

家庭内LANを考慮したホームネットワーク構成法の検討

4C-1 新福 正明*、難波 徹*、宮島 義昭*・田部谷 幸男、安井 連太郎

*NTT アクセスサービスシステム研究所・松下電器産業

1. はじめに

現在、家庭内へ従来の通信サービス（POTS、ホームテレホン、ISDN等）にイーサネット、IEEE1394などの高速サービスが入り込みつつある。また、サービスによって配線トポロジーが異なるため、多種多様なホームネットワークが形成されることが予想される。

したがって、配線トポロジーの異なるサービスを同時に利用するには、家庭内にトポロジーの違いを包含する多数の配線（配管）を準備する必要がある。また、サービスごとにピンアサインが異なることから、サービスの追加または変更する場合、コンセントのピンアサイン又はコンセント自身の追加・変更の工事が必要となる。

そこで、安価なバスターポロジーの先行配線を用いて、バス型及びスター／ツリー型トポロジーのサービスを同時に利用でき、さらに、将来の家庭内ネットワークのサービス拡張（AV-LAN）に連続的に対応可能なホームネットワーク構成法と、その配線に用いる接続物品について検討した結果の概要を本稿で報告する。

2. 検討の位置づけ

従来の家庭内配線は、サービスごとに必要な心数のケーブルを特定の部屋だけに布設されていた。

しかし、近年、情報化が進展するに伴って、どここの部屋でも自由に各種サービスが利用出来るような情報化配線のニーズが高まっている。

現在、HII(Home Information Infrastructure)配線と呼ばれる情報化配線がある。このHII配線は、外部NWと内部NWの分界点である情報用分電盤

と電源端子・通信用モジュラジャック・放送用コネクタから構成される情報用コンセント及びこれらを結ぶケーブルから構成されている。図1に示すように、通信系は、ツイストペアケーブルの4ペアをバス配線し、放送系は、同軸ケーブルを2条づつスター配線する。通信系は、POTS、ホームテレホン、ISDN等のサービスに対応可能である。

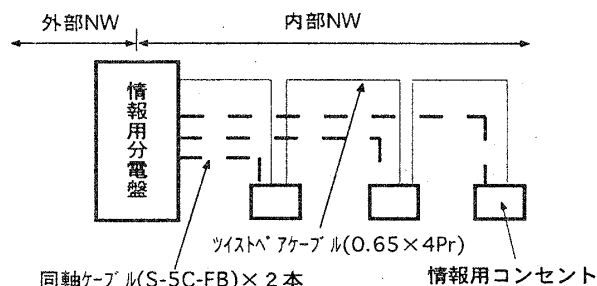


図1 HII配線の基本構成図

一方、パソコンやインターネットの近年の普及により、家庭内でLANを構築し、高速サービスを受する家庭が今後増加する傾向にある。そこで、HII配線をベースとして、移行性を確保しつつ、高速サービスへの拡張可能な配線を検討した。

なお、検討に当たっては、①家庭内LANのサービスを想定した配線（PC-LAN(10/100Mbps)）、②既築住宅のグレードアップに対してバス型配管を有効に使用可能な配線、③バス配線でサービス拡張（PC-LAN、AV-LAN）に連続的に対応可能な配線、④主として平屋・小規模住宅をターゲットにした配線、の4点について主に考慮することとする。

A Study on Home Network Configuration Considering Home LAN Application

Masaaki Shinpuku (E-mail:shinpuku@ansl.ntt.co.jp)

NTT Access Network Service Systems Laboratories

1-7-1 Hanabatake, Tsukuba-city, Ibaraki, 305-0805, Japan

3. 想定サービスと配線の検討

200X 年の新築住宅をターゲットに想定サービスを受けるための配線について検討した。

家庭内でサービスを楽しむための配線を検討する場合、外部 NW サービスを家庭内で受ける、そのサービスを家庭内部で利用する又は部屋間で利用することの2点を考慮する必要がある。サービスを通信系と放送系に分類すると、通信系の外部 NW を家庭内で受けるには、POTS 又は ISDN S/T 点で最大 4W のバス又はスターの配線が必要になる。

また、内部系サービスは、内線通話（ホームテレホン等）及び PC-LAN でそれぞれ最大 4W のバス又はスター配線が必要になる。したがって、通信系サービスの総配線数は 12W 以上必要となる。一方、放送系は、U/V・BS・CS1~3（CATV）のサービスがあり、混合器等を用いると、最大3条あれば全ての放送系サービス（但し、CS 放送は2局を最大とする）を受信可能であるが、3条の場合は、U/V・BS・CS1・CS2を受信した場合のため、イレギュラーなケースとし、同軸は U/V・BS で1条、CS で1条の合計2条を最大とする。表1に標準的なサービスと配線方式を示す。

表1 標準的なサービスと配線方式

サービス		使用配線数	ケーブル種別	コンセント種別
通信系	電話(ホームテレホン)	4W	CAT5 8W×2条	RJ-45
	ISDN S/T点	4W		
	PC-LAN	4W		
放送系	UHF/VHF・BS	1条	S-5C-FB 2条	C-15
	CS1	1条		

4. 配線の特徴

通信系に用いるケーブルは、CAT5 の市中価格や将来への拡張（他サービスへの変更）を考慮し、電話・ISDN・PC-LAN 全て CAT5 を用いる。また、施工性やクロストークを考慮し、8W 単位のケーブル構成とする。

配線トポロジーには、大きく分けてバス、スター配線がある。スターの特徴は、故障箇所を発見しやすい、故障が発生した場合影響が少ない等のメリットがあるが、ケーブルの延長が長い、端末の増加に伴い集線部分が複雑になる等とデメリットがある。

また、バスの特徴は、構造が単純であり、ケーブルの延長や短縮が簡単等のメリットがあるが、故障した箇所の特定がしにくい等のデメリットがある。

この特徴を踏まえて、通信系の配線トポロジーは、家庭内では通信端末間に能動デバイスを介さないパッシブバス型のトポロジーで標準的に配線している POTS 及び ISDN があることや情報用配線盤大きさが限られているため、線の輻輳を避けること及び保守メンテナンスが容易なことを考慮し、バス型トポロジーで配線する。

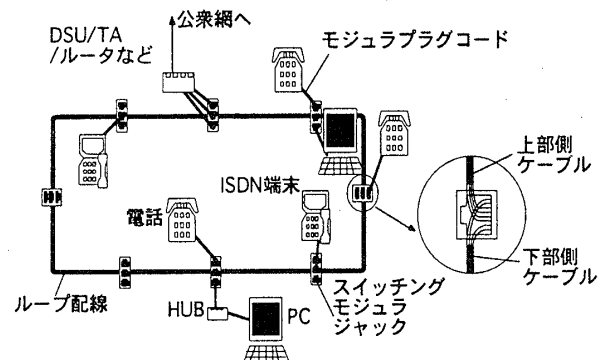


図2 ループ配線で構成されるホームネットワーク

また、図2のように宅内配線全体でループ構成にしておくことで、任意の情報用コンセントをバスの起点とすることが出来る。そのため、通常バスの起点に設置される DSU やホームテレホンの親機などを任意の部屋に設置することができる。

一方、通信端末間に能動デバイスを介するスター／ツリー型のトポロジー（PC-LAN）を同一配線上で提供するため、情報用コンセントの通信用モジュラジャックにスイッチングモジュラジャックを使用する。このコンセントの概略を図3に示す

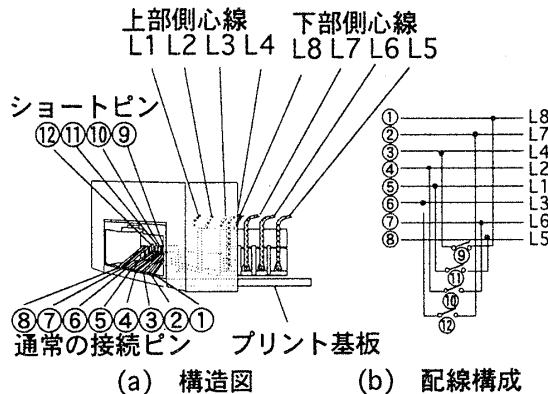


図3 スイッチングモジュラジャックの構成

ループ配線上の全てのコンセントにおいて、コンセント上部側の2対(L1-L2、L3-L4)がピン⑤④⑥③に、下部側2対(L5-L6、L7-L8)が⑧⑦②①へ成端されている。プラグが挿入されていないときは、モジュラジャックの通常の接続ピンとショートピンが接触しており、ループ配線の上部と下部が接続されている構造である。プラグが挿入されるとショートピンと切り離されるため、上部・下部の合計4対の心線全てをコンセントから取り出すことができる。

なお、本配線法で用いるプラグコードはサービスごとに専用のものを用いる。プラグが挿入されると自動的に1対1接続となるため、パッシブバス型の端末ではプラグコード内部でループ配線の上部・下部を接続し、部屋間のバス構造を維持する。(図4)

また、コンセント側のピンアサインは全てのコンセントで同一にし、コード内部でサービスに対応したピンアサインに変換する。

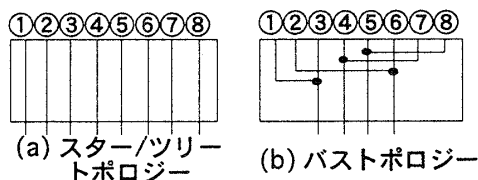


図4 プラグの配線構造

5. サービスに対応した配線の拡張

3項に示したように、標準的なサービスは、POTS、ISDN S/T 点・PC-LAN(10/100M)としたが、PC-LAN が不要な場合や、次世代ホームネットワークシステム（例えばIEEE1394）への拡張を考慮し、

配線の拡張を検討した。

図5 にサービスに対応した配線の拡張を示す。

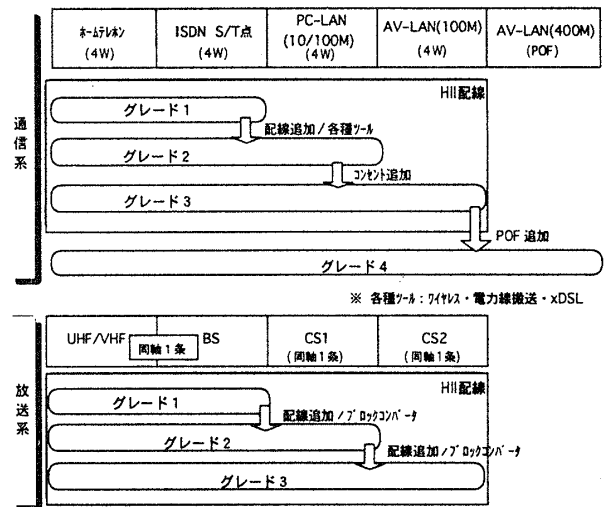


図5 サービスに対応した配線の拡張

サービスの数によりグレードを通信系は1～4、放送系は1～3に分類した。ユーザのサービス利用選択によっては、配線の選択利用のバリエーションも考えられるが、通信系は、バス配線でサービス拡張に連続的に対応可能なことが分かる。

また、放送系は、アナログBSからデジタルBS、アナログ地上波(UHF/VHF)からデジタル地上波への移行に際し、アナログ放送とデジタル放送の混在視聴が可能あり、ブロックコンバータを使用すると、1グレード上のサービス又は同軸ケーブルの少条数化が可能である。

6. まとめ

先行ループ配線と1対1及びマルチ接続に切り替わるスイッチングモジュラジャック及びサービス専用（ピンアサイン修正等）のプラグコードを用いることで、家庭内LANを考慮したホームネットワーク構成法を提案した。本配線法を用いることでトポロジー及びピンアサインの異なるサービスを従来のバストポロジーの配線と安価な物品により提供できることを示した。

また、専用プラグコードを用いた接続により、簡単に家庭内の部屋のサービス追加・変更が出来ることを示した。