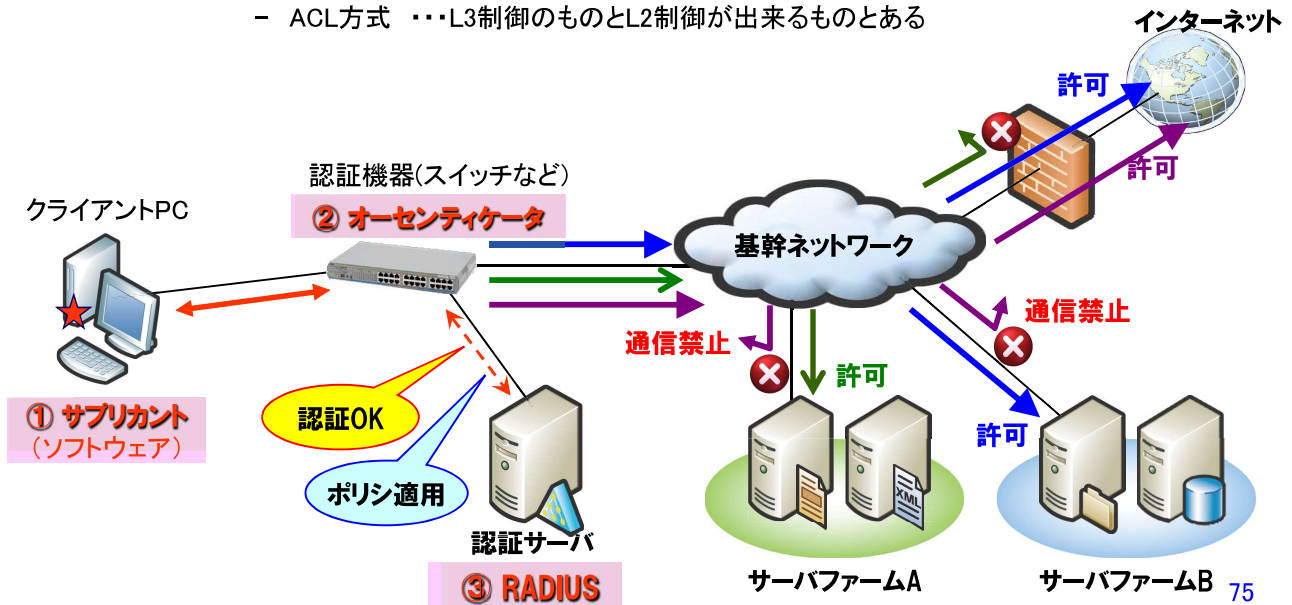
ネットワーク認証

- ネットワーク認証の流れ
 - クライアントの通信開始時に認証要求(MAC/802.1X/WEB)
 - 要求に対して認証を実行
 - 認証がOKとなった場合にポリシーに従い通信を許可する
 - ・ ポリシに関しては、各メーカーの機器によって異なる
 - VLAN方式 ...VLAN間の通信制御が可能だがVLAN内の制御は出来ない
 - ACL方式 ...L3制御のものとL2制御が出来るものがある

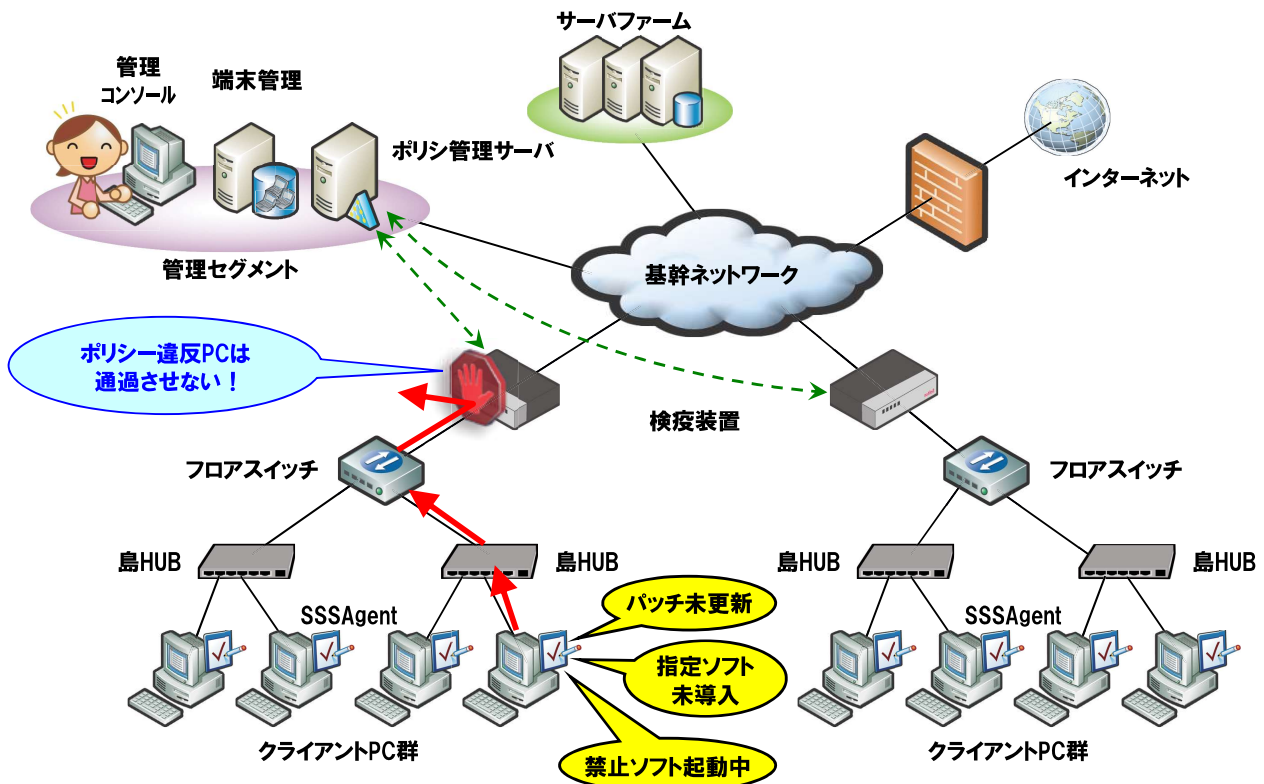


ネットワーク認証(シーケンス)

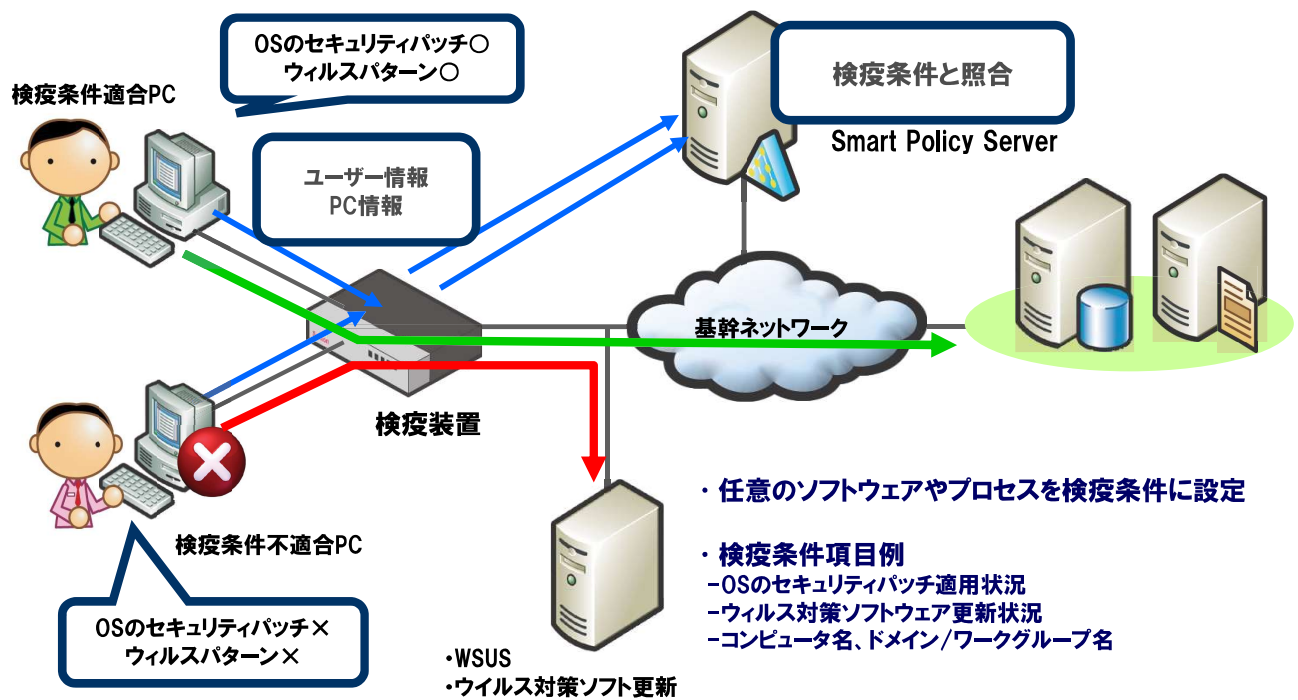
- ネットワーク認証の流れ
 - クライアントの通信開始時に認証要求(MAC/802.1X/WEB)
 - 要求に対して認証を実行
 - 認証がOKとなった場合にポリシーに従い通信を許可する
 - ・ ポリシに関しては、各メーカーの機器によって異なる
 - VLAN方式 ...VLAN間の通信制御が可能だがVLAN内の制御は出来ない
 - ACL方式 ...L3制御のものL2制御が出来るものもある



検疫システム



検疫 ～治癒サーバへの誘導



77

人に起因する事象

操作ミス

出来心

悪意

対策方法は あるのか？

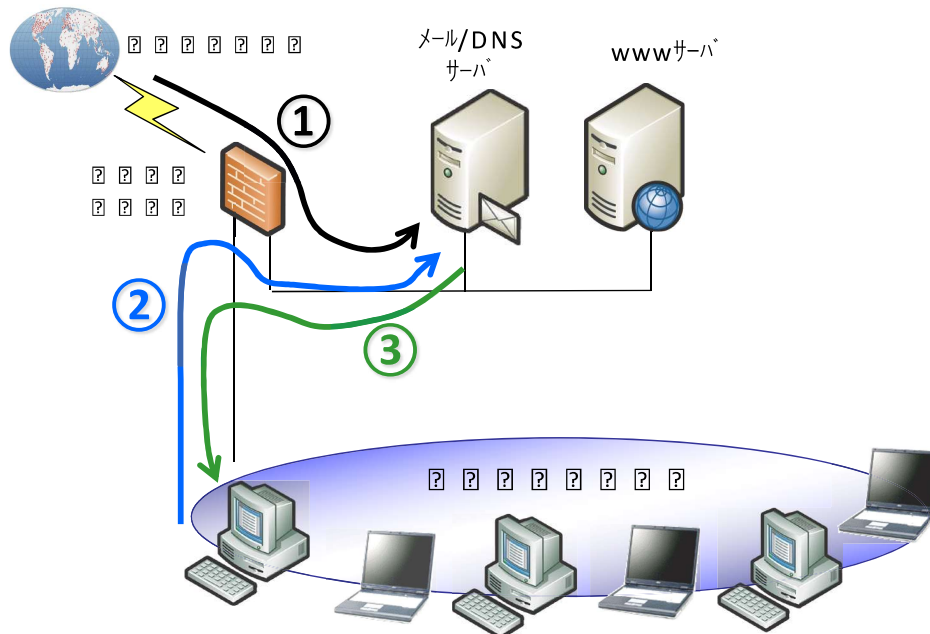
どうやって対策するのか？

78

Anti-spam -スパムメール対策(IronPort)

メール受信の仕組み

インターネット側から送られてきたメールは、一度メールサーバ(郵便受け)で受信し、受取人が自分で取りに行く。

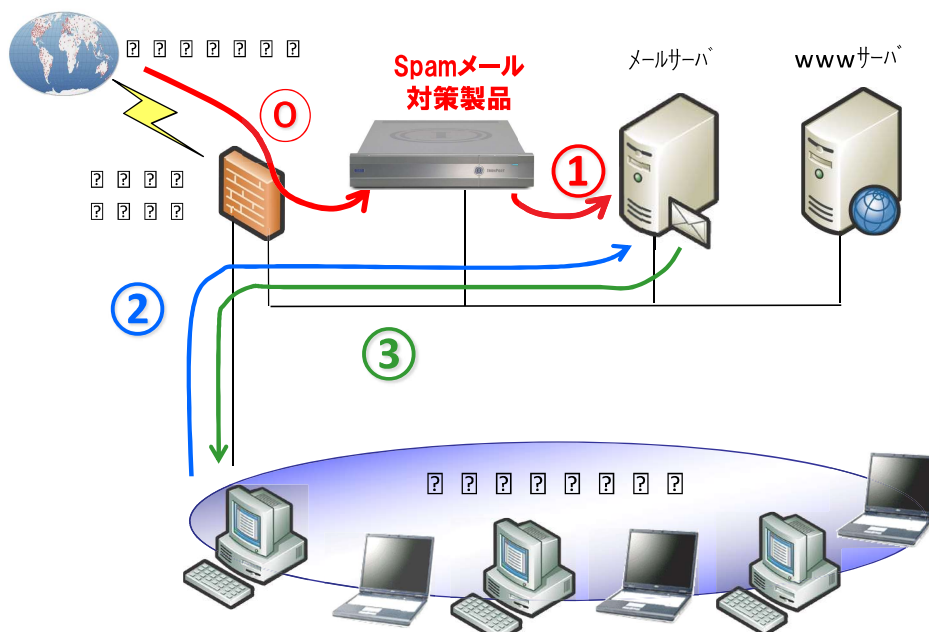


79

Anti-spam -スパムメール対策(IronPort)

spam対策製品の導入

インターネット側から送られてきたメールを直接メールサーバで受信するのではなく、一度spamメール対策製品でメールを経由し、メールサーバへ渡す。



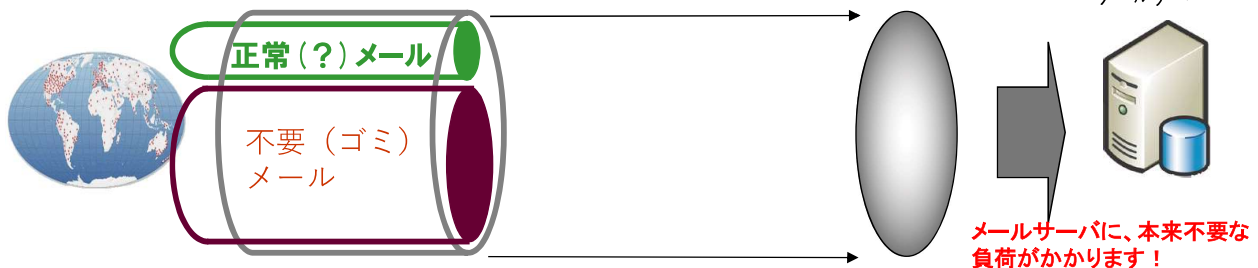
80

Anti-spam -スパムメール対策(IronPort)

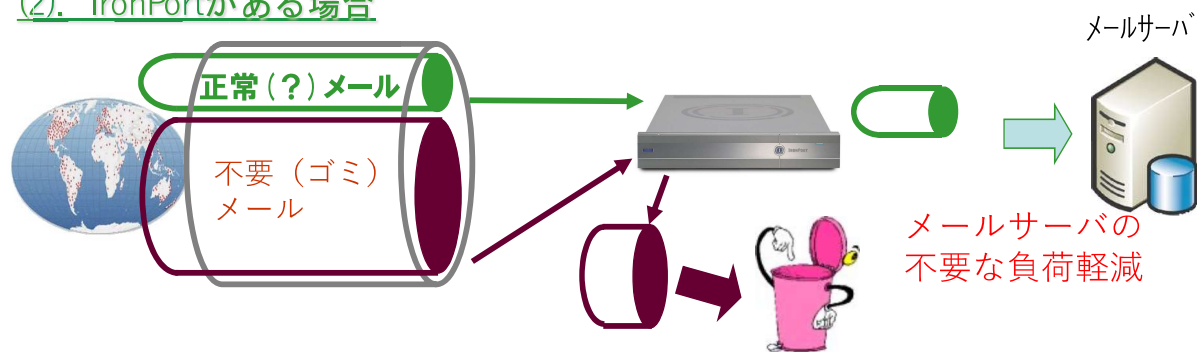
第1段階: 「Reputation」により、

明らかな「spam(ゴミ)メール」を排除

(1). IronPortが無い場合



(2). IronPortがある場合

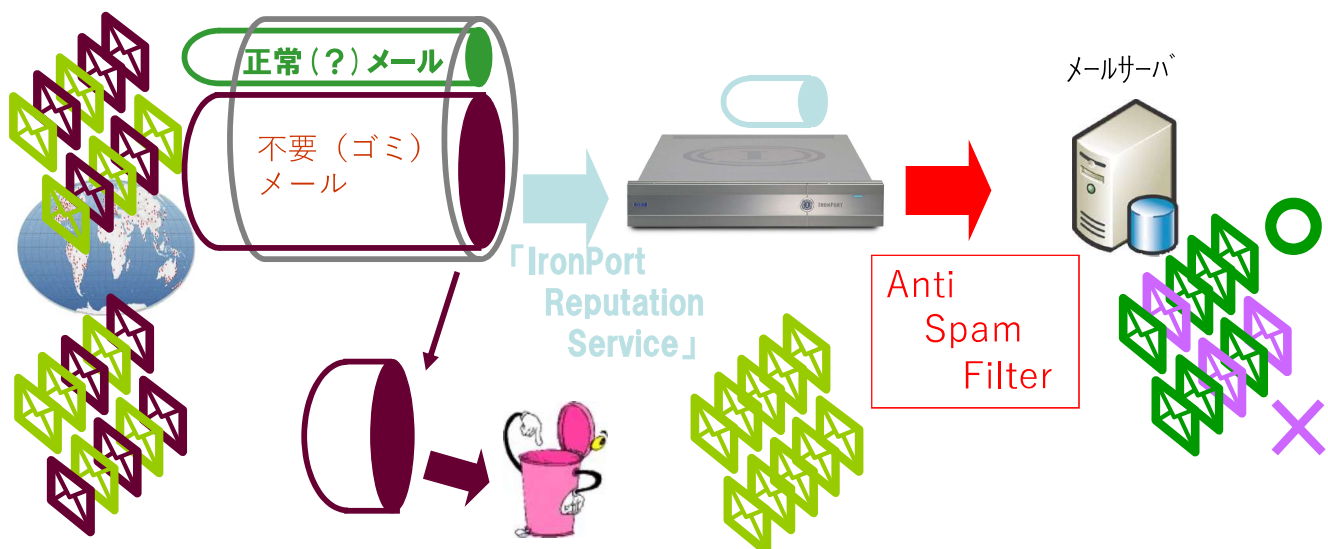


81

Anti-spam -スパムメール対策(IronPort)

第2段階 「IronPort Anti Spam (IPAS)」

「明らかなspam(ゴミ)メール」以外から、再度spamメールでないかを検索(フィルタリング)し印を付ける、または破棄。



82

Anti-spam - スパムメール対策 (Reputation)

- -10 から+10の配信者評価スコア
 - 送信元IPアドレス、Web情報の怪しさを特定しスコア化
 - 配信者グループによるポリシーの適用を自動化
 - Cシリーズにリアルタイムにデータ配信
- 他フィルターとの柔軟な連携
 - IronPort Virus Outbreak Filters™
 - IronPort Anti-Spam™



<http://www.senderbase.org/>

75,000社以上の情報提供企業/ISP30億クエリ/日以上世界中の30%以上のメールトラフィック

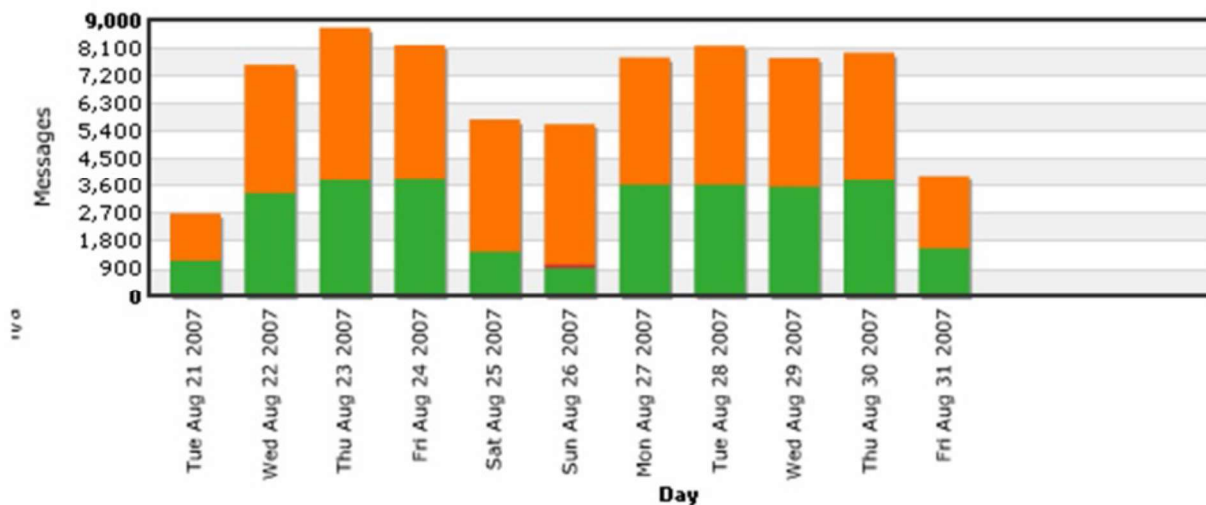
Sender Reputation Score	Web Reputation Score
90以上のパラメータ	45以上のパラメータ
<ul style="list-style-type: none"> ・メール流量 ・メッセージ内部構成 ・苦情情報 ・IPブラック/ホワイトリスト ・危険なホストリスト ・Open proxy リスト ・提携企業情報、など 	<ul style="list-style-type: none"> ・URLブラック/ホワイトリスト ・HTMLコンテンツデータ ・ドメイン登録情報 ・危険なホストリスト ・ネットワーク所有者情報 ・既知の危険URLリスト ・Webサイト履歴情報、など

Anti-spam - スパムメール対策(IronPort)

△〇株式会社 様 IronPort 評価レポート (07/08/21 ~ 07/08/31)

1. 日単位集計

Incoming Message Volume By Day



Clean Messages (正規メール)
→ 約 3,600 通/日 ※ 営業日のみ

Spam Messages (不要メール)
→ 約 4,000 通/日 ※ 休日も含む

Anti-spam -スパムメール対策(IronPort)

△○株式会社 様 IronPort 評価レポート (07/08/21 ~ 07/08/31)

2. 期間内全集計

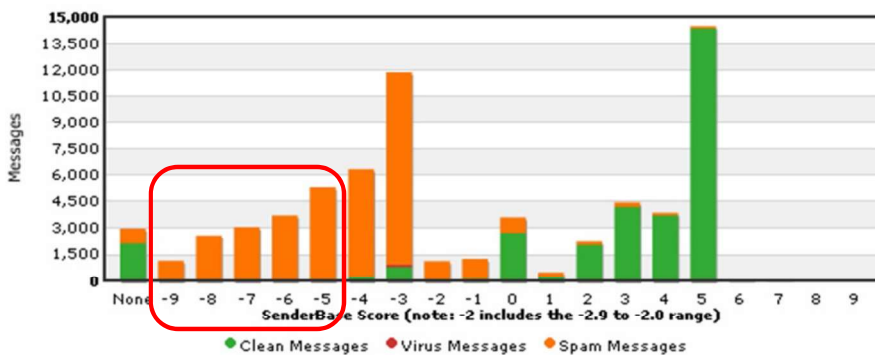


Blocked by Reputation	0
Spam Messages	43,321
Virus Messages	125
Clean Messages	30,609

評価期間中(11日間)の集計結果

全メール : 74,055 通
 スパムメール : 43,321 通 (58.5 %)
 ウイルスメール : 125 通 (0.2 %)
 正規メール : 30,609 通 (41.3 %)

Messages by SenderBase Score



-5.0以下をRejectすれば
 約40%程度のメールを
 スпамチェック以前に
 拒否することが可能

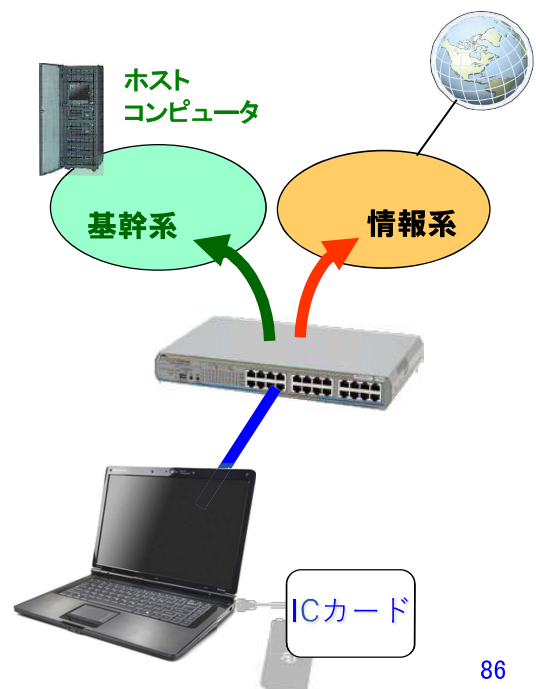
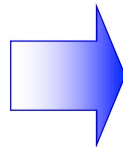
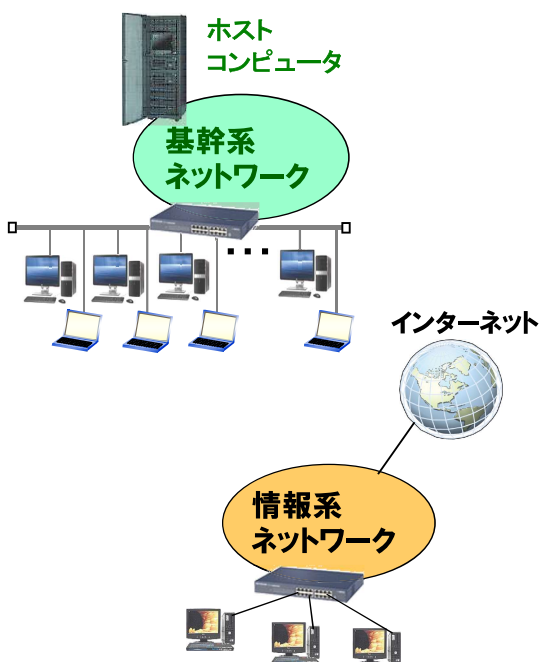
ネットワーク認証 利用事例

以前のネットワーク

更改後のネットワーク

2つのネットワークとたくさんのPC

1台のPCで 2つのネットワークを
 「セキュア」に使い分け



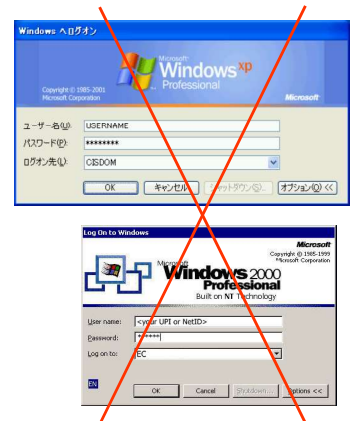
ネットワーク認証 利用事例

(PC起動時の操作)

ICカード(職員証)をICカードリーダーに置いてマウスでクリック！だけ
(ユーザ名・パスワードの「手入力」は不要)



(独自の認証画面)

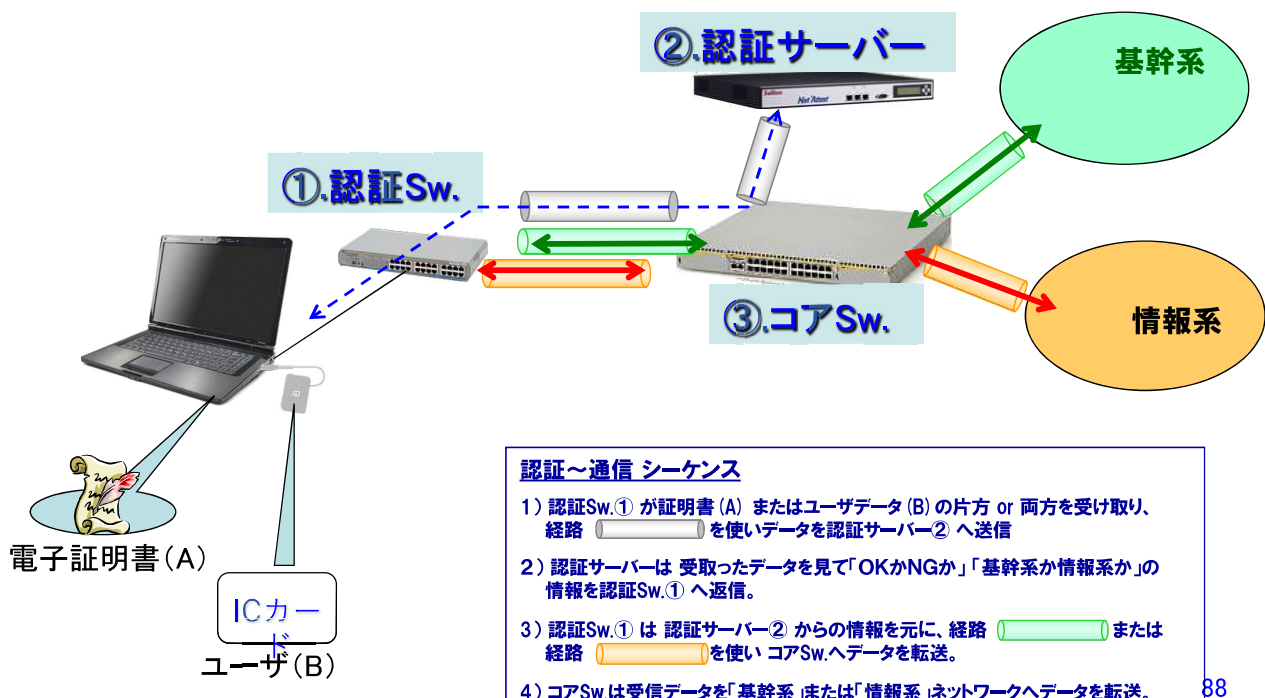


○にチェックを入れずに起動すると「基幹系」
チェックを入れて起動すると「情報系」へログオン



ネットワーク認証 利用事例 (構成と仕組み)

「電子証明書」「ICカード」「IEEE802.1x」を使った認証システム。
(1枚のICカードで2つのネットワークを使い分けられる画期的な仕組み)



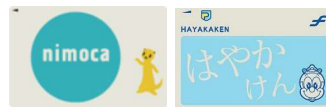
ネットワーク認証 利用事例(官公庁)

1. 持込み(私用)PCは機関内ネットワークを使えない。
2. 責任・権利の明確化。(職員証=ICカード) <権限管理><見える化>
3. ICカード認証による「いつ」「誰が」「どの」PC/ネットワークを使ったか正確に把握。
4. 複雑な仕組みをシンプルに実現。⇒利用者の要求をITのプロの技術力で実現
5. 職員のセキュリティ意識向上
6. ネットワークをきちんと使い分けられる。(ケアレスミス防止)
7. お客様(住民)への安心感ご提供

89

不正アクセス対策(認証方式)

- ・ アクセス制御 →入退室管理デバイス(生体認証)など
 - カード認証
 - ・ Felica → FeliCa
 - ・ Suica(JR東)、Pasmo(私鉄)などのIDを利用した連携
 - ・ nimoca、はやかけん
 - ・ おさいふケータイと連携
 - ・ taspoまでも?
 - 生体認証
 - ・ 指紋
 - 感圧式、感熱式 …指紋読み取り方法
 - 真皮指紋照合型…皮膚の中の指紋
 - パターン照合、特徴点抽出 …指紋照合方法
 - ・ 網膜認証
 - ・ 静脈認証
 - ・ 虹彩(アイリス)認証
 - ・ 顔認証



90

不正利用者の排除（デバイス認証）

「誰が」PCを使用したのか？

『なりすまし』防止

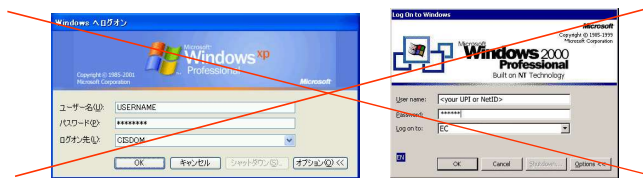
1-1. 許可された人「本人」でなければPC(Windows)を起動できない



ここに“PIN”（暗証番号）を入力し「OK」をクリック



1-2. Windowsのユーザ名・パスワード入力は不要



PCに
「電子のカギ」を
かけます！

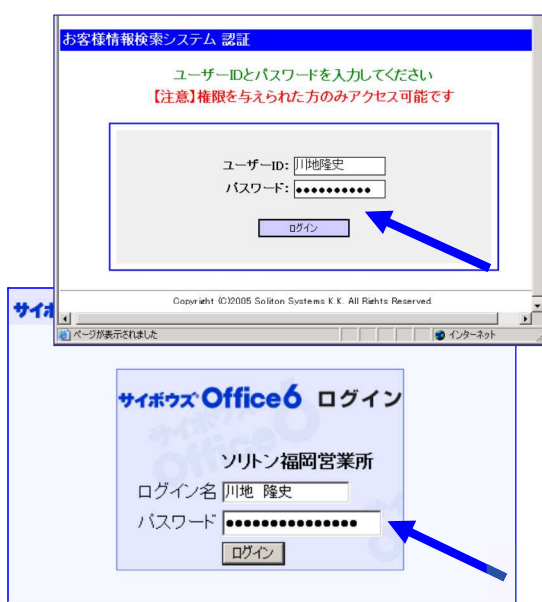
“Windows”のログオン画面が表示されなくなります。

91

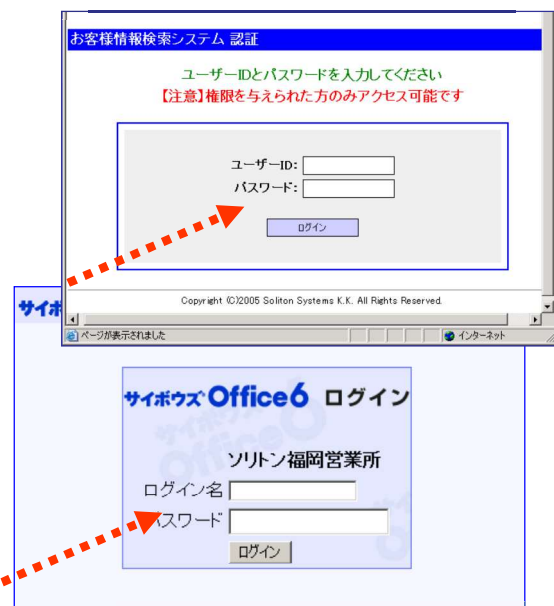
デバイス認証による「パスワード自動送出」

大切なPWを守る

『なりすまし』防止



許可された人のカードがあれば
利用を許可されたアプリの
認証画面に、ユーザ名・PW等が
自動送出されます。

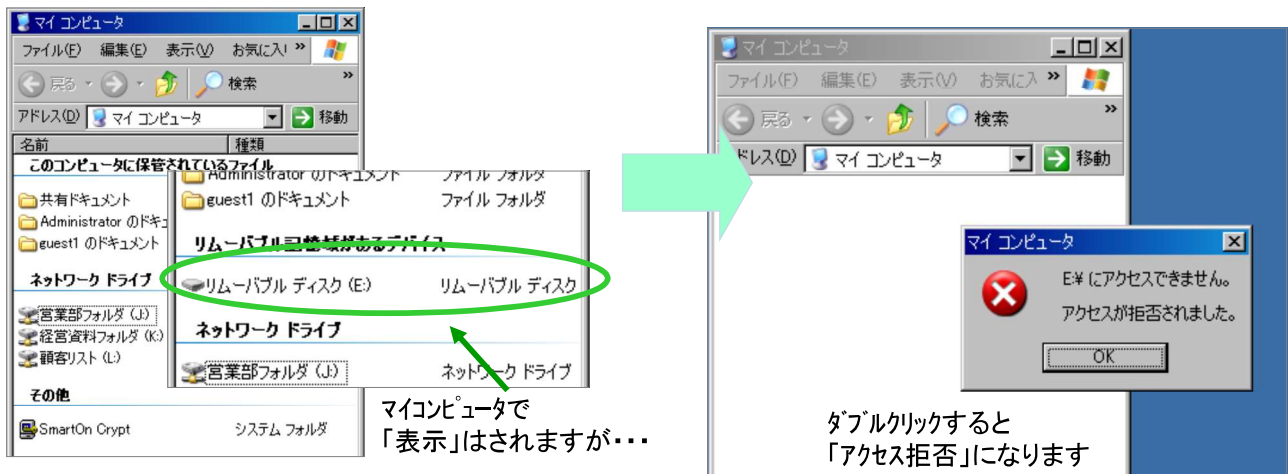


許可された人のカードでない
とユーザ名・PW等とも何も
送出（表示も）されません

92

デバイス認証による「外部デバイス利用制限」

(例えば) USBメモリーを使わせない

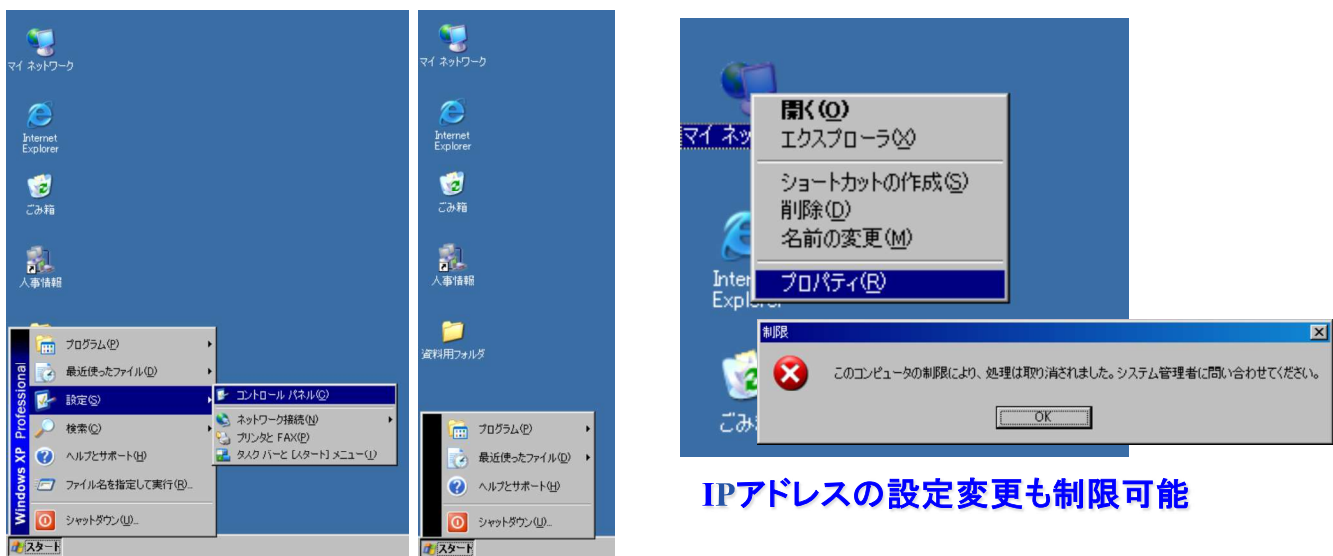


USBメモリスティックを制限する例。
OSが「認識」はするが『アクセス』はさせない。
※アクセス禁止だけでなく『読取専用』の設定も可能。

93

デバイス認証による「デスクトップ利用制限」

(例えば) PCの設定を変えさせない



IPアドレスの設定変更も制限可能

スタートメニューをカードによって変えられる。
「コントロールパネル」等の機能利用を制限。

94

認証のセキュリティ度と利便性のバランス



<ul style="list-style-type: none"> ・より簡単に ・より障壁を少なく ・ユーザ任せの運用 ・パスワード例): "password" 	<ul style="list-style-type: none"> ・より複雑に ・より障壁を多く ・管理者による制御 ・パスワード例): j\$1x2K&4
--	--

パスワード Something you know	トークン Something you have	バイOMETRICS Something you are
<ul style="list-style-type: none"> -よく知っているものを使える -そのひとの周辺に存在する分かりやすい情報で運用できる -簡単に変更できる 	<ul style="list-style-type: none"> -トークンを所有することが前提 -二要素認証が可能 -パスワードのみよりセキュリティが高い 	<ul style="list-style-type: none"> -より複雑で高度な特定が可能 -ユーザのちょっとした操作のみ -忘れることがない
<ul style="list-style-type: none"> -推測されやすい -盗みやすい -共有しやすい 	<ul style="list-style-type: none"> -トークンを所有することが前提 -盗まれること・忘れることがある -配付と回収が必要 	<ul style="list-style-type: none"> -一部のユーザや状況において利用できない事情やケースがある -個人情報、プライバシーである。またその登録が必要。 -情報自体は本当の秘密ではない

不正アクセス対策 ～PC操作ログの取得/保存

「もしも」の時に備える、『抑止力』

「いつ、だれが、どのPCで、どのような操作をしたか」をログとして取得・保管



起点を含めた表示件数 全 4件

発生日時	IPアドレス	ホスト名	MACアドレス	コンピュータ名	ユーザー名	ファイル名	サブイベント	デバイス種類
2006/06/01 01:54:18	192.168.1.103	ITOKUGAWA1	00804518c5ee	ITOKUGAWA1	itokugawa	F:\私用ファイル.doc	CLOSE	REMOVABLEDISK
2006/06/01 01:54:12	192.168.1.103	ITOKUGAWA1	00804518c5ee	ITOKUGAWA1	itokugawa	C:\私用ファイル.doc	COPY	HDD
2006/06/01 01:53:39	192.168.1.103	ITOKUGAWA1	00804518c5ee	ITOKUGAWA1	itokugawa	C:\【社外秘】設計仕様書.doc	RENAME	HDD
2006/06/01 01:53:21	192.168.1.103	ITOKUGAWA1	00804518c5ee	ITOKUGAWA1	itokugawa	\\file1\重要文書【社外秘】設計仕様書.doc	COPY	NETWORK

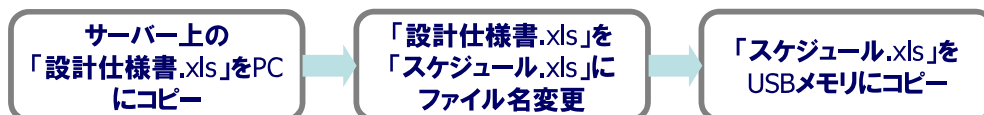
いつ

どのPC

誰が

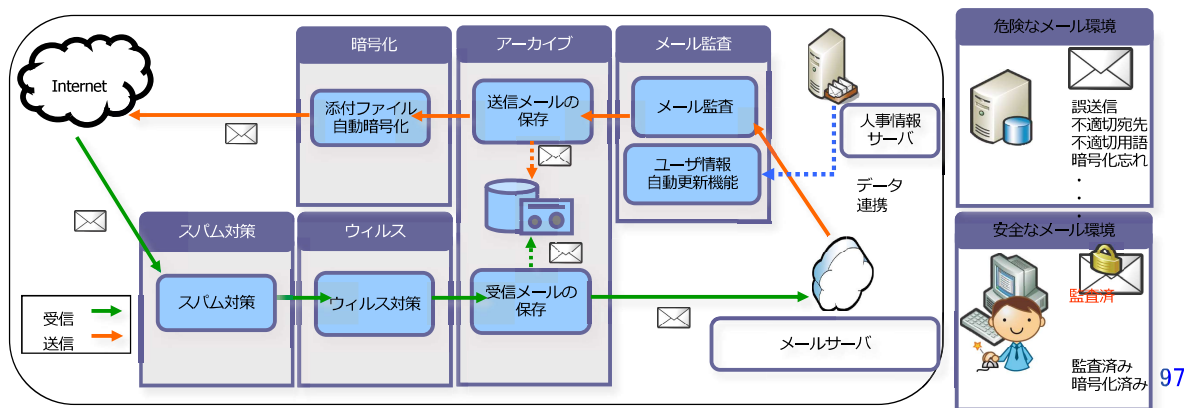
どのデータ

どのような操作



外部情報漏えい対策(メール送信管理)

- ・ メール送信制御
 - メールアーカイブ
 - ・ 送信されるメールを全て保管する → 不慮の事故の際に追跡を実行
 - ・ データ領域の増大
 - 事前/事後監査
 - ・ 事前の場合は監査担当が不在の場合滞留が発生 → 事故の未然防止には有効
 - ・ 事後の場合は未然に漏洩を防ぐことが出来ない
 - ・ 監査担当(一般的には所属長)の負荷が増大
 - 本文や添付ファイルの暗号化
 - ・ 不意に間違ったアドレスに送信した場合の漏洩を防止 → 自動化の仕組み



外部情報漏えい対策(メール送信管理 1/2)

- ・ メール送信フィルタの設定
 - メール送信時にポリシーを設定する
 - ・ 機関内メールは全て許可
 - 同じドメイン名であれば許可する
 - ・ ユーザ毎に送信許可リストの作成
 - ホワイトリスト
 - ≫ 送信可能な宛先/ドメインのみ登録
 - ≫ 新規許可ユーザの登録が大変
 - ≫ 未知のアドレスに対しての効力が大きい
 - ブラックリスト
 - ≫ 送信禁止の宛先/ドメインを登録
 - ≫ ブラックリストは一般的に「スパムメール対策」同様のDB利用が可能
 - ≫ 個別も可能
 - ≫ 未知のアドレスに対しての制御が困難

外部情報漏えい対策(メール送信管理 2/2)

- ・ メール送信フィルタの設定
 - ・ 添付ファイルの有無
 - パスワード有無のチェックも可能
 - 添付ファイルのサイズ制限も可能
 - ・ タイトル/本文の文字列
 - 「機密」、「社外秘」などのキーワードで検索
- ポリシーの策定し、ポリシーに従った運用管理が重要

99

よく考えて！！

次に何が出てくるのか？
脅威の予測

「次」のために、今 何をすれば良いのか？

100

対策の懸案事項 (1/2)

- ・ 全てのセキュリティ対策を1システムで網羅している製品は現存しない
- ・ (対応が多岐に分かれ過ぎて、作れない現実)
 - 対策は複数の組み合わせで実施する必要がある。
 - ・ 各メーカーの意向により複数対策をアプライアンスとして同梱するケースが多い
 - ・ 機能の有効利用や2重チェックによる、より強固なシステムなどを含めた設計が必要
 - ・ 同機能製品による競合などに注意する必要がある
例)
 - Windows Update → アップデートをすることで、他社製品が動作しなくなる (サポート外となる)
 - ウイルス対策 → 他社製品がお互いをウイルスとして検知する可能性がある
 - スпам対策 → F/WでNATをしてしまうと、送信元のアドレスが特定できなくなる
 - 考えられる全ての対策を導入すると高コスト
 - ・ 事前に対策ポリシーを策定する必要がある。

101

対策の懸案事項 (2/2)

- ・ 対策機器類は導入までよりも運用開始後が重要
 - 新しい攻撃が発生するたびにアップデートなどの対策が必要
 - 障害発生ポイントの増大
 - 通常運用で利用するシステム運用に追加で対応が必要となる。
 - 負荷が増大するシステム担当者は実施したくない
 - ・ 本来セキュリティ対策/法令遵守は機関の意思決定者が責任を持って実施するもの
 - ・ 情報漏洩や、メール流出に関し、システム担当者の関与/責任が疑われる
- ・ 業務効率は下がる
 - 問題ないことを確認するためには各ポイントでのチェックが必要
 - ・ 処理負荷↑ 処理速度↓
 - ネットワーク接続による利便性とは相反する
 - ・ 業務上必要となるものと不要なものを明確に分け、不必要な接続を避けることでリスクを下げることが重要

102

キーワード

ファイナンス、マーケティング、
テクノロジー、DX

本科目のゴール

- ファイナンス、マーケティングの基礎を理解する
- ITの歴史、デジタル、ネットワーク、データ、セキュリティの基礎を理解する