

インターネット

佐賀大学 新井康平

1

情報量の定義

- 電信符号
 - 数字:10種→10進符号で1桁
 - 漢字:「JIS漢字」6,353字の内75%を占めています。枠を広げて5万字→5桁
 - 5000倍ではなく5倍
- 情報量相加法則
- 対数関数

3

情報の定義

- 情報の検索結果約**636,000,000**件中**1 - 10**件目(**0.04**秒)
- 情報を「意味を持つデータ」と考える
- 歴史的には、事象、事物、過程、事実などの対象について知りえたこと、「知らせ」の意味
- 1876年出版の訳書『**佛國歩兵陣中要務實地演習軌典**』において、仏語**renseignement** (案内、情報)の訳語として「敵情を報知する」意味

2

情報の性質と形態

- 相対性
- 個別性
- 複製の容易性
- 情報(じょうほう、英**Information**)は、一定の文脈の中で意味を持つものを広く指す概念であり、言語、貨幣、法律、環境中の光や音、神経の発火やホルモンなどの生体シグナルを始め、あらゆるものを「情報」とみなすことができる

4

情報の3過程とその理論

- 入力、処理、出力
- ノイマンのプログラム内蔵計算機
- シャノンの通信における情報の数学的表現
- ウィナーのサイバネティクス

5

インターネットの歴史

- 1969: 米国防総省: ARPA(Advanced Research Project Agency) ネットワーク
 - CSネット(ARPAに参加しない科学者ネット)
 - NSEネット(大学院生による大学間ネット)
- インターネット
- 1984: 東大、東工大、慶応を繋ぐJUNET
- 1986: JUNET→インターネット接続
- 1988: JUNET→民間接続: WIDE
- 1990: 政府規制緩和→IJJが個人向けインターネット接続サービス

7

近代科学3要素

- エネルギー、物質、情報
- 自然科学と人工科学
- 人工のルール
 - 複雑系の理論
 - 計算の理論
 - 数理情報等
- 歴史が浅い

6

WWWの歴史

- 1992(WWWが出現): MacOS, UNIXが使えた
- 1995: Win95がWWW使えるようになる
- 1995以降: ブロードバンド、SOHOが盛んになる
- Linux: 独自ドメイン運用設定が厄介
- ダイナミックDNS(無料サービス)→DNSサーバーが不要

8

米国のインターネット

- ニールセン//ネット格付け (Nielsen//NetRatings) の調査によると2002年の米国のインターネット利用者は統計1億480万人、約6パーセントの規模で毎年利用者が増加している

9

インターネット

- インターネットとは、世界中のコンピュータと情報をやり取りする、巨大なネットワーク網のことです。
- もともとは、冷戦時代の1969年に作られたアメリカ国防総省の軍事研究用ネットワークであるARPAnet (アーパネット) が起源であると言われています。それが次第に学術・一般研究用のネットワークと相互接続し始め、発展し、1990年代に商用開始され、爆発的に普及しました。
- 以降、インターネットは世界中のISP事業者 (プロバイダ) と呼ばれる業者が、IANAの管理のもと、協力してお互いを接続し合うことにより成立しています。

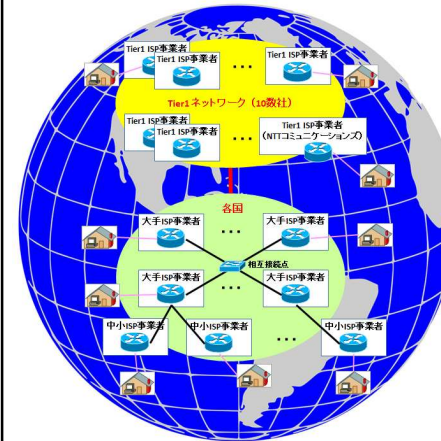
11

日本のインターネット

- 財団法人インターネット協会の調査では、2006年2月までの利用者は7,361万9千人。
- 自宅にインターネット機器のある世帯は57.3%。また、ネットレイティングスの調査によると、ネット利用者の男女構成比は、男性55.5%、女性44.5%となっている。
- 年齢別では、20代の利用者の構成比が減少傾向にあり、2000年4月の23.6%から2006年には11.9%と半減している。増加しているのは50代以上の8.9%→11.8%、40代の19.5%→24.%など、中高年層である。

10

NTTアメリカ



- インターネットは、大手ISP事業者同士が互いに無償で協力しあって、また、中小ISP事業者が大手ISP事業者にお金を払って、互いのネットワークを相互接続しています。
- 特に、アメリカの大手ISP事業者が相互接続したネットワークをTier1ネットワークと呼び、Tier1ネットワークを形成するプロバイダのことをTier1 ISP事業者と呼びます。このTier1ネットワークを頂点に、各国、およびその各地域に広がっています。
- 日本ではNTTコミュニケーションズ (NTTアメリカ) がアメリカISP事業者のベリオを買収し、Tier1になりました。ソフトバンクもスプリントの買収が完了したのでTier1の仲間入りです。

12

ネットワーク機器

- インターネット上で通信する端末は必ずIPアドレスというインターネット上の住所を示すものを持ち、インターネットで使われているネットワーク機器は、そのIPアドレスを手がかりに、目的のIPアドレスを持つ端末までデータを届けます。
- 例えば、PC-A (IPアドレス=1.1.1.1) がサーバB (IPアドレス=2.2.2.2) に通信するときは、PC-Aが、送りたいデータの先頭に「送信元IPアドレス=1.1.1.1」「宛先IPアドレス=2.2.2.2」という情報を付けます。
- 間のNW機器は宛先の2.2.2.2というIPアドレスがどこに存在するかを知っている（人間が設計した上で手で各NW機器に設定を投入しているため）ので、適したNW機器に転送します。次のNW機器でも同様の所作を行います。これをルーティングと言います。

13

プライベートIPアドレス

- IPアドレスは32bitで表現され、8bit(0~255)毎にドットで4箇所に区切られ、端末やルータは0.0.0.0 ~ 255.255.255.255の間のどれか適した値をIPアドレスとして割り振ることができます。
- 適した、と表現したのは、この中でも一般的には使えないものが混じっているためです。まずは概要理解のため、この範囲がIPアドレスとして存在することを理解してください。
- IPアドレスには大きく2種類あります。1つがグローバルIPアドレス、もう1つがプライベートIPアドレスです。
- IPが誕生したときはこのような区分は無く、全てがグローバルIPアドレスの位置づけでした。しかしインターネット利用者が予想を超えて莫大に増えたことにより、IPアドレスが枯渇してきたため、このような区分が出来ました。

15

ルーティング

- このルーティングにより、最終的にはサーバBに届きますが、サーバBは送信元を見て、IPアドレス=1.1.1.1から来たことを知りますので、今度は返信するデータの先頭に「送信元IPアドレス=2.2.2.2」「宛先IPアドレス=1.1.1.1」という情報を付けて返信します。

14

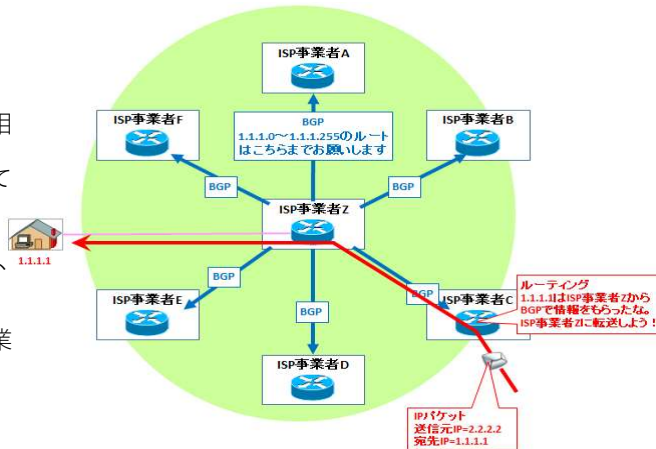
JPNIC

- グローバルIPアドレスは、インターネットに接続するために必須のもので、好き勝手に設定してしまっても通信ができません。このグローバルIPアドレスが重複しないように管理をしているのがIANAという組織で、その下位組織としてアジア圏であればAPNIC、そのさらに下位組織として日本であればJPNICがいます。日本のISP事業者はJPNICからIPアドレスを割り当ててもらい、それを再販する形でインターネットサービスを運営しています。
- IANAのIPアドレスの払い出し状況は下記ページで確認できます。
- <https://www.iana.org/assignments/ipv4-address-space/ipv4-address-space.xhtml>
- 例えば表の2行目には「001/8 APNIC」と書かれていますが、これは『1.0.0.0~1.255.255.255まではAPNICに払い出しをしている』という意味です。APNICへの払い出しはこの行以外にもたくさんあることが分かると思います。

16

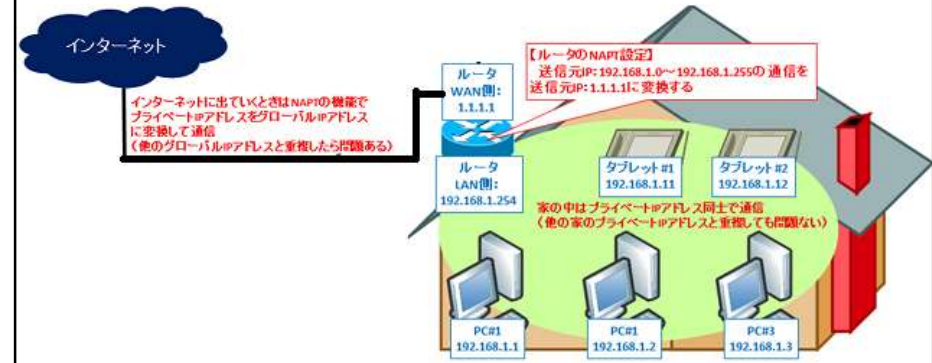
ISP (インターネットサービスプロバイダ)

- このグローバルIPアドレスのルート情報は、それを保有しているISP事業者が、相互接続している周りのISP事業者に対して「BGP」というプロトコルなどを使って配信します。すると、他の事業者は、そのIPアドレスの通信が来たら、そのISP事業者に向けてルーティングするのです。



17

インターネット



19

グローバルIPアドレス

- 一方、インターネットを使わないようなNW、例えば会社内だけで使うNWであれば、自分たちの好きなIPアドレスを付与してしまっても問題ありません。そのためのIPアドレスが、プライベートIPアドレスです。
- 192.168.0.0~192.168.255.255 と、172.16.0.0~172.31.255.255 と、10.0.0.0~10.255.255.255 の範囲が使われます。
- これらの範囲であっても、インターネット接続するルータ等でPAT(NAPT)という機能でグローバルIPアドレスに変換すれば、インターネット通信が可能になります。
- 実は勝手にグローバルIPアドレスを割り振ってしまっても、このNAPTを使えばほぼ問題なく使えるのですが、例えば間違って"172.168.0.0~172.168.255.255" を使ってしまうと、この範囲のインターネット上のコンピュータとはインターネット通信ができなくなります。

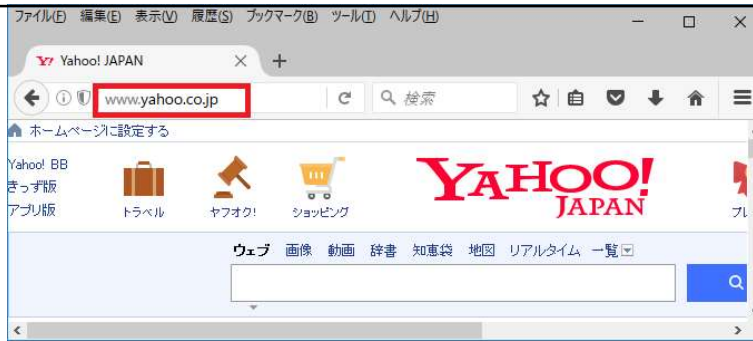
18

ホームページ

- インターネット上のサーバは基本的にはIPアドレスを持っています。
- YahooのWebサーバは "182.22.70.250" というIPアドレスを持っているので、ブラウザからこのIPアドレスを指定することで、YahooのWebサーバとIP通信を行うことができるのです。
- また、ブラウザでIPアドレスを指定するときは通常"http://"と入れますが、これはhttpというプロトコルでIPアドレス182.22.70.250と通信する、という意味になります。
- インターネットのホームページのIPアドレスを知る方法
- ただし、普段インターネットを見ているときは、おそらくアドレスバーは下図のようになっているでしょう。

20

DNS



これは、[DNS](#)という仕組みを利用しているためです。簡単に言うと、IPネットワーク上のDNSサーバが、`www.yahoo.co.jp`という文字列(FQDN: Fully Qualified Domain Nameと呼びます)を`182.22.70.250`というIPアドレスに変換させているからです。

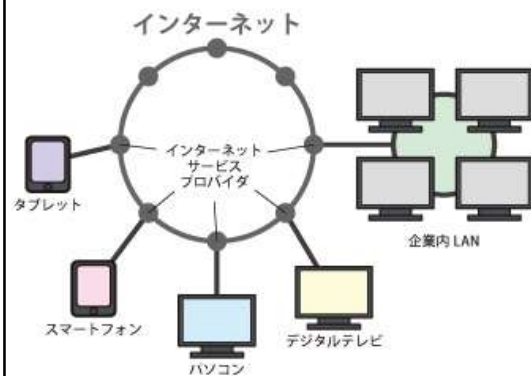
21

IPアドレス

- インターネットで、情報の行き先を管理するために利用されているのが、それぞれのコンピュータに割り振られているIPアドレスと呼ばれる情報です。このIPアドレスは、世界中で通用する住所のようなもので、次の例のように表記されるのが一般的です。
- IPアドレスの例：
198.51.123.1
- インターネット上には、メールサーバやWebサーバといった、役割の異なる多数のサーバが設置されています。それらのサーバが、クライアントからの要求に従って、情報を別のサーバに送ったり、持っている情報をクライアントに渡したりすることで、電子メールを送信したり、Webブラウザでホームページを見たりすることができるようになっていっています。

23

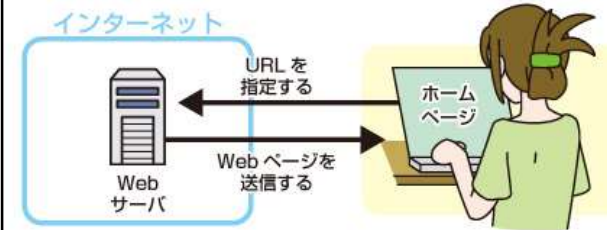
インターネットサービスプロバイダー



- インターネットでは、コンピュータ同士が通信を行うために、TCP/IP (ティーシーピー・アイピー)という標準化されたプロトコルが使われています。プロトコルとは、コンピュータが情報をやりとりする際の共通の言語のようなものです。この仕組みのおかげで、インターネット上で、機種の違いを超えて、さまざまなコンピュータが通信を行うことができるようになっています。

22

Webサーバー



- インターネット上で情報を公開する仕組みを、ホームページと言います。ホームページのコンテンツ (内容) は、インターネット上に点在する、Webサーバというホームページ公開専用のコンピュータのなかに保存されています。私たちの端末から、そのパソコンに命令を出し、情報を送ってもらうことで、ホームページを見ることができます。

24

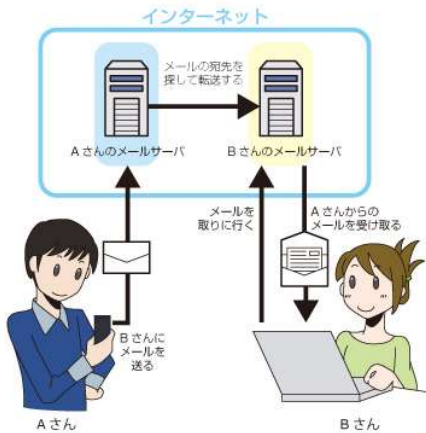
URL : Uniform Resource Locator

- URLは、「http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/joho_tsusin.html」のように指定します。「http」は、ホームページの閲覧に使用されるHTTPというプロトコルを表しています。「www.soumu.go.jp」はWebサーバを指定しています。その後の「/joho_tsusin/joho_tsusin.html」がWebサーバの中のホームページの情報が保存されている場所を表しています。このようURLをWebブラウザで指定するところでは、自分が見たいWebサイトへ接続できるのです。
- Webページを見るのに、ブラウザでURLを入力すると、Webページが読み込まれます。このURLは、Webページの住所を指定する役割を果たしています。URLは、Webページの住所を指定する役割を果たしています。URLは、Webページの住所を指定する役割を果たしています。

メール送信

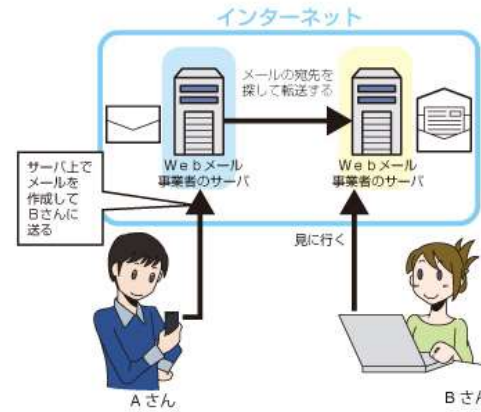
- 電子メールを送信するには、送信先（宛先）のメールアドレスを指定し、送信ボタンをクリックすると、メールが送信されます。メールは、インターネットを通じて送信されます。メールは、インターネットを通じて送信されます。メールは、インターネットを通じて送信されます。

電子メール



- 電子メール(e-mail)とは、パソコンや携帯電話、スマートフォンなどの情報機器同士が、専用のメールソフトを使って、インターネットなどのネットワークを利用してやり取りする機能です。やり取りできる情報は文章（テキスト）だけでなく、文書ファイルや画像などを添付ファイルとして扱うことができます。

Webメール



- Webメールでは、送受信された電子メールがサーバに蓄積されます。利用者は、WebサーバにWebブラウザで接続することで、受信したメールの閲覧や、新規メッセージの作成・送信などができるようになります。

ブログ

- ブログは、自分の考えや社会的な出来事に対する意見、物事に対する論評、他のWebサイトに対する情報などを公開するためのWebサイトのことです。当初は、個人サイトで利用されていましたが、最近では企業でも自社の情報を公開したり、新しい商品やサービスの情報を公開したりする場面に利用されることが増えてきました。基本的に、ブログはこれまでのホームページを公開する技術をそのまま利用しているため、閲覧する側は通常のWebブラウザだけで見ることができます。

29

BBS

- 電子掲示板とは、インターネット上で記事（スレッドやトピックなどと呼ばれる書き込み）を閲覧したりできる仕組みです。単に「掲示板」と呼んだり、「BBS」(Bulletin Board Systemの略語)とも呼ばれたりしています。個人が開設するものや企業の中だけに限定したものなど、小規模なものから、多数の電子掲示板を集めて一つのWebサイトとして発展させた大規模な電子掲示板が存在します。大規模なものは、投稿された記事の内容が社会的な影響を与えることもあります。

31

閲覧

- ブログの書き込みは、管理者が定期的に更新する。閲覧者は、ブログの更新を確認するために、定期的にブログを閲覧する。閲覧者は、ブログの更新を確認するために、定期的にブログを閲覧する。
- ブログの書き込みは、管理者が定期的に更新する。閲覧者は、ブログの更新を確認するために、定期的にブログを閲覧する。

30

BBS

- 電子掲示板では、書き込まれたメッセージはWebサーバを経由してデータベースに蓄積され、別の訪問者が記事を確認すると、新たなメッセージが追加された状態で表示されます（コメントやレスポンスなど）。このように、ホームページの内容が常に最新のデータに自動更新されるため、駅のような利用が可能です。

32

BBS : Webサーバー

みんなの掲示板
お名前
タイトル
本文

投稿

メッセージを送信

メッセージを書き込む

Webサーバー

データベース

メッセージを書いて「投稿」ボタンを押す

- 電子掲示板では、書き込まれたメッセージはWebサーバーでデータベースに蓄積され、別の記事を参照すると追加された状態が表示されます。この仕組みによって、常に最新の情報が更新されます。

SNS

Aさんのページ

Bさんのページ

書き込み

Aさん

書き込み

サーバ

Bさん

- SNSは、ソーシャルネットワークサービス (Social Networking Service) の略で、登録された利用者が交流できるWebサービスの会員制サービスのことです。友人同士や、同じ趣味を持つ人などが集まったり、近隣地域に住む民が集まったりと、たまたま閉ざされた世界に密接なコミュニケーションが可能にしています。

ツリー型

- 伝言板型は、駅の方角を伝えるように、書き込まれたメッセージが、新しいメッセージに対して、順番に返ってくるという仕組みです。
- ツリー型は、特定のトピックに対して、書き込まれたメッセージが、そのトピックの下に、親子関係で表示されます。

書き込まれたメッセージは、順番に返ってくるという仕組みです。

特定のトピックに対して、書き込まれたメッセージが、そのトピックの下に、親子関係で表示されます。

SNS使用上の注意

- SNSは、匿名で書き込むことができるため、誹謗中傷やプライバシーの侵害などの被害が生じることがあります。また、個人情報の漏洩や、詐欺などの被害も発生しています。SNSを利用する際は、個人情報の取り扱いに十分注意し、適切な設定を行うことが重要です。

匿名で書き込むことができるため、誹謗中傷やプライバシーの侵害などの被害が生じることがあります。また、個人情報の漏洩や、詐欺などの被害も発生しています。SNSを利用する際は、個人情報の取り扱いに十分注意し、適切な設定を行うことが重要です。

チャット

チャットの広場

A: こんにちは！
 B: おひさしぶりAさん
 C: こんにちはー
 D: お昼なに食べた？
 B: まだ食べてない
 C: おにぎり
 D: うどんが食べたいな

Webサーバ

- (chat)は、利用者が複数利用する場
- ネット上で送受信するシステム
- チャットは、利用者が複数利用する場
- ネット上で送受信するシステム
- チャットは、利用者が複数利用する場
- ネット上で送受信するシステム

37

ウィルス

- メールリストでは、投稿した電子メールは全員に送信されるため、特定の相手に対して返信したつもりでも、すべての参加者にその電子メールが送信されることとなります。
- また、最近ではメールリストにウイルス付きの電子メールが投稿されて、参加者全員にウイルスが配信されてしまうというトラブルが発生しています。メールリストに参加する場合には、他の利用者に対する責任があるということを認識しておかなければなりません。

39

ML

インターネット
メールサーバ

メールの送信

Aさん
Bさん
Cさん

- メールリストは、利用者が複数利用する場
- ネット上で送受信するシステム
- メールリストは、利用者が複数利用する場
- ネット上で送受信するシステム
- メールリストは、利用者が複数利用する場
- ネット上で送受信するシステム

38

ショッピングサイト

ショッピングサイト

商品情報から Web ページを表示

商品を探して「購入」ボタンを押す

商品・在庫 顧客情報の取得

注文情報の登録

Webサーバ

データベース

- ショッピングサイトは、利用者が複数利用する場
- ネット上で送受信するシステム
- ショッピングサイトは、利用者が複数利用する場
- ネット上で送受信するシステム
- ショッピングサイトは、利用者が複数利用する場
- ネット上で送受信するシステム

40

オークションサイト

- 一般的なオークションサイトでは、現在の最高価格が表示されており、その価格よりも高い金額であれば入札できるといった仕組みを設けています。そして、あらかじめ決められた期間、入札を受け付けて、最終的にもっとも高い金額をつけた利用者がその商品を購入できます。
- また、オークションサイトによっては、参加者が自分の商品を出品することもできるようになっており、新しい形のフリーマーケットとして多くの人に利用されるようになってきました。
- ただし、ネットオークションでは、盗品や違法な薬物などが出品されたり、ブランド品などを架空出品して代金をだまし取るなどの詐欺行為が行われることがあるほか、利用者同士の間でやり取り上のトラブルが発生しています。
- 一般的な商店での購入と異なり、販売者の顔が見えないため、怪しげな出品にだまされないよう、オークションサイトでの販売者の過去の取引評価などを参考にしながら、慎重に利用しましょう。

45

ネットバンキング使用上の注意

- 利用の拡大に伴い、危険性も増大しています。特に、フィッシング詐欺では、このインターネットバンキングという利用形態が最も狙われているサービスの1つとなっています。代表的な手口としては、電子メールで金融機関を名乗り、利用者のIDやパスワードなどアカウント情報を確認や更新を要求し、情報を盗み取ろうとするものがあります。
- このような手口による被害にあわないよう、金融機関を名乗ってパスワード等の入力を求める電子メールに対しては、決して情報を入力してはいけません。その金融機関のWebサイトや問合せ窓口で確認するなどの注意をすようにしましょう。また、最近ではインターネットバンキングを狙ったウイルスへの感染による被害も拡大しているため、注意が必要です。

47

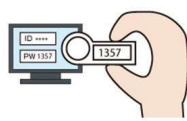
ネットバンキング

第2パスワードの例



パスワード表

金融機関から、ランダムな数字の表が記載されたカードなどをあらかじめ配布し、顧客はログイン時に、カードの指定された場所の数字を順番に入力する。ログインのたびにカードの指定される場所が変わるので、カードを持っている人でなければ、第2パスワードがわからない仕組み。



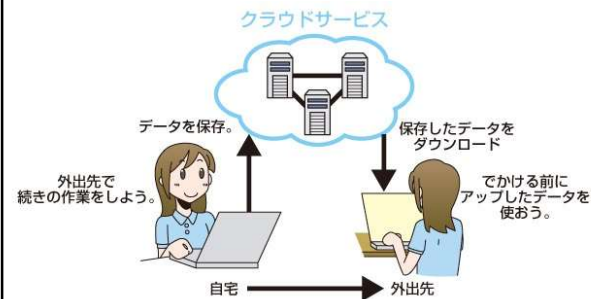
ワンタイムパスワード

金融機関から、一定時間ごとに異なるパスワードを表示する専用表示端末（トークン）をあらかじめ配布し、顧客はログイン時に、専用表示端末に表示されているパスワードを入力する。専用表示端末を持っている人でなければ、第2パスワードがわからない仕組み。

- インターネットバンキングは、銀行の窓口やATMに行かずに自宅や外出先で利用できます。インターネットバンキングは、銀行の窓口やATMに行かずに自宅や外出先で利用できます。インターネットバンキングは、銀行の窓口やATMに行かずに自宅や外出先で利用できます。

46

クラウドサービス



- クラウドサービスは、従来は利用者が手元のコンピュータで利用していたデータやソフトウェアを、ネットワーク経由で、サービスとして利用者に提供するものです。利用者側が最低限の環境（パーソナルコンピュータや携帯情報端末などのクライアント、その上で動くWebブラウザ、インターネット接続環境など）を用意することで、どの端末からでも、さまざまなサービスを利用することができます。

48

IaaS

- 複数台のコンピュータをネットワークで接続し、ソフトウェアをクラウド上で実行するサービス。HaaS (Hardware as a Service) と呼ばれることもあります。
- インターネット経由で、デスクトップ仮想化や共有ディスクなど、ハードウェアやインフラ機能の提供を行うサービス。

- ユーザーは、クラウド上でアプリケーションを実行し、データもクラウド上に保存されます。ユーザーは、クラウド上でアプリケーションを実行し、データもクラウド上に保存されます。
- クラウドサービスを利用する場合は、データがクラウドサービス事業者側のサーバに保管されているということ、インターネットを介してデータなどがやりとりされることなどから、十分な情報セキュリティ対策が施されたクラウドサービスの選択が重要であるということを理解した上で利用することが大切です。

49

クラウドサービス使用上の注意

- クラウドサービスは、企業が情報資産を管理する手段として急速に普及しています。また、個人が利用するインターネット上のさまざまなサービスが、意識するかどうかにかかわらず、クラウドサービス上で稼働するようになっています。
- クラウドサービスを利用する場合には、データがクラウドサービス事業者側のサーバに保管されているということ、インターネットを介してデータなどがやりとりされることなどから、十分な情報セキュリティ対策が施されたクラウドサービスの選択が重要であるということを知ることが大切です。

51

SaaS, PaaS

- SaaS (サーズ、サーズ : Software as a Service)
- インターネット経由での、電子メール、グループウェア、顧客管理、財務会計などのソフトウェア機能の提供を行うサービス。以前は、ASP (Application Service Provider) などと呼ばれていました。
- PaaS (パース : Platform as a Service)
- インターネット経由での、仮想化されたアプリケーションサーバやデータベースなどアプリケーション実行用のプラットフォーム機能の提供を行うサービス。
- IaaS (アイアース、イアース : Infrastructure as a Service)
- インターネット経由で、デスクトップ仮想化や共有ディスクなど、ハードウェアやインフラ機能の提供を行うサービス。HaaS (Hardware as a Service) と呼ばれることもあります。

50

スマホ



- 従来の携帯電話に代わって、スマートフォンが急速に普及しています。従来の携帯電話とスマートフォンでは、デザインだけでなく、機能にもいろいろな違いがあります。
- スマートフォンとは、従来の携帯電話に比べてパソコンに近い性質を持った情報機器です。大きな画面でパソコン向けのWebサイトや動画を読んだり、アプリケーションを追加することによって機能を自由に追加したりすることができます。また、タッチパネルを使い、画面の拡大やスクロールなど直感的な操作が可能です。

52

セキュリティ

- スマートフォンやタブレット端末で利用するアプリケーションは、より便利なサービスを提供するために、利用者側の個人情報や位置情報を使っているものも多くあります。そうしたアプリケーションは、利用者自身が事前に利用範囲の承認をするようになっていますが、便利なサービスを利用できる代わりに、個人情報漏洩などにつながる危険性が高くなるということを知っておかなければなりません。
- このほか、スマートフォンは、携帯電話会社のネットワーク以外に、無線LANを使ってもインターネットに接続することができます。無線LANは、適切な設定をしないまま使用すると、通信を傍受されるなどの危険性がありますので、情報セキュリティ対策をしっかりと取ることが大切です。

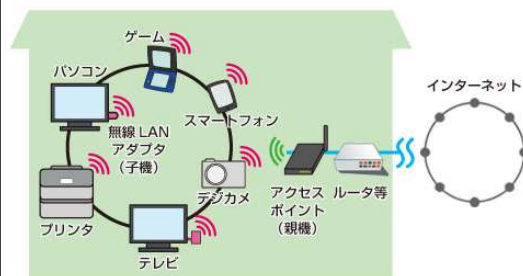
53

アドホック

- 無線LANを利用するためには、親機（アクセスポイント）と、パソコンなどの端末に装着する子機が必要ですが、最近ではほとんどのノートパソコンやスマートフォンに子機の機能が内蔵されているため、親機があれば無線LANが利用できます。
- 無線LANの子機同士が、アクセスポイントを介さずに直接通信を行うこともできます。これはアドホック・モードと呼ばれ、携帯型ゲーム機で対戦型のゲームをする際などに利用されています。

55

WiFi



- 無線LANとは、電波でデータの送受信を行う構内通信網（LAN：Local Area Network）のことです。LANとは、会社内や家庭内などでパソコンやプリンタなどをつないで、データをやりとりできるようにしたネットワークのことです。ケーブルの代わりに無線通信を使うのが無線LANです。
- Wi-Fi（ワイファイ、Wireless Fidelity）とも呼ばれますが、これは無線LANの普及促進を行う業界団体Wi-Fi Allianceから相互接続性などの認証を受けた機器のことです。現在はWi-Fi認証を得た製品が増えたことから無線LAN全般を「Wi-Fi」と呼ぶことが多くなりました。

54