

提案詳細書

まえがき

ホームネットワークは、目新しい構想ではありません。

しかしながら、メジャーになっているホームネットワークは現在のところありません。

故に、ホームネットワークに関する基本特許を有する弊社および(株)ニッシンの知的財産を有効利用するために、LLP(有限責任事業組合)Marsit Society を設立することに致しました。

設立発起人は、ネットワークの3要素である「伝送媒体」「ハード部材」「ソフト制御」を得意とする3社と知的財産を提供する2社の合計5社に限定し、特許権や商標権の知的財産を発起人5社の合有知的財産にして、多くの家電住設機器やサービスをユーザに提供できる様々な企業が集まり、デファクトスタンダードになるような規格を研究開発して普及に努めます。

2007年7月1日

有限会社マルス技研

基本特許発明者・取締役社長 永井裕二

目次

§ 1 背景

1.1	ネットワークの構造	2
1.2	チャンネル・トポロジー・多重化・時分割・半二重	4
1.3	プロトコルの階層性	5
1.4	未開発ネットワーク分野	6

§ 2 新規ネットワーク Marsit の概要

2.1	サブネット構造 1	既存 NIC を IMP に	7
2.2	サブネット構造 2	3/4 二重通信	9
2.3	サブネット構造 3	情報コンセント内部プロトコル	10
2.4	アドレス体系 1	サブネット内ノードアドレス	11
2.5	アドレス体系 2	サブネット階層アドレス	13
2.6	アドレス体系 3	フレームとサブネット転送機構	15
2.7	セキュリティ	受信範囲とゲートウェイ	17
2.8	メンテナンス	故障対策とトリガトークン発生機構	19
2.9	技術仕様のまとめ	IMP メモリ内容変更法	21

§ 3 推進団体「有限責任事業組合マーシット協会」設立プラン

3.1	発明者のプロフィール	知的財産権を現物出資	23
3.2	LLP Marsit Society の組織	知的財産権の合有	25
3.3	デファクトスタンダードへの第一歩	サンプル出荷	27

§ 4 30年後の世界

4.1	2025年までの世界	30
4.2	将来のネットワーク世界	32

§ 1 背景

1.1 ネットワークの構造

大型のメインフレームコンピュータですべての処理をさせる古いモデルから、自律分散型のコンピュータを多数接続して情報処理をするモデルに移行してきた。現在のパソコンは30年前のメインフレームより高性能になっている。30年前に庶民が数十万円で買ったパソコン機能は、洗濯機・炊飯器・クーラー...に入って、機械の制御に用いられている。さらに、高性能インターフェースが組み込まれた携帯電話も普及した。

デジタルネットワークの形態はコンピュータ同士を接続して情報交換をする。コンピュータはパソコンだけでなく、更に高性能なスーパーコンピュータや家電品・産業機械も含む。

今後のセキュリティを考えると、指紋認証のように操作する人間とコンピュータ接続機器だけでなく、ネットワークそのものにもセキュリティが組み込まれたグローバルネットワークを考慮する必要がある。

ネットワークの構造は、タンネンバウム コンピュータネットワーク (丸善発行 ISBN4-621-03699-C3055) によれば、図 1.1.1 に集約できるとしている。

ネットワークは純通信的なサブネット用情報転送機器 (印) とアプライアンス (印) を分離することによって、ネットワーク全体のアーキテクチャは簡素化される。すなわち、アプライアンス (印) の保有しているデータを、悪意の無い者の希望に応じて、誤りなく他の任意のアプライアンス (印) に任意の時刻に転送する媒体として IMP (印) 間を接続したものが通信サブネットと定義できる。

現存する最も大きなネットワークは IPv4 のインターネットである。Inter- は相互や間を意味し net を接続する媒体であり、プロバイダが保有する通信サブネットを接続することを主体としている。最も大きなプロバイダはキャリア事業者である電話会社であり、放送との融合が今後の課題である。一方 LAN と呼ばれる通信サブネットのイーサネットが接続され、高速イーサネットにシーケンサ⁺が接続されるようになった。

注：シーケンサ⁺は登録商標で、PLC=Programmable Logic Controller が公式な用語であるが、電力線搬送通信 Power Line Communications との混同を避けるためシーケンサと呼ぶ。

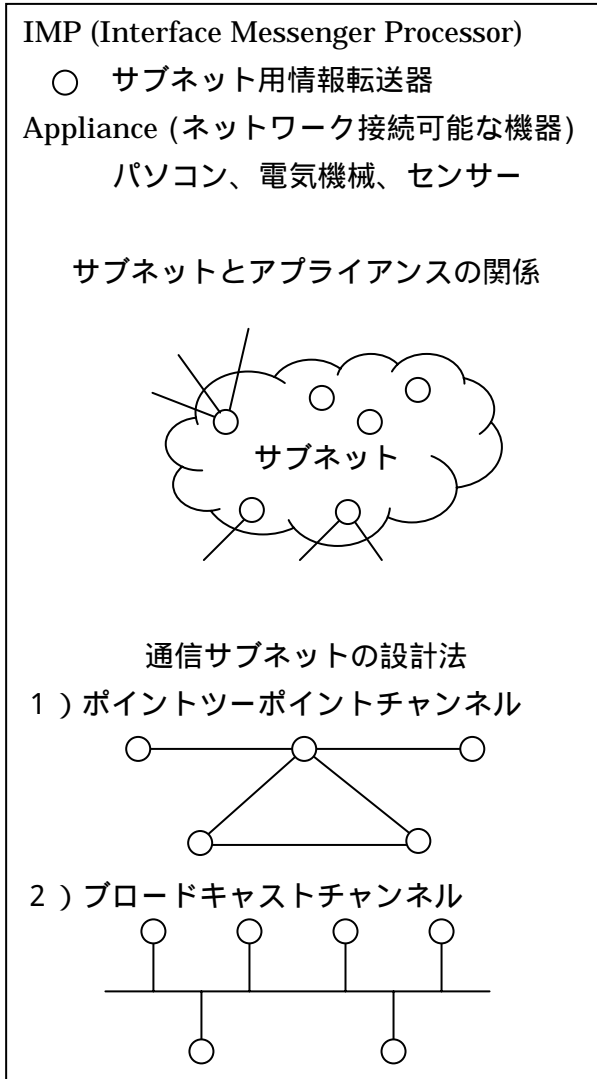


図 1.1.1 サブネットアーキテクチャ

通信サブネットの設計は、下記の2つに分けられる。

1) ポイントツーポイントチャンネル

1つのIMPの送信データを1つのIMPだけが受信する形式。

利点はIMPの1ポートに他の一つのIMPが接続されているだけなのでIMPの設計が簡単であり、データ競合は正面衝突を回避すれば済み、データ漏洩を少なくできること。

2) ブロードキャストチャンネル

1つのIMPの送信データを多数のIMPが受信して自己宛のデータのみ選択する形式。

利点はバス型で多くのIMPが接続されているので、伝送路の敷設を少なくでき(無線式を含む)IMPの接続や撤去が容易にできること。

最も大きなポイントツーポイントチャンネルの通信サブネットは、図1.1.2で示すIPv4のプロバイダ間のチャンネルである。

最も普及しているブロードキャストチャンネルは、イーサネット形式のバス型伝送路である。しかし、多数のIMPを接続する要望があったため、バスをルータで分離する構造になった。また、IMPの撤去・接続を簡素に行なうため、ハブを利用するようになった。

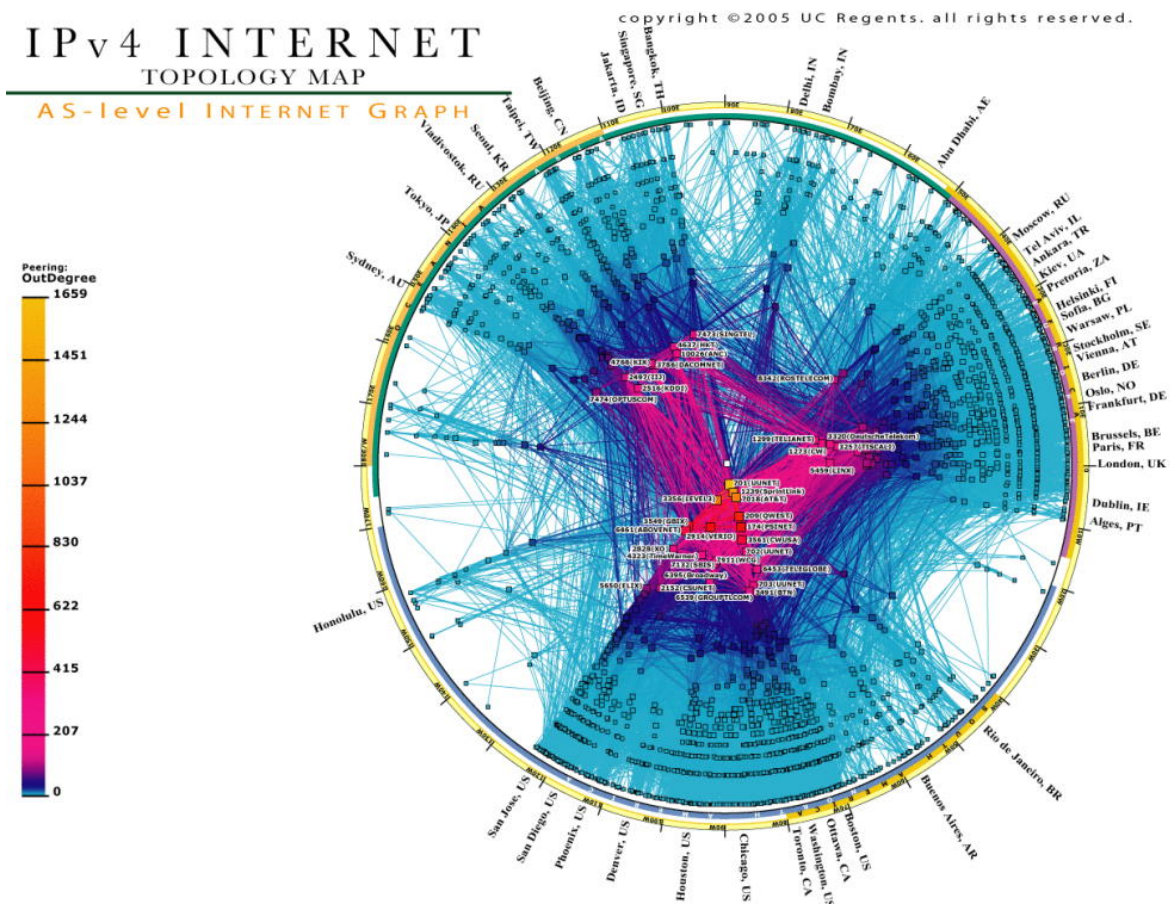


図 1.1.2 巨大なポイントツーポイントチャンネル

出典 http://www.caida.org/analysis/topology/as_core_network/

1.2 トポロジー・チャンネル・多重化・時分割・半二重

トポロジーとして、バス形・リング型・スター形・トリー型・メッシュ型に分けられると解説されている。これらの型式は、IMP と有線式伝送路との接続を施工の観点から分類したものである。無線式伝送路も含めてネットワーク全体を眺めるときには、重要な概念でない。

チャンネルは1つのIMPからの送信データを同時に単数か複数の受信IMPに渡すことで、ポイントツーポイントかブロードキャストのチャンネルに分けられる。ブロードキャストチャンネルは、バス形論理トポロジーとも言われ、イーサネットはベースバンド伝送・ベストエフォート型・半二重通信であり、必要な機器や制限事項は、すべてブロードキャストによる弊害を排除するために開発されたと云っても過言ではない。

バス型の最大の弊害は端のIMPが送信した短いデータであれば、他の端のIMPに到達するまでに送信が終ってしまい、データが衝突しても検出できないことである。よって、10BASE-Tならリピータ(ハブ)が4個、100BASE-Tなら2個で最長IMP間2.5km・64バイト以上のデータを標準としている。しかし、

実用LANではリピータ(ハブ)を増やし、最長IMP間が500m以下の構築が多い。

多重化は伝送路が電磁波を通す媒体である同軸ケーブル・光ファイバーに多く採用されている。伝送路媒体の限界伝送量がIMP間の必要通信量よりも多いときに、同時に複数のチャンネルを使って異なるデータの送信に使う。送信装置が複雑で高価になるため、伝送路敷設距離が長くなれば経済効果が現れない。なお、ベースバンド伝送は多重化していない場合であり、短い伝送路では、安価な通信機器による複数の伝送路敷設の方が安価になる。

時分割は伝送路に流れるデータを時間で区切る方法である。多重化チャンネルとしてはISDNの時分割多重化とTCP/IPのベストエフォート型配送がある。ベストエフォート型は、インターネットでダウンロードするとき、混雑していれば長時間掛かり空いているなら早い方式であり、時分割多重化装置が不要な安価な方式である。

全二重通信は電話の様に同時にデータ送信と受信ができる。半二重通信はバス型で必ず使われる方式で1つのIMPが送信しているとき接続されている伝送路に一方通行のデータ流れが生じ、次に別のIMPが送信をすると伝送路に逆方向のデータが流れることになり、時分割でデータ転送方向を変える方式である。全二重通信は、同時に送信と受信の2チャンネルを作る必要があり、相互バス型では不可能で、ポイントツーポイントチャンネルが基礎的な通信形態になる。

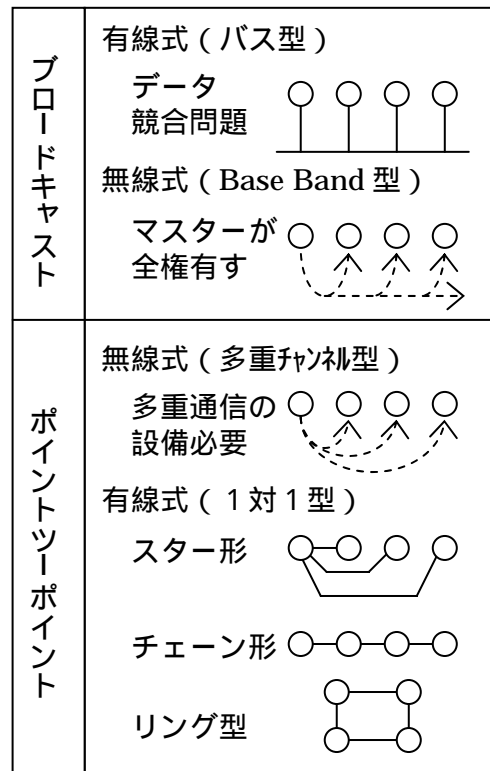


図 1.2.1 チャンネル分類

1.3 プロトコルの階層性

1977年に国際標準化機構(ISO)によって制定され1984年に完成したOSI階層モデルは、インターネットのTCP/IPが1980年代後半から急速に普及したため、実用化されずOSI参照モデルとしてプロトコル階層の基本思想となった。

TCP/IPはイーサネットの普及に伴いOA(office automation)に最適なクライアント/サーバ型として定着した。しかし、インターネット

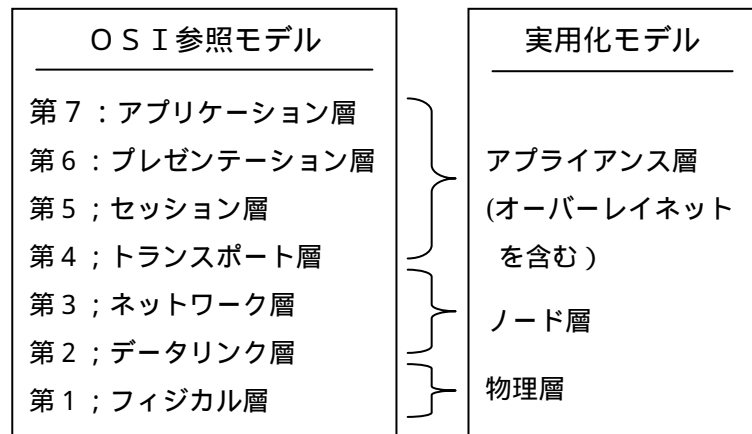


図1.3.1 OSI階層モデルと実用化モデル

トが一般人に普及するとP2P(peer to peer)として、アライアンス間で直接データ交換が行なわれるオーバーレイネットと称する通信が持っている元来の形式が見直されて来た。

以上を踏まえ、右上図に一般人が理解しやすい実用化モデルを提唱する。

アライアンス層

図1.1.1に記載した印のアライアンスに組み込まれるプロトコルである。アライアンスがパソコンの場合は様々な市販ソフトウェアがこれに相当する。携帯電話の場合は機種ごとに既に組み込まれているアプリケーションや着メロ着ウタなどをダウンロード可能なソフトウェアが相当する。なお、白物家電やRS-232Cの通信は、スイッチON/OFFや特定の相手で決めた通信プロトコルを用いる場合が多い。このような形態は単純なP2P通信と理解されている。

ノード層

図1.1.1に記載した印のサブネットの構成要素であるIMPを特定するためのプロトコルが主体であり、サブネットのアドレス構成法やフレームフォーマットが主要な技術である。よって、実用化モデルでは、OSI参照モデルの第4層を一部含み不正な受信データを破棄しアライアンス層に転送しないセキュリティを含む。また、OSI参照モデルの第2層に属するブリッジやスイッチングハブに組み込まれるソフトウェア部分を含む。

従来はミドルウェアと云われる階層などのように様々な層が構築されてきたが、本提案ではアライアンス層のデータを包み込む、郵便の封筒だけの機能を転送識別できる機能にする。

物理層

図1.1.1に示したポイントツーポイントかブロードチャンネルを実施する伝送路を実現する機器類である。よって、ノード層内のソフトウェアの設計は物理層に縛られる部分が多々ある。

本提案ネットワークの概念は、アライアンス機器・アライアンスに組み込むソフトウェア・ネットワークノードプロトコルが組み込まれたIMP・有線の伝送路、の4種類で十分である。

1.4 未開発ネットワーク分野

図1.1.1のチャンネルと図1.2.1で示すIMP間の距離で区分したネットワークの大きさによって、既存のデジタル方式によるサブネットをザックリと分類すれば、右図になると考えられる。本図は、今後のネットワークの進展を見通し、開発を進める分野を示唆するものであり、現存するネットワークの分類や体系ではない。

AN= channel aria network	Point to Point	Broadcast
WAN: wide	図1.1.2のネット 公衆電話網	未開発 人工衛星アナログ中継
MAN: metropolitan	光ケーブル利用網 ケーブルTV利用網	AP利用無線LAN (AP間は左枠分野)
LAN: local	未開発 アナログ式内線電話	イーサネット PLC
PAN: personal	USB	RFID

図1.4.1 デジタル方式のネットワークエリア開発区分

世界中をサブネットとするWANは、地上デジタルTV放送のように上り下りの伝送量が極端に異なる場合や人工衛星によるアナログ中継方式など特殊な場合を除き、ブロードキャストはバス型の問題点が多すぎて、今後は採用されないであろう。

ブロードキャストは、イーサネット(IEEE802.3:CSMA/CD方式)とシーケンサ(IEEE802.4:トークンバス方式)のLANとして使われている。IBMはトークンリング方式(IEEE802.5)をLANでのポイントツーポイントチャンネルとして開発したが、現在はインターネットの一部に残っているだけである。よって、LANにおけるポイントツーポイントチャンネルが未開発になった。

すなわち、下図のようなユビキタスネットワークには、バス型の利点を全部実現したポイントツーポイントチャンネルが開発されなければ、ユートピア=絵に描いた餅に過ぎないであろう。

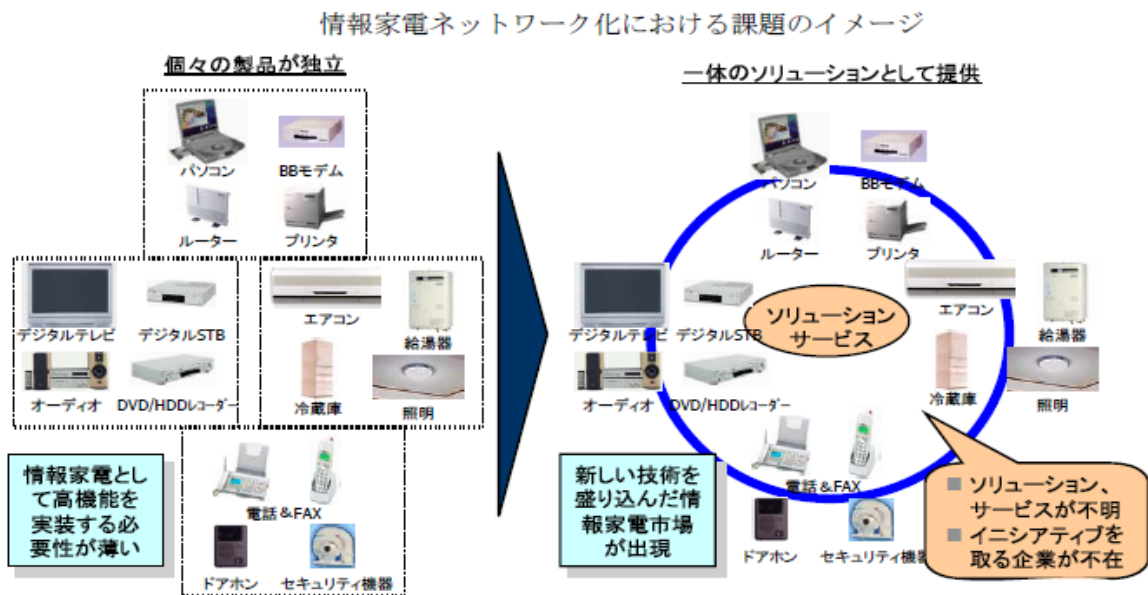


図1.4.2 情報家電ネットワーク化に関する検討会より(総務省・経済産業省・産学)
出典 http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/policyreports/chousa/johokaden_nw/ 報道資料より

§ 2 新規ネットワーク Marsit の概要

本章は、バス型の利点を全部実現したポイントツーポイントチャンネルのネットワークである Marsit の概要を説明する。(Marsit はイーサネットの様に多くの国で登録済の商標)

2.1 サブネット構造 1 既存 NIC を IMP に

Marsit の設計思想で既存のサブネットに似ているものを挙げると、右図になり図 1.4.1 の Broadcast x MAN に枠内に記載した AP(access point)間に利用されているメッシュ型無線 LAN になる。

Marsit の適用範囲は図 1.4.1 の Point to Point x LAN で区別される枠内で、右下図になる。この範囲に属する既存ネットワークは 30 年以上前に構築されたアナログ系社内電話であり、デジタル系では未開発ホームネットの範囲である。すなわち、住宅・事務所・工場など限られた範囲で、ネットワーク管理の専門家が不要で、現存するあらゆる電気機械を接続するネットである。

したがって、既存の情報家電と称する図 1.4.2 に記載したホームネットワーク製品を、メーカーを超えて接続する次世代ネットワーク(Next Generation Network)ではなく新世代ネットワーク(NWGN=New GN)である。

IPv4 や IPv6 で図 1.3.1 記載のプロトコルを格納している機器は、NIC (Network Interface Card : 別名 PC カード) と PC (Personal Computer) である。CPU のダウンサイジングによって、PC はパソコンだけでなく、プリンターや情報家電も含まれるようになり、NIC は独立した機器から PC の付属品になった。

プリンターの進歩をネットワークの観点から振り返ると、PC の一つの付属品から共用化を図るため NIC がプリンターに組み込まれ、イーサネットのアプライアンスの一つになった。次に PC に USB 端子が取り付けられことによって、USB のネットワーク化が実現されたことにより、再度 PC の一つの付属品になって来た。

家電はインテリジェンス化が進み情報家電になって来た。現シーケンサ用入出力機器であるスイッチ・センサー・照明器具など、多くのアプライアンスは数千円以下である。したがって、プリンターのネットワーク化の進歩を経済性の観点から踏まえれば、NIC がすべての家電品に組み込まれることはないだろう。よって、『USB・RS-232C・UART などの

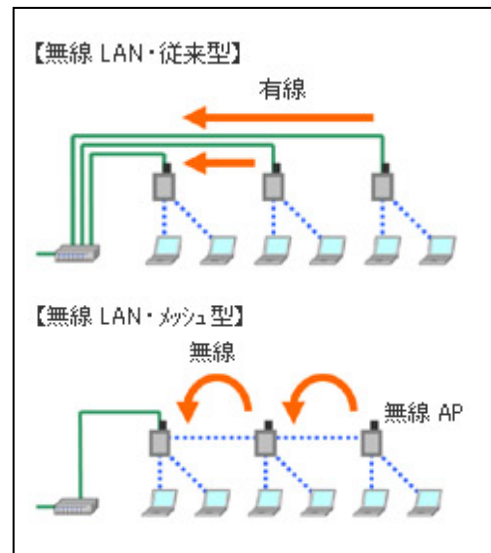


図 2.1.1 メッシュ型 LAN

出典 http://www.todentsu.co.jp/solution/strix/strix_01.htm

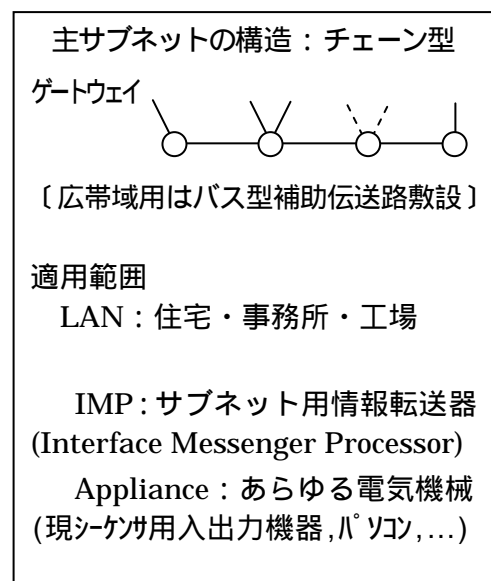


図 2.1.2 Marsit のサブネット

既存通信方式 + 安価な IMP ネットワーク通信媒体』にしなければ、世界中に広まることはない。

一方、制御系 PC に特化したシーケンサは、専門家が制御プログラミングを書いた CPU 部と I/O モジュールに分けられ、I/O モジュールにアプライアンスが直接接続されている。なお、トークンバスまたはスター型のシーケンサはメーカーによって、ネットワークマスターである CPU 部の設計が異なり、I/O モジュール接続に互換性がなく、分散型ネットワークでない。

以上の歴史を考慮すれば、 の接続を USB・RS-232C・UART などの安価なシリアル接続(これらをまとめて SIO と呼ばれる)または入出力接点による直接接続にし、 にネットワーク層・データリンク層・フィジカル層を内在させ、データパケットを生成するトランスポート層を含んだ IMP にする必然がある。このようなネットワーク構造が Marsit である。

下図は、Marsit を利用した最小のネットワーク実験装置であり、写真右のコンセントおよび電源モジュールで、IMP 3 個が接続されている。また、ネットワークマスターが不要な完全分散型になっていることが分るだろう。

住宅・事務所・工場などでの LAN に必要な転送機能は、リアルタイムを保証した制御系ネットと映像コンテンツを流す広帯域ネットに大別できる。

下図の写真は制御系ネットであり、任意の IMP に直接接続されている多数の接点入出力や低速シリアル通信の状態データを転送する制御系ネットになる。なお、各々の I/O について個別のアドレスがあるので、接点入力の生データをシリアル出力としたり、逆にシリアル入力接点出力を制御したりすることができる。

映像コンテンツを配信したり表示したりする機器はカメラや TV になり、下記の標準伝送路では帯域を確保しにくい。よって、補助伝送路をバス型の無線または光ケーブルで敷設し、コンテンツの送受機器の選択のみを標準伝送路で行なうのが、コストパフォーマンスが高いと考える。しかし、電話がアナログ音声通信からデータパケット通信に代わったように、今後の開発によって、世界的規模になれば光ケーブルが標準伝送路になり、補助伝送路が不要になるであろう。

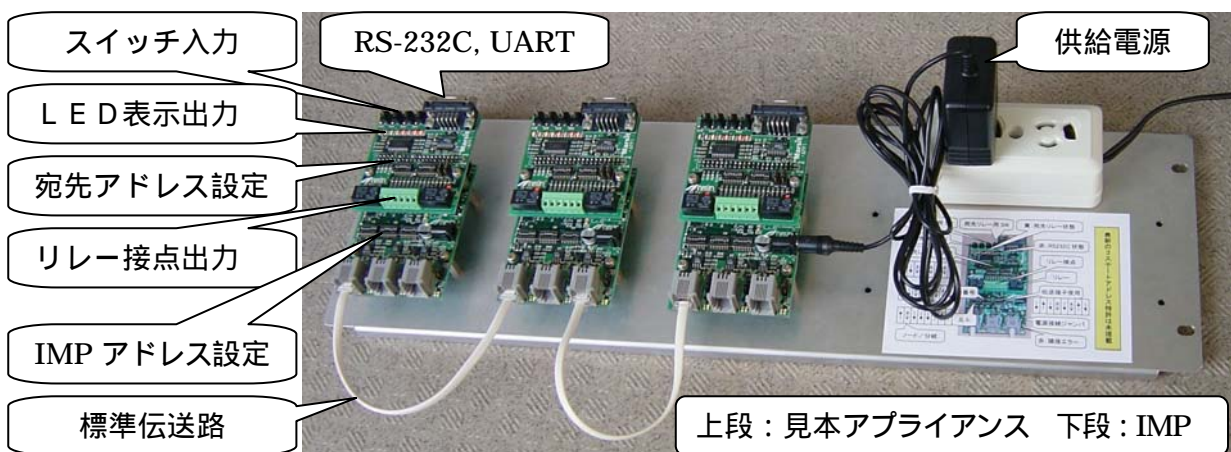


図 2.1.3 Marsit(Message Access and Repeat Server for Interface Technology)の実験

2.2 サブネット構造 2 3/4 二重通信

現在ほとんどの1チップマイコンに搭載されている通信方式はUART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) であり、一部の上位マイコンにはUARTを進化させたCAN (Controller Area Network) が搭載されている。CANバスは自動車内の制御や電気施錠システム制御などに使われている。CANバスはイーサネットのバスと異なり、通信方向を主通信制御部IMP、主通信制御部IMPと時分割で切り替える。IMPは通過するデータビット列を波形整形するリピータとしての機能と自己宛データか否かを判別する機能がある。

通信方向を決定しているのは、CANでは主通信制御部であり、Marsitでは右図のようにトリガトークンで方向切り替えをし、CANがイーサネットバスより優れている点をMarsitは受け継いでいる。なお一般に、トークンはIMP間を巡回するデータ伝号である。

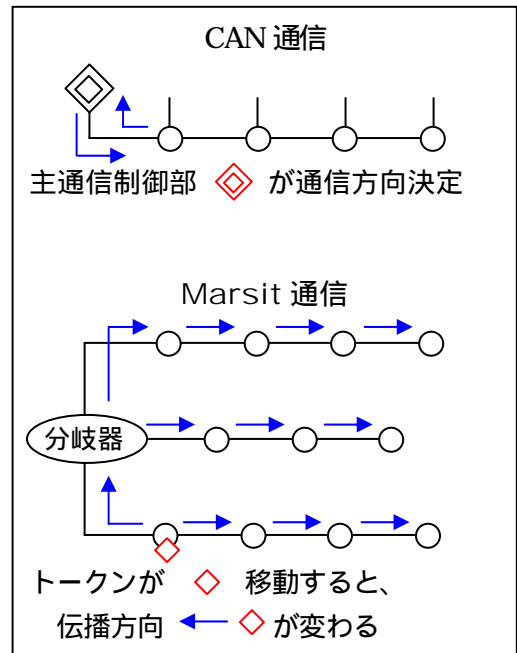


図2.2.1 CANとMarsitの通信

MarsitのIMPはトリガトークンを受信すると受信した伝送路の通信方向を送信方向に切り替え、他の伝送路にトリガトークンを送信して送信した伝送路を受信方向に切り替える。よって、トリガトークンが移動すれば信号伝達方向が切り替わる。下図はIMPの処理である。

MarsitはCANバスと同様に、イーサネットバスの欠点である伝送路長さによるデータ長さの制限から開放されるだけでなくデータ競合も起こらない。また、トークンバスのようにトークンを巡回させるのにアドレスを付ける必要がなく、隣接IMPにトリガトークンを送信するだけであり、フレーム化されたデータ列と識別できれば済む。更に、異なる伝送路であれば異なるデータを転送しても良く、IMPは送信方向に何時でも送信可能である。IMPは受信と送信の2チャンネルを同時に働かし異なるフレーム通信であるから、3/4二重通信と云える。




<p>1 伝送端子 IMP </p> <p>◇を受信したとき</p> <ol style="list-style-type: none"> すべての伝送端子をOUTに 送信フレームがあれば送信しその後◇を送信し 送信した伝送端子をINに <p>◁フレーム▷を受信したとき</p> <p>判断: 宛先 = ノードアドレス 合致: に転送 非合致: フレームを廃棄</p>	<p>2 伝送端子 IMP </p> <p>◇を受信したとき</p> <ol style="list-style-type: none"> すべての伝送端子をOUTに 他の伝送端子に◇を送信し 送信した伝送端子をINに <p>◁フレーム▷を受信したとき</p> <p>判断: 宛先 = ノードアドレス 合致: に転送 非合致: 他の伝送端子に転送</p>	<p>3 伝送端子 IMP </p> <p>◇を受信したとき</p> <ol style="list-style-type: none"> すべての伝送端子をOUTに 受信伝送端子の右隣の伝送端子に◇を送信し 送信した伝送端子をINに <p>◁フレーム▷を受信したとき</p> <p>すべてのOUT伝送端子にフレームを転送 (バス伝送路機能の実現)</p>
--	---	--

図2.2.2 MarsitのIMPにおける伝送路有効端子数に分けた通信フロー

2.3 サブネット構造3 情報コンセント内部プロトコル

前ページの図2.2.2に示したように Marsit のサブネットに必要なアドレスは、アプライアンスにだけ必須で、IMP に不必要である。また、図2.1.3の写真や図2.2.1に示したように Marsit は主通信制御部が無いので、イーサネットの利点である数量の制限なくパソコンなどのアプライアンスを接続したり撤去したりできる。

イーサネットが普及した要員は様々であるが、普及拡大には伝送路接続工事の簡素化が挙げられる。

Marsit に接続可能なアプライアンスは、スイッチやリレーなどの単純な部品から、地上波デジタルTVまで様々である。これらを**情報コンセント**に接続するだけで LAN が構築できるようになれば、専門家が居ない家庭や事務所など多くの市場でネットワークが構築できる。右図は情報コンセント内部階層の構造で「生信号～フレーム化データ」および「高速補助伝送路」に分けられる。

「高速補助伝送路」は、現在の 100BASE-TX などや更に高速な光ケーブルである。なお、高速通信器を接続可能とする IMP には、現在の VTR 情報家電のように大きなファイルや映像データ用の一時保管用として大容量のメモリを内蔵する必要がある。

「生信号～フレーム化データ」は、OSI 参照モデルや IEEE802 規格に沿った Marsit の IMP 内部階層データ包み込みプロトコル思想で作成する。

図2.3.1の写真に示した実験装置で、単純な部品であるスイッチ入力の生信号をパッケージ化したり、パッケージ化データからデータのみを取り出し LED 表示・リレー接点出力にしたりする。同写真のシリアル通信でパッケージ化データの送受では宛先の追加/削除をし、宛先が記載されているフレーム化データでは自由に送受できるようにした。また、同写真に示した実験装置の伝送路に流れる信号は、1チップマイコンに搭載されている通信方式の UART をそのまま使って、RS-485 または RS-422 をバッファとし、通信速度を実験のために 28kbps と遅くし安価に製作して、理論の正しさを実証した。

以上が Marsit の情報コンセントに使われる I/O 関係であり、IMP には 1 ~ 3 個の伝送路端子・アプライアンス接続用の 1 ビット入出力端子またはシリアル端子を備える。Marsit の LAN に必要なハードウェアは、情報コンセント・伝送路・電源部であり、ユーザは最小限の購入でホームネットワークが構築できる。

IPv4 の黎明期で多大な貢献をした SUN(Stanford University Network) Micro Systems 社は、社名の由来も非常にローカルで 1982 年に起業し Java 技術を確立することで、数年で世界企業になった。同様に、同社に匹敵する日本企業が本提案を採択されることを期待する。

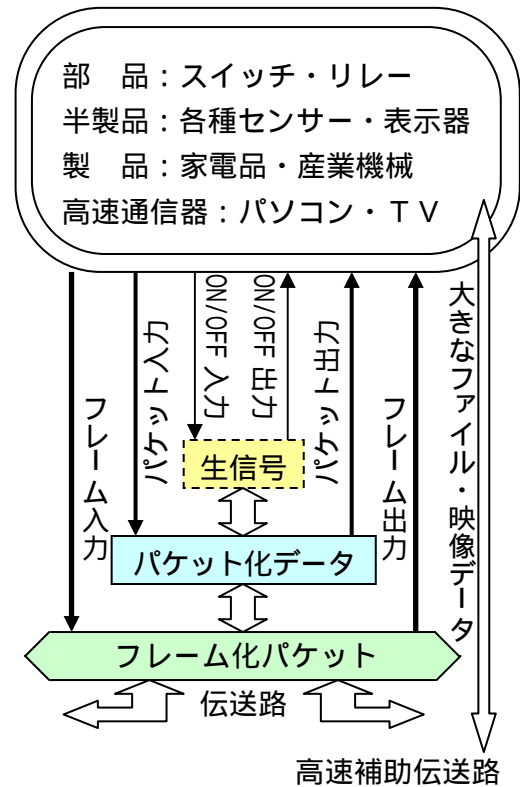


図 2.3.1 情報コンセント内部階層

2.4 アドレス体系 1 サブネット内ノードアドレス

Marsit の最小サブネット範囲は、住宅・事務所・工場など歩いてデータを持ち運びできる LAN である。したがって、アプライアンスの区別には、現在の MAC(Media Access Control)アドレスや IPv6 のように、世界中ですべて異なるアドレスを振る必要はない。なぜならば、Marsit のアドレス体系は、固定電話 0798-22-8621 のように、地域番号 局番号 個別番号で構成され、同一の個別番号が世界中に多数あるにも拘わらず、誤接続されない構造を採用したからである。

以下、サブネット内でのアプライアンスの区別をノードアドレスと呼び説明する。

ノードアドレスの実用は、「居間にある TV」「事務所入口の蛍光灯」のように場所と製品種類で示したり、「内線 X X 番の電話口」のように伝送路番号だけで区別したり、「風呂を沸かす」「洗濯をする」「チンする」のように、風呂・洗濯機・電子レンジなど一家に 1 台しかなければ動作制御に重点がおかれて区別したりする。また、パソコンは個人所有の情報機器でありアドレスは場所に依存しない。さらに、工場内では「第 1 工程のベンダー」「第 2 工程のベンダー」などのように管理体制に重点がおかれる。

これらの観点から、場所か工程を示す情報コンセントの区別ビット列と接続可能なアプライアンス製品種類の区別ビット列の合成で、ノードアドレスを自動作成する。

右上図は将来作られる情報コンセントに様々なアプライアンスを接続する例であり、Marsit のシリアル端子には、～ 類の機器が接続される。類のスイッチやリレーは現在の 100V 配線器具の壁スイッチや配線コンセントに相当する。なお、CS/TV 放送用・TEL&FAX・イーサネット LAN は、図 2.3.1 に示した高速補助伝送路である。

一般ユーザは量販店で～ 類の機器を購入して IMP に接続するだけで図 2.2.2 に示したノードアドレスを作成する機構を右図にて説明する。なお、26 ページ記載の特許請求項を参照すれば理解しやすい。

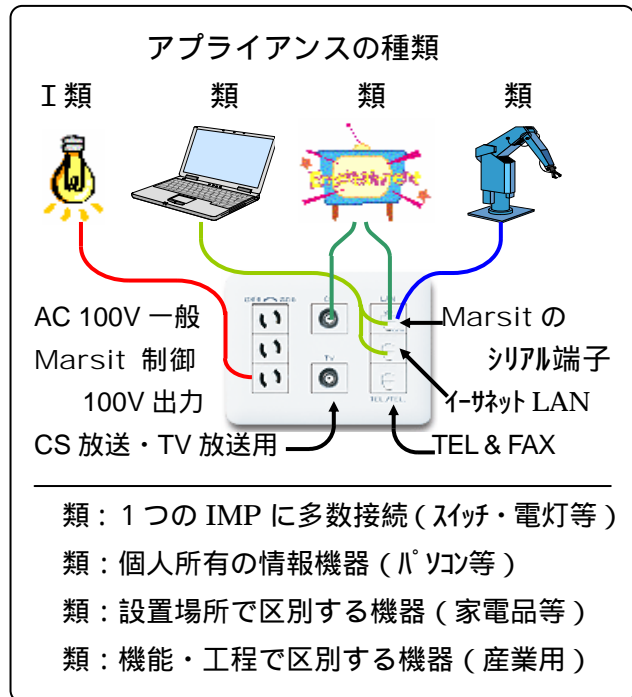


図 2.4.1 ノードアドレス自動作成分類

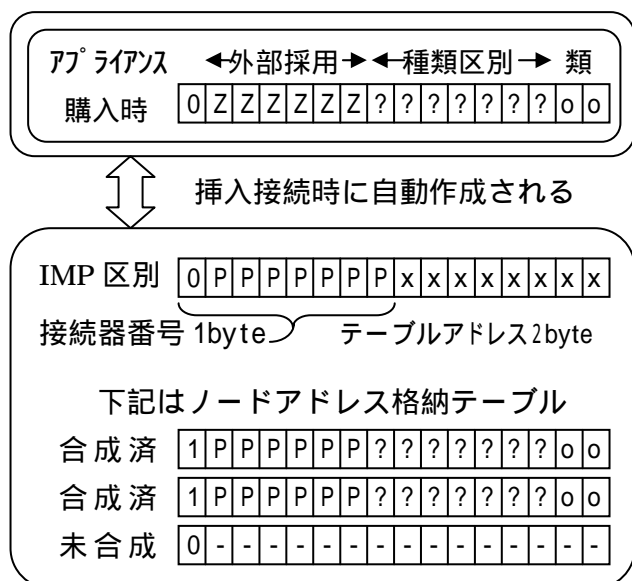


図 2.4.2 ノードアドレス自動作成の方法

図 2.4.2 の IMP 区別は、情報コンセントを配置するときに設置場所を接続器番号とし“0・1”の 7 ビット程度で区別し、全体で 2 バイトになるように設置工事業者などが設定する。

～ 類の機器メーカーは、機器の類別に応じて“??...?”を設定し、一つの閉鎖 LAN に設置される台数を考慮し IMP の場所情報を取得するビットとして“ZZ...Z”を決め、全体として 16bit で作成する ID アドレスになるようにして販売する。なお、“ZZ...Z”は IC チップのハードウェアにおけるハイ・インピーダンス状態の思想であり、接続する相手のロー・インピーダンスである電圧“L・H レベル”に追従することを表している。“ZZ...Z”は思想であり実際の ID アドレスの作成には“ZZZZZ”を“00001”のように、“Z”の個数 - 1 の“0”と 1 個の“1”で作成する。

以上のようにノードアドレスが自動作成され、アドレステーブルに格納される。格納テーブルの 2 行は、図 2.4.1 の 100V 出力用とシリアル端子用のノードアドレスが既に作成されていることを示し、最後の 1 行は第 15 ビットが“0”であり、未接続アプライアンスがあることを示す。

図 2.2.2 でフレームを受信したとき、「判断：宛先 = のアドレス」として自己 IMP に属しているノードアドレスか否かを判断することを述べた。

実際に「居間にある TV」「事務所入口の蛍光灯」を ON/OFF したり、「個人所有のパソコン」にデータを送信したりする P2P (peer to peer) が基本である。しかし、「居間にあるすべての電気製品の電源 OFF」や「家中の天井照明を全部 ON」など実生活に則した制御や、「中間工程のスポット溶接機における本日の生産数を送信せよ」などの生産工程管理のように、実用に富んだグループ制御機構は、ネットワークの普及につれてユーザから求められる機能である。

宛先のグループ化は、下図に示したように、宛先ノードアドレスに“Z”を記載する。すなわち、“Z”とはハイ・インピーダンス状態の思想であり、接続する相手に併せて“0”にも“1”にもなる。ノードアドレス合成の時は“ZZ...Z”を記載する位置を図 2.4.2 のように、第 14 ビットからと決めることができた。宛先のグループ化においては、多種多様な実用に併せることで、“Z”を含む 3 ステート宛先を“0・1”で表現するため、“マスク部 + 実アドレス”を宛先にする。なお、P2P 型か P2G 型かの判定は、フレームフォーマットの先頭フレーム制御部に記載しておく。

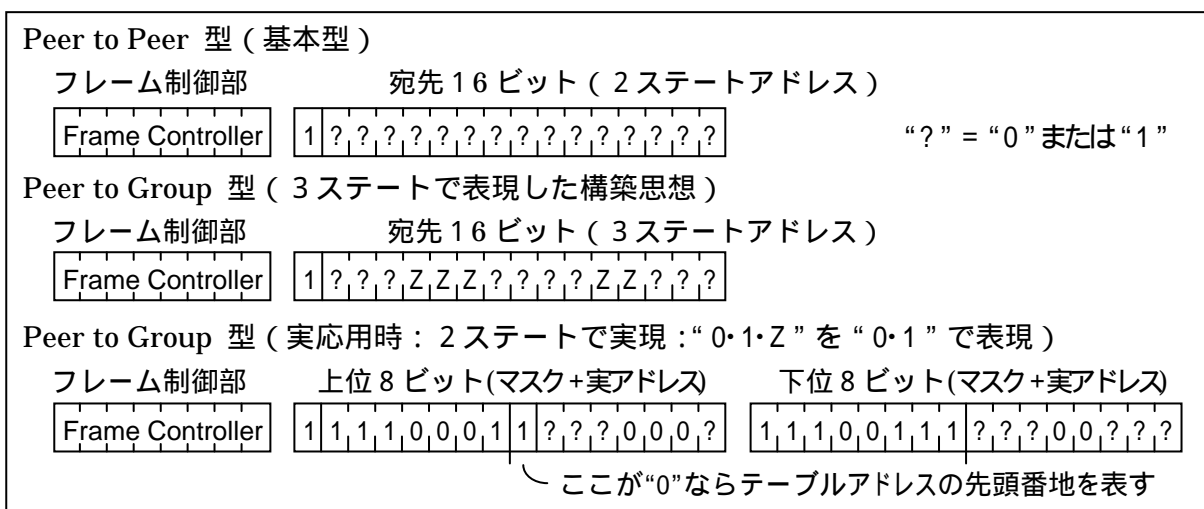


図 2.4.3 2 種類の宛先ノードアドレス (送信元とパケットデータの記載を省略)

2.5 アドレス体系2 サブネット階層アドレス

IPv4 アドレス 32 ビットは、ネットワーク番号とホスト番号に分けられる。ネットワーク番号は 8~24 ビットでクラス分けして最大 210 万個のネットワークを図 1.1.2 のような階層接続で可能にしたら十分であると考えた。しかし、インターネットが普及するに従ってアドレスの枯渇が起こると予想され、IPv6 やイントラネットが考案された。

Marsit においては、接続するサブネット (IP ではホスト) を増やすのに、固定電話番号の局番号・市外番号・国番号を順次追加する構造のように、必要に応じて階層数=アドレスを増加させることで、接続可能な IMP 数を無制限にする。以下、サブネットの階層接続方式を説明する。

下図は、上層にサブネット 1 個(ア)、中層にサブネット 2 個(カキ)、下位層にサブネット 3 個(サシス)を接続した広域階層ネットワークである。各々のサブネットは図 2.2.1 と同じで、一つのサブネットには 1 個のトリガトークンが巡回している。ノード_UA,_UB,_UC,...,_LP はノードアドレスを示す。サブネットの相互接続器 (下図の背景が青色) のハードウェアは、図 2.2.2 に記載した 3 伝送端子 IMP と同じであるが、IMP 内部動作フローが異なる。

接続器の IMP は、図 2.2.2 に示した IMP 区別するための有効 7 bit 分の値を 2 つ格納できるテーブルを備え 2 つのサブネットに接続される。以下 \$xx は 16 進数で 7 bit を表現した値にする。

上層と中層の接続器は、[ア\$12:カ\$7F] および [ア\$43:キ\$7F] がある。中層と下層の接続器は、[カ\$36:サ\$7F][キ\$24:サ\$51][キ\$57:シ\$7F] および [キ\$28:ス\$7F] である。接続器に格納されている番号で \$7F が多いのは、デフォルトとして最も大きな値が設定されるからである。なお、\$7F を使わない [キ\$24:サ\$51] などをバイパス接続と呼び、層順位を無視して直接接続する。

絶対ノードアドレスは 上層-中層-下層 の順番でデフォルト番号を有する接続器番号を列記する。例えば、_LP は \$43-\$28-LP であり、_MF は \$43-MF である。しかし、_LH は \$43-\$24-LH ではなく \$12-\$36-LH である。何故なら、[キ\$24:サ\$51] は \$7F を有していないからである。もちろん、下層のサブネットの伝送路に、予備の接続器 [サ\$18: X\$xx] を入れておき、更に下層の接続など、どんどん接続階層を増せられるので、絶対ノードアドレスを際限なく増加できる。

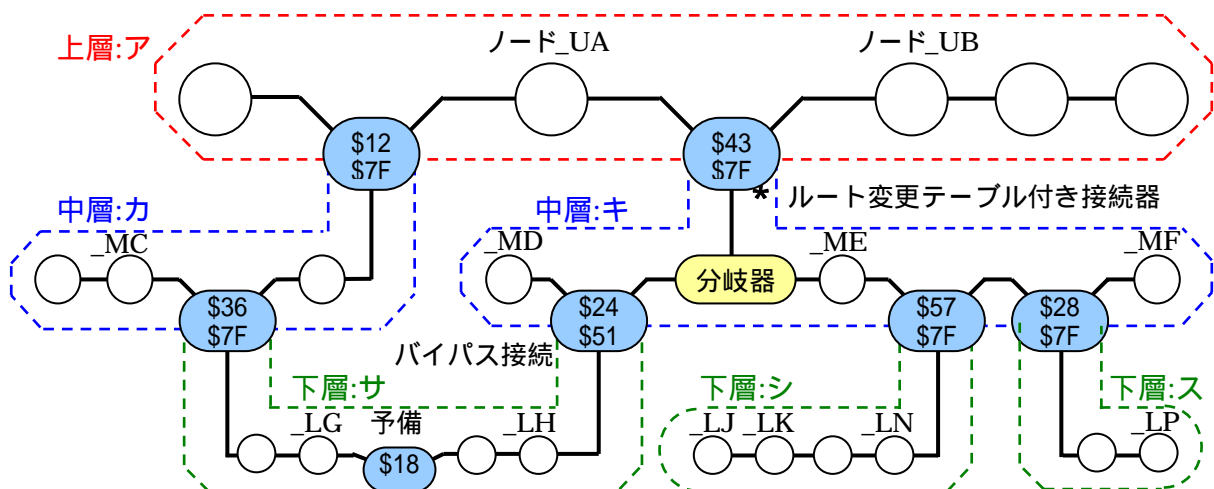


図 2.5.1 サブネット内の階層接続器 IMP で接続する広域構築例

相対アドレスはアドレス求めたい者が自分を中心として接続器の番号を順番に列記する。正確に云えば、“自己の属するサブネットの出口 IMP 番号 / 次のサブネットの出口 IMP 番号 / 次のサブネットの出口 IMP 番号 / … / 目的サブネット内のノードアドレス”である。

例えば、_ME が_MC の相対アドレスを求めると、\$7F/\$12/MC でも、\$24/\$7F/MC でも構わない。逆に_MC が_ME の相対アドレスを求めると、\$7F/\$43/ME か \$36/\$51/ME になる。

送信元_LK 宛先_LP の算出例	送信元_LN 宛先_MC の算出例
送信元の絶対アドレス = \$43-\$57-LK	送信元の絶対アドレス = \$43-\$28-LN
宛先の絶対アドレス = \$43-\$28-LP	宛先の絶対アドレス = \$12-MC
操作 1 : 先頭から同じ値があれば削除し、送信元の\$xx の値をデフォルトの\$7F に変更	
操作 1 で変更した送信元… \$7F LK	操作 1 で変更した送信元… \$7F \$7F LN
操作 1 で変更した宛先… \$28 LP	操作 1 で変更した宛先… \$12 MC
操作 2 : 変更後の宛先全部を、変更後の送信元のノードアドレスの前に挿入して 1 行にする	
算出相対アドレス \$7F/\$28/LP/LK	算出相対アドレス \$7F/\$7F/\$12/MC/LN

図 2.5.2 絶対ノードアドレスから相対アドレスを算出する方法

上図は、絶対アドレスから相対アドレスの算出法で 2 例を挙げた。IPv4 では、宛先アドレス 32 ビットだけで送信ルートを決めるのではなく、ルータと称する IMP が所有するルーティングテーブルで決定する。しかし、Marsit 方式は、絶対ノードアドレスから標準ルートが算出できているため、ルータの設置が必須条件でない。

バイパス接続を利用するには、ルーティングテーブルを利用して、転送の途中で相対アドレスを、右図のように変更させる。

標準ルートアドレスにおいては、シでは \$7F/\$7F/\$12/MC/ の先頭\$7F/によって接続器〔キ\$57:シ\$7F〕に転送され、通過済先頭\$7F/を削除して、次のサブネットに入る。キでは \$7F/\$12/MC/ の先頭\$7F/によって接続器〔ア\$43:キ\$7F〕に転送され、通過済先頭\$7F/を削除して、次のサブネットに入る。アでは \$12/MC/ の先頭\$12/によって接続器〔ア\$12:力\$7F〕に転送され、通過済先頭\$12/を削除して、次のサブネットに入る。力では MC/ の先頭によって宛先_MC へ転送する。

上記の〔ア\$43:キ\$7F〕が \$7F/\$12/MC/ を受け取ったとき、変更テーブルによって相対アドレスの変更をすれば、\$7F/\$12/MC/ は \$24/\$7F/MC/ になり、〔キ\$24:サ\$51〕に転送され、通過済先頭\$24/を削除して、次のサブネットに入る。サでは \$7F/MC/ の先頭\$7F/によって接続器〔力\$36:サ\$7F〕に転送され、通過済先頭\$7F/を削除して、次のサブネットに入る。力では MC/ の先頭によって宛先_MC へ転送する。

標準ルートでの転送
シでは \$7F/\$7F/\$12/MC/
キでは \$7F/\$12/MC/
アでは \$12/MC/
力では MC/ の宛先へ転送
途中でルート変更
シでは \$7F/\$7F/\$12/MC/
キでは \$7F/\$12/MC/
*の変更テーブル参照
\$7F/\$12/\$36 \$24
\$7F/\$12 \$24/\$7F
*で \$24/\$7F/MC/ に変更
サでは \$7F/MC/
力では MC/ の宛先へ転送

図 2.5.3 ルーティング例

2.6 アドレス体系3

フレームとサブネット転送機構

図 2.5.2 に記載した宛先ノードアドレス LP や MC は図 2.4.3 に記載した P2P 型の 16 ビットアドレスであり、最上位の第 15 ビットが“1”である。サブネット同士の接続器の IMP 番号は \$7F や \$28 のように 8 ビットで最上位の第 7 ビットが“0”である。

下図は、伝送路に流すフレームであり、TT は前章までに説明したトリガトークンである。ACK は TT を受信した返答であり後章で説明する。

右図は図 2.5.1 で、
〔ス_LP〕 〔キ〕 〔ア〕
〔カ〕 〔サ_LG〕の

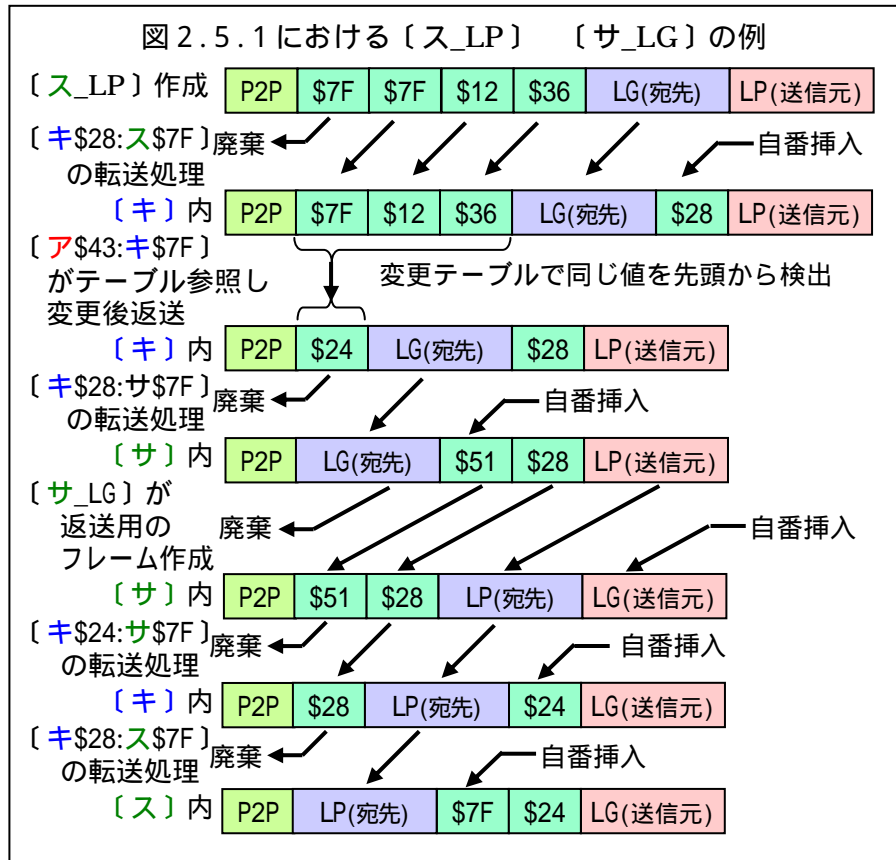


図 2.6.1 転送・返送時のフレームフォーマット変遷

ルーティングアドレス部を〔ス_LP〕が作成して、送出したところ、ルート変更テーブル付き接続器〔ア\$43:キ\$7F〕によって、〔ス_LP〕 〔キ〕 〔サ_LG〕に変更し、〔サ_LG〕がフレームをシフトさせて〔ス_LP〕に返送した変遷である。

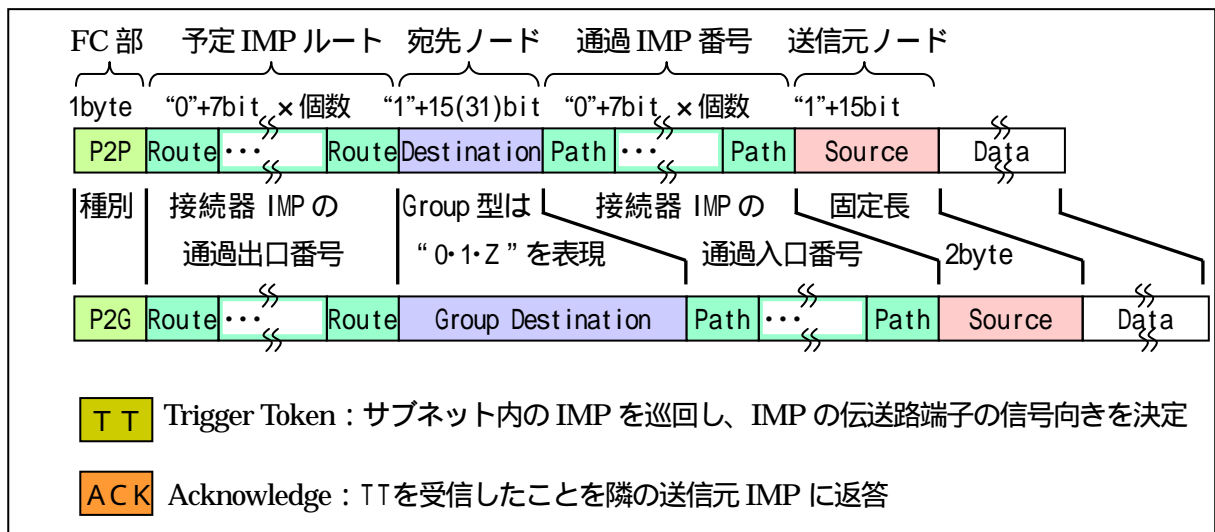


図 2.6.2 伝送路に流れる信号 (フレームフォーマット)

また、右図は図 2.6.1 の転送途上で、〔キ\$28:サ\$51〕が、サブネット〔サ〕が故障しているのを検出したため、ルーティングアドレス部の配置をローテイトさせることで、送信元に返送する変遷を記したものである。

Marsit の LAN の適用範囲は、住宅・事務所・工場など限られた範囲である。同様に、Marsit の LAN 同士を接続するネットワーク層は、

マンションなどの集合住宅・商店街・町内・大工場などの MAN (Metropolitan Area Network) で構築される。この部材のハードウェアは図 2.1.3 の写真からアプライアンス基板を外した分岐器と同じである。なお、分岐器は図 2.2.2 の通信フローであるが、サブネット接続器は下図のフローになる。IPv4 や IPv6 では宛先ルート決定テーブルが必要であるが、Marsit のサブネット接続器では変更テーブルの設置は必要条件ではない。

IPv4 での生存時間、IPv6 でのホップ制限の思想は、図 2.5.1 の「ア カ サ キ ア」のようなループになることを避けるため、ルータを通過する毎に 1 ずつ引き算をしている。しかし、Marsit ではサブネットを通過するごとに、宛先フレームの宛先アドレスの長さが短くなるため、生存時間などを FC (Frame Controller)部に記載する必要がない。

これらのように、ネットワーク層のルーティングプロトコルが Marsit で非常には簡単になったのは、宛先アドレスを絶対ノードアドレスから相対ルーティングアドレスに変えたためである。

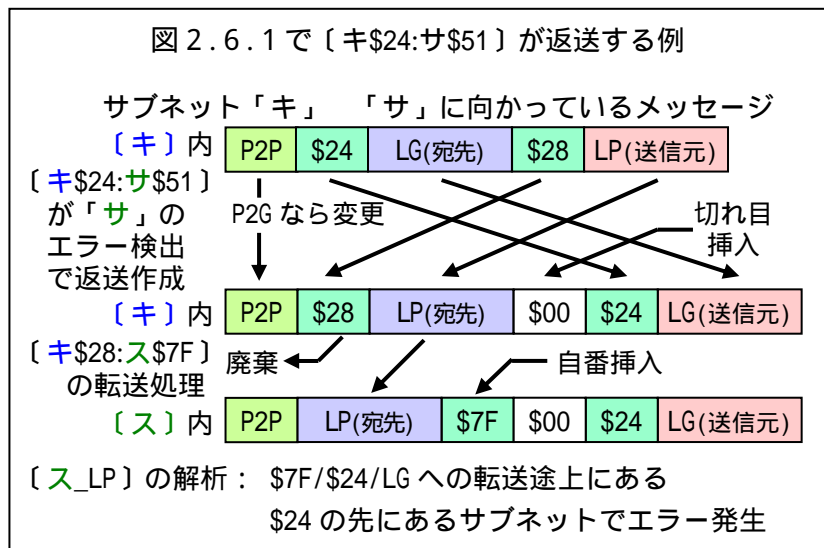
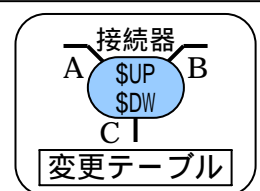


図 2.6.3 エラー検出時のフレームフォーマット変遷

サブネット接続器 (3 伝送端子 IMP)

A 又は B 端子から ◊ を受信したとき、2 伝送端子 IMP と同様。
C 端子から ◊ を受信したとき、1 伝送端子 IMP と同様。



◊ を A 又は B 端子から受信したとき
判断：宛先 = \$SUP
非合致：フレームを B 又は A 端子に転送
合 致：フレームをシフトさせ C 端子へ送信

◊ を C 端子から受信したとき
判断：宛先 = \$DW
非合致：フレームを廃棄
合 致：変更テーブルを参照
記載有り：フレームを変更し C 端子へ送信
記載無し：フレームをシフトさせ A,B 端子へ送信

図 2.6.4 Marsit の IMP における伝送路有効端子数に分けた通信フロー

2.7 セキュリティ 受信範囲とゲートウェイ

宛先アドレスを相対アドレスにすることによって、受信したノードはフレームヘッダによって、右図のように簡単に分類できるようになった。

サブネット内とは、居宅・大企業の課内・工場棟屋の1生産ラインなど、アプライアンスや情報の共有化を図っている狭い範囲である。

上位層の例としてはマンションの共用部門・大企業建物の1フロア・工場棟屋などが挙げられ、下位層の例としては店舗付き住宅の店舗内などが挙げられる。

通過 IMP 番号が \$7F\$7F であれば、上位2階層より送られたメッセージであるから、町内を統括する災害本部などの行政機関より送信されたのであろう。なお、通過 IMP 番号が \$7F\$x0 であれば、隣家や同一マンションの別宅より送られたメッセージと判断できる。

結局、Marsit ではサブネットを接続する通過 IMP 番号の個数でメッセージ送信元の遠近が解析できる。すなわち、通過 IMP 番号が0個であれば、自己が属するサブネット内より送信されたものである。通過 IMP 番号が1個であれば自己が属するサブネットの隣接サブネットより送信されたものになり、通過 IMP 番号が多ければ多いほど、遠くのサブネットより送信されたメッセージである。なお、不正アクセス者はフレームヘッダを改ざんして、送信することもあるだろう。しかしながら、実際のサブネット経由数よりも大きくすることは可能であるが、実際より近くから送ったメッセージであると、なりすますことはできない。

図2.4.1で示したアプライアンスは、サブネット内で自由な制御を望むが、アプライアンスの属するサブネット外からの制御信号を排除しなければ、不正アクセスによって風呂が沸いたりエアコンを ON/OFF されたりすることが起こる可能性が大きい。このような事態を排除するには、制御系の受信において、自己が属するサブネット内より送信されたメッセージのみ受信し、他のメッセージを廃棄するのを原則とする。すなわち、外部からのアクセスには、ルートが示されているため、特定のルートを経由するもの以外を完全に遮断することができる。よって、標準的なセキュリティ機構としては、図2.4.1のパソコンを除くアプライアンスへのデータ転送条件として通過 IMP 数を0個とし、1個以上ならばデータを廃棄処分にし、安全性を保证する。

結局、Marsit のノードは、複数のアプライアンスを接続可能な1~2伝送路端子を有する情報コンセントと称される IMP、3伝送路端子を有する分岐器またはサブネット接続器と称される IMP の4種類の IMP で、LAN から MAN までセキュリティを考慮してカバーできる。

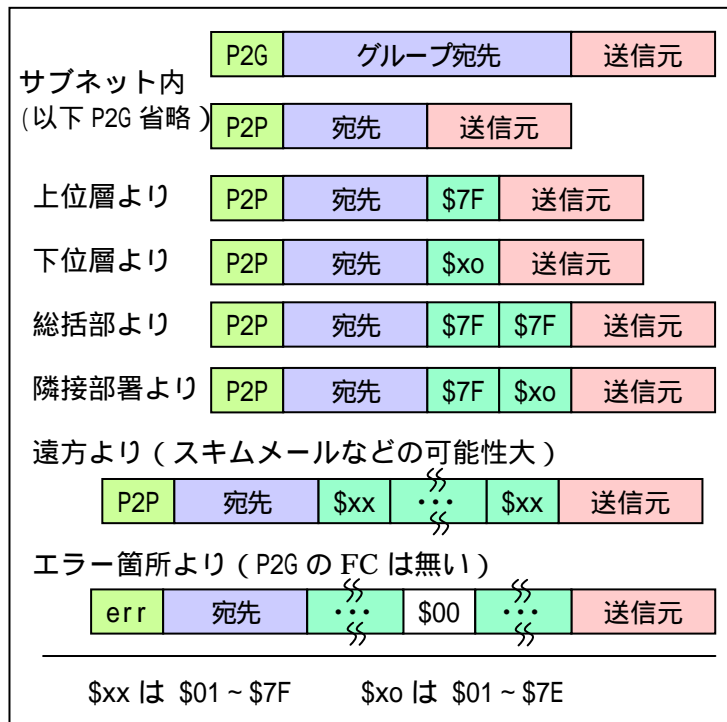


図 2.7.1 受信したフレームヘッダの分類

現存するインターネットなどのネットワークに接続するには、ゲートウェイを設置する。ゲートウェイは異なるプロトコルのネットワーク同士を接続する機能をもつ機器である。汎用パソコンは、インターネットを利用したメール交換機能がある。また、携帯電話に WEB 機能を内蔵させた市販品もある。現状を考慮し、Marsit のサブネットに汎用パソコンを接続してゲートウェイ機能を実現させる処理方法を右図や下図で示す。

なお、図 2.4.1 に接続したパソコンは、本章の GW ではなく図 3.3.1 の簡易 HGW (Home Gateway) である。

右図の接続器 [\$00 : \$7F] は、図 2.6.4 と同一のハードウェアで、A 端子を入力、B 端子を出力に固定して AB 間にトリガトーンを流さないため、パソコンとの接続は容易で、新たな IMP を開発する必要がない。

なお、\$12\$34 や \$76\$54 は、Marsit で規定するゲートウェイのアドレスであり、AD1234 や AD7654 は、IP アドレスやメールアドレスなど広域ネットワークのキャリアが規定するゲートウェイのアドレスである。

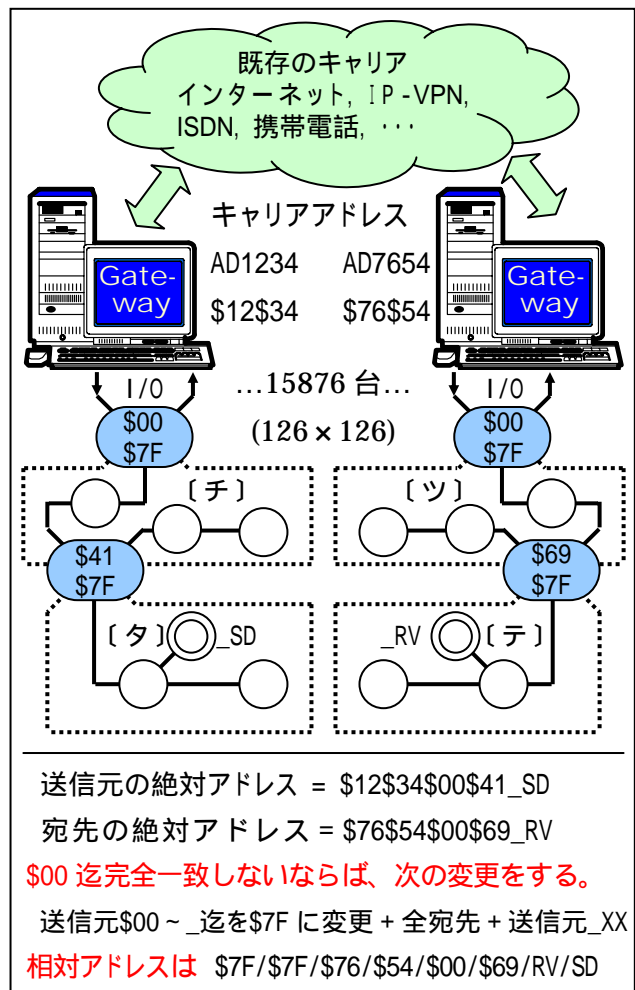


図 2.7.2 ゲートウェイ接続



図 2.7.3 コモンキャリアおよび Marsit でのメッセージ変換例

2.8 メンテナンス 故障対策とトリガトークン発生機構

セキュリティを守るためのソフトウェアは、前章のようにフレームに記載された IMP 通過ルートで判断する。ハードウェアを破壊させられた場合におけるセキュリティは、破壊された IMP や伝送路が判断することができない。しかし、その破壊箇所是直接接続されている正常な IMP が破壊箇所を示したり、該当サブネットを構成している正常な IMP が故障方向をユーザに示したりすることができる。図 2.1.3 の写真の IMP で実現している故障検出機構を説明する。

右図は、Marsit のサブネットに電源投入したり、通電状態で小さなサブネットを合わせて大きなサブネットにしたり、通電状態のまま機器故障を修復したりすると、複数のトリガトークン \diamond が 1 つのサブネットに存在することがある。複数の \diamond から 1 つだけが残る機構を時間軸に沿って説明する。

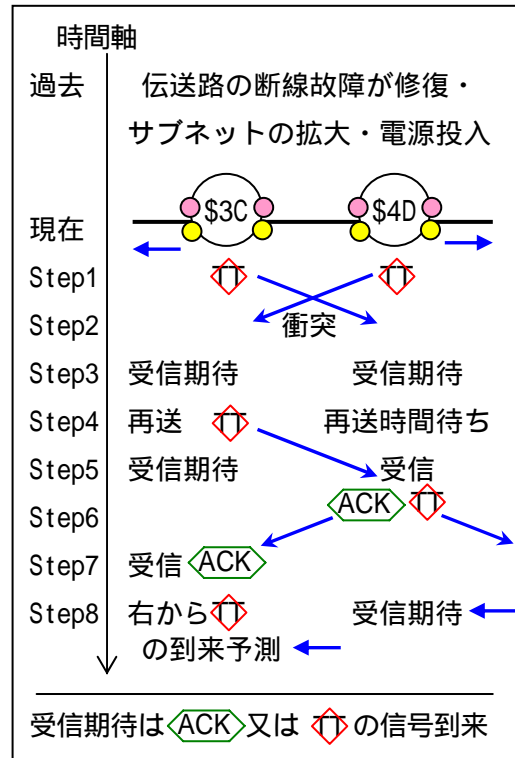


図 2.8.1 1 つの TT が残る機構

Step1 : 複数の \diamond がサブネットに存在すると、両端 IMP から同時に \diamond を送出することがある。

なお、1 つの IMP が左右の伝送路から \diamond を 2 個受信した場合は、IMP が 1 個を選択し、他を無視することで、只一つの \diamond のみ残す。

Step2 : \diamond の衝突が発生すると、正しい \diamond 信号が伝播されない。

Step3 : したがって、両端の IMP は $\langle \text{ACK} \rangle$ 又は \diamond の信号到来の受信期待が裏切られる。

Step4 : 受信期待が裏切られた場合は再送するが、例えば、 $0.1 + \$3C$ 秒後、 $0.1 + \$4D$ 秒後のように、IMP で固有の時間を待って再送する。イーサネットのようにランダム時間を待っても良いが、 $\$3C$ や $\$4D$ のアドレス値を基に時間を算出しておく方が簡素なプログラムになる。

Step5 : $\$3C$ が Step4 で \diamond を再送すると、 $\$4D$ は \diamond を受信する。

Step6 : $\$4D$ は \diamond を受信したので、受信端子に $\langle \text{ACK} \rangle$ を送信し \diamond を他の端子から送信する。

なお、 $\$4D$ が 1 伝送端子を有する終端 IMP で、送信メッセージがない場合は \diamond を送信せずに、直ちに \diamond を返送しても構わない。

Step7 : $\$3C$ は $\langle \text{ACK} \rangle$ を受信したので、 \diamond が正しく右側の IMP に送信できたと判断する。

Step8 : $\$3C$ は右から \diamond が到来すると予測できる。なぜなら、 $\$3C$ の右端子が入力で、左端子が出力になっているからである。

Step8 で $\$3C$ は右から \diamond が到来すると予測しているにも拘らず、例えば 1 秒経過しても到来しない場合は黄 LED \bullet を点灯させ、何らかの故障が $\$3C$ の右で発生しているとユーザに知らせる。

以上が複数の \diamond を只一つの \diamond にする機構である。逆に、IMP が \diamond を送信する寸前に故障したり、伝送路の断線があったり、電源を投入したときなど、 \diamond を自動発生させる必要がある。

⬇️の自動発生機構は下記の3種類である。下図は機構図で、IMP 動作を右図の状態遷移図に示す。

- 1 伝送端子：⬇️が4秒程度受信不能時
- 2 伝送端子以上：⬇️が8秒程度受信不能時

右図の〔創出準備〕のタイマーで自動発生

⬇️送信後：⬇️ or <ACK> が2秒程度受信不能時

右図の〔受信期待〕のタイマー約0.5秒×4回 = 2秒になり、伝送路または隣接IMPが故障した時、赤●点灯のまま、⬇️を受信したとみなして、⬇️を強制巡回させる手段である。

下図の\$1A,\$6Fが1伝送端子IMPで、\$2B~\$5Eが2伝送端子以上のIMPである。なお、図2.6.4の接続器においては、C端子が1伝送端子IMPで、A,B端子が2伝送端子以上のIMPを合体させて、一つのIMPにしたものである。

右図の〔到来予測〕とは、⬇️を送信した端子に巡回している⬇️が1秒以内に帰って来るとの予測が外れると、黄●点灯をさせる。⬇️の受信がされると、黄●消灯をさせることで、黄●点滅が得られる。

⬇️送信は、選択端子(選端)を出力にし送信後、直ちに入力にする。
 ⬇️受信は、受信後、受端を出力にし、1伝送端子以外は<ACK>送信。

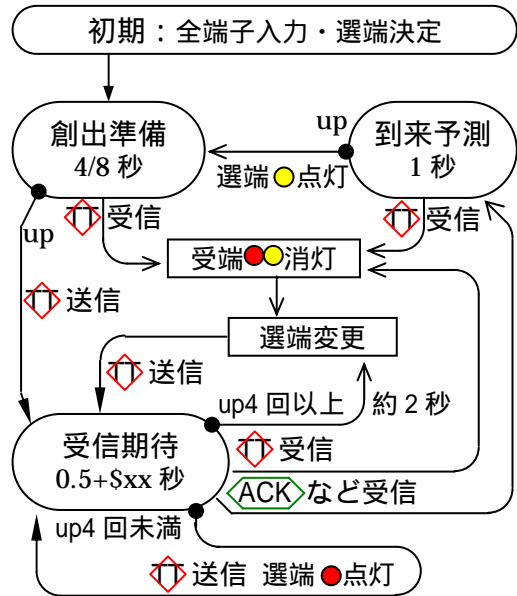


図 2.8.2 IMP の状態遷移図

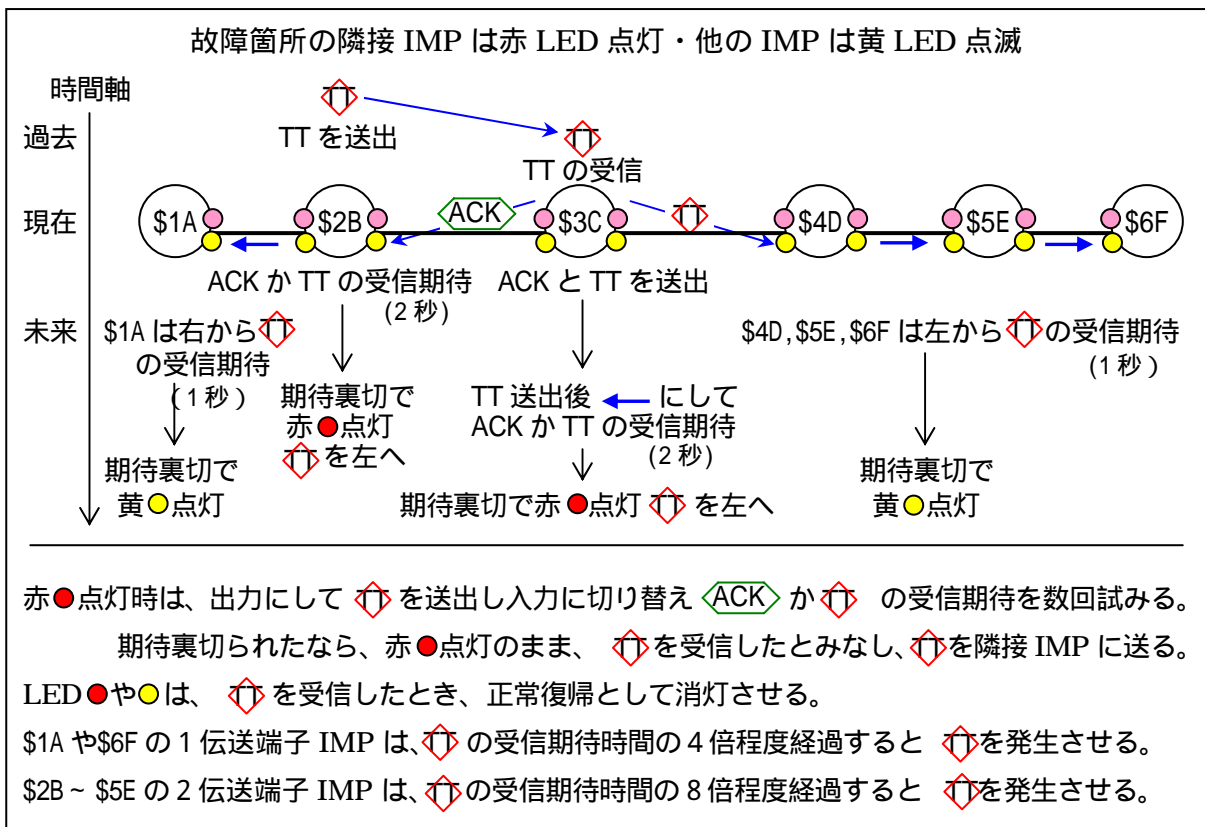





図 2.8.3 IMP や伝送路の故障検出機構

2.9 技術仕様のまとめ IMP メモリ内容変更法

Marsit のサブネット内の通信は、図 2.2.1 に示したように、 を利用することで、IMP をアドレスで区別しなくても、データ競合が皆無になる。また、 の巡回は、伝送路や IMP の動作を常に監視していることになり、故障や不具合が発生したならば、故障箇所隣接している正常な IMP が故障箇所を赤 ● LED の点灯で指摘し、その他の正常な IMP は黄 ● LED の点滅で故障方向をユーザに示す。したがって、専門家の居ない家庭や小規模事務所で構築しても、ユーザは故障を直ちに知ることができ、工事業者などに修理を依頼することができる。

故障検出機構にはベストエフォートの思想が反映されていて、出来るだけメッセージ通信を確保する QoS が実現されている。すなわち、1 個のサブネットが故障すれば、自動分割され 2 個のサブネットになり、黄 ● LED の点滅に同期して  が正常な IMP 間で巡回する。よって、故障伝送路や故障 IMP を飛び越してメッセージを伝播することは不可能であるが通信を少しでも確保する。なお、故障箇所の機材を取り除く応急処置をすればネットワーク全体は自動復帰する。

Marsit サブネットには IMP アドレスを必ずしも与える必要がないため、様々なアプライアンスを接続する情報コンセントの仕様の自由度が高い。よって、アプライアンスに種類で分けた大雑把な ID を与えることで、メーカーが製品製造でアドレス管理の必要性を無くし、情報コンセントにも場所に応じた大雑把な ID を自動合成させることで、異なるアプライアンスのアドレスを情報コンセントに記憶しメッセージの送受に利用する方法にする。もしも、アプライアンスのアドレスに同一のアドレスが自動作成されたとしても、これが原因でネットワークのシステムダウンが絶対に起こらない。でも、接続可能なアプライアンス数に制限はないのであるが、300 個以下の IMP の接続にして、すべて異なるアドレスにすることが、より実用的である。

現況の新しいネットワーク構築の動きとして、NGN (Next Generation Network) が挙げられる。NGN は、IP (Internet Protocol) を利用してホストコンピュータ同士の WAN を進めて、ホームネットワーク用ゲートウェイを規定する国際規格の一つである。

Marsit はアプライアンス接続を主体にして構築を図っている。一般に WAN はキャリアとしての機能が主体であり、アプライアンスは端末器とするのが通常である。すなわち、下図のように

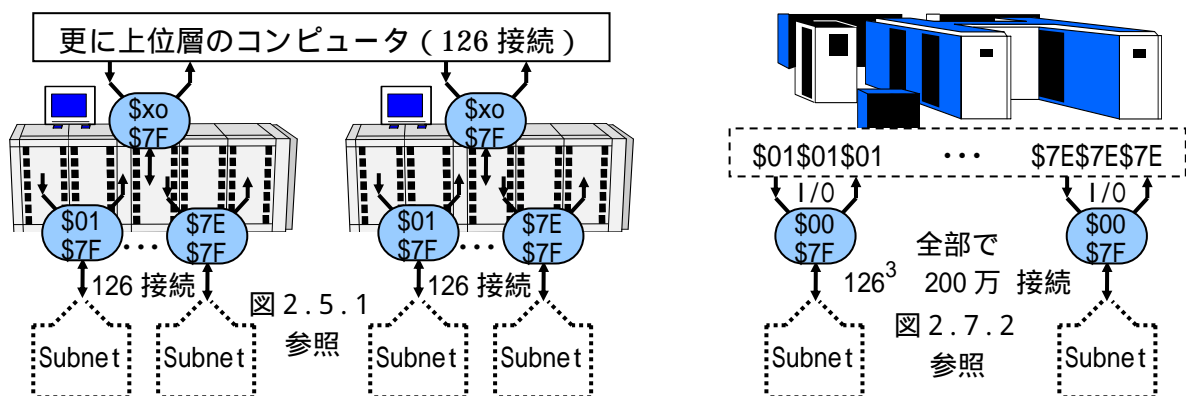


図 2.9.1 サブネットを接続する汎用コンピュータ

汎用コンピュータ内部のバスをネットワークの伝送路にすることで、伝送速度は格段に向上する。この考え方は手動式電話交換機 PBX を電子化させて、通信事業者が保有・管理するのと同じである。なお、都道府県や市の行政機関が汎用コンピュータを保有して MAN を構築する場合は、通信課金を考慮しなくても構わないので、簡素に実現することができる。

Marsit のサブネットに用いられる IMP は、情報コンセントとしてアプライアンスを 5,6 個程接続する機能（図 2.4.2 参照）、直線伝送路を分岐する機能（図 2.2.2 の 3 伝送端子を参照）、サブネット同士を接続するゲートウェイ機能（図 2.6.4 参照）に区別できる。

各々の機能を持った IMP は、ワンチップマイコンに I/O を付けた同一ハードウェアで実現できる。例えば、下図のように、IMP を区別する大雑把な 8 ビットの “OPPPPPP” に更に区別する “xxxxxxx” を付加して 16 ビットに広げておけば、一つのサブネットに接続する IMP を 32767 個に区別して、IMP の内部メモリを遠隔操作によって、変更することが可能になる。

なお、アプライアンスは 32767 個の異なるノードアドレスを持たせられるが、一つのサブネットでの実用ノード数としては、500 個以下になるであろう。

コンピュータ内部のメモリをネットワークの仲介で直接変更する考え方は、アップルコンピュータが開発・提唱したファイアワイア（FireWire）規格で IEEE1394 として標準化されている。なお、Marsit のファイアワイアは、IMP のメモリがサブネット内で遠隔操作することであるため、自在にサブネット内のアプライアンスからアクセスができることが必要である。

IMP へのアクセスは、図 2.4.3 で説明した 3 ステートグループアクセスを利用し、マスク部をすべて “11111111” にし、実アドレス部を “OPPPPPP” と “xxxxxxx” に分けた宛先にすることで、アプライアンスと同様に特定の IMP メモリ内容の読み書きができる。

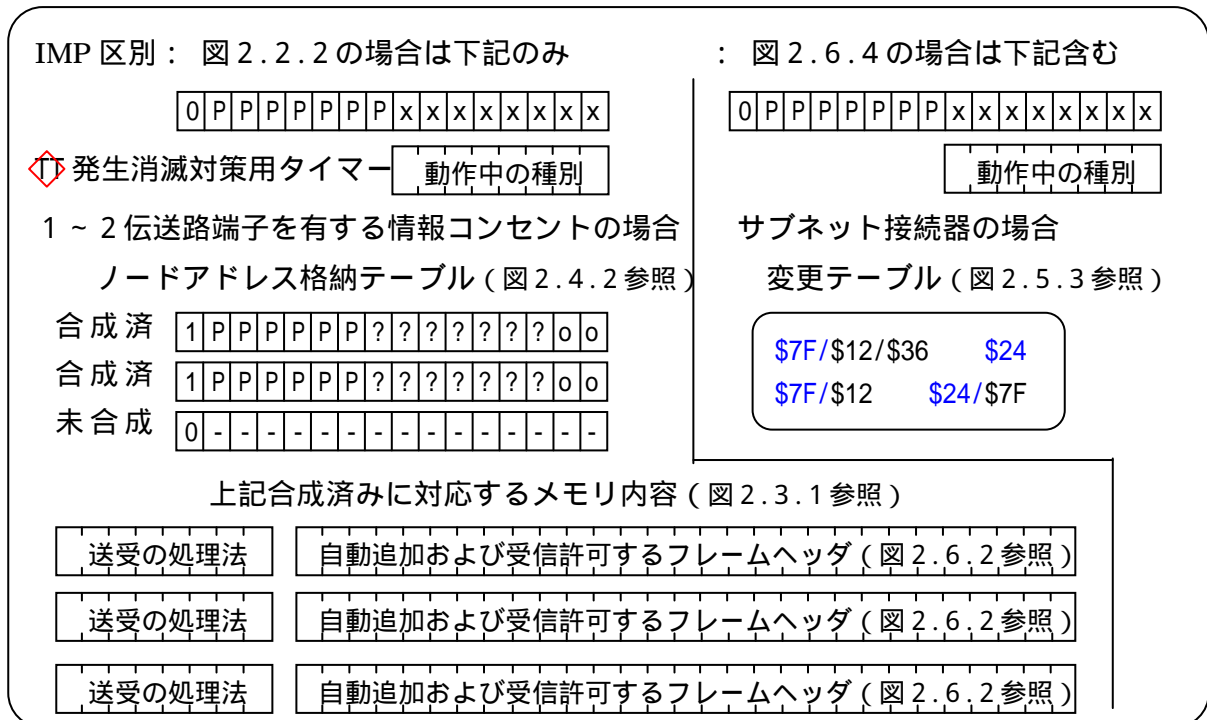


図 2.9.2 IMP 内のメモリ

§ 3 推進団体「有限責任事業組合マーシット協会」設立プラン

3.1 発明者のプロフィール 知的財産権を現物出資

私の優れている基礎力は「物事の本質をつかむ能力」に長けていると自負したとき、迷わず理学部に進学しました。1971年に公害防止組織の整備に関する法律が制定され、今後の社会の産業発展において考慮すべきファクタになると考え、1972年水質・大気の第一種の資格を得ました。2003年には有害物質の使用制限から RoHS（ローズ）規制が制定され、欧州連合に電子・電気機器製品や部品を出荷する際に守らなければならない規制になっています。

1970年代の後半、8080 や Z80 を搭載したパソコンが市販され、1977年に弊社(有)マルス技研を設立し、購入して分析を始めました。結論として、「パソコンは個人用の電子計算機でなくネットワーク化によって機能が発揮できるもの」となり、社会で技術確立されている体系をまず知ることが必要であると考え、独学で電気主任技術者第2種の資格を取得しました。体系分析で「電気は電圧の高いところから低いところに自動的に流れる性質を利用して、発電所が作ったエネルギーを需要家に届けるために変圧器を使う」ことが分り、よって、情報ネットワークでは情報を自動的に流す変圧器のようなものを発明し開発しなければ、情報発生源と情報受動体をクローズアップさせた分散型ネットワークが構築できないとの結論に達し、情報ネットワークにおける変圧器のようなものを発明し開発することが、生涯の研究テーマになったのです。

1978年～81年、OMRONがマイクロコンピュータを採用したシーケンサ「SYSMAC」を販売したのに刺激されシーケンサ用言語を作り Z80 で実現し、清水電設工業株式会社（兵庫県尼崎市）と技術契約をし、バッチ式真空熱処理装置の制御にパソコンの画像でシーケンサの動作状況を把握できるようにして、神戸製鋼に納入しました。弊社は私個人の研究開発費を経費として処理

コラム：マルス技研の由来

1970年代のベストセラー書は「ノストラダムスの大予言」であった。1999年に核戦争が中東地域で勃発し、世界は滅びる方向に進むと解釈されていた。しかし、東洋の日の出る国が新しい思想により「前後 Mars が幸福なる支配をする」のではないかと解釈された。

予言は、予言を読んだ者がそれに向かって活動することで成就することが多い。よって、世界で何かをイノベーションすることを目指して、「マルス技研」と社名を決定しました。

ノストラダムスの予言集 10章72

L'an mil neuf cens nonante neuf sept mois	1999年7月
Du ciel viendra vn grand Roy d'effrayeur	天から到来する恐怖の大王が
Resusciter le grand Roy d'Angolmois	アングルモアの大王を蘇らせる
<u>Avant apres Mars regner par bon heur</u>	<u>前後 Mars が幸福なる支配をする</u>

中世フランスやイギリスでは、建物の階数を数えるのに1階をグランドフロアと呼び、2階以上を一つ減らして呼ぶ。したがって、世界で始めて原爆投下された8月6日で1999年の平和記念日にトリガ・トークン方式の特許を世界に向けて出願しました。

1995年と2005年のアドレス関係特許が「前後」にあたるものでしょう。

するために設立された最小法人であり、まだ、生涯の研究テーマの途についたばかりでしたので、横川電機製の画像付きシーケンサが発売されたことを受け、同社との技術契約を終了しました。

1980年～96年、弊社は三桜工業株式会社（現：東証1部）と技術契約をし、生産現場と事務所間に情報通信路を設置し、生産現場の作業員に対して生産情報を流すことや生産機械の運転/停止の制御が行なえるように構築しました。同社との契約の後半では技術顧問の地位を与えられ、ネットワークの研究を行ない、IPv4のアドレス枯渇問題を考慮し、前章で述べた相対アドレスによるルーティングを1995年に国際特許出願（本書26頁の見解書の文献3）しました。Windows95の発売でインターネットの一般普及が始まったとき、私の研究テーマは直ぐに実践できないため同社を去ることになりました。

1997年～現在、弊社は株式会社ニッシン（兵庫県宝塚市）と特別技術職契約をし、ネットワーク構築の更なる研究を行いました。研究の一環として、某社のATMを利用したCDMA基地局の基板開発でアセンブラ部分を担当しました。また、2002年～03年は前章で述べた情報コンセントに関し「ホームネットワーク構築ユニットに関する研究開発」として、中小企業総合事業団（現、中小企業基盤整備機構）に提案し、委託研究総額4536万円で研究を行ない、IMPの有効性を確認しました。その後、前章で述べたIMPとアプライアンスIDでの自動アドレス作成方法を発明し、利便性が高い完全分散型のネットワークが完成域に達したのです。

なお、1995年の国際特許の出願人は弊社と三桜工業(株)でしたが、権利者を弊社と(株)ニッシンに変更し日本国で登録されています。同様に前章の技術仕様に関する登録済み特許は、日本国では弊社と(株)ニッシンが権利者になっています。なお、自動アドレス作成方法（本書25・26頁参照）については、外国に対する権利は弊社および発明者が有しており、特許成立する見込みとの国際調査見解を頂いています。

現在の(株)ニッシンは、マイクロ波やプラズマ技術に力を入れており、ITやネットワークの電子機器製造開発技術力は高いのですがOEM生産が主です。

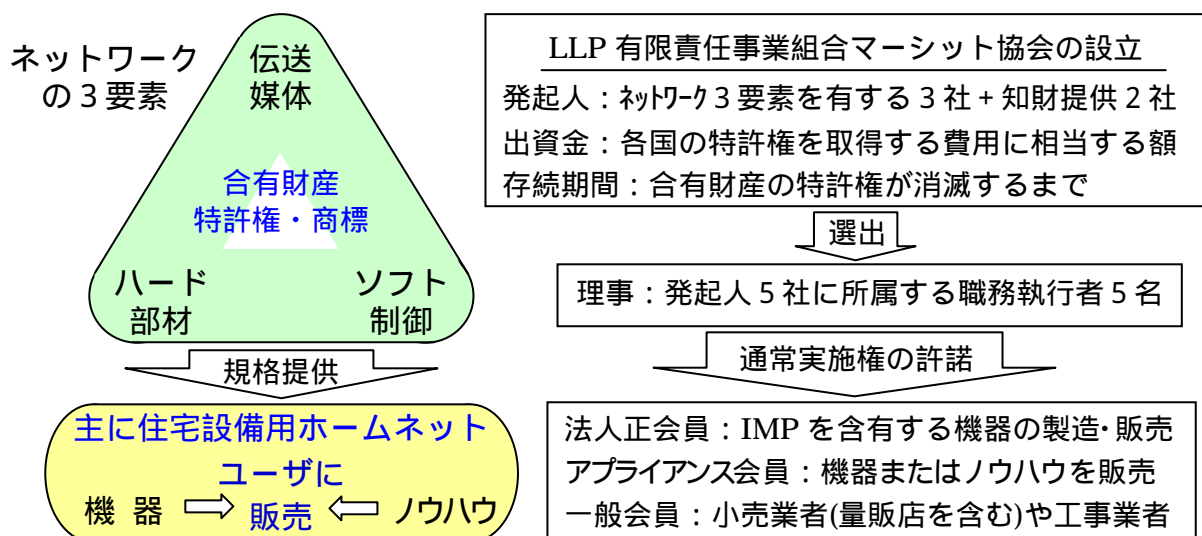


図 3.1.1 ネットワークの3要素と LLP Marsit Society 組織

3.2 LLP Marsit Society の組織 知的財産権の含有

Marsit ネットワークは標準規格として認知されていません。でも、未だに主に住宅設備に関するホームネットワークのデファクトスタンダードが台頭してきていないのも事実です。

国際標準規格を作ると言えば、IETF、ISO、IEEE に提案し、国際規格として認定されることが一般的な方法です。国際規格の制定に何億円かの資金を投入して努力するよりも、リスクを最小限にし、知的財産を生かしてデファクトスタンダードにするのが得策と考えました。よって、ネットワークの3要素である「伝送媒体」「ハード部材」「ソフト制御」を得意とする3社と知的財産を提供する弊社および(株)ニッシンの合計5社で、「有限責任事業組合マーシット協会(英語表記 LLP Marsit Society)」を設立することに致しました。(図3.1.1参照)

LLP は“有限責任事業組合契約に関する法律(平成17年制定)”によって登記される組合で、米国の LLC(有限責任会社)や英国の LLP(有限責任組合)に習っています。LLP の最大の特徴は、組合員の知的財産(特許、実用新案、意匠、商標)が共同出願されていれば含有になること、LLP の存続期間を明示しなければならないこと、LLP の解散事由を定められることです。

したがって、LLP Marsit Society は、現登録済み特許および下記の国際特許を5社で権利化して普及活動に着手いたします。しかしながら、「法人会員」「アプライアンス会員」「一般会員」の各会員になりたいとの希望が少なく各国の特許登録維持費の方が高くなる見込みになった時点で、LLP Marsit Society を解散し、発起人5社のリスクを最小限に致します。

なお、下記の特許は「方法の発明」であるが故に、3ステートによるノードアドレスの構築に使用されるネットワーク部材である伝送路、ハードウェア、ソフトウェア、ソリューションの生産・譲渡・輸入の許諾は協会発起人5社の裁量になります。(日本の特許法73条、101条など)

国際特許 PCT/JP2005/013360 「3ステートを利用するネットワークシステム」

出願人：日本=(有)マルス技研&(株)ニッシン，米国=永井裕二(発明者)，他123ヶ国=(有)マルス技研

請求項：**〔第2項によって情報コンセントに接続する全デジタル機器が特許品になります〕**

- [1] ネットワークに接続するノードを区別するアドレスに関し、
 - 3値“1・0・Z”で構成されたn桁の機材番号と、 **〔種別ID〕**
 - 2値“1・0”で構成されたn桁の場所番号において、 **〔情報コンセントID〕**
 - 各々の番号の桁の1ビットについての合成方法として、
 - 機材番号が“1”であるならば“1”に、 **〔種別IDがアドレスに変化〕**
 - 機材番号が“0”であるならば“0”に、
 - 機材番号が“Z”であり場所番号が“1”であるならば“1”に、
 - 機材番号が“Z”であり場所番号が“0”であるならば“0”に、
 することで、2値“1・0”で構成されたn桁のノードアドレスを作成する方法。
- [2] 請求項1の構成要素である3値“1・0・Z”で構成されたn桁の機材番号を有する機器。
- [3] メッセージがノードにアクセスすることに関し、 **〔機器やコンセントをグループ化した宛先〕**
 - 3値“1・0・Z”で構成されたn桁の宛先アドレスと、
 - 2値“1・0”で構成されたn桁の受信ノードアドレスにおいて、
 - 各々のアドレスの同一桁の1ビットについての合致判断として、
 - 宛先アドレスが“1”で受信ノードアドレスが“1”ならば合致とし、
 - 宛先アドレスが“0”で受信ノードアドレスが“0”ならば合致とし、
 - 宛先アドレスが“Z”ならば合致とし、
 すべてのn桁において合致したならば、 **〔グループ機材がデータを受信する〕**
 宛先アドレスと受信ノードアドレスが合致したと判断する方法。

発起人 5 社の役割を列挙します。

- 1) 有限会社マルス技研 <http://www.marsit.info/>
 Marsit ネットワークの発明者が代表取締役であり、商標 Marsit を含め、有限責任事業組合マーシット協会に提供し、各国の特許庁に権利取得手続きを行います。なお、特許権利化に必要な費用に相当する額が当協会の出資金になります。
- 2) 株式会社ニッシン <http://www.nissin-inc.co.jp/>
 Marsit ネットについて国から委託研究総額 4536 万円で研究を行ないました。それらを踏まえ、主に Web やメールに関するインターネットプロトコルと Marsit プロトコルの整合が簡素に取れるように、図 1.3.1 実用化モデルの規格を提唱いたします。
- 3) 伝送媒体提供会社
 Marsit ネットは、図 1.4.1 Point to Point 型ですから、既存のコネクタを誤って接続されないように、コネクタ形状を含め扱い易い伝送路規格を提唱いたします。
- 4) ハード部材提供会社
 Marsit ネットの主要部品 IMP のプラットフォーム提唱プロトコルを ASIC に組み込み、法人正会員が容易に IMP 付アプライアンス製品を製造できるようにいたします。
- 5) ソフト制御提供会社
 Marsit ネットは、主に住宅設備のホームネットワークに利用されます。よって、家電や住設に関連の深い住宅供給会社がソリューション営業を行い、規格に反映させます。

国際調査機関の見解書 (送付日 6,Sep,2005 出願日 21,July,2005)

1.見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-3	有
進歩性 (I S)	請求の範囲	1-3	有
産業上の利用可能性 (I A)	請求の範囲	1-3	有

2.文献及び説明

- 文献 1 : JP 9-275402 A (ソニー株式会社) 1997.10.21, [0032],[0041]-[0042]
 & WO 1997/038513 A1 & US 6115392 A & EP 0841791 A1
 文献 2 : JP 2004-126944 A (キャノン株式会社) 2004.04.22, [0028]- [0031], 第 6 図
 & US 2004/0068566 A1
 文献 3 : WO 1996/031968 A1 (有限会社マルス技研) 1996.10.10, 全文, 全図
 & AU 9520857 A

文献 1 は、当該技術分野における一般的技術水準を示す文献であって、IEEE1394 ではバス ID 番号 (「場所番号」) と Physical ID 番号 (「機材番号」) でノード ID 番号 (「ノードアドレス」) を指定すること、ATM では VPI と VCI でノードアドレスを指定することが記載されている。

文献 2 は、当該技術分野における一般的技術水準を示す文献であって、IPv6 ではネットワークアドレス部 (「場所番号」) とホストアドレス部 (「機材番号」) でノードアドレスを指定することが記載されている。

文献 3 には、伝送路番号 (「場所番号」) とユニット番号 (「機材番号」) を用いたメッセージ転送方法が記載されている。

請求の範囲 1 - 3 に係る発明の、ネットワークに接続するノードを区別するアドレスに関し、3 値 “ 1・0・Z ” で構成された n 桁の機材番号と 2 値 “ 1・0 ” で構成された n 桁の場所番号において各々の桁の 1 ビットを合成して 2 値 “ 1・0 ” で構成された n 桁のノードアドレスを作成する方法は、国際調査報告に引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当事者にとって自明なものでもない。

3.3 デファクトスタンダードへの第一歩 サンプル出荷

デファクトスタンダードになるためには、多くの企業が様々な場面で構築に関与されなければなりません。多くのフィールドバス協会はオープン性を強調しています。しかしながら、実態は資金と技術を有している企業だけが年会費を支払って協会の発展を支えているのです。

LLP Marsit Society は、自己の発展を願っているのではありません。有限責任事業組合に参加される企業・団体が自己の経営資源を更に活用し、相互の取引やユーザに製品を販売することで、ユーザが快適で安全・安心な社会の実現を目指しています。したがって、コンプライアンス（法令遵守。特に、企業活動において社会規範に反することなく、公正・公平に業務遂行すること）違反をしない企業・団体に対してのみ、既存の多くの協会参加費の半額以下にて、当組合の会員になって、知的財産権の通常実施権許諾によって自社製品を販売して頂きます。

具体例で示せば、下記の Marsit ネットワークのライセンスである電灯・TV・クーラー・ユビキタス端末・RFID 読取器...などを製造しているメーカーに、年4万円/ID種類を国内3社以内で通常実施権を許諾します。もし、通常実施権許諾されていない第4番目のメーカーが当組合に多額の寄付をして頂いてもを許諾いたしません。すなわち、特許モラルを含めたコンプライアンス遵守を大切に、メーカー間の適正な競争原理を死守する方が社会的意義が高いからです。

よって、発起人5社は一丸となって、下図のような集中管理マスターが不必要な Marsit ネットのサンプルを開発し、多くのメーカーやユーザに評価して頂き、当組合の会員を募ります。

Marsit[®]

左記のロゴは <http://www.wipo.int/ipdl/en/> で国際検索可能。
 アプライアンス ID 例は <http://www.marsit.info/katei/> を参照。

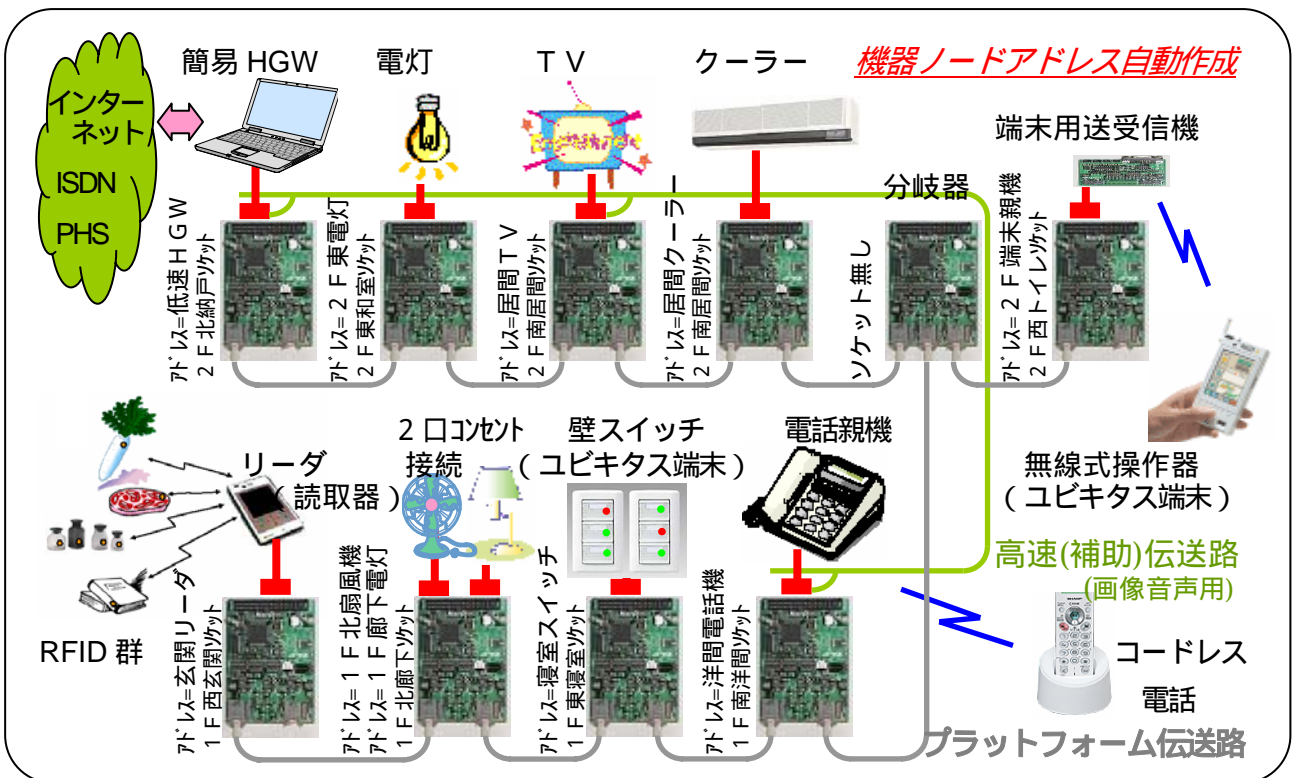


図 3.3.1 Marsit ネットワークを利用する屋内配線通信アプライアンス

Marsit ネットのサンプル出荷品を右に示します。

このサンプルは、2 接点入力・接点出力・SIO 端子が備わっている情報コンセントで、図 2.4.1 から高速補助伝送路を除いたものです。

接点入出力を強調すれば IMP 付きアプライアンス製品になり、SIO 端子を強調すれば情報コンセントです。また、DIP-SW で入出力や SIO を無視する設定にすれば、図 2.2.2 の分岐器や図 2.6.4 の接続器に、変えることもできます。

2 つの接点入力・1 つの接点出力・1 つの SIO 端子は、本来別々のアプライアンスですから、すべて異なったノードアドレスになります。IMP 区別番号を DIP-SW で与えると、図 2.4.2 に規定するように、4 つのノードアドレスが自動作成され、右図の packets 化データ内部に記憶されます。

図 2.1.3 の写真のように、スイッチを ON/OFF した情報は、右下図のデータフォームに変換され、宛先ノードである接点出力や SIO 端子に送られます。よって、各スイッチから各リレーを遠隔操作できるようになります。なお、SIO 端子に RS-232Cなどを付けると、生のデータフォームがそのまま読み出せます。

逆に SIO 端子にパソコンなどを付けて送信すれば、右下図のデータフォームの〔P2P から送元〕までが自動付加され、パソコンからリレーの遠隔操作ができる方法や、直接右図のフレーム化 packets にデータを送り、パソコン同士の通信もできます。

右図の情報コンセントはサンプルですから、パソコンをアプライアンスの一つとして、Code3 と ID 番号を送信すれば、SIO 端子のノードアドレスは、ID 番号から図 2.4.2 のように自動合成されます。

また、SIO 端子にパソコンを接続し Code4 を付けて送信すれば、図 2.9.2 に記載したように、右上図の packets 化データ内部のメモリ内容をリモート変更することができます。

右図の基本データフォームは、階段灯のように数箇所のスイッチから一つのアプライアンスを ON/OFF するためのアプリケーション規格の一つで、データ受信時をイベント開始時刻とするタイマー機能を持たせ

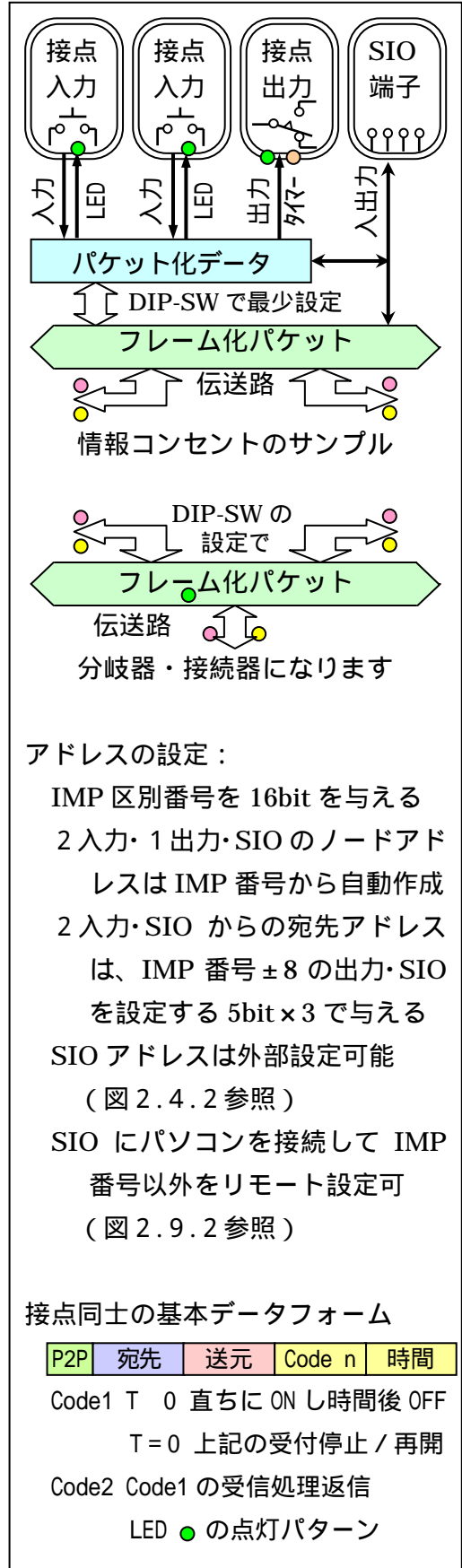


図 3.3.2 情報コンセントサンプル

ます。また、送信元にデータを受け付けた状況を知らせる返信コードも規格します。

SIO 端子に接続するアプリケーションは、様々なアプライアンス種類によって最適な規格を定めることができ Marsit ネットの情報コンセントが、より多彩なデファクトスタンダードのプラットフォームとして機能するに違いありません。

Marsit ネットワークの利点は様々ですが、主に家電や住宅設備のホームネットワークとして、最適な P2P 型の通信方式であることを、CSMA/CD 通信方式と比較して示します。

下図は、A ~ E の 5 個のノード間における理想的なイーサネット通信状態と標準的な Marsit ネット通信状態です。多くの LAN は CSMA/CD またはトークンパッシングのバス型であり、データ通信時にバス伝送路が占拠されています。Marsit ネットは伝送路が 1 対 1 で接続していますので、インターネットのように蓄積交換を行うパケット通信形式です。しかし、図 2.6.2 のデータ形式でも図 2.4.3 のように自己宛か転送かの判断を、先頭から数バイト以内で判断でき、データを受信しながら転送なら数バイトの遅れで送信が開始されます。もちろん、送信中に転送すべきデータを受信すれば、送信完了後に転送を開始されるので、データ追突が回避されます。

下図はノード数 5 個としましたが、ホームネットワークで家電や住宅設備のスイッチや機器など数百ノードが接続されると、イーサネットではデータ競合が増えますが、Marsit ネットでは通信可能な帯域がさらに増すこととなります。すなわち、トリガトークンがノードを一巡する時間がユーザにとって瞬時（80msec 以内）であれば、理想的なリアルタイム通信になります。

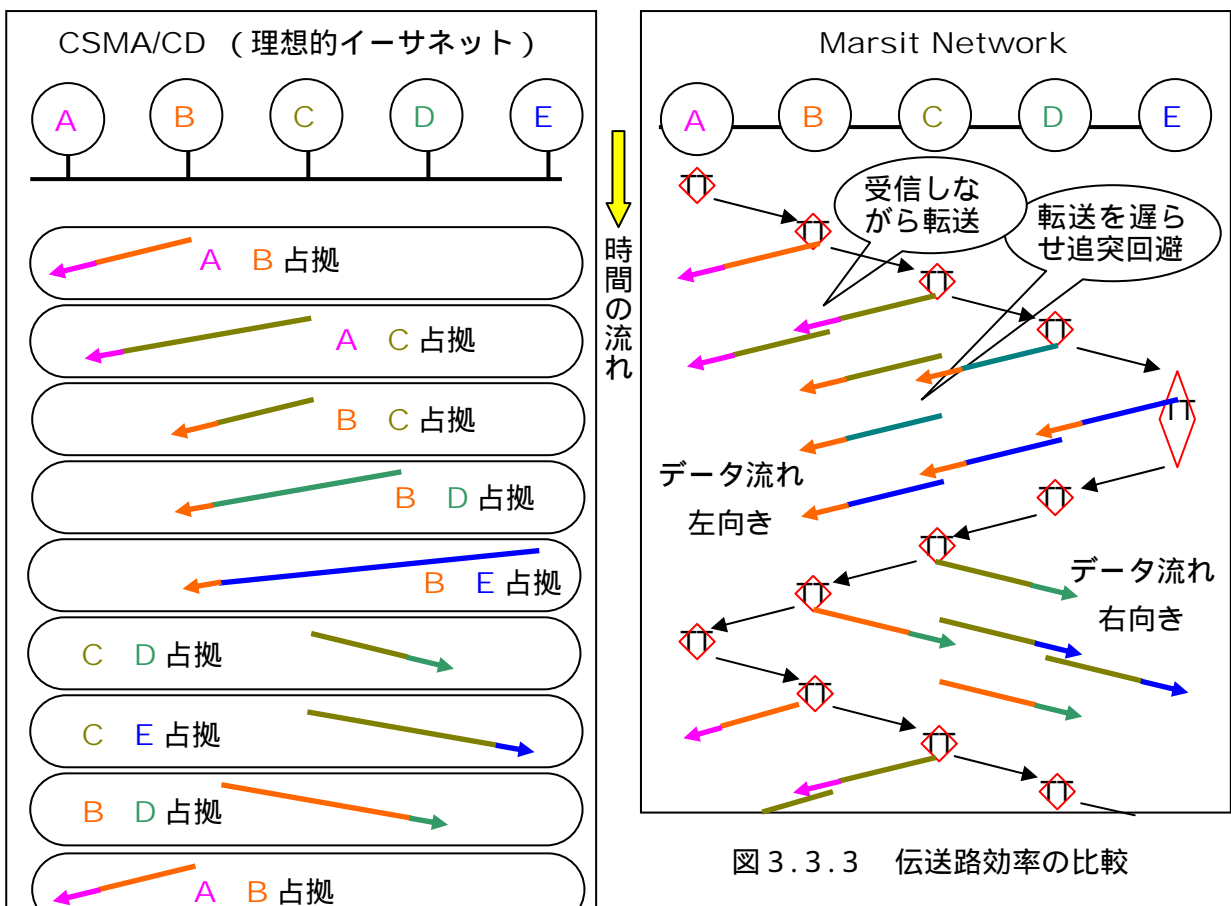


図 3.3.3 伝送路効率の比較

§ 4 30年後の世界

4.1 2025年までの世界

多くの国で特許の存続期間は出願日から20年です。したがって、第3.2章で示した国際特許「3ステートを利用するネット（出願日2005年7月21日）」の権利消滅が2025年になります。

日本の通信政策は2000年11月29日に「IT基本法」が成立し、2001年1月首相官邸にIT戦略本部(<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/>)が置かれ、e-Japan、重点計画が策定され、2010年に下図の内容実現を目指した重点計画2007が平成19年度に策定される予定です。

現在、総務省は通信事業者が提供するすべての通信サービスの基盤となるネットワークとしてNGN（Next Generation Network）と称するIPネットワークをICT（Interface Communication Technology）の基盤構築にしようとして上意下達で進めようとしています。一方、経済産業省は、上意下達を極力少なくし民間活力を生かせるようにすることを目標にIT（Interface Technology）化を進めています。

社会生活者の意識は、過去20年間に上意下達からNPO活動のように心の豊かさを実感できるモノを自ら開拓する考え方に変わりつつあります。この意識変化は、VTRの と VHSの規格戦争が起こった1976年の時に既に現れていた傾向で、完成度が高いが融通性の乏しい 技術に対し、完成度が低いが高自由性が高く将来更に発展するのがVHS、と、市民が感じた時に、規格戦争は収束に向かったのです。このような市民参加意識は世界的なネットワークを構築する1980年代にお

2010年 いつでも、どこでも、誰でもITの恩恵を実感できる社会の実現

戦略の3つの理念

構造改革による飛躍

利用者・生活者重視

国際貢献・国際競争力強化

戦略を推進するための政策

ITの構造改革力の追求

- ITによる医療の構造改革
- ITを駆使した環境配慮型社会
- 世界に誇れる安全で安心な社会
- 世界一安全な道路交通社会
- 世界一便利で効率的な電子行政
- IT経営の確立による企業の競争力強化
- 生涯を通じた豊かな生活

IT基盤の整備

- ユニバーサルデザイン化されたIT社会
- デジタル・ディバイドのないインフラ整備
- 世界一安心できるIT社会
- 世界に通用する高度IT人材の育成
- 次世代を見据えた人的基盤づくり
- 次世代のIT社会の基盤となる研究開発の推進

世界への発信

- 国際競争社会における日本のプレゼンスの向上
- 課題解決モデルの提供による国際貢献

出典：IT戦略本部 <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dai39/39siryous.pdf>

ける ISDN とインターネットの規格戦争にも現れています。すなわち、日本政府は世界の電話通信業者が提案した ISDN を世界中ネットワーク基幹にすべく強力に推進しましたが、管理統括を避けた自由性のあるインターネットになり、ISDN はごく一部を担うことになりました。このように、総務省が推進する IPv6 を利用する情報家電ネットワークは、規格に融通性が無く管理者が必要であるが故に普及せず、自由度が高く将来の発展が望める方式が普及すると考えられます。

Marsit ネットワークの自由性は、次の3つが柱です。

第1は、アプライアンス製品区別は、年4万円/ID種類で製造権を許諾するがIDは絶対的なものではなく、製品出荷時のデフォルトにするだけでユーザは変更できる。

第2は、他のネットワークとの接続を図2.9.1だけでなく図3.3.1の簡易HGW(ホームゲートウェイ)など、方法が一義でない。

第3は、オーバーレイネットワークを図3.3.2の“Code n”などを決めたり、今後のソフトウェアの発達によってミドルウェアOSを作成したりできる柔軟性を有する。

また、Marsit ネットワークの故障検出は、図3.3.3で示したトリガトークンの巡回が滞った時点で分ります。これは、今後の市民生活で欠かせない津波警報や地滑り災害警報など、町内や市内の街中ネットワークを構築する必要がありますが、街中ネットを図2.6.4記載のサブネット接続器で接続して各家庭と接続すれば、ネットの故障が起こっても、図2.8.2のようにユーザが直ちに検出できるため、本当の災害時に動作するのだろうかとの不安が解消できます。

図3.3.2のMarsit ネットのサンプル出荷品は、高速補助伝送路を除いています。しかし、ホームネットワークの機能としては、インターネットの高速化(JGN:ギガネットワークなど)により立体TV画像配信や映像ホームサーバから各室ディスプレイへの分配などが必要となるでしょう。このように高速系にも対応する方法として、下図に示した2つの光スイッチのどちらかを採用することになります。なお、この技術は既に製品化できていますが、まだ、高価です。

ホームネットワークにおける大量高速データ通信は、すべてのアプライアンス間に必要ではなく、特定のアプライアンス間における通信になりますので、様々な制御器(携帯電話を含む)によって、光ファイバー伝送路を自由に接続切替ができれば、憩いのある文化的な生活を営むことができるのです。したがって、大量高速データ通信の規格は、家電や住設に関連の深い住宅供給会社がソリューション営業の結論をMarsit ネットワークに組み込むことで実現します。

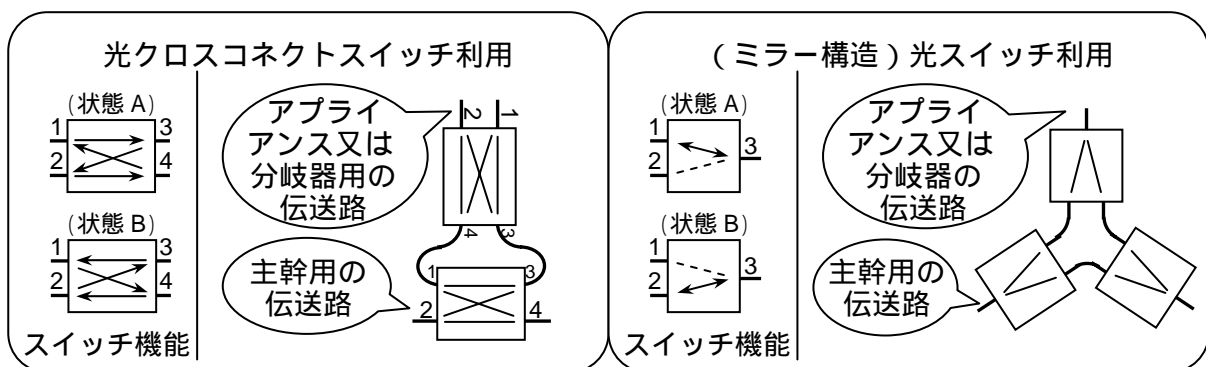


図4.1.2 光ケーブルを利用する補助高速伝送路の敷設形態

トヨタ自動車（株）は下図のように高級自動車に100 個程搭載されている ECU（Electronic Control Unit）の統一制御をするため、今年6月に欧州での自動車業界標準となっている OESK（オーゼック）を採用することを発表しました。今までの国内自動車メーカーは、車種毎に右図のように OS が無く直接 ECU にプログラムを組み込んでいたり、国産 OS の TRON をミドルウェアとして使っていたのです。

すなわち、自動車内の閉鎖空間では、OSI 階層モデルが、ネットワーク層・ECU 層・アプリケーション層だけで発展して来たのです。

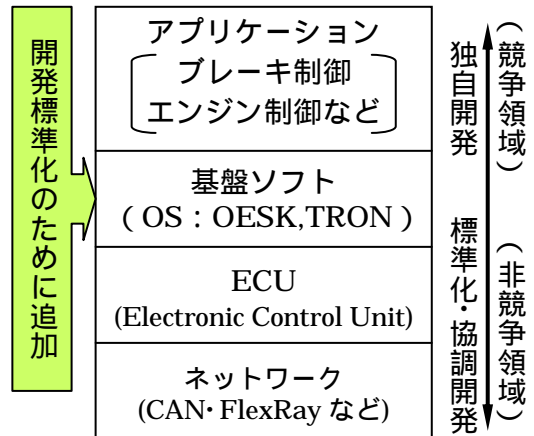


図 4.1.3 車載システムの標準化

現状の制御用のネットワーク層は、PROFIBUS、AS-I、CC-link、LonMark などがあり、EtherNet をデータリンク層にしているものに Device Net、FL-Net があります。しかし、これらの産業用ネットワークを家電や住設のホームネットワークに適用させるには、「帯に短しタスキに長し」で、今のところ普及する兆しすらありません。やはり、日本のお家芸である家電用のホームネットワークは、図 1.3.1 実用化モデルである日本発 Marsit ネットが最適でしょう。

車載システムの ECU に相当するものが、Marsit のアプライアンスになりますから、最初は、車載システムのようにアプライアンスの内部 CPU にプログラムを組み込むことから始まり、徐々に住設関連のオーバーレイネットワークが構築され、10 年後に現在のトヨタが OESK を採用したように、家電・住設用の基盤ソフトとしての新規のミドルウェアが台頭してくると予想されます。この予想が立てられるのは Marsit ネットが自由性に富んでいるからなのです。

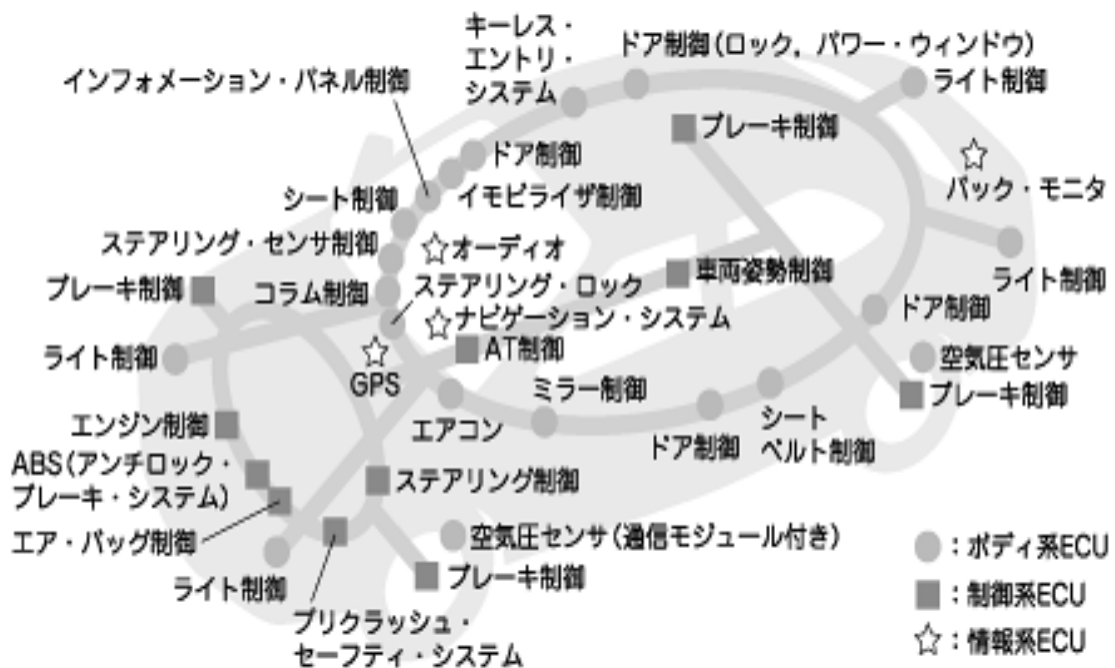


図 4.1.4 自動車内 LAN (出典 : <http://www.kumikomi.net/article/explanation/>)

4.2 将来のネットワーク世界

今年6月に閣議決定された「イノベーション25」情報通信分野でモノとモノを情報でつなぎ実世界の状況を認識できるネットとして、電子タグ・センサー・情報家電等の端末が100億個以上が協調制御を目標にしています。でも、家電や住設の現在のアプライアンス300台程/世帯であり、国内世帯数は5000万世帯ですから、これだけで目標数値を超えた接続ができます。

今から8年後の2015年4月には、図2.7.3コモンキャリアおよびMarsitメッセージ変換についての特許が開放されます。このことは、電子タグやセンサーの数億個のメッセージ転送識別が誰でも自由に使えることを示しています。

また、更に4年後の2019年7月には、図2.2.1や図3.3.3のトリガトークンによる調停機構の特許が開放され、2020年には現在のフィールドバスであるModbus、PROFIBUS、AS-I、CC-link、LonMarkなどが統一されるようになると考えられます。

更に、5年後の2025年7月には、25・26頁に記載した3ステートアドレス方法の特許が解放されるのを受けて、LLP Marsit Society（有限責任事業組合マーシット協会）が解散されます。よって、現在のインターネットのように、誰でも自由に、フィールドバス・センサーネット・ホームネットワークの構築ができるようになります。

したがって、23年後の2030年には、シームレスな制御用も含めたネットワークが社会生活に欠かせないものとなっていますので、ユビキタス社会・アンビエント情報環境社会の言葉は当たり前すぎて死語になっていることでしょう。

最後に特許庁のHP（<http://www.jpo.go.jp/seido/>）より抜粋した制度紹介文を掲載し、終りの言葉と致します。

『人間の幅広い知的創造活動の成果について、その創作者に一定期間の権利保護を与えるようにしたのが知的財産権制度です。知的財産権は、様々な法律で保護されています。

知的財産の特徴の一つとして、「もの」とは異なり「財産的価値を有する情報」であることが挙げられます。情報は、容易に模倣されるという特質をもっており、しかも利用されることにより消費されるということがないため、多くの者が同時に利用することができます。こうしたことから知的財産権制度は、創作者の権利を保護するため、元来自由利用できる情報を、社会が必要とする限度で自由を制限する制度ということができます。

近年、政府は「知的財産立国」の実現を目指し、様々な施策が進められています。また、産業界や大学等の動向についてみると、産学官連携の推進、企業における知的財産戦略意識の変化、地方公共団体における知的財産戦略の策定等、知的財産を取り巻く環境は大きく変化しています。今後、知的財産権制度の活用については、我が国経済の活性化だけではなく、企業や大学・研究機関においても重要な位置を占めることになっています。』