

緊急通報システムの調査研究

平成 1 0 年 4 月

財団法人 セキュリティシステム調査研究財団
財団法人 社会安全研究財団助成事業報告書

目 次

第1章 総 論	1
1. 1 背 景	1
1. 2 目 的	1
第2章 インターネットの動向	2
2. 1 インターネットの仕組み	2
2. 2 インターネットのアプリケーション	19
第3章 インターネットでの緊急通報の可能性	23
3. 1 インターネットを取り巻く状況	23
3. 2 インターネットでの緊急通報の可能性	33
第4章 実用化提言	35
4. 1 インターネットの緊急通報システムの実現イメージ	35
4. 2 インターネット緊急通報システムの実現方法	37
第5章 今後の課題	41
5. 1 課 題	41

第 1 章 総 論

1. 1 背 景

現在、緊急通報は、110番、119番のように電話で行われていることが多いが、電話にかわる手段として、インターネットを使用した緊急通報を行うことで、通報手段の多様化が図れることが予想される。聾啞者等電話ができない身体障害者がキーボード等を使用することで警察、消防、警備会社等への通報が可能となる。

また、災害時には、電話等の通話手段が断絶することが考えられるが、インターネットでは、通信路が多いため災害時にも有効な通信手段になると考えられる。

さらに、インターネット上で発生する、データ改竄・盗み見、他者へのなりすまし等各種の犯罪に対し、犯人の特定のための犯人のIPアドレス、ログ等を添付し通報することで、警察、警備会社等の対処を迅速にすることも可能であると思われる。

1. 2 目 的

本調査では、緊急通報手段としてインターネットを使用した場合の利用イメージと、実現する上での技術的条件および、今後検討課題を提言することを目的としている。

第2章 インターネットの動向

2. 1 インターネットの仕組み

(1) 概 要

インターネットは、図2. 1. 1や図2. 1. 2のように様々なコンポーネントや通信回線が相互につながることによって構成されている。本章では、加入者系、バックボーン系（プロバイダ間）、プロトコル、およびアプリケーションの観点からインターネットの動向についてまとめる。

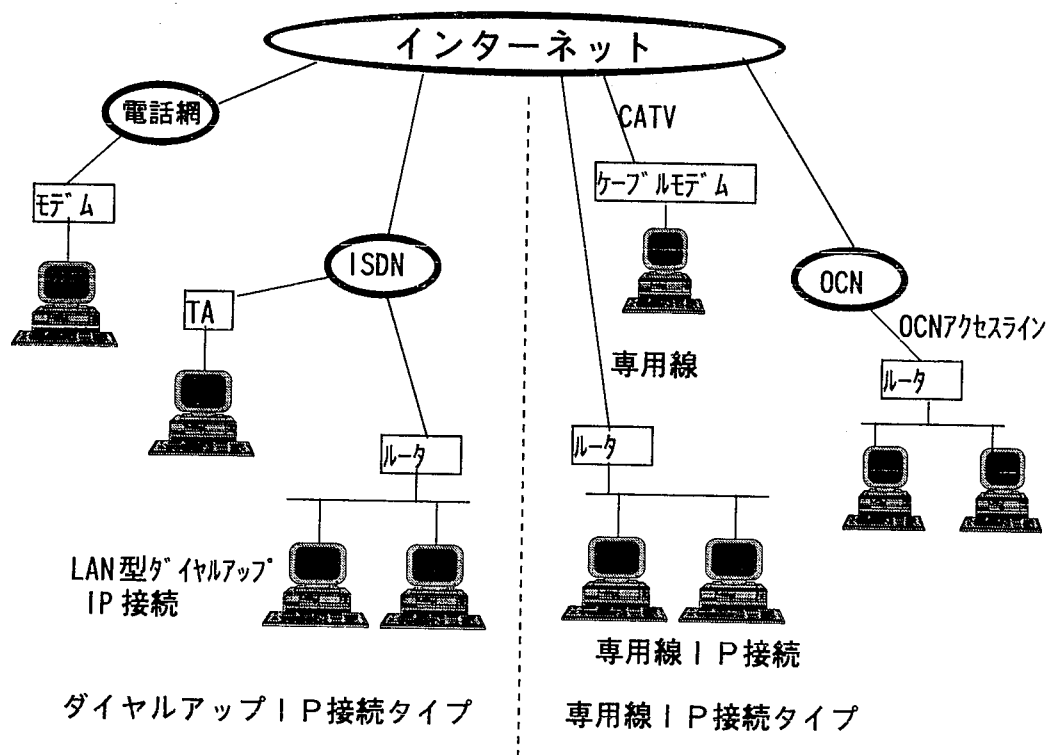


図 2. 1. 1 インターネットの構成（有線系）

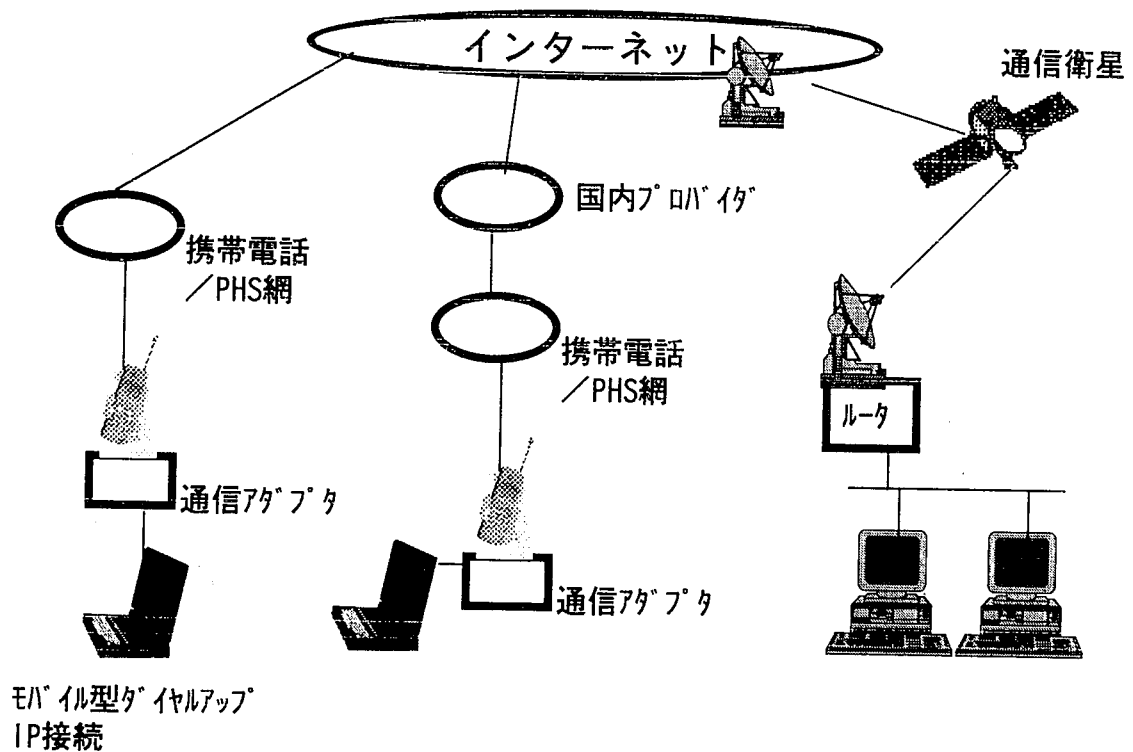


図2. 1. 2 インターネットの構成（無線系）

(2) インターネットの形態

ア 加入者からの接続方法

(ア) 常時接続型

ほとんどのインターネットのアプリケーションは、クライアントがサーバにアクセスして、情報のやりとりを行なうクライアントサーバ型の形態をとっている。クライアントからサーバへアクセスするためには、サーバ側は常にクライアントからの要求を受け付けられる必要がある。すなわち、企業等でWWWサーバ等のインターネットサーバを運用するためには、インターネットに常時接続されている必要がある。常時接続が可能な接続形態としては、以下のようなものがある。

- ・専用線
- ・CATV
- ・衛星
- ・OCN

a 専用線

インターネットの専用線接続サービスとは、NTTなどの第一種電気通信事業者が提供するデジタル専用線サービスを使用してユーザのネットワークをインターネットへ接続するサービスである。接続速度としては、64Kbps～1.5Mbpsが一般的である。

専用線接続は、企業などがインターネットに接続する方法としては基本的な形態であるが、米国と比較すると回線費用が高いという問題がある。これは、プロバイダのアクセスポイントまでの近距離の専用線料金が高いことに起因する。しかしながら、サービスのグレードを下げて月額料金が通常の専用線の半額以下に設定されたデジタルアクセス64（64Kbps）やデジタルアクセス128（128Kbps）の利用が可能になっている。また、デジタルアクセス1500（1.5Mbps）も98年4月の開始が予定されている。

専用線接続は、トラフィック量や接続時間にかかわらず、一定の料金体系であることが特徴的である。このため、トラフィック量が多い企業や組織に向いている

b CATV

インターネットへのアクセス回線としてCATV（ケーブルテレビ）の空き帯域を使用したインターネット接続サービスが始まっている。ユーザは、コンピュータやLANをケーブルモデムと呼ばれる装置を使用して接続する。接続速度は、システムによって異なり、上り（ユーザからセンタ）は768Kbps～14Mbps程度、下り（センタからユーザ）は、8Mbps～30Mbps程度である。多くのシステムが上りと下りの速度が異なる非対称型である。

電話やISDNのようなダイヤルアップ型接続と異なり、常時接続ができるという特徴を持っている。また、独自の回線を使用するため、公衆回線の障害や災害発生時の代替え経路としての選択肢としても考えられる。

問題点としては、現在、販売されているケーブルモデムは標準化以前のも

のであり、各システムごとに方式が異なり相互接続性がない。また、既に開始されたサービスの中には、使用時間に応じた料金設定のものもある。その場合は、ダイヤルアップ型接続と同様な特徴をもつことになる。

c 衛星回線

衛星を使用したインターネットサービスも始まろうとしている。インターネットでは、片方向通信として利用される。上りは、既存のインターネット網を使用し、下りを高速な衛星回線を使用する。

日本サテライトシステムズ（J S A T）の、I Pマルチキャストを使用した同報通信サービス、宇宙通信（S C C）の「ターボ・インターネット・サービス」などがある。最近ではN T Tも、テスト用に使用している衛星を使い、データ通信サービスおよびインターネット接続サービスに参入することを表明している。

使用方法としては、大量の情報を受信するが情報発信は少ない場合とか、多数の利用者へ情報を配送する目的などに適している。

d O C N

Open Computer Network の略称。N T Tが9 6年1 2月に開始したインターネット接続サービスで、O C Nダイヤルアップサービス、O C Nエコノミーサービス、O C Nスタンダードサービスなどがある。

O C Nダイヤルアップサービスは、次節のダイヤルアップ接続と同じ物である。O C Nダイヤルアップサービス以外の接続サービスは、専用線接続と同等とみなすことができる。中でも加入者からのアクセスとしてもっとも注目されているのが、O C Nエコノミーサービスである。専用線でインターネットに接続する場合、プロバイダまでの専用線の月額費用とインターネット接続の月額費用を必要とするが、O C Nエコノミーサービスは、1 2 8 K b p s のアクセスラインとインターネット接続サービスをあわせて通常の1 2 8 K b p s の専用線より安価な料金に設定されている。

問題点としては、多くの加入者線を集線するためパフォーマンスが悪いことや、割り当てられるアドレスの数が少ないことがある。

O C Nスタンダードサービスは、1 2 8 K b p s のかわりに1 . 5 M b p s のアクセスラインを使用し、アドレス割当てなどの制限が緩和されている。

(イ) ダイヤルアップ接続型

ダイヤルアップ接続型は電話のように必要なときにダイヤルをかけて回線をつなげる方式である。サーバを含まない一台またはLANで接続された少数のコンピュータからインターネットへアクセスする場合に適している。

a 電話回線

もっとも普及している通信網であるが、近年に増加率が減少している。理由としては、ISDNの普及や携帯電話、PHSの急激な増加によるものと考えられる。しかしながら、当面は一般家庭でインターネットへ接続するための基本的な通信プラットフォームである。

電話回線でインターネットに接続する場合は、モデムを使用して接続する。通信速度としては、国際標準規格を定めているITU-TのV.34規格を使用すれば、最大33.6Kbpsの通信が可能である。また、下りのみであるが、56Kbpsの通信速度を出す方式として、K56flexとX2の二方式が存在していたが、1998年春にもITU-Tにおいて、V.90として標準化される予定である。

b ISDN

ISDN(統合デジタル通信網)は、従来の電話回線がアナログ信号を使用していたのとは異なり、信号をデジタルで伝送する。デジタル信号は、電話回線で使用されるアナログ信号と比べて、高速でノイズの影響が少ないことが特徴であり、データ通信に適している。

ISDNでインターネットに接続する場合は、モデムの代わりにTA(ターミナルアダプタ)と呼ばれる装置を使用して接続する。また、安価なISDNルータを使用することにより、LANでつながっている複数のコンピュータを接続することができる。通信速度は、64Kbps(1Bチャンネルを使う場合)または、128Kbps(2Bチャンネルを使用して擬似的に1つの回線とみなす)での高速通信が可能である

c 携帯電話

携帯電話でデータ通信を行なう場合、デジタル方式で最大9.6Kbpsの伝送速度となる。また、97年3月にはNTT Docomoが伝送速度28.8Kbpsのパケット通信サービス「DoPa」を開始している。

この「D o P a」を使用してプロバイダとの接続ができる。これは、無線の伝送路を共有して使うために、複数のユーザが同時に使用する場合、最大速度以下となる。

携帯電話によるデータ通信は、画像通信などの大容量通信には不向きだが、通信範囲が広く、移動しながらでも通信が途切れにくいという特徴をもっているため、比較的データ量が少なく、即時性が必要である通信には向いている。

d PHS

PHSは、PIAFS (PHS Internet Access Forum Standard) や α DATA32という方式を使用すれば32Kbpsのデータ通信を行なうことができる。

PIAFSは、NTTパーソナルやアステルが採用し、サービスを開始している業界標準規格であり、PIAFS対応のPCカードを使用してノートパソコンなどからプロバイダへアクセスを行なう。問題点としては、プロバイダのダイヤルアップ用設備もPIAFS対応である必要があるため、すべてのプロバイダで使えるわけではない。そのため、NTTパーソナルとアステルでは、局内のセンタで通常モデムやTAで着信できるようにプロトコル変換するサービスも行なっている。ただし、PHS—センタ—プロバイダの形をとり、センタで一度着信するため、通信料が余計にかかることになる。 α DATA32は、DDIポケットで採用している規格である。通常モデム(14.4Kbps)や同期TA(28.8Kbps)へ発信ができる「 α DATA」規格と「PIAFS」の両方の規格をサポートしている。

携帯電話に比べ、高速通信が行なえるPHSであるが、ビル内や移動中の車内で使用できなかったり、サービス地域が狭いなどの問題点がある。

イ プロバイダ間接続

(7) NSPIXP

NSPIXP (Network Service Provider Internet eXchange Project)は、産学協同研究プロジェクトであるWIDE (Widely Integrated Distributed Environment)で行なっている商用インターネット相互接続実験のことである。

a NSPIXP-1

1994年3月から実験が開始された、NSPIXPの最初の接続ポイントである。

NSPIXP-1は、神田岩波書店の地下に設置されたが、場所が狭く、プロバイダの増加に耐えられなくなったため、現在、新規加入は抑えられている。各プロバイダは、NSPIXP-1まで最大1.5Mbpsの専用線で接続し、NSPIXP-1内では、10MbpsのEthernetスイッチで相互接続を行なう。

また、参加している全プロバイダとのルーティング情報交換を行なうことや、海外のルーティング情報・トラフィックを流してはいけないなどの制約が課せられている（現在は、一部緩和されている）。

b NSPIXP-2

数々のNSPIXP-1の制限を無くすために1996年10月に稼動を開始した。東京大手町のKDDビル内に存在しており、事実上、日本の中心接続ポイントとして機能している。

各プロバイダは、二重化構成された全二重FDDIスイッチで半二重100Mbpsまたは全二重100Mbpsで接続されている。各プロバイダとNSPIXP-2との接続に制限はないが、多くのプロバイダが45Mbpsの専用線で接続している。また、KDDビル内にハウジングしているプロバイダの中には、FDDIでビル内接続をしているところもある。

c NSPIXP-3

NSPIXP-1、NSPIXP-2は、実運用重視であったが、NSPIXP-3は実験的な要素を重視するものになっている。その一つに分散IXがある。分散IXとは、複数のIX (Internet eXchange)を相互に接続して、一つのIXとしての機能を実現するものである。

NSPIXP-3は大阪市内の2つのポイント（IDCおよびOMP）を光ファイバで結び、どちらのポイントから接続してもよいようになっている。基幹の接続手段としては、NSPIXP-2で使用している全二重FDDIスイッチに勝る新規技術が望まれたが、該当する製品が存在していないため、とりあえず、全二重FastEthernetスイッチを導入している。

(イ) 商用IX

NSPIXPは十分よく機能しているが、あくまでも実験であり、保守管理面では不安のあるところである。そこで、商用のプロバイダ相互接続サービスを行なう会社が現れている。

しかしながら、NSPIXPは存続していく予定であり、NSPIXPと商用IXの両者に接続するプロバイダもNSPIXPから撤退する大きな動きは見えない。当面は、NSPIXPのみ、またはNSPIXPおよび商用IXの両者に接続する形態がとられると考えられる。

(3) インターネットの技術

ア TCP/IP

インターネットの中核となるネットワークプロトコルのことである。プロトコルとは、通信を行なう装置間での決め事のことをいい、機能ごとに階層化されている。この階層をモデル化したものでもっとも有名なのがOSI参照モデルであり、通信装置のプロトコルを7階層に分けて細かく定義している。TCP/IPは、TCPとIPでそれぞれ一つの層を示すが、TCP/IPを中心とした関連する複数のプロトコルのことを示すこともある。ここでは、TCP/IPと関連するプロトコルをTCP/IPプロトコル群と呼ぶ。

OSI参照モデルとTCP/IPプロトコル群の比較を図2.1.3に示す。

OSI参照モデル

7.アプリケーション層
6.プレゼンテーション層
5.セッション層
4.トランスポート層
3.ネットワーク層
2.データリンク層
1.物理層

TCP/IPプロトコル群

アプリケーション TELNET, FTP, SMTP, DNS, etc	
TCP	UDP
IP (およびICMP)	
Ethernet, FDDI, ISDN etc	

図2.1.3

OS I 参照モデルとTCP/IPプロトコル群を正確に対比させることはできないが、ここでは、各層の定義を説明しながら、TCP/IPプロトコル群での実現方法を説明する。

第1層は、物理層であり通信媒体の電気的特性や物理的特性の定義を行なっている。第2層のデータリンク層は、同一の通信媒体上にある装置間での通信を規定している。TCP/IPプロトコル群では、サブネットと呼び、EthernetやISDN等の通信媒体および手順に相当する。

第3層のネットワーク層では、ネットワーク上に流れるパケットの制御を行なう。TCP/IPプロトコル群では、IP (Internet Protocol) およびICMP (Internet Control Message Protocol) がその役目を行なう。IPは、送信元から着信先へパケットの転送を行なう。ICMPは、IPに付属するプロトコルであり、エラーメッセージなどの重要な情報の交換・制御を行なう。

第4層のトランスポート層に相当するTCP (Transmission Control Protocol) は、コネクション型通信を提供するプロトコルで、発信元から着信先への信頼性のあるデータ転送サービスを提供する。UDP (User Datagram Protocol) は、コネクションレス型通信を提供するプロトコルで、TCPと異なり信頼性のある通信を提供しない。高速性が重要視されるアプリケーションで使用される。

第5層のセッション層では対話の管理を、第6層のプレゼンテーション層では文字コードなどの表現の相違を吸収し、第7層のアプリケーション層でアプリケーションの動作を規定する。TCP/IPプロトコル群では、第5層～第7層をアプリケーション毎でまとめて実現している。

イ ルーティング技術／経路制御

インターネットでもっとも重要なのがルーティング(経路制御)である。インターネットという一つの結合されたネットワークには、数千万～数億の装置が接続されている。これらの装置間でやりとりされるパケットを正しい経路で届けなければならないからである。

ルーティングは、主にネットワーク層でのパケット転送制御装置であるルータで行われる。ルータは、専用装置やUNIXワークステーションなどで実現される。

ルーティング情報を交換する手順であるルーティングプロトコルにはドメイン内ルーティングプロトコルとドメイン間ルーティングプロトコルがある。

ここでいうドメインとは、ルーティングドメインのことであり、単一の組織で管理される同一のルーティングポリシーをもつネットワーク集合体のことである。

ドメイン内ルーティングプロトコルは、ドメイン内のサブネット間での経路制御を行なうプロトコルである。ドメイン内では、比較的構成の変更が多く、かつ、ネットワークの一部障害でも速やかに迂回路を使って通信が継続されることが望まれるため、ネットワークの経路情報交換が頻繁に行なわれる。

ドメイン間ルーティングプロトコルは、ドメイン間の経路制御を行なう。ドメイン間では、ルーティングの単位がまとまった大きさになるため、頻繁に経路情報を交換する必要がある。そのかわり、異なる運用ポリシーを持つドメイン間のやりとりを制御する必要がある。

実際のインターネットでは、企業やプロバイダ内において、ドメイン内ルーティングプロトコルを使用し、企業間やプロバイダ間では、ドメイン間ルーティングプロトコルを使用する。具体的には、ドメイン内ルーティングプロトコルとしては、RIPやOSPFが使われ、ドメイン間ルーティングプロトコルとしては、BGP4(BGPのバージョン4)が使用される。

ウ RIP

Routing Information Protocolのことで、もともと、広く使われているルーティングプロトコルである。ほとんどのUNIXシステムやWindowsNT、ルータに標準装備されている。

RIPは、隣接ルータとの間で定期的にRIPメッセージを送出し、ルーティング情報を交換する。ルータ（もしくはルータとして機能しているUNIX、Windows NTシステム）を経由する毎にホップ数というカウンタが1加算される。複数の経路が存在する場合、このホップ数の最短経路を選択する。

現在広く使用されているRIPの仕様は古く、固定長のサブネットを使用しなければならないなどの制限がある。これらの問題点を修正した拡張版のRIPバージョン2も定義されている。RIPバージョン2は、バージョン1と相互運用可能である。

エ OSPF

Open Shortest Path FirstのことでRIPに比べて経路情報変化時の収束が速い、可変長サブネット対応などの長所を持っている。

R I Pが距離(ホップ数)のベクトルで経路選択を行なうディスタンス・ベクター方式であるのに対し、O S P Fは、隣接ルータとの接続状態を調べ、その情報を交換することにより、ルーティングテーブルを構築するリンク・ステート方式である。R I Pよりも優れたプロトコルであるが、より深いネットワークの知識が必要となる。

オ B G P 4

Border Gateway Protocol のことで通常、プロバイダ間のルーティングで使用される。人為的な方針(ポリシー)による経路選択が可能である。

カ アドレス

インターネット (T C P / I Pネットワーク) ではノード(端末)を識別するために I Pアドレスを使用している。

I Pアドレスは図2. 1. 4のような構成になっている。32ビットのビット列で構成されるが、通常は、ドット表記(8ビット毎に10進数で表現)を使用する。

最初の1～5ビット(クラスによって変化する)でクラスを示す。クラスA、B、Cは、それぞれネットワーク部とホスト部の配分の違いが異なり、クラスDはマルチキャスト、クラスEは実験用に割り当てられている。

インターネットに接続するためのアドレスの割当ては、J P N I C (日本ネットワークインフォメーションセンター)で行われる。アドレスの割当てを申請すると、通常、必要なホストアドレスが含まれるネットワークアドレスが割り当てられる。ネットワークアドレスは、ホスト部が0の I Pアドレスで表される。また、ホスト部の一部を利用して、一つの割り当てられたアドレスをさらに分割することができる。組織のネットワークをルータで分割して使用するとき使用する。この分割する部分をサブネット部と呼び、ネットワーク部とサブネット部を合わせた位置を示すビット列をサブネットマスクと呼ぶ。

また、I Pアドレスは、インターネットの爆発的な普及により不足してきている。このため、クラスの境をなくして効率よく使用するC I D R (Class less Internet-Domain Routing) や、プライベートアドレスの使用などが推奨されている。

クラスA: 0.x.x.x~127.x.x.x	0	ネットワーク部 (7bit)	ホスト部(24bit)
クラスB: 128.0.x.x~191.255.x.x	10	ネットワーク部(14bit)	ホスト部(16bit)
クラスC: 192.0.0.x~223.255.255.x	110	ネットワーク部(21bit)	ホスト部(8bit)
クラスD: マルチキャスト	1110		
クラスE: 実験用	11110		

図2. 1. 4

キ ログイングデータ

インターネットに接続するプロバイダや組織は、さまざまなログ(記録)情報をとる。ユーザがプロバイダに接続してインターネットを使用する場合、次のようなログが取られる。

ルータ

送受信データ量などの数的な記録

- ・ファイアウォール
アクセスルールに違反する通信の記録
- ・認証サーバ
ユーザのログイン、ログアウトの記録
- ・メールサーバ
異常なメール送受信の記録
- ・プロキシサーバ
外部WWWへのアクセス記録
- ・WWWサーバ
アクセス数の記録、接続記録

ハッカー等からの攻撃の手順を判断するためには、これらのログの解析が

- ・ ルータ 請 願
- ・ 時間超過
- ・ パラメータ問題
- ・ タイムスタンプ要求
- ・ タイムスタンプ応答
- ・ インフォメーション要求
- ・ インフォメーション応答
- ・ アドレスマスク要求
- ・ アドレスマスク応答

これらの I C M P パケットを使用して、ping や traceroute などのアプリケーションが作られている。ping の場合、エコー応答、エコー要求を使う。I C M P は、通常 I C M P エコー要求を受けると I C M P エコー応答を返信する設定になっている。ping プログラムは、I C M P エコー要求をコンピュータに送り、エコー応答が到着するのを待つ。この間の時間を計測することにより、あるコンピュータまでの時間的な距離が示される。

traceroute は、あるコンピュータまでの経路を途中のルータを探索することにより表示するプログラムである。これを実現するために I C M P 時間超過パケットを使用する。ルータは、I P パケットを転送するときに、I P パケット内の T T L (Time To Live) フィールドに設定されている値を 1 または保持する時間分減算する。I C M P 時間超過パケットは、T T L が 0 または 1 の I P パケットを転送しようとしたときに、そのパケットを破棄するとともに、発信元に送り返されるメッセージである。traceroute プログラムは、この機能を利用して、目的のコンピュータあてのパケットを T T L の値を 1 から順番に増やして I P パケットを送信し、ルータから送り返される I C M P 時間超過パケットの情報を使って、経路上のルータを特定していく。

(4) インターネットの通信品質

ア 輻 輳

インターネットでの輻輳は、単位時間に回線容量を越えるパケットを送りつづけることにより発生する。このとき、ルータが受信したパケットは、内部バッファに蓄積され、送信順序を待つ。しかしながら、回線は飽和状態であり、なかなか送信できない。この状態が長く続くとパケットの送信者は、受信確認パケットの待ち時間を超えてしまい、パケットが紛失されたと判断

状態を緩和するためにいくつかアルゴリズムが提案されているが、TCP/IPの実装に依存する。ICMP発信元抑制パケットが使われることもある。

イ マルチホーミング

通常、インターネットに接続するエンドユーザ（ルーティングドメイン）は、一つのプロバイダと一つの回線で接続する。この時、ドメイン間ルーティングとなるが、経路が一つのみなので、手動でルーティングを設定（スタティックルーティングと呼ぶ）する。プロバイダやクリティカルな業務やサービスが行なわれている場合、故障や障害に備えて、インターネットへの経路を複数持つこと（マルチホーミング）が考えられる。設定や構成次第では、負荷分散に利用することもできる。マルチホーミングを行なう場合は、BGP4のようなドメイン間ルーティングプロトコルを使う必要があるため、かなりの知識が必要となる。

ウ ファイアウォール

インターネットは全世界のサーバや端末を同一のネットワークレベル（IPレベル）で接続する。これは、全世界との通信が可能になる代わりに、悪意を持ったハッカー（クラッカーとも呼ばれる）に情報の搾取や破壊、改ざんなどを許すことになる。ハッカーは、パスワード攻撃（コンピュータによるパターン試行や推測）やセキュリティホール（プログラムのバグやテスト用に残ったままになった部分）を利用するため、全コンピュータにセキュリティ対策を施す必要がある。

しかしながら、全コンピュータにセキュリティ対策を施すことは、非常に労力を要することであり、間違いも起こりやすい。そこで、インターネットとの接続口で外部からの侵入を制限する方法が考えられた。この制限する装置またはしくみをファイアウォールと呼ぶ。

ファイアウォールには、いくつかの実現方法があり、それらの方式の組み合わせやこれらの短所を補い、長所を生かした製品が使われる。

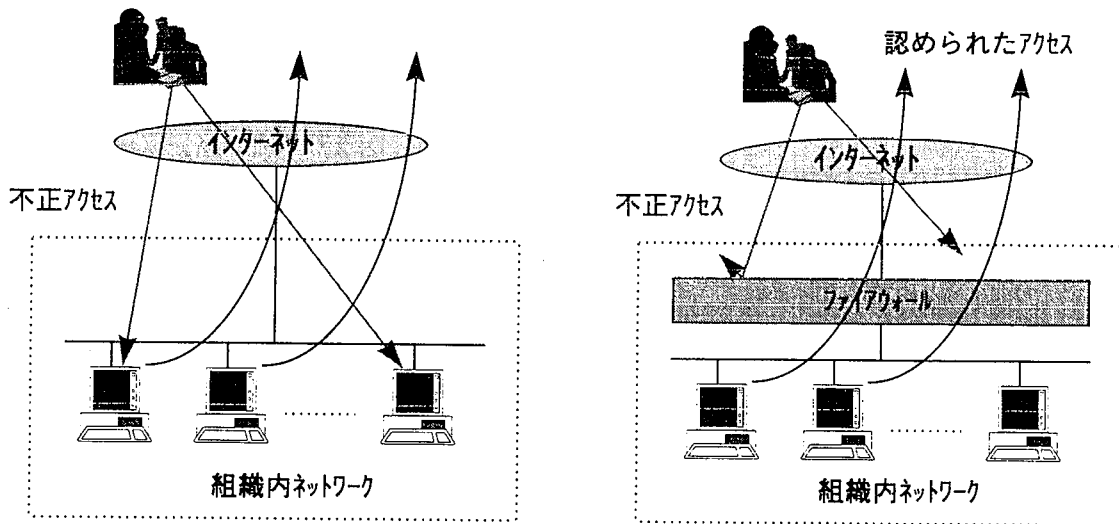


図 2. 1. 6

エ 暗号化

現在の暗号化方式は、基本的にある長さのビット列からなる鍵と呼ばれるものを使用して、本文を符号化する方式である。この暗号化方式には大きく二つの方式に分かれている。それは、ある鍵で暗号化されたものを復号化するときと同じ鍵を使う共有鍵方式と、二つの数学的に関連した鍵（片方で暗号化したものは、もう片方でのみ復号化できる）を使い、それぞれの鍵を公開鍵、秘密鍵とする公開鍵方式と呼ばれるものである。

暗号化は、盗聴や改ざんを防ぐためだけでなく、本人の確認（認証）やVPN（インターネットを仮想私設網とするネットワーク）などの基幹となる技術である。

問題点としては、主な暗号技術の開発国である米国が、暗号技術はテロ活動などにも使用できるとして、輸出制限をかけていたため、強度な暗号技術が利用できないことがあったが、かなり緩和されてきている。

(5) インターネット次世代技術

ア IPv6

現在広く使用されているTCP/IPのIPプロトコルのバージョンは4

である。数年前、インターネットの爆発的な普及に伴い、IPアドレスの不足が深刻化し、根本的な解決策として、IPv4（IPバージョン4）の32ビットのアドレスを拡大して次期バージョンのIPプロトコルを作成することとなった。様々な新しいプロトコルや方式が提案されたが、最終的にIPv6（IPバージョン6）として制定された。なお、バージョン5は実験用プロトコルで使用されている。

IPv6は、表2. 1. 7のような特徴を持っている。IPv4とIPv6間に互換性はなく、急速に普及するものではないと考えられる。

また、DNSやルーティングプロトコルなどの関連プロトコルやアプリケーションにも修正が必要となる。

特徴	内容
アドレス空間の拡張	現行の32bitから128bitへ拡大。 階層的割り当て。
高速化	ヘッダフォーマットの簡素化。
リアルタイムサポート	フローラベルを導入。リアルタイム性の必要なAPのデータには特別なラベルを付与。
セキュリティ	IPsecの標準装備。

表2. 1. 7

イ 高速化

現在、国内のインターネットではエンドユーザからプロバイダへのアクセス速度は、64Kbps～1.5Mbpsが主流となっており、プロバイダ内、プロバイダ間などのバックボーンでは、45Mbps程度である。

米国では、次世代高速インターネットのプロジェクトとして、学術系の「Internet2」とクリントン政権の政策である「NGI（Next Generation Internet）」がある。

Internet2は、「vBNS（very highspeed Backbone Network Service）」をバックボーンとして研究機関を接続したネットワークである。vBNSは、155Mbpsや622Mbpsの高速回線をバックボーンとして使用している。Internet2のアプリケーションとしては、インタラクティブなネットワークを使用した教育支援や大規模分散コンピューティングや巨大データベ

ース処理などが考えられている。

NGIは、国家プロジェクトとして現在のインターネットを高速化してネットワークインフラとする計画である。アプリケーションとしては、医療や遠隔教育などである。Internet 2で得られた成果なども盛り込まれていくものと考えられる。

2. 2 インターネットのアプリケーション

(1) 電子メール

インターネットのもっとも基本的なアプリケーションの一つ。

図2. 2. 1に動作を示す。この図では、左下のA（電子メールアドレスをA@abcd.co.jpとする）が右上のB（電子メールアドレスをB@wxyz.co.jpとする）に電子メールを送ろうとしている。Aは、SMTP（Simple Mail Transfer Protocol）というプロトコルを使って、自分が使用しているメールサーバに対してB@wxyz.co.jpあてのメールの送信依頼を行なう。このメールサーバは、wxyz.co.jpというドメインをIPアドレスに変換するためDNSサーバに対して問い合わせを行なう。wxyz.co.jpのIPアドレスが解決したあと、目的のメールサーバに対してSMTPでAのメールを送信する。この時、sendmail.cfという設定ファイルを参照して動作を決める。Bのメールサーバは、Aのメールサーバからのメールを受信するとsendmail.cfを参照して、Bのメールスプールにメールを保存する。Bは、定期的にメールサーバに対してPOP（Post Office Protocol）というプロトコルを使用して自分のメールスプールをチェックし、受信メールがあれば取ってくる。

このように、受信側で常時監視を行っていないと受け取るまでに時間的なずれが生じる。また、現時点では暗号化はほとんど行われていないので盗聴や改ざんに対して問題が残されている。

(2) ホームページ

電子メールは、いわば、白い紙に文字をしたためる手紙のようなものであり、必要な情報が書ききれない場合などがある。

ホームページをアクセスして、フォームに必要事項を書き込み、送信を行えば、情報の漏れが少なくなる。

内容によって、書き込むフォームを選択していくようにすれば、よりの確な情報を取得できるようになる。

SMTP: Simple Mail Transfer Protocol
 POP: Post Office Protocol
 sendmail: インターネット標準のメール配送プログラム

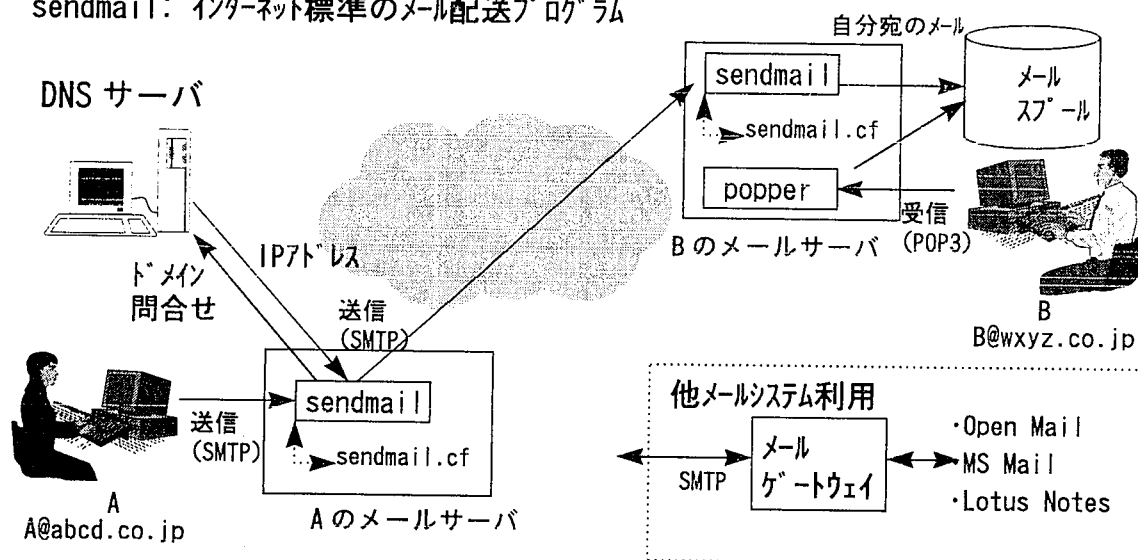


図 2. 2. 1

(3) ネットニュース

ネットニュースも電子メールと並んで、古くから存在しているインターネットのアプリケーションである。

インターネット上の多くのユーザ同士で、情報の共有、交換を可能にするのがNet Newsである。多対多で通信できるNet Newsを使えば、インターネット上で電子会議が実現できる。Net Newsは、インターネットに接続できるユーザであれば誰でも利用することができる。電子会議室の内容は、記事 (Article) と呼ばれる各ユーザの発言で構成されている。電子会議室に入って記事を書き込むことを投稿 (Post)、新聞と同じように会議の記事を読むことを閲覧 (Subscribe) と呼んでいる。Net Newsにおける電子会議室は、ニュースグループ (NG) と呼ばれている。ニュースグループは特定の話題ごとに分割して作られており、現在何千もの数がある。コンピュータや通信といった専門分野の会議室だけでなく、スキーや園芸、音楽といった趣味のニュースグループもある。ニュースグループは、話題ごとに何段階かに細分化された階層構造になっている。階層構造に従って名前が付けられており、ニュース・グループで取り上げている内容が一目で分かるようになっている。

NetNewsを利用するには、ニュースリーダと呼ばれるソフトを使う。ニュースリーダには、電子メールソフト同様に様々なソフトがある。Internet ExplorerやNetscape NavigatorなどのWWWブラウザにはニュースリーダ機能が内蔵されており、インターネット上にはフリーウェアのニュースリーダも多く存在する。ニュースリーダでニュースを読むためには、ニュースサーバにアクセスする。電子メールと異なり、ニュースサーバ上に常にすべての記事を格納しておく仕組みであるため、ニュースサーバに接続したままの状態での投稿したり閲覧する必要がある。

しかし、近年、膨大な量の記事が毎日投稿されるため、ニュースサーバに長期間保持することが難しくなり、記事を読む前に削除されていたり、回線が飽和や処理能力が追いつかない場合に取りこぼしが発生するなど、全ての記事を受信できないこともある。このように、記事が配信されない、時間的なずれが生じる（ある記事へのコメントが元記事より先に届く）などのシステムの確実性・安定性に欠けるため、重要な情報の掲示板システムとしては不向きであるといえる。

NNTP: Network News Transfer Protocol

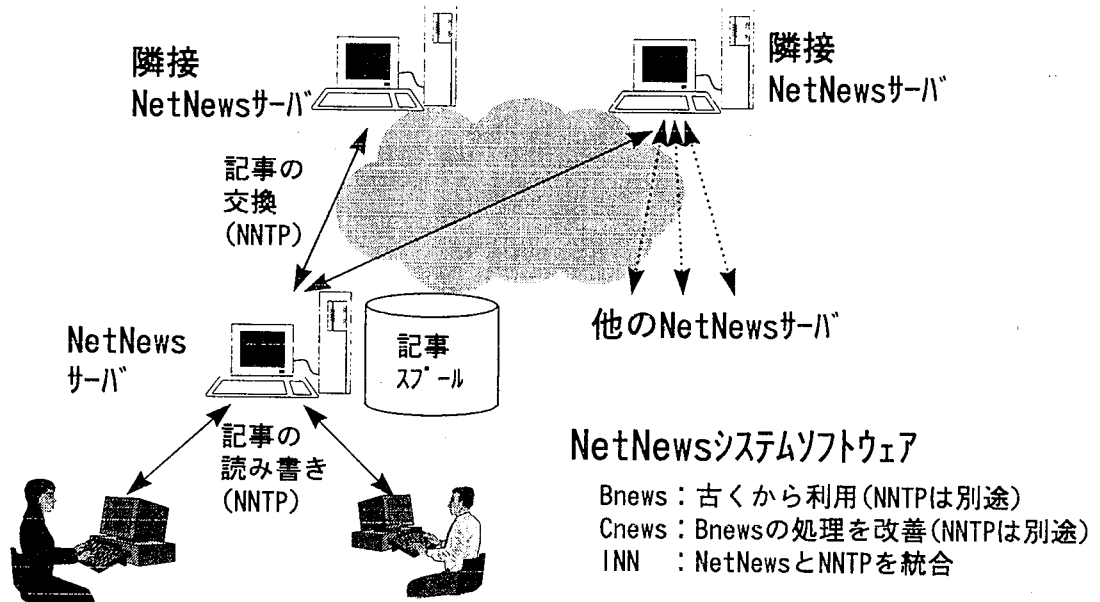


図 2. 2. 2

(4) チャット

チャットとは、文字によるリアルタイムで複数人による会話ができるアプリケーションのことである。インターネット上のチャットシステムはいろいろ

るあるが、IRC (Internet Relay Chat)などがよく使われている。IRCのサーバは世界中に分散している。各サーバが情報を転送するため、異なるサーバに接続していても会話ができる。

(5) インターネット電話

一般に、インターネット電話と呼ばれるものには、次のように大きく三つの種類のものが存在する。

- ア 既存の電話を使用し、途中のアクセスをインターネットで行なうもの。
- イ コンピュータに音声の入出力装置(例えばマイクとスピーカ)をつけ、コンピュータとコンピュータで音声によるリアルタイム通話を行なうもの。
- ウ 片側がコンピュータで、片側が既存電話の場合。

アは、国際通話のように回線使用料が高い長距離通話で、安いインターネットの回線を利用して通信費を下げるために使われる。発信者は、電話とインターネットのゲートウェイを経由してインターネットに乗り入れ、着信者の近隣の電話／インターネットゲートウェイで受信され、再び電話回線を使って着信者の電話に接続される。現在、国際電話会社をはじめ、プロバイダなど数社でサービスが開始されている。

イは、発着信のコンピュータで音声をTCP/IPのパケット化を行ない、インターネットに送出するものである。これもアプリケーションでそれぞれ異なる方式があり、現在のところ相互通信はできない。アプリケーションには、NetMeetingやInternet Phoneなどがある。問題点としては、接続相手がダイヤルアップ型接続だったり、コンピュータとアプリケーションを常に起動していなければ、別の手段でのネゴシエーションが必要となるため、電話としての実用度は低いといえる。

ウは、アとイの混合型である。仕組みとしては、既存電話からコンピュータを指定する方法が問題となるが、基本的にアとイの方式を組み合わせることによって実現できる。イと同様に着信側のコンピュータ側が起動していないときの問題があるが、双方が同様のサービスに加入することにより、発信はコンピュータで行い、着信は既存電話で行なうということで回避できる。

第3章 インターネットでの緊急通報の可能性

3. 1 インターネットを取り巻く状況

1997年末の世界のインターネット利用者総数は9,996万人であり、毎年倍以上のペースで増え続けている。2000年における利用者数は3億人とも10億人とも言われ、増加のペースは予想がつかない状況である。この中で、日本における1997年末の利用者総数は797万人であり、米国に続いて利用者の多い国となっている。

商用インターネットを支えるのは、「インターネット接続事業者」（プロバイダ）である。プロバイダの役割は、ユーザーをインターネットへ接続することである。プロバイダは、二種事業者が中心となり設立が進められており、日本で最初に商用インターネット接続事業を立ち上げたのは、インターネットイニシアティブであり、93年に「I I Jインターネットサーピス」を開始した。プロバイダの数は94年7月に21社、さらに95年7月には58社へと増加した。

96年7月には、約1000社を越え、その後、97年7月には2000社を突破した。

二種事業者のプロバイダは、ユーザーとプロバイダの間や、プロバイダ同士は、第一種電気通信事業者の回線を使って接続している。

また、最近、二種事業者だけでなく、一種事業者もプロバイダ設立に積極的である。NTTは、96年12月にOCN（オープンコンピュータネットワーク）を開始した。速度品目は128K、1,5M、6Mビット/秒の3メニューであるが、料金は既存の二種事業者よりも安くなっている。日本全国をくまなくカバーする広いサービスエリアもインフラを保有するキャリアならではの特徴である。

長距離系NCC（新規第一種電気通信事業者）では、日本テレコム（JT）が97年4月に「ODN」（オープンデータネットワーク）を開始。6月には、日本高速通信（テレウェイ）が試験サービスとして提供してきた「シリウス」を本格サービスに切り替えた。DDIは7月に「DION（DDI Integrated Open Network）インターネットサービス」を開始した。

地域系NCCでは、大阪メディアポート（OMP）が97年9月30日に、「WCN」（ワールドコンピュータネットワーク）を、10月1日からは四国情報通信ネットワーク（STNet）が「STCN」（STNetコンピュータネッ

トワーク)を開始した。東京通信ネットワーク(TT Net)や中部テレコミュニケーション(CTC)も97年中に同様のサービスを開始する予定である。

また、CATV会社によるCATVインターネットサービスも始まった。96年10月に武蔵野三鷹ケーブルテレビ(東京都武蔵野市)が「Parkcityインターネットサービス」を、97年4月にはCTY(三重県四日市市)が「CTYインターネットサービス」を開始した。どちらも上り／下りとも10Mビット／秒の対称型ケーブルモデムを使用している。また97年9月には、二種事業者であるインタラクティブケーブル通信がタウンテレビ金沢(横浜市金沢区)のCATV網を借り受ける形態で、CATVインターネット・サービスを開始した。

地上系のインフラだけでなく、衛星通信を活用した衛星系NCCの宇宙通信(SCC)は97年1月、米ヒューズネットワークシステムズ(HNS)が開発したデジタル衛星データ通信システム「DirecPC」を使った衛星インターネットサービス「DirecPCTCP/IP通信サービス」を開始した。衛星回線を活用した片方向TCP/IP専用線サービスである。これ自体はインターネット接続サービスではないが、インターネットに接続しているプロバイダや企業向け、大量のデータを多数の拠点に同報するような用途を対象としている。

日本サテライトシステムズ(JSAT)は96年11月から1年間、「IPマルチキャスト」(IPMcast)と呼ぶ衛星TCP/IPサービスを試験サービスとして提供してきた。97年11月には本サービスに移行する。SCCとJSATは自社が保有する通信衛星を使ってサービスを提供する。これに対して、ダイレクトインターネットは米パナムサットの国際通信衛星を活用し、米国から日本に向けた高速インターネットサービスを97年9月から提供している。大手プロバイダのベッコアメインターネットも98年4月から同様のサービスを開始する予定である。

一種事業者、二種事業者、衛星関係事業者の事業者ごとに異なるのは、接続時に利用する回線である。

(1) 利用状況

個人の主な利用形態としては、E-mailやWWW(World Wide Web)が使われており、コンテンツの充実やソフトウェア、ハードウェアの高性能化により、よりグラフィカルでインタラクティブな情報が容易に収集できるようになってきている。

また、その他の利用形態としては遠隔地のコンピュータをリモート操作するテルネット（telnet）、遠隔地のF T PサーバーからソフトウェアやデータをダウンロードするためのF T P、ニュースを引き出したり書き込んだりすることのできるネットニュース等がある。

ア モバイル利用

P H Sや携帯電話等のネットワークインフラの充実により、モバイル端末からのインターネット利用が容易に行えるようになり、どこからでも利用できるリアルタイムなコミュニケーション手段として定着してきている。

最近ではノートパソコンと、移動電話機（P H S や携帯電話）を接続してインターネットに接続する形態のほかに、移動電話機と情報端末を融合した製品が発売されている。

97年にP D C携帯電話の事業者である東京デジタルホンが開始したスカイウォーカーサービスでは、電話機としての形状のまま簡単な通信アプリケーションを搭載した「スマートホン」を使い、端末だけでE－M A I Lを行える。この場合プロバイダに加入する必要はなく、携帯電話の事業者がインターネットとのゲートウェイの役割を行っている。

また、P H S端末の位置情報を基に情報検索を行うサービスも都内で実用化されている。これはP H Sの位置検出機能と連動し、モバイル端末を持った利用者がどこにいるか判定し、自動的に周辺にある駅名や駅周辺の情報をモバイル端末のWWWブラウザに表示するというものである。

イ 身障者の利用

インターネットを利用して視覚障害者の外出を手助けするボランティアグループや、遠隔健康相談・介護支援システムなどが全国の自治体で検討され、高齢者や障害者が自立して生活するための環境の整備が進められている。全国九団体でつくる「全国視覚障害者外出支援連絡会」（釜本美佐子会長）がホームページ「歩みの広場」を開いている。

障害者が遠方に外出する際、まず地元のボランティア団体に電話で連絡する。団体はインターネットに載せ、外出先でボランティアに支援してもらえよう橋渡しする。障害者、ボランティア双方にとって交通費や宿泊費の節約につながると期待されている。

一方で、機器の操作に習熟するのにある程度の知識が必要で、軌道に乗るまでには時間がかかることが予想されている。連絡会は、将来は障害者自身がパ

ソコンからインターネットにアクセスし、自分でボランティアを探せるシステムに発展させるよう、音声認識やまた、点字ピン・ディスプレイの開発を進めている。

ウ 企業利用

企業ではインターネット技術を利用し、社内に閉じたネットワークであるイントラネットの導入と、特定の複数企業のイントラネットの間をインターネットを使って安全につなぐ、エクストラネットの利用も盛んに行われている。

製造メーカでは、社内の情報共有にイントラネットを利用し、販売会社や部品メーカ等の関連会社との取引にエクストラネットを使い、不特定多数のユーザに対してはインターネットを使って、製品情報などを提供している。

このように、世界中のほとんどのコンピュータが何らかの形でインターネットに接続され、サービスを利用できる状況になってきている。

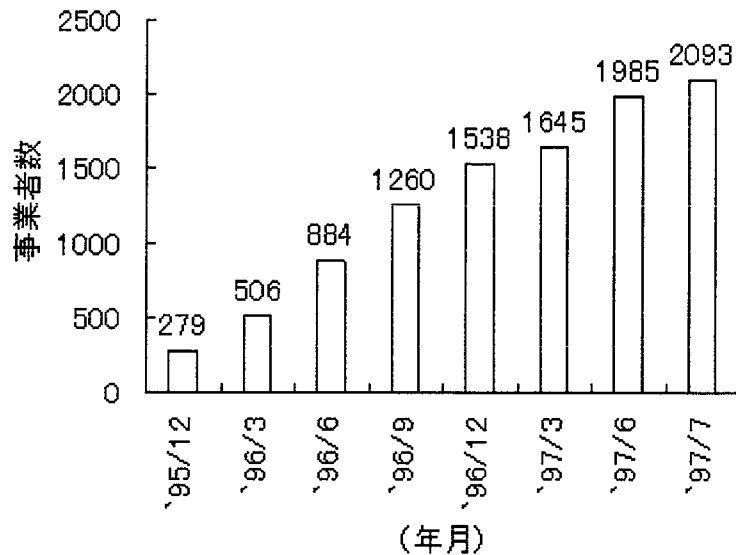
(2) 事業者状況

日本国内におけるインターネット・サービス・プロバイダーの数はインターネット利用者の増加を反映して、1995年末には279社であったが、1996年末には1,538社となっており、わずか一年で5倍以上の増加が見られる。

プロバイダーはその後も増え続け、1997年7月末現在では2,093社を数えている。

またNTTが96年12月から始めたOCNでは、ダイヤルアップ接続のほかに常時接続サービスを提供している。常時接続サービスは従来の専用線を使うインターネット接続サービスよりも安い価格で提供しており、個人で導入するケースも増えている。

インターネット・サービスプロバイダー数の推移



出所：郵政省

(3) 公的機関

インターネットは、このように世界規模のスケールを持っているが、管理者は存在せず、その利用は原則的に自由である。これによりセキュリティなどで数々の課題が存在している。

そこで、インターネット上のセキュリティの維持を目的として、いくつかの公共機関が活動を開始した。

コンピュータ緊急対応センター（JPCERT/ CC）は日本国内の組織およびユーザへのインターネットを経由したシステムへの不正侵入、破壊、妨害またはそれを目的とした不正アクセスに対し、被害の受付と対応、被害の分析、再発防止の対策などを行うことを役割として、1996年10月より活動を開始した。

また、情報処理振興事業協会（IPA）は1991年10月にコンピュータウイルス対策室を設置し、コンピュータウイルス被害の届出受理、調査、被害届出情報の公表等のコンピュータウイルス対策業務を行っている。

(4) 通信事業としてのインターネット

既存のコミュニケーション手段と、インターネットとの比較を考えてみる。既存の手段とインターネットを比較した場合の長所短所についてまとめてみた。

ア 電 話

【長所】

- (ア) 世界中に普及している。
- (イ) 端末が安価。
- (ウ) 携帯電話により、いつでもどこでも利用できる。
- (エ) リアルタイム性が高い。
- (オ) 音声の品質が比較的高い。

【短所】

- (ア) 基本的に音声によるコミュニケーションのみである。
- (イ) 距離が離れると通信料金が増加する。
- (ウ) 相手が不在の場合は連絡を取ることができない。

イ FAX

【長所】

- (ア) 手書き文字や写真などを含むあらゆる文章を送付することができる。
- (イ) 端末が安価で普及率が高い。
- (ウ) 操作が容易である。
- (エ) 受信と同時に印刷されるので、情報をすばやく利用できる。
- (オ) 相手が不在の場合でも連絡を取ることが出来る。

【短所】

- (ア) データの再利用がし難い。
- (イ) 距離が離れると通信料金が増加する

ウ パソコン通信（電子メール、掲示板等）

【長所】

- (ア) 一つの組織により運営されているので、ルールや秩序が守れる。
- (イ) 比較的安価なコンピュータで利用することができる。
- (ウ) データの再利用ができる。

【短所】

- (ア) 基本的に文字を中心としたコミュニケーションである。
- (イ) サービス提供者のアクセスポイントが離れている場合、通信料金が増加する。

パソコン通信（電子メール等）と電話およびFAXとの比較

比較項目	パソコン通信	電話	FAX
配送時間が短い	○：数分 (注)	◎：数～十数秒	○：数分
返信が簡単	○：返信アドレス が付いている	◎：双方向通話	△：
近くから送れる	○：	○：	△：通常は近くに ない
同報が簡単	○：簡単	×：	○：比較的簡単
記述内容の再利用が 簡単	○：ファイルと して保管可能	×：メモ等で 記録要	×：切り貼り レベル
プライバシーが守れる か	○：他人が読む ことは困難	◎：通常は個人 対個人	×：親展機能等 が必要
複数の人間による議論 が簡単にできる	○：チャット機 能等で可	△：サービス等 必要	×
紙を使わないで送信 できる	○：	○：	×：相手は必ず 紙で出力

(注) チャットや、インターネット電話等のように繋がった後はリアルタイム性の有る手段もある

(5) インターネット上での各種事業

インターネット上で行われている事業の例を以下に示す。

- ・プロバイダー
- ・パソコン通信事業
- ・データベース事業
- ・カラオケ事業

(6) 近い将来における事業

ア エレクトリックコマース（電子商取引）

通信回線上で行われる商取引のこと。インターネット上で使える仮想通貨電子マネーを用いる。

現在、商標権や著作権の問題、相手の認証の問題、商品取引に関するプライバシーの保護など、現行法では対処できないものが多く、通産省のプロジェクト電子商取引実証推進協議会などで検討・実験が進められている。

イ エレクトロニックバンキング

顧客に対して通信回線経由で銀行サービスを提供するものである。企業での利用はファームバンキング、家庭での利用はホームバンキングという。

ウ オンラインショッピング

インターネット上で仮想店舗にアクセスし買い物をすることで、商品リストを手元で参照しながら注文する。購入申し込み時にクレジットカード番号や、電子マネーを使って注文する。

既に、インターネット上のオンラインショップのホームページを集めた仮想商店街（サイバーモール、バーチャルモール）が多く開設され、さまざまな商品が購入ができるようになった。しかし、クレジットカード番号のような個人情報を安全に伝達する仕組みなどについては現在研究段階であり、仕組み作りが急務といえる。

エ 電子行政サービス

住民票の移転登録や免許証の更新などの手続きを1カ所の専用端末ですべて行える「ワンストップサービス」などの実験が進められている。

オ 電子図書館

印刷物を電子化してデータベース化し、インターネットなどから検索や閲覧を可能にするもの。

国内においては、国立国会図書館が協力し情報処理振興事業協会（IPA）が行っているパイロット電子図書館や学術情報センターによるNACSIS-ELS等のプロジェクトが活発に進められている。

カ 電子出版物

デジタル化された出版物。E-text とも言う。インターネットで配信される電子出版物としては電子メール新聞、電子ジャーナル等がある。

キ 電子出版

DTPシステムを中心とするコンピュータ利用の出版手法。EP（electronic publishing）と訳すこともある。テキストと画像（写真やイラスト）

をコンピュータ画面でレイアウトして行う。

【参考URL】

公共機関

- ・ コンピュータ緊急対応センター (JPCERT/CC) <http://www.jpccert.or.jp>
- ・ 情報処理振興事業協会 (IPA) <http://www.ipa.go.jp/index-j.html>
- ・ 電子商取引実証推進協議会 <http://www.ecom.or.jp>
- ・ 国立国会図書館電子図書館プロジェクト <http://www.ndl.go.jp/ndlelp/index.html>

【インターネット調査機関】

- ・ Computer Industry Almanac Inc. <http://www.c-i-a.com>
- ・ 大和総研 <http://info.dir.co.jp/kj/>
- ・ 郵政省
<http://www.mpt.go.jp/pressrelease/japanese/denki/1226j603.html>
- ・ 日経マーケットアクセス
<http://www3.nikkeibp.co.jp/MA/guests/release/1013inet.htm>

(7) インターネット上の犯罪

窃盗、窃用、破壊等の悪質な犯罪から愉快犯およびいたずらのようなものもある。しかし、いたずらと言ってもデータや、コンピュータおよびネットワークに多大な被害をあたえ、社会的な影響の大きいものも少なくない。

ア コンピュータ・ウィルス

あたかも生物の病原体ウィルスのようにコンピュータからコンピュータへ自分自身をコピーして悪影響を与えるコンピュータプログラム。プログラムだけでなく、最近は表計算ソフトのマクロに感染するマクロウィルスなどがある。

また、コンピュータ・ワームもウィルス的一种。いたずらのメッセージや音楽を流す、画面表示が崩れるだけのものや、いつの間にかシステムが立ち上がらなくなったり、場合によってはファイルを破壊する悪質なものもある。コンピュータ・ウィルスは、ネットワークとフロッピーディスクが2大感染経路となっている。

「コンピュータウィルス対策基準」においては、コンピュータウィルスの定義を「第三者のプログラムやデータベースに対し意図的に何らかの被害を

及ぼすように作られたプログラムであり、次の機能を一つ以上有するもの」としている。

(ア) 自己伝染機能

自らの機能によって他のプログラムに自らをコピーしまたはシステム機能を利用して自らを他のシステムにコピーすることにより、他のシステムに伝染する機能。

(イ) 潜伏機能

発病するための特定時刻、一定時間、処理回数等の条件を記憶させて、条件が満たされるまで症状を出さない機能。

(ウ) 発病機能

プログラムやデータ等のファイルの破壊を行ったり、コンピュータに異常な動作をさせる等の機能

イ ハッカー

豊富な技術力を背景にコンピュータ・ネットワークを舞台としてシステムに不法侵入する犯罪者をハッカーと定義する場合と、マニアックなコンピュータ・キッズやネットワークを指す場合とに二分される。キーボードをまるで切り刻む(hack)ように叩きながらコンピュータを操ることからハッカーと呼ばれるようになった。いずれもコンピュータ・ネットワークを主な舞台とする。一部の人々は、他人のパスワードを盗用してネットワークに侵入し、データの改ざんやメッセージを残して楽しむが、こうした人々は欧米ではクラッカーと呼ばれることもある。

ウ 他人へのなりすまし

他人のアカウントでネットワークに不正に侵入すること。

他人のデータを盗み見したり、不正コピー、プライバシーの侵害等の犯罪行為に繋がる可能性が多い。安全な電子商取引を進める上でも、対抗策としてのセキュリティ、暗号と認証の強化が必須である。

エ メール爆弾

一カ所に集中的に送りつけてくるいたずら電子メール。プロバイダーのメールサーバーに負担が掛かり、システムがダウンすることもある。

オ スпам

一方的に送りつけてくる商品の宣伝などのジャンクメールのこと。Spammingとも表記する。

(8) インターネット上での犯罪例

ア 97年5月大阪朝日放送のインターネットホームページの天気予報を映し出すはずの画面に、わいせつな映像が2時間にわたって流れた。同じような問題としては農林水産省のホームページの掲示板に、文字だけではなくオウム真理教の音楽が埋め込まれ、自動的に鳴り出す仕組みになっていた。これらはいたずらに近い性格のものであり、被害は大きくないが、ネットワークの外からの攻撃に対する弱さが浮き彫りになった。

イ 96年4月、大分県のプロバイダーで会員のデータが盗まれシステム情報が改ざんされた事件が起きた。また97年5月NTTの子会社であるインターネット接続業者から会員7,000人分の情報が盗まれる事件も起きている。

ウ 米国ではさらにさまざまな犯罪の例が報告されている。インターネットのホームページからダウンロードしたゲームで遊んでいたところ、プログラムの中の仕掛けにより、ホームバンキングの口座からお金が盗まれた。

このように悪意を持ったものや組織的なものと思われるケースが増えてきており、インターネットを通じた犯罪に対する早急な対策が必要となっている。

3. 2 インターネットでの緊急通報の可能性

インターネットの国内における1997年末の利用者総数は797万人であり、今後も利用者の増大が見込まれている。近年、PHSや携帯電話等のネットワークインフラの充実により、モバイル端末からのインターネット利用も容易に行えるようになり、どこからでも利用できるリアルタイムなコミュニケーション手段としても定着してきている。また、複数箇所への同報が容易、聾啞者等電話の利用出来ない身体障害者でもキーボード操作で連絡が出来る等の利点およびチャットやインターネット電話等のリアルタイム性の

ある手段もあるため、インターネット上の犯罪通報、コンピュータウィルス等ネット上の異常通報および災害時連絡手段を含めた、緊急通報への利用の可能性が考えられる。

(1) 緊急通報手段の1つとしてのインターネット

現在、緊急通報は110番、119番のように電話で行われることが多いが、電話にかわりインターネットを使用して緊急通報を行うことで、通報手段の多様化が図れる。

また、聾啞者等電話が使用できない身体障害者が、キーボード等を使用することで警察・消防・警備業等への通報が可能となる。この時、身体障害者が容易に通報できる端末機器の開発が必要になると思われる。

(2) 災害時の各種情報

災害時には、電話等の通信手段が途絶することが考えられるが、インターネットでは、通信路が多いため災害時にも有効な通信手段になると考えられる。そこで、災害時の各種情報の収集・広報に利用できると考えられる。

この時、輻輳対策のため、避難所等に衛星回線等を使用した臨時端末設置を行うことも有効だと思われる。

(3) インターネット上の緊急通報

インターネット上で発生する、データの改ざん・盗み見・他人へのなりすまし等各種の犯罪に対し、犯人の特定のため犯人のIPアドレス、ログ等を添付し通報を行うことで、警察・警備業等の対処を迅速にすることが可能になると思われる。

また、将来、インターネット上においてウィルス等の異常は社会的に大きな影響を与えるようになると考えられるが、災害・火事における消防のように、公的な機関がその対応策を講じる必要性がでてくると予想される。そのさい、119のようにウイルス情報等をプロバイダ・加入者等から通報を受け、適切な処置を行うとともにホームページ・ネットニュースで広報することが考えられる。

第4章 実用化提言

4. 1 インターネットの緊急通報システムの実現イメージ

(1) 電子メールの利用

ア 電子メールを使用し、コールセンターへの通報を行う。

口答ベースでは伝達の難しい情報（地理的な目印や人物の特徴等）も、添付ファイルとして送信する事が可能であり、また聾啞者等通話を行う事が困難な利用者からの通報を受ける事も可能になる点がメリットとして上げられる。

但し「基本的にキー操作が必要な為、会話に比べ時間がかかる」「現在のメールシステムでは、送信者がそのメールを受信されたか確認する事が出来ない」「リアルタイム性が無いため、聞き取り等で必要な情報を絞り込む事が出来ない」等、緊急通報と相反する問題も有り、システム側でこれらにいかに対処させるかが課題となる。

イ 上記方策の具体例として

(7) 通報用の定型フォームを作成し、相手のキー入力や文書作成の手間を削減する。特にアンケート形式のフォームで有れば、受信者側に必要な情報を事前に指定する事も出来、迅速な送信も可能となる。

(i) メール到着後、即座にコールセンターから電話もしくはメール等の手段で発信者に連絡を取れるシステムの開発・運営。この際現場到着予定時刻等を知らせる事で、発信者に安心感を与える事が出来る。

(v) 別に用途を特定した利用形態（病院におけるナースコールの様な）で有れば、ボタンを押すだけで指定した場所へ通報を行うシステムを構築する事も可能である。この際GPSに準じた、通報者の現在位置を特定可能な端末等の利用が考えられる。

(2) チャットの利用

ア 通話が行えない利用者に対し、チャットによる通報を受け付ける。

緊急時に限らず、従来の電話による通報の他にチャット（必要で有れば電子メールも併用）によるコールセンターを開設する。これにより利用者の通

信手段が増える。

チャットにはRFC1459で規定されたIRC(Internet Relay Chat)による方式と、ホームページ上に設けた掲示板(BBS:Bulletin Board System)を利用して行う方法が有る。

IRCの場合は対応ソフトを起動し、IRCサーバに接続する必要があるが、BBSであればブラウザから直接入力が可能なので、ユーザの利便性を考慮すれば、BBS方式が望ましい。

チャットはリアルタイム性が有り、発信者とオペレータで意思の疎通も可能であるが、不特定多数の利用者が発言ボードを閲覧・参加可能なため、プライバシー等の面で特に注意を要するシステムでもある。また、メールと同様にキー入力によるシステムの為、タイプ速度に個人差があり有る程度の慣れを必要とする問題もある。

イ キー入力の問題に関しては、ソフトウェアキーボードや半角カナ文字等の自動エンコード等の入力支援の装備、頻出単語等は簡易入力で表現する等、運用ルールの整備が必要である。

ウ プライバシーの保護に関しては「利用者とオペレータは原則1対1の形態とし、利用時に第3者からのアクセスを禁止する」「チャットルームのログは利用毎にWeb上から削除する」等の制限を設け対応する。

また、上記のシステムを運用する為に「悪戯・悪意有る妨害の利用者に対し強制退出させることが出来る」機能を盛り込む事が望ましい。

(3) インターネット電話(TV電話)の利用

電話を利用できない環境下での代替利用。

インターネットの伝送媒体は一般回線に比べ多様な為、災害等で公衆回線が切断された場合や電話線を引き込むことが出来ない環境下に於いて、代替的な利用をする事が可能である。

基本的には音声を中心とする為、従来のシステムと同様の利点・欠点を持つ。また、現在IPアドレスの枯渇が叫ばれている状況では利用出来る環境が限られてしまう問題が有る。

インターネット電話を利用する為には、ソフトウェアだけでなくハード的にも設備が必要である。最低限マイク入力が可能なサウンドカードが必要であり、TV会議システムともなればさらにビデオカメラおよびモニタが必要

となる。

上記の様な理由から、本システムは緊急通報用としてよりも、災害時における避難所等の連絡手段・情報ステーションとして機能させる方が適していると思われる。また、Web上での情報発信と併用する事でデマによる混乱を抑制する事も可能と思われる。

なお、IPアドレスの枯渇に対して現在IPv6による解決手段がRFCによって協議されており、また既存のインターネット電話対応のソフトによっては直接通常電話に通信を行う事も可能な為、端末の小型化等も含め将来的には期待出来るシステムと言える。

(4) ネットニュースの利用

一斉通知等の情報発信。

一斉通知等の同報性の強い情報をネットニュースで公開する事により、トラフィックや通過するサーバの負荷を低減させることが出来る。また、メール等の情報は改変される恐れが有るが、ネットニュースはサーバから利用者が取り込む為に、公証性が高くデマ等を抑制可能である。

これまでのシステムと異なり、このシステムでは情報発信者が国や警察である。その為、サービスの内容も広域災害の情報や広報等が中心となる。

但し、利用者がサーバにアクセスし、情報をダウンロードするシステムであり、情報の閲覧は個人の自由意思である。この為、津波や洪水等の避難勧告に適用する際には同時にTVや無線放送等従来の手段も併用する必要がある。

これらを加味し、このシステムでは広域指名手配犯に関する情報やウイルス・デマ情報等を発信するのに適していると言える。

4. 2 インターネット緊急通報システムの実現方法

(1) 優先接続

ア 優先接続とは、通信経路で輻輳等が発生している状況下でも、あるデータを優先的に処理する機能。

企業のイントラネット等では、ホスト系プロトコルを優先させる目的で使われるのが一般的であるが、TCP/IPのポート番号による制御も可能である。この機能は通常、ルーターの機能で実現できる。

またイーサ等の帯域共有LAN環境で実現できる優先制御機能として、I

IEEE 802.12 標準の 100VG-AnyLAN のデマンド・プライオリティ、米スリーコムが提唱した PACE (priority access control enable) 等が製品化されている。これらはイーサ・スイッチの機能として実現されている。しかしこれらは、ルーターの優先制御とは異なり、端末側との連携が重要な要素となる。

イ 関連する技術として下記がある

R S V P (帯域確保)

優先制御により、装置内遅延が短縮される一方で、WAN の部分の高速化は月額回線料金も絡んでくるため、容易ではない。そこで WAN 経由のマルチメディア通信の品質をソフトウェア制御で向上させる目的で R S V P (resource reservation protocol) が登場した。

R S V P は T C P / I P の上位プロトコルであり、R F C のドラフト仕様が公開されている。

マルチメディア通信に必要な伝送帯域をエンド・ツー・エンドで確保する機能を提供するが、帯域予約の対象はルーター間の WAN 回線である。

多くのルーターベンダーは R S V P サポートを表明しているが、WAN 帯域を際限なく予約することによる帯域不足により、他のトラフィックを圧迫する懸念がある等、標準化は R S V P の利用に権限を付ける方向で進んでいる。

上記は主に通信経路内での特定データに対する優先接続機能と位置づけられるが、現在最も広く利用されているダイヤルアップによるインターネット接続形態では、接続の受け口の確保が必要となる。これは物理的な受け口として整備する以外無いが、利用者から見た場合、P I N G 等を利用し、予め回線状態を確認してから通信を行う、また I X (Internet exchange point) 大手プロバイダ等で、緊急通報用に常に一定の経路を確保しておく等の考え方も必要になると思われる。

(2) 保留、逆信、発信地探知

ア 保留とは、着信側で切断操作を行わない限り、通信路は切断されない機能

イ 逆信とは、何らかの理由で発信側から通報を切断した場合に、受信側で呼び返すことができる機能

ウ 発信地探知とは、通報者が通報を行ったが、どこから発信したか伝えられない場合、受信側で発信地を探知する機能

実現する方策として、保留・逆信に関してはルーターの機能である保留・コールバック等の機能とシステムのアプリケーションを併用することが考えられる。

発信地探知は、通信経路上のWebサーバ等のログの活用が考えられる。

プロバイダ等でログを確実に保存し、そのログを元に保留、逆信、発信地探知を実現させることが考えられる。将来は、公的なログを管理する部署を作成し一括保管を行い、そのログを利用することも考えられる。

またモバイル等からのダイヤルアップ接続への対策として、発信番号表示を利用し、事業者の加入者データベース、無線基地局情報等から保留、逆信、発信地探知を実現する必要がある。

(3) 通報者探知

通報者探知とは、通報者が通報を行ったが、名前等が伝えられない場合、受信側で通報者情報を受信する機能

通報者を特定するにはIPアドレスの活用が考えられる。プロバイダ等のIPアドレスを管理している部署で通報者情報を緊急通報に添付し、通報先に送信することが考えられる。

また、モバイル等からのダイヤルアップ接続への対策として、発信番号表示を利用し、事業者の加入者データベース等から通報者探知を実現することも考えられる。

(4) 強制切断

強制切断とは、不要通報が接続された場合、受信側で強制的に切断することができる機能

実現方法は、受信側で経路を切断し、同じ通報者からの通報は一定期間自動的に接続しない方法が考えられる。これはシステムのアプリケーションレベルでの対応が必要となる。

(5) 転送、3者通信

転送とは、通報を他の関係機関に転送することができる機能

3者通信とは、通報を他の関係機関と3者で通信できる機能

実現方法は、電子メールの場合、そのメールソフトの転送機能を使用する。

チャット、インターネット電話の場合、通報者と受信者の通信中に通信先を追加し3者通信を行う。その時、受信者が抜けることにより転送も可能となると思われる。

第5章 今後の課題

5.1 課題

インターネットを利用した緊急通報システムを実現するため、考えられるいくつかの検討課題を抽出し、これら課題について方式がいくつか考えられるが、今後は、運用面も含め、また、今後の技術動向を見ながら仕様を決定していく必要がある。

(1) 方式基準

- ア 優先接続
- イ 保留、逆信、発信地探知
- ウ 通報者探知
- エ 転送、3者通話
- オ 不正アクセスの防止

(2) 運用基準

- ア 課金
- イ 暗号、セキュリティー
- ウ ウイルス対策
- エ アクセス管理
- オ 災害時対策