

ソフトウェアはどれか。

- a COBOL 事務処理用プログラム言語
- b CRT ブラウン管式表示装置
- c HUB LAN分配器
- d OCR 文字読取り装置
- e OS オペレーティングシステム

- 1. a, b 2. a, e 3. b, c
- 4. c, d 5. d, e

解答 2

ソフトウェア (反対語はハードウェア(装置))

プログラム言語 プログラムを作るプログラム

プログラム コンピュータでデータを操作する命令を編集したもの

データ 数字データ、文字データ、画像データ、音楽データ等

〔注解〕 a COBOL(コボル)は共通性，読みやすさ，書きやすさに特記した事務処理用共通プログラミング言語，つまりソフトウェアである。

b CRT(Cathode-Ray Tube)はディスプレイに利用されているハードウェアである。

c HUB(ハブ)は10 BASE-TのLANを構築する場合に必須の集線装置のハードウェアである。

d OCR(Optical Character Reader)は印字した文字や手書き文字を直接工学的に読み取るデータ入力装置でありハードウェアである。

e OS(オーエス)はPCをできるだけ効率的に活用するために設計された基本的なプログラムで，周辺装置の管理や各種プログラムの実行管理を行うソフトウェアである。

問題 88 コンピュータネットワークで暗号化通信を行う目的はどれか。

1. 電子メールの誤配信を防止する。

TCP/IP データ破壊の自動修復機能を持つデータ転送方法

2. コンピュータへの不法な侵入を防ぐ。

3. コンピュータウイルスの伝播を避ける。

ファイアウォール

コンピュータウイルス、スパイウェアの発見、侵入防止、消去ソフト

④ ネットワーク上を流れるデータの改ざんを防止する。

データ暗号化

5. コンピュータ内に保存されているデータの破壊を防止する。

バックアップ(データのコピーを作成、保存すること)

問題 83 データ通信に関連して誤っている組合せはどれか。

- 1. WWW ————— インターネット上の情報公開の仕組み
World Wide Web
- 2. MODEM ————— データ変調・復調器
電話回線でデジタルデータを送受信するADコンバータ
- 3. LAN ————— 地域内通信ネットワーク
Local Area Network
- 4. IPアドレス ————— インターネット接続機器の個別の識別番号
Internet Protocol
- 5. OS ————— 中央処理装置
CPU (Central Processing Unit)

コンピュータ ネットワーク

複数のコンピュータを、通信回線で接続し、データ、プログラム、周辺機器（プリンタ等）の共有を行う形態。

LAN (Local Area Network)

狭い領域（部屋、会社、病院内など）での閉じたネットワーク。

WAN (Wide Area Network)

インターネットなどの広域ネットワーク。

ネットワークでの通信

イーサネット(Ethernet)

最も普及している LAN の通信方式。

100M~1000 Mbps 程度の通信速度。

1本の通信回線を多数のノード(コンピュータ)が共有する構造をとる。

ノード

通信回線上で、情報を送受信する端末(PCなど)のこと

パケット通信

パケット

通信において、送信先のアドレスなどの制御情報を加えたデータの小さなまとまりのこと。

1パケットは 約1500byte

データをパケットに分割して送受信する通信方式をパケット通信と呼ぶ。

TCP/IP というプロトコル(通信規約)が一般的に用いられている。

データを多数のパケットに分割して送受信することにより、ある2地点間の通信に途中の回線が占有されることがなくなり、通信回線を効率良く利用することができる。

1パケットの占有時間は、100Mbps回線で約0.1ミリ秒(0.0001秒)

また、柔軟に経路選択が行なえるため、一部に障害が出てても他の回線で代替できるという利点もある。

IP (Internet Protocol)

インターネットでは、データを「パケット」という小包に分け、バケツリレーのように転送して目的地まで運びます。

中継するコンピュータには乗り換え表のような情報が用意されていて、これに従って次の中継点へリレーしたり、万一そこが不通の場合には、迂回路を選んで送るといった作業が行われています。

このような、リレー転送のルールを定めたものが *IP* (インターネット・プロトコル) です。

TCP

(Transmission Control Protocol)

中継点はとりあえず隣に送ることだけを考えればよく、ネットワーク全体を管理するよりうんと負担は軽くなります。

TCP (トランスミッション・コントロール・プロトコル) は、データの出発点と目的地の間で、データの受け渡しがきちんとできるように管理するためのルールです。IPによって送られてきた小包 (パケット) が全部揃っているかを確かめたり、正しい順序に並べなおしたりという役割を担い、データ送信の信頼性を確保する。

例えば工場Aから工場Bに大型ロボットを移設する場合、そのままでは搬送できないので、いくつかの部品に分解して運送業者に委託するでしょう。

このとき、トラックがどの道路を通っていくか、どこで中継して荷物を積み替えるかということは、運送業者(IP)に任せてあり、工場では特に関知しません。

そして荷物が届いたら、部品をチェックし、もとのロボットに組み立てるのは工場(TCP)の仕事ということになります。工場でトラックの道順まで責任を持つとしたらどれほど煩雑なことになるか想像すると、この分担の合理性がわかります。

データは 小さいパケット(小包)にして運ばれる。

IPは、データを細かく分けてから(パケット)送信する。

データをパケットに小分けする利点

1. 回線の利用効率が上がる。

パケットになっていないと、誰かが大きなデータを送っている間は、回線がふさがり、データをパケットに分割すれば、みんなが同時にネットワークを快適に利用できる。

2. データ送信の効率が上がる。

送信に失敗したパケットだけを再送信すればよいので、送り直す量を最小限にできる。

IP (Internet Protocol)は、

とにかく宛先のIPアドレスをもつ装置にデータを届けるという作業を担うプロトコル。

TCP (Transmission 伝達 Control 管理 Protocol 様式)は、

届いたパケットの大きさやノイズ混入の有無を確認し、不良パケットの再送信を要求する。

届いたパケットを順番通り並べ直してもとのデータに戻す。

基本的な通信の部分(目的のPCにデータを送る)はIP、細かい制御部分はTCP(データの点検と修理)が役割分担している。

IPの上にTCPが乗っている。

IPは下位プロトコル、TCPは上位プロトコル。

CSMA/CD

Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection

「搬送波感知多重アクセス/衝突検出方式」の略。

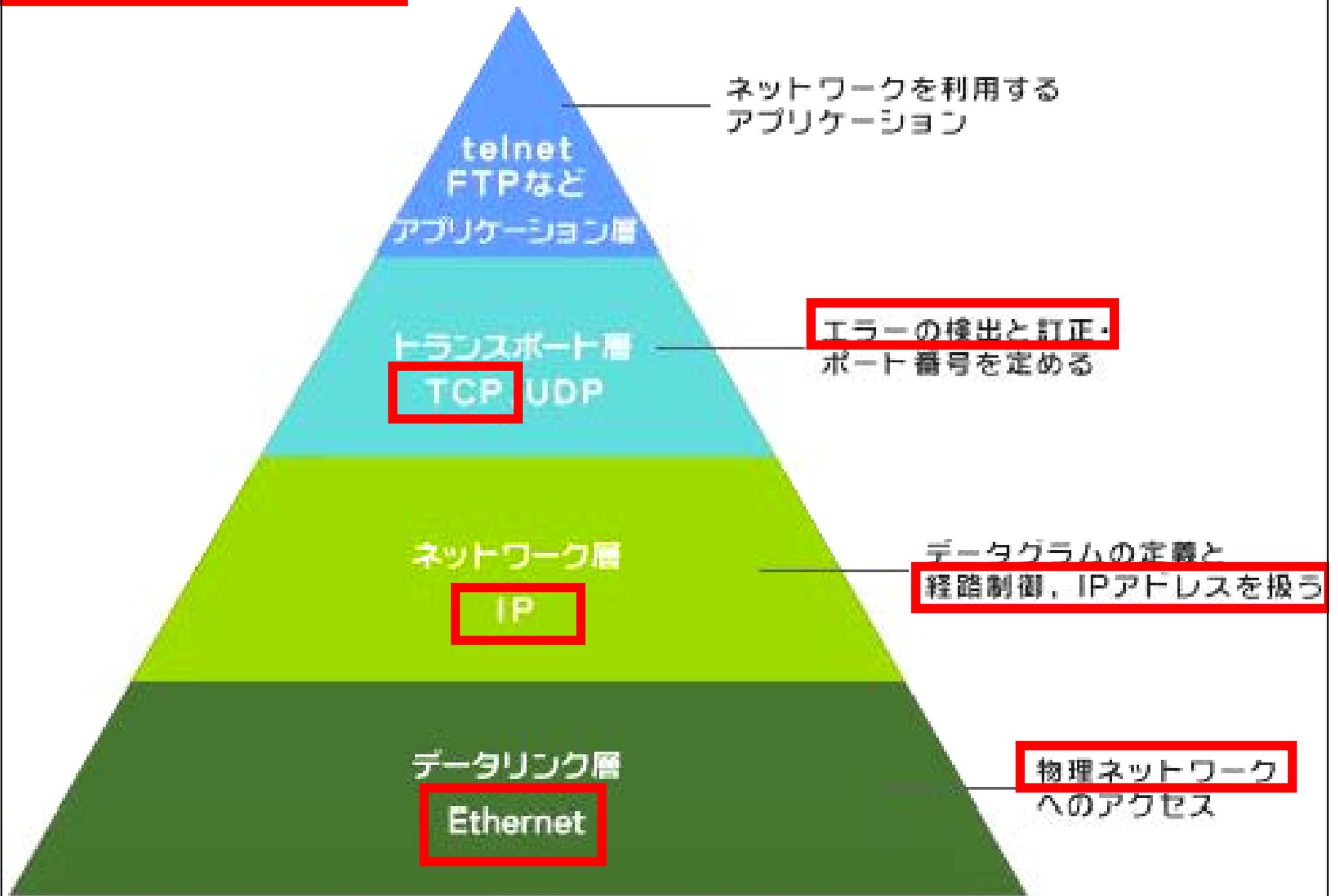
LANで利用される通信方式の一つで、Ethernetがこれを採用している。

データを送信したいノード(機器)はケーブルの通信状況を監視し(Carrier Sense)、ケーブルが空くと送信を開始する。

このとき、もし複数のノードが同時に送信を開始するとケーブル内でデータが衝突して壊れるので(Collision Detection)、両者は送信を中止し、ランダムな時間待って送信を再開する。

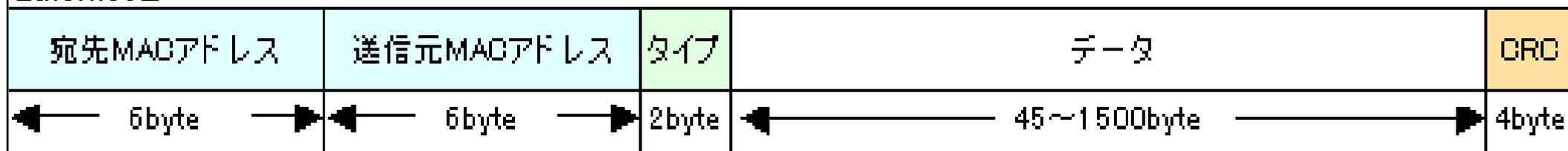
この方法に従うと、1本のケーブルを複数のノードが共有して、互いに通信する(Multiple Access)ことができる。

TCP/IPプロトコル階層図

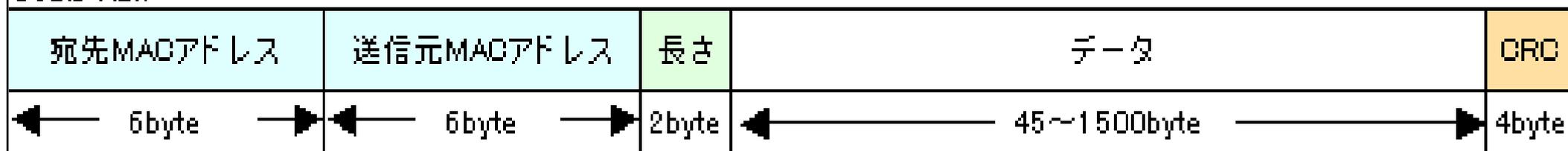


パケットの構造

Ethernet II



802.3 Raw



802.3 with LLC



802.3 with SNAP



MAC(Media Access Control)アドレス

送受信するコンピュータの装置識別番号

MAC (Media Access Control) アドレス

(= Physical Address 装置識別番号)

送受信するコンピュータの通信装置 (NIC)

(NIC; Network Interface Card)

(LANカード、LANボード、ルータなど)

に付けられた固有番号。

同じ MAC アドレス の製品は無い。

00-A0-B0-49-C1-EF など、12桁の16進数の数字番号。

IP アドレス (インターネット上のパソコンの住所) と

MAC アドレス (インターネット上の製品番号) は、

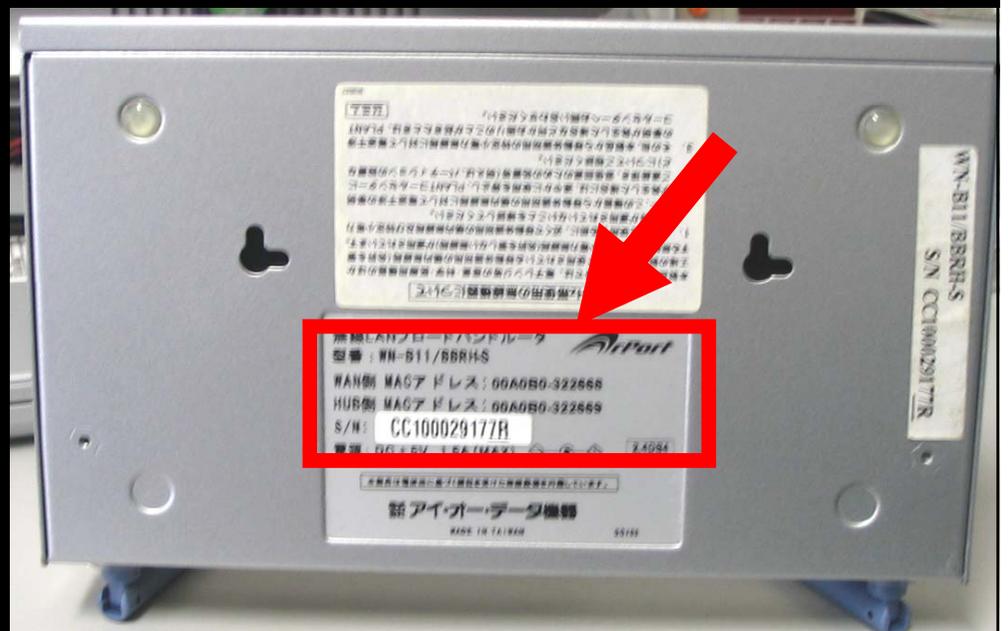
1対1 に対応している。

(同じ IP アドレス を持つパソコンは 無い。)

通信装置には MACアドレスが記載されている。

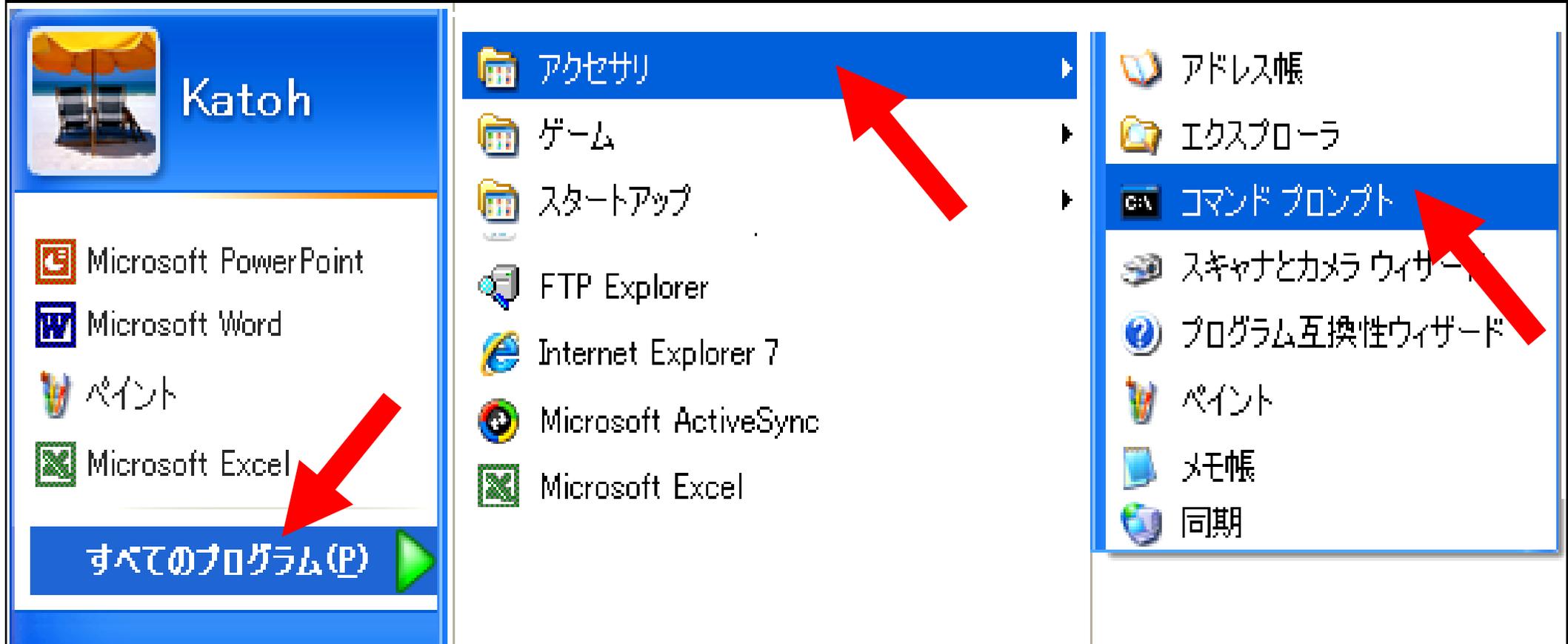
LANカード

無線LANルータ



パソコンの MACアドレス と IPアドレス を知る方法

Windows画面左下のスタート → すべてのプログラム → アクセサリ → コマンドプロンプト



コマンドプロンプト ウィンドウに **ipconfig -all** と入力
ipconfig -all IP を確かめるコマンド(命令)

パソコンの MACアドレス (physical Address) と

IP アドレスなどの通信に必要な固有情報が表示される。

C:\ コマンドプロンプト

```
C:\>ipconfig -all
```

Windows IP Configuration

Host Name : P4P800SE

Ethernet adapter ローカル エリア接続 5:

Connection-specific DNS Suffix :

Description : VMware Virtual Ethernet Adapter

Physical Address. : 00-50-56-00-00-00

Dhcp Enabled. : No

IP Address. : 192.168.1.1

Subnet Mask : 255.255.255.0

IP Address. : fe80::250:56ff:fe00:8%4

Default Gateway :

DNS Servers : fec0:0:0:ffff::1%4

別のパソコンに同じIPアドレスが重複して割り振られることがないので、世界中のどこかにあるパソコンから IPアドレスを指定して任意のホームページの閲覧や、E-mail の送受信ができる。

現在の IPアドレスは 4バイト なので 世界中で約40億個の IPアドレスしか存在せず、IPアドレス不足が問題化している。(IPアドレスの 6バイト化 (IPv6規格) が計画されている。)

そこで インターネットサービスプロバイダ (ISP) は、契約しているパソコンに固有のIPアドレス (固定IP) を与えず、プロバイダ が保有している IPアドレス を使いまわしている。(動的IP) (DHCP Dynamic Host Configuration Protocol)

パケットは、盗聴できる。 パケットキャプチャソフト

00000000:	00 07 40 05 00 00 00 40 26 4e 00 14 08 00 45 00	..@..z.@&N....E.
00000010:	05 a0 0e 49 40 00 80 06 9c 4d c0 a8 00 06 d2 e9	...l@...3_タイ..人
00000020:	04 43 00 19 01 50 7a b9 5b 5f 45 d5 50 10	鮮).C...Pzケ[_E3P.
00000030:	1f a0 26 bb 00 00 64 22 20 73 61 79 73 20 69 73	..&#..d" says is
00000040:	20 65 76 65 6e 20 75 73 65 64 0d 0a 62 79 20 4d	even used..by M
00000050:	69 63 72 6f 73 6f 66 74 27 73 20 73 65 63 75 72	icrosoft's secur
00000060:	69 74 79 20 74 65 61 6d 2e 0d 0a 0d 0a 41 20 67	ity team.....A g
00000070:	72 6f 75 70 20 6f 66 20 68 61 63 6b 65 72 73 20	roup of hackers

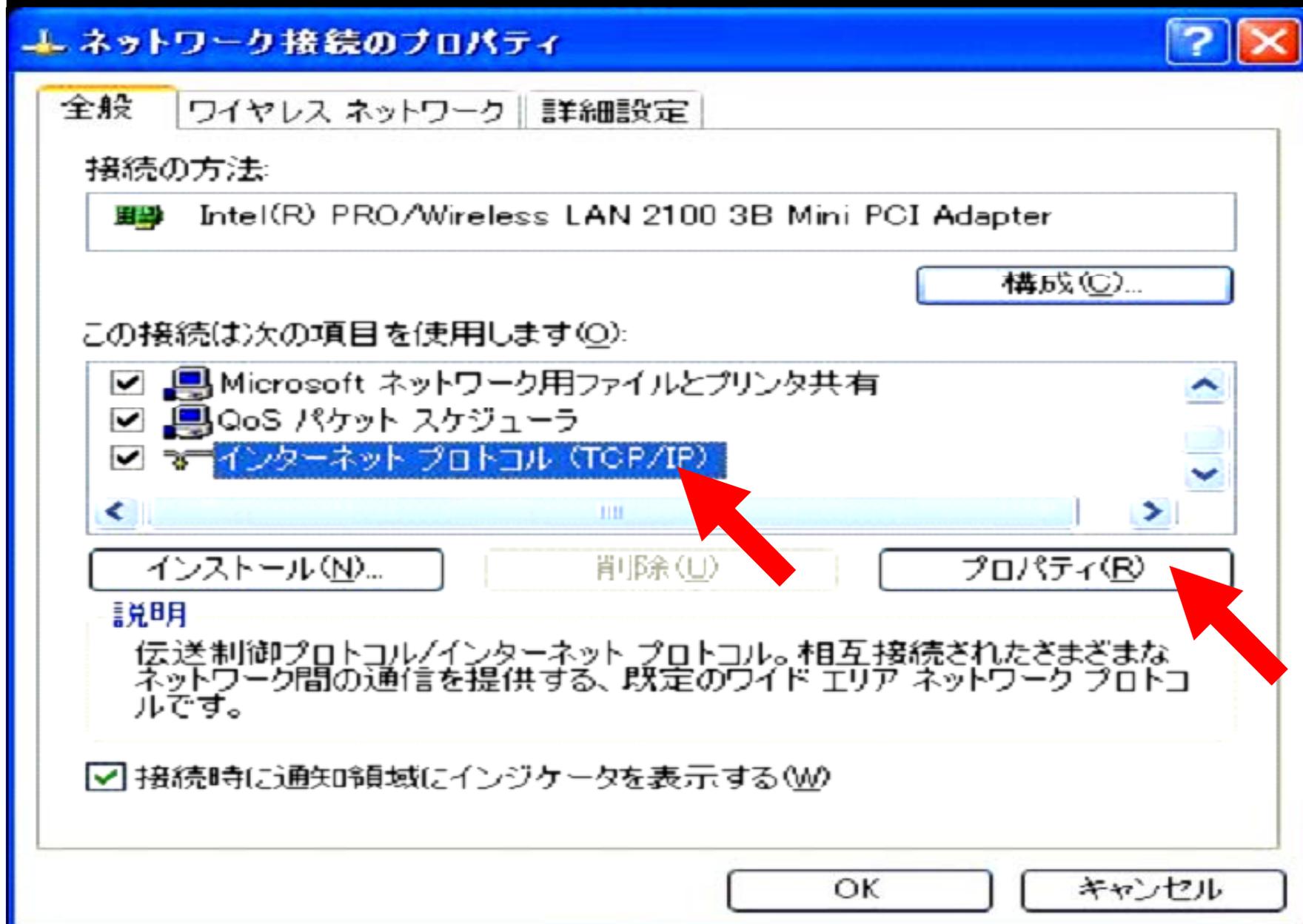
メールのパケットをキャプチャした例。

パケットの先頭から14バイトがEthernetヘッダ(赤色)、20バイトがIPヘッダ(黄色)、同じく20バイトがTCPヘッダ(青色)となっており、その後メール本文のデータ(グレー)が続いている。

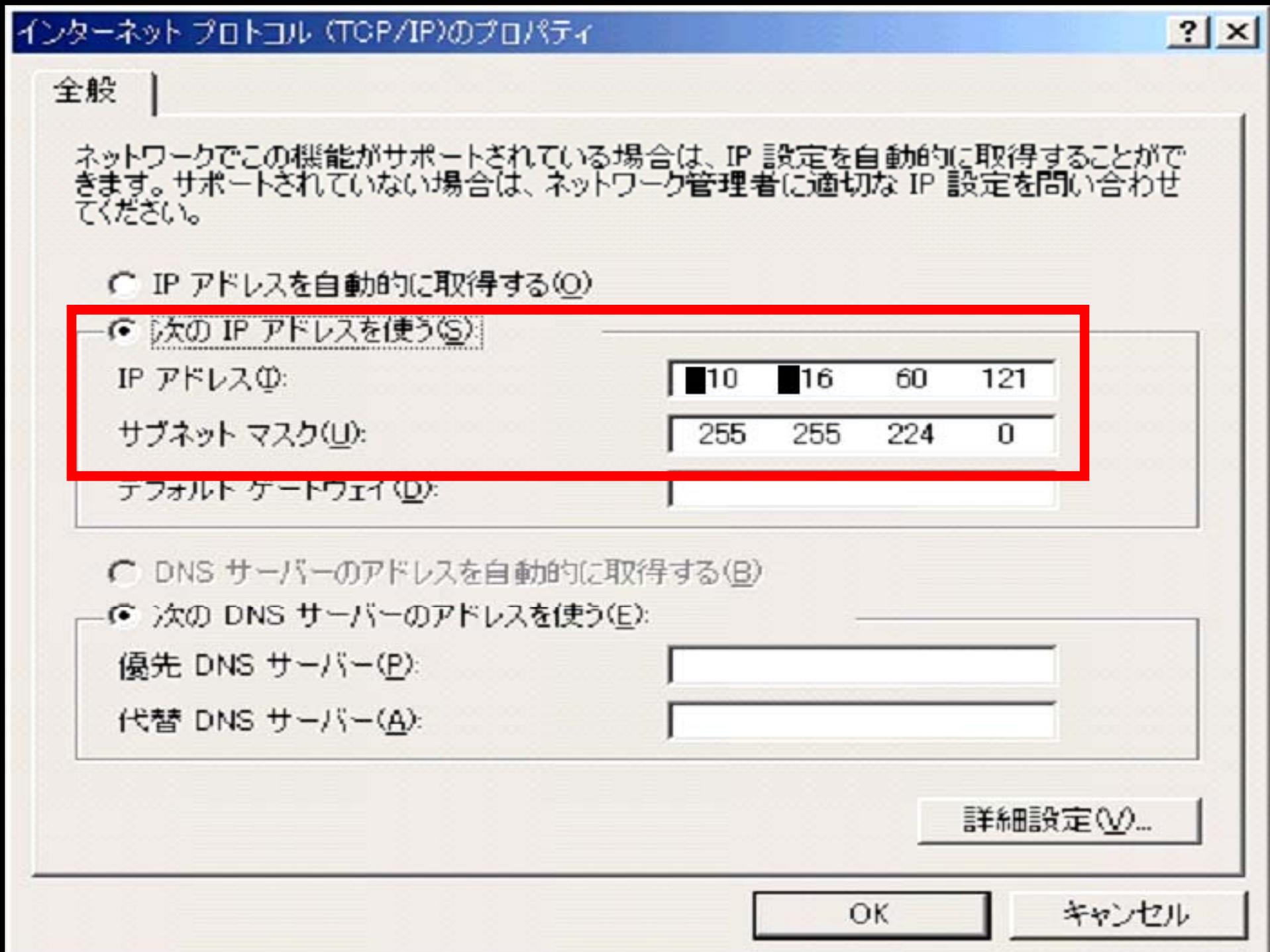
暗号化送信が行われていないと、右側のテキスト変換された領域ではメール本文がそのまま表示されているのが分かる

パソコンの TCP/IP 情報を 確認、変更する方法

スタート → コントロールパネル → ネットワーク接続 →
ローカルエリア接続 → プロパティ



固定IPアドレスを与えられたパソコンの場合



IP アドレス と サブネットマスク

IPv4規格のIPアドレスは、4byte。

(1byteは0~255までの数字で表現されている)

各組織に与えられるIPアドレスの範囲は

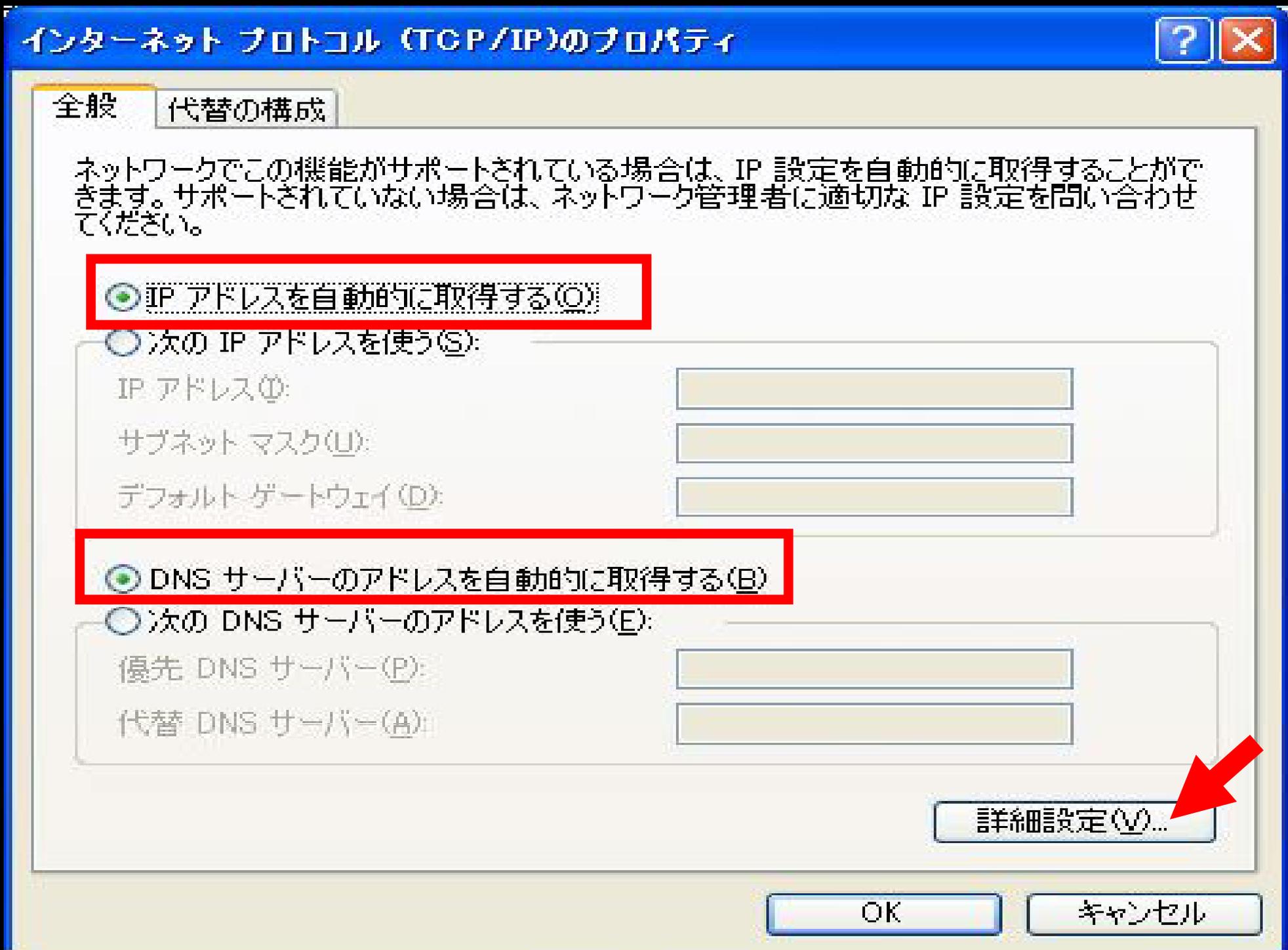
NIC(Network Information Center)が決める。

将来は、IPv6規格(6byteのIP)に変更される。

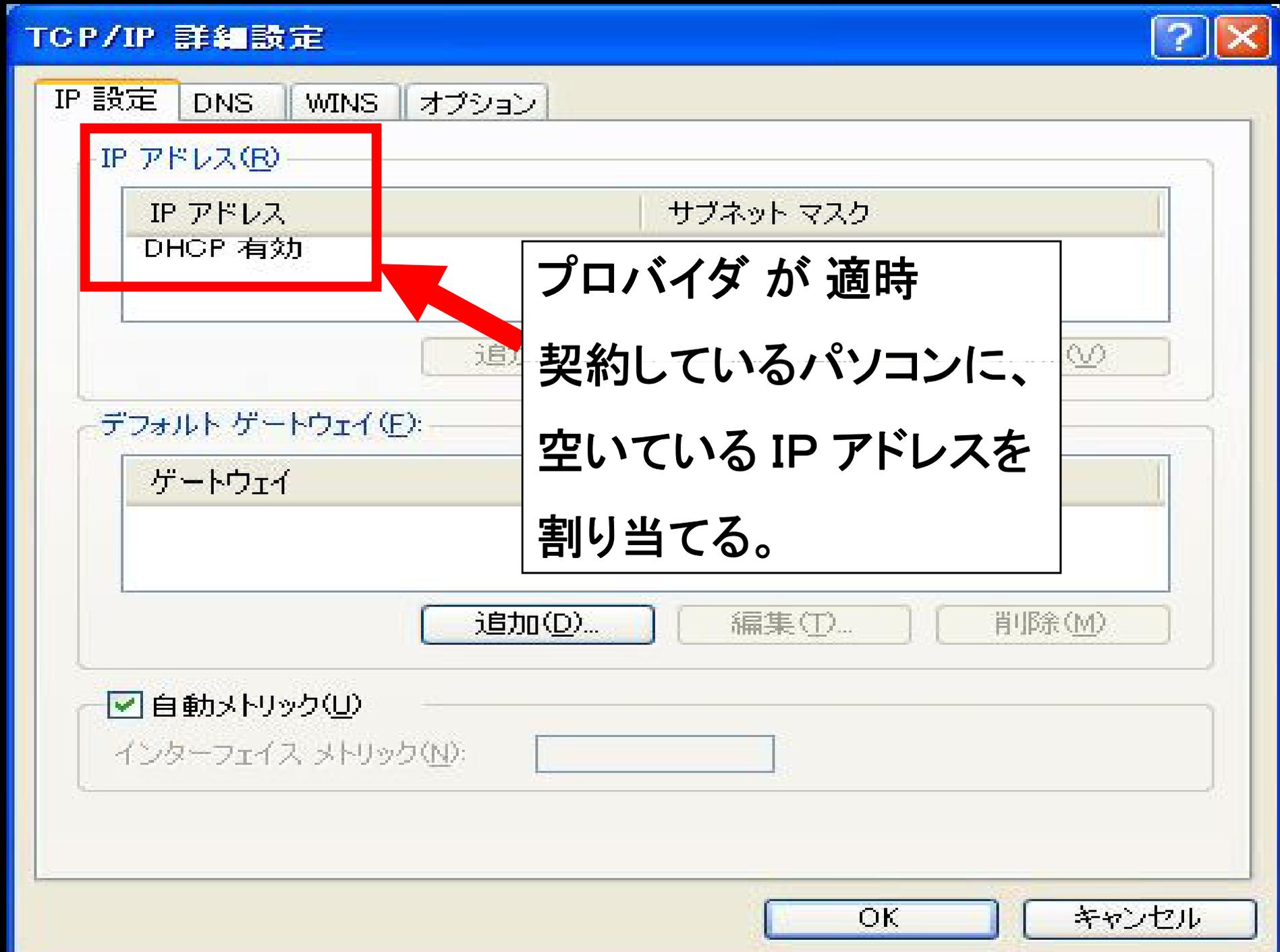
各組織内で、さらに4byteのサブネットマスクを
決めて、各コンピュータ(ノード)の番号付けをする。

(狭い範囲での パソコンの住所)

動的 IPアドレス を与えられたパソコンの場合



動的 IP (DHCP Dynamic Host Configuration Protocol)



PPP (Point to Point Protocol)

PPPoE (PPP over Ethernet)

一般のプロバイダと接続した場合の
ダイヤルアップ接続によるイーサネット通信規約。

各コンピュータに割当てられるIPアドレスは
一定ではない。(動的IPアドレス)。

接続するたびにIPアドレスが変わる。

このような場合は、IPアドレスを自動的に取得する
設定にしておく (DHCP)。

DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol

WindowsでLANを利用する場合、TCP/IPの設定で、アドレスを自動的に取得する設定にし、IPアドレスを明示しない場合も多い。なぜIPアドレスを指定せずにインターネットに接続できるのだろうか。

インターネット上のIPアドレスには限りがあり、すべてのノードに一意的なIPアドレスを与えることは物理上無理がある。そこで用いられているのがDHCPと呼ばれるサービスだ。

DHCPが一時的にIPアドレスを貸し出し、それを利用することで、資源を有効に利用しているのである。ダイヤルアップでインターネットに接続する場合はISP(プロバイダ)にあるRAS(Remote Access Service)サーバが接続したクライアントに対して一時的にIPアドレスを貸し出している。

DNS (Domain Name System)

大学、会社など、各組織内にドメイン名と組織内のコンピュータを管理するコンピュータ（ネームサーバ）を置くシステム。

ドメイン : NIC（日本国内では JPNIC）が、
IPアドレスを割当てた組織のこと。
（大学、会社、プロバイダなど）

ドメイン名

各組織のIPアドレスと対応するアドレス名。
（ med. hokudai. ac. jp など ）

医療情報科学のホームページアドレス

<http://chtgkato3.med.hokudai.ac.jp/kougi/jouhou/>

これは

[http:// 100.50.101.86 /kougi/jouhou/](http://100.50.101.86/kougi/jouhou/) と記述しても
同じパソコン(サーバ)につながる。

chtgkato3.med.hokudai.ac.jp は、WWW上では
ホームページを保存している パソコン(サーバ)の
IPアドレス と同一の情報で、**ドメイン** という。

北大内の情報管理センターのサーバ(ネームサーバ)が
chtgkato3.med.hokudai.ac.jp を 100.50.101.86 に
翻訳している (ドメインをIPアドレスに変換している)。

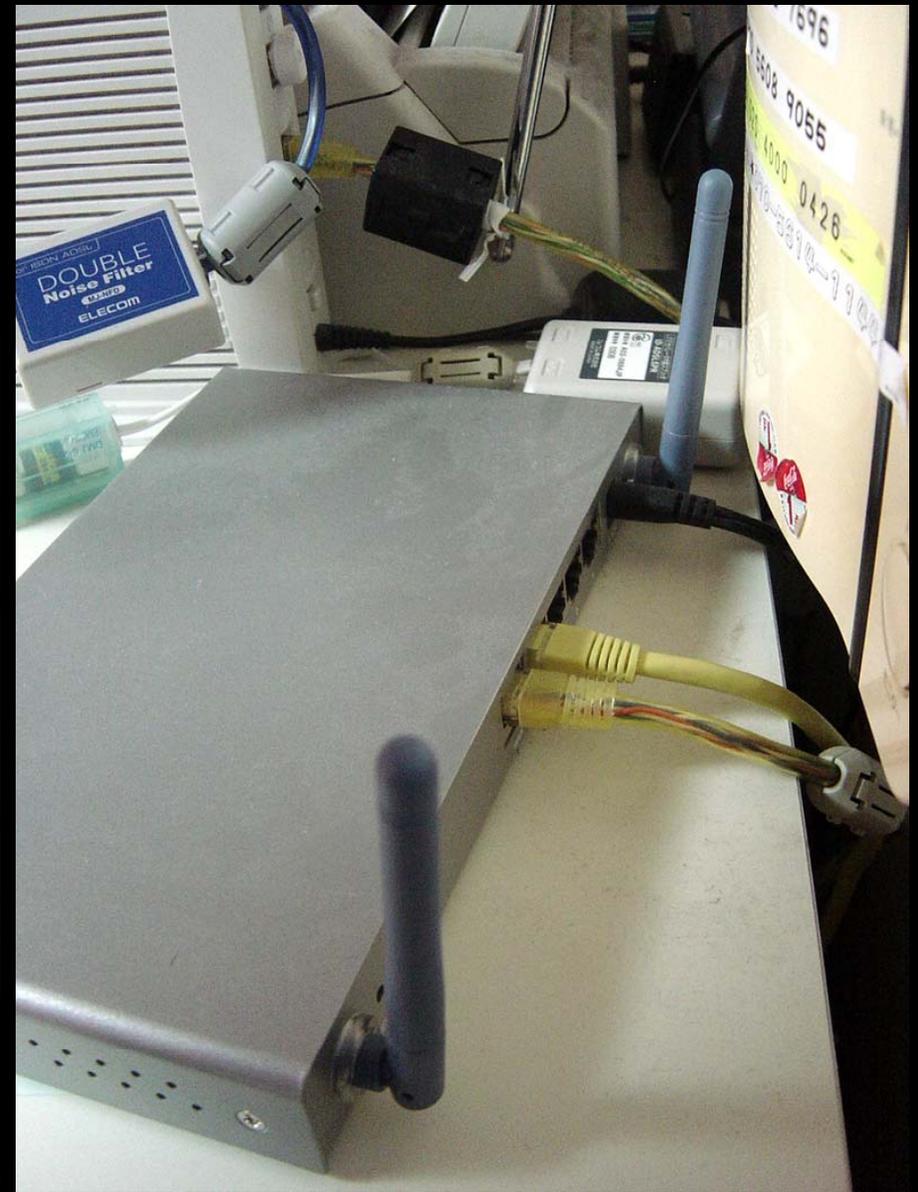
ホームページのIPアドレスをドメインで記述する理由

数字の羅列であるIPアドレスは人間にとって扱いにくく、アルファベットと数字(と一部の記号)を使うことができるドメイン名を別名として運用するようになった。

サーバとして使用するパソコンを変更したとき、当然、MACも変更されてIPアドレスが変更される。IPアドレスがホームページアドレスに載っていると装置が変わるたびにホームページアドレスが変わるが、ドメイン名とIPアドレスを対応させるシステム(DNS)があれば、ネームサーバ管理者(北大では情報管理センター)に、自分のドメインに対応するIPの変更を伝えればドメインで記述されたホームページアドレスは変更不用。ドメインを見れば管理者、国がわかる表示になっている。

LAN接続機器

ルータ（無線ルータ兼スイッチングハブ）



ルータ Router

元来は LAN と LAN をつなぐ機器だが、
複数のコンピュータでインターネットが使用できる
装置。

ルータは **MAC と IP アドレス** を持つので、
インターネットの設定が楽で、セキュリティの向上
にもなる。コンピュータの手前でウイルス排除可能。
コンピュータが1台の場合にも
インターネットの接続には、ルータを使用すると良い。

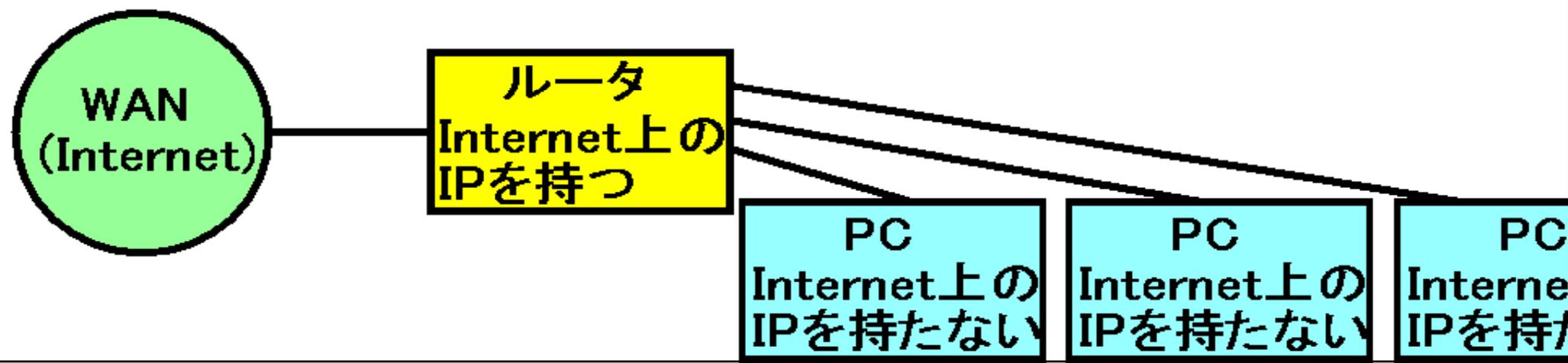
PCを直接インターネットにつなぐとパソコンのIPを公開することになる。
セキュリティの低下、ウイルス感染の危険性大。



インターネットをルータを介してPCとつなぐと、ルータのIPが公開される。
ルータはインターネットに公開しない適当なIPを使ってPCとつながる。



管理者からIPアドレスを1つしかもらえない場合でも
そのIPアドレスをもつルータを介せば複数のPCがインターネットにつながる。



ハブ HUB

IPアドレス、MACを持たない。

単純にコンピュータどうしをつなぐ機器。

LAN ケーブルの集線、分配装置。

スター状の配線の中心に位置するところから、

HUB(車輪の中心)という名がついた。

現在は、ほとんどがスイッチングハブ。

スイッチングハブ

ハブより下流のコンピュータ同士での通信(パケット)

が上流に流れない。異なる回線速度のLANでも

パケットを送受信できる。

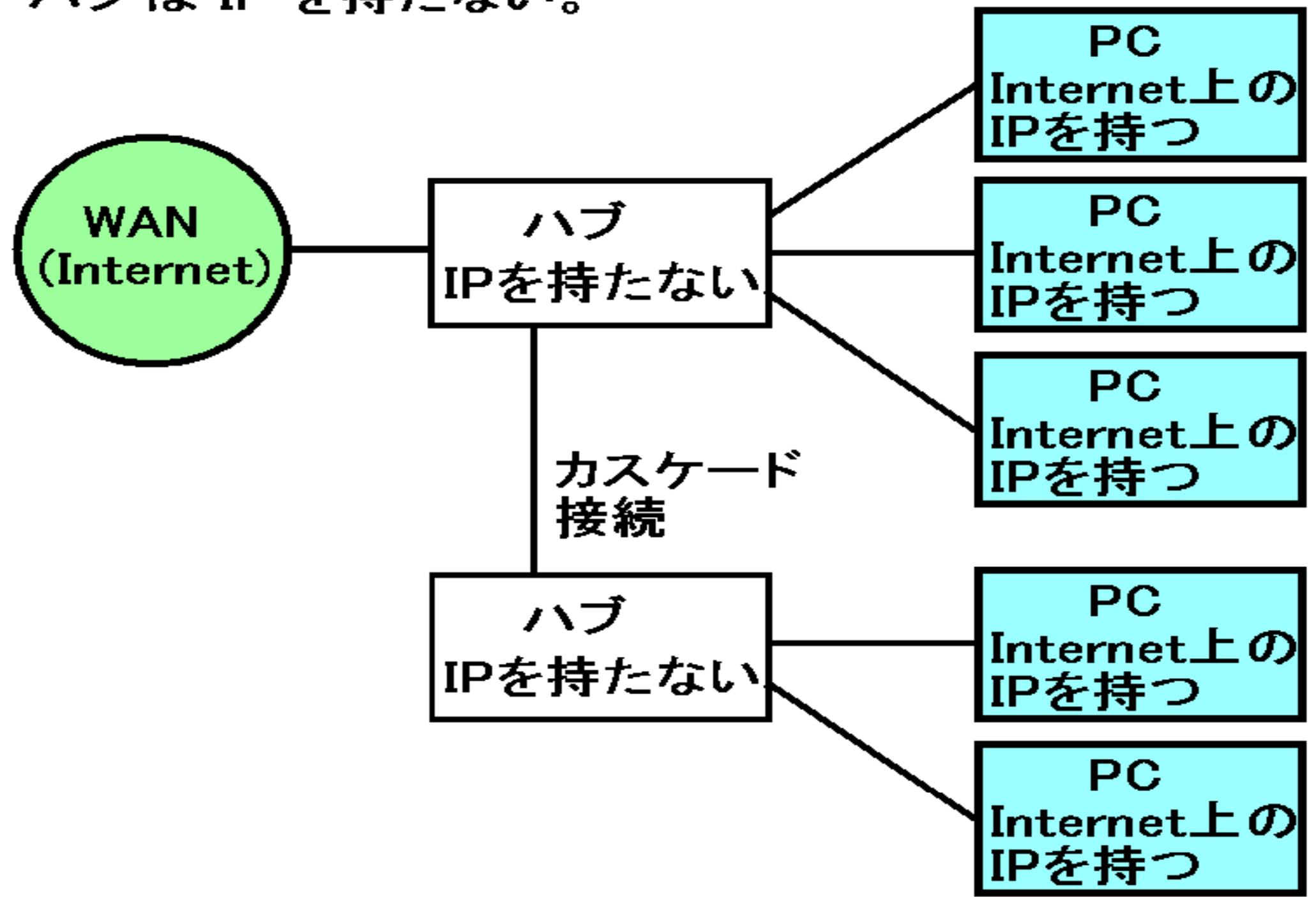
2台のコンピュータ同士をつなぐだけのLANでは
ハブやルータは不要で、クロスケーブルでつなげばよい。
普通のLANケーブル(ストレートケーブル)で
つなぐ場合は、ハブやルータが必要。

ハブ (スイッチングハブ)



ハブ HUB は、単なる LAN配線の分配器

ハブは IP を持たない。



クライアント サーバ システム CSS (Client Server System)

分散型コンピュータシステムの一つ。

プリンタ、モデムなどのハードウェア資源や、アプリケーションソフト、データベースなどの情報資源を集中管理する「サーバ」と呼ばれるコンピュータと、サーバの管理する資源を利用するコンピュータ(クライアントと呼ばれる)が接続されたコンピュータネットワークのこと。

インターネット、電子メールなどがCSSで実現される。



電子メール（E-mail）の送信プロトコル

SMTP（**Simple Mail Transfer Protocol**）

メールサーバに対してメールを送信する通信規約（プロトコル）。

SMTPのコマンド体系は簡単な英文字列であり、これらの文字によるコマンドをやり取りすることで、メール送信のための通信

（宛名、宛先等の情報伝達）が行なわれる。

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

SMTPでは、最初に送信側がHELOコマンドを送りセッションを開始する。その後MAILコマンドでメール送信者の名前を送り、次にRCPTコマンドでメール受信者の一覧を知らせる。

次にDATAコマンドでメール本文を送信し、最後に“.”(ピリオド)だけの行を送ると、それが本文の終了を意味する。

最後にQUITを送ると、実際にメールが送信されることになる。

メールを受け取った側では、そのメールが自分への宛先で

あれば、そのままメールサーバ内の自分宛へのメール保存場所に格納するが、

他への宛先もあれば、さらにSMTPプロトコルを使って必要な相手システムに転送を行なう。

電子メールの受信プロトコル

POP3 Post Office Protocol version 3

電子メールをスプール(保存)しているメールサーバから、TCP/IP プロトコルを使ってメールの内容を読むプロトコル。

メールクライアントは、電子メールをスプールしているサーバ(メールサーバ)から、メッセージを取得する。

この際、メールクライアントとサーバ間でやり取りされるコマンドは簡単な英文字形式のもの。

Windows環境で一般に利用できる電子メールクライアントソフトウェアでは、このPOPを利用して、サーバからクライアントPCのローカルディスクにメールの内容を移動させ、クライアントPCだけで(メールサーバが存在しなくても)メールの表示などを可能にしたタイプのものが多い。

POP3 でメールクライアントがサーバに接続すると、

まず最初にPOPサーバがオープニングメッセージを返す。

次にクライアントは、ユーザー名やパスワードを送信して
認証を受け、

STATやLISTコマンドでスプール内のメール
の数や一覧を調べたり、RETR(retrieve)でメール本体を
読み出したり、

DELEでスプールからメールを消去したりし、
最後にQUITコマンドでセッションを終了する。

クライアント client

サーバ server

「client」は「依頼人」の意。

コンピュータ関連では、一般に何らかのサービスを提供する側を「サーバ」、

これに対しサービスを提供される側を「クライアント」、

または エンドユーザー と呼ぶ。

メールの約束SMTP私書箱を用意するPOP

SMTPによるメールは相手がいつでも応答してくれることを前提としています。

専用線などで常時IP接続していれば問題無いのですが、ダイヤルアップ利用者などの場合、この仕組みではメールを受け取ることができません。

そこで、プロバイダのメールサーバーに私書箱のようなメールボックスを設けておき、接続したときに自分宛てのメッセージを受け取りに行くという方法が考えられました。

これが **POP** (**ポスト・オフィス・プロトコル**) と呼ばれる仕組みです。

メールの約束SMTP私書箱を用意するPOP

POP機能を備えたパソコンのメーラーは、サーバーに接続すると自動的に必要な手続きを行なって蓄積されたメッセージをダウンロードします。

受信者はメールサーバに保存されたメールボックスのメッセージを直接読むわけではないことに注意してください。

POPによって自分のコンピュータに転送されるので、接続を切ってからゆっくり読むことも可能だというわけです。

もともとPOPは受信専用ですから、ダイヤルアップ利用者もメールの送信にはSMTPを使わなければなりません。

ホスト上のSMTPサーバーにメッセージを送り、そこから目的の相手に配送してもらうのです。

メーラーの設定をみると、SMTPとPOPの両方のサーバを記述するようになっていました。

メールのためだけに2つも手続きがあって面倒に感じられるかもしれませんが、

こうして役割を分担することで、効率の良いメッセージの交換が可能になっているのです。

全般

サーバー

接続

セキュリティ

詳細設定

サーバー情報

受信メール サーバーの種類(M): POP3

受信メール (POP3)(I): suite.mail.plala.or.jp

送信メール (SMTP)(U): suite.mail.plala.or.jp

受信メール サーバー

アカウント名(C): abcdefg

パスワード(P): *****

 パスワードを保存する(W) セキュリティで保護されたパスワード認証でログオンする(S)

送信メール サーバー

 このサーバーは認証が必要(U)

設定(E)...

OK

キャンセル

適用(A)