

ケーブルテレビ施設を利用した通信サービス実験

銭村 新二

東京電力株式会社・電子通信部

ケーブルテレビ網を利用したマルチメディアサービスの実証試験を通して、以下の点を検証した。

- (1) ケーブルテレビ網を使ったPHSシステム、CATV電話システム及び高速インターネット接続システムの機能検証
- (2) モニターの利用動向調査
- (3) 流合雑音の影響評価
ケーブルテレビネットワークの上り伝送路に特有な流合雑音が、通話品質やデータ伝送品質に与える影響を調査した。

Experiments of communication service over CATV

Shinji Zenimura

Electronic Telecommunications Department, Tokyo Electric Power Company, INC.

The following points were verified through experiments of multimedia service over cable television facilities.

- (1) Verification of personal handyphone system with CATV network, cable telephony system and high speed internet access system over cable television.
- (2) Research on trend of use.
- (3) Evaluation of influence caused by flow-in noise invasion.

Since flow-in noise invasion is the dominant degradation factor in the upstream communication with CATV network, the influence caused by the invasion on the quality of voice and data transmission with coaxial cable of CATV has been studied.

I. まえがき

昨今の通信と放送の融合の流れの中で、ケーブルテレビと通信が協力し合うことで、通信・放送双方による高度で経済的なサービスの提供が可能となり、ニュービジネスの取り込みに向け様々な動きが見られる。

近年開局された、あるいはこれから開局される都市型ケーブルテレビの多くは、双方向サービスである電話、インターネット接続などをケ

ーブルテレビ網で実現できるように、ノードまでの幹線部分を光ファイバー化する光・同軸ハイブリッド方式を採用している。

一方、既存のケーブルテレビの多くは放送サービスを目的とし、施設が全て同軸ケーブルで構成されており、現状のままで高度な双方向サービスを提供できるものか否かは明らかでない。これが比較的小規模の改修で実現可能であれば、多くのケーブルテレビ事業者が自らの施設を有

効に活用して電話、テレビショッピング、インターネット接続等の通信型サービスを提供できることになり、自らの事業領域を拡大することが可能となる。また、既存の電気通信事業者と協力することで、新たな廉価な通信サービスを提供することも可能となる。

この点に着目し、都市型ケーブルテレビ事業者である東急ケーブルテレビジョンの主要株主の東京急行電鉄と電気通信事業者である東京通信ネットワーク(TTNet)の主要株主の三菱商事、三井物産、東京電力が発起人となり、関東エリアの主だったケーブルテレビ事業者等に呼びかけて平成6年3月に「次世代ネットワーク研究会」を設立した。

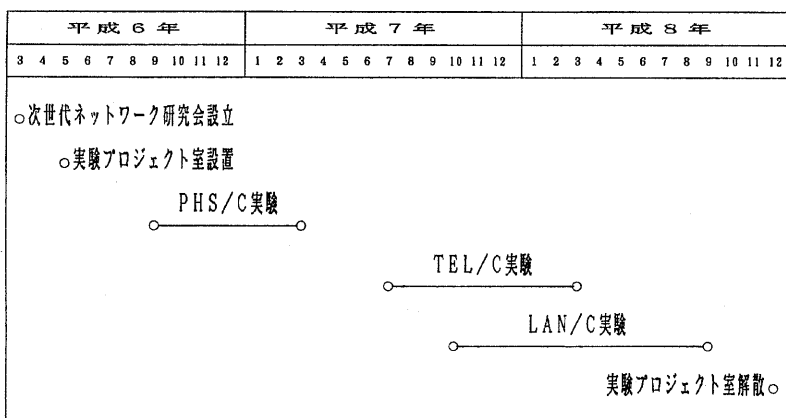
本研究会は、この分野の技術・サービスの最新動向を調査すると共に、この分野全般にわたる情報の交換と研究会メンバー相互の協力の可能性を探究し、ケーブルテレビ事業者を中心と

する本研究会メンバー各社の利益を図ることを目的としている。具体的には、メンバー相互の意見・情報交換を中心に、海外のサービス・技術動向も含めた調査活動、共同の実験を行っている。

このケーブルテレビ施設を利用した実験として、PHS 実験(以下 PHS/C 実験という)を平成7年3月に、CATV電話実験(以下 TEL/C 実験という)を平成8年3月に、インターネット接続実験(以下 LAN/C 実験という)を平成8年9月に終了したところであり、以下にその概要を紹介する。(図1)

なお、本研究会のメンバーは、発起人4社と東急ケーブルテレビジョン、TTNet を中核として、関東エリアのケーブルテレビ事業者26社を始め、機器メーカー、工学会社等、合計44社(平成8年12月末日現在)から構成されている。

図1 次世代ネットワーク研究会実験スケジュール



II. 実験推進体制

本研究会の実験は、中核メンバー各社から選出された専任者からなる実験プロジェクト室を設置して推進した。さらに、実験フィールドの協力をいただくケーブルテレビ事業者、実験機器の協力をいただくメーカーの方々と実験推進部会を構成し、各フィールド毎の実験内容を具体的に検討の上、実施した。

本実験で得られた結果は、研究会の会合に報

告するだけでなく、ケーブルテレビ協議会が主催する「フルサービス・ネット委員会」においても報告している。

III. 各種実験の概要

1. PHS/C 実験

(1) 目的

ケーブルテレビ施設を利用したPHS 実験(PHS/C 実験)の目的は次の3点である。

- ・流合雑音発生の実態把握。
- ・ケーブルテレビ施設をPHS基地局までの伝送路として利用することの技術的検証。
- ・ケーブルテレビのサービスエリアである住宅街におけるPHSサービスの利用面に関する調査。

(2) 実験期間

平成6年9月～平成7年3月

(3) 実験エリア

PHS/C 実験は、東急ケーブルテレビジョンの協力を得て、そのサービスエリアである東急東横線の学芸大学駅周辺および自由が丘駅周辺に合計11台のPHS基地局を設置して実施した。

(4) 実験システム

本実験システムは、東急ケーブルテレビジョンの放送センターにPHS/C 親装置を設置し、約20km離れた都心部でTTNetグループが光ファイバーネットワークを利用して平成6年3月から実施していたPHS実験用のセンター設備に追加接続して構築した。実験エリアの電柱には、PHS/C子装置およびPHS基地局を設置し、ケーブルテレビ施設をPHS基地局までの伝送路とした。(図2)

PHS 信号のケーブルテレビ施設上の伝送には、6MHzのテレビチャンネル帯域で256Kbps あるいは1.5Mbps の情報伝送を行うQPSK変調方式のMODEM を採用した。使用したケーブルテレビ施設は4系統であり、系統当たり2～4台の基地局を接続した。

これにより、実験エリアの端末と都心部のPHS 実験エリアの端末との通話、更には、TTNet の電話加入者との通話を実現した。また、NTT 電話加入者との通話は、既存のNTT・TTNet 間のPOIを通して行った。

(5) 実験結果

o 技術検証

ケーブルテレビ施設に接続したPHS 基地局は、実験期間を通して良好に動作し、十分な通話品質を確認できた。

符号誤りの発生形態を分析した結果、符号誤りの発生はバースト的であり、30MHzより低い周波数帯は、その他の周波数帯に比べその傾向が強く、また、雑音レベルも高いことが明らかとなった。

モニター調査を含む通話状態の確認においては、雑音発生・通話切断の有無など特段の支障も無く良好な結果が得られた。

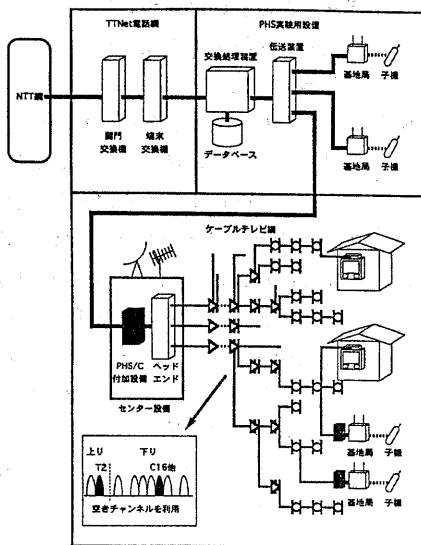
o 利用動向調査

モニターは、実験エリア及び周辺に在住の東急ケーブルテレビ加入者、実験関係者の社員・駅員を対象に端末50台を12月から配付し、面談によるアンケート調査を実施した。

利用意向については、利用シーンが駅周辺、自宅の付近や地元商店街、ショッピングセンター等であること、ポケベルとPHSの併用ではなく、PHSのみの利用を希望していることが特徴的であった。

また、実験エリアが狭いことにより、通話が切れる・途切れるとの意見が散見されたものの、通話品質については特段の支障はないとの評価を得た。

図2 PHS/C実験システム



2. TEL/C 実験

(1) 目的

ケーブルテレビ施設を利用したCATV電話実験（TEL/C 実験）の目的は次の3点である。

- ・ 流合雑音発生の実態把握
- ・ 既存のケーブルテレビ施設をCATV電話に利用するための技術的検証。
- ・ CATV電話サービスの利用面に関する調査。

(2) 実験期間

平成7年7月～平成8年3月

(3) 実験エリア

TEL/C 実験は、下記ケーブルテレビ事業者7社の施設を用い実施した。

〔共同実験ケーブルテレビ事業者と実験施設〕

㈱東急ケーブルテレビジョン

（神奈川県横浜市青葉区）

㈱日本ネットワークサービス

（山梨県甲府市ならびに

北巨摩郡小淵沢町）

東京ケーブルネットワーク㈱

（東京都文京区ならびに荒川区）

㈱ケーブルテレビジョン東京

（東京都港区）

八王子テレメディア㈱

（東京都八王子市）

㈱小金井市民テレビ

（現J-COM小金井・国分寺）

（東京都小金井市）

㈱スーパーネットワークユー

（千葉県浦安市）

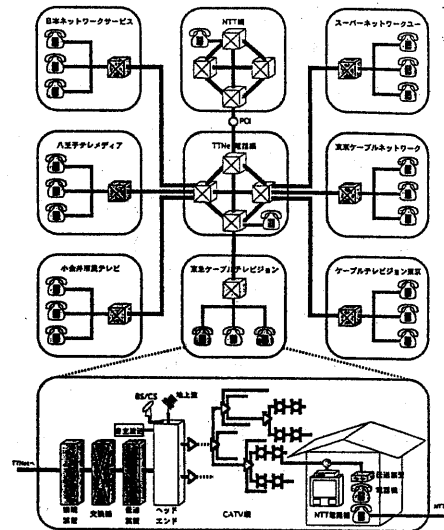
(4) 実験システム

本実験システムとして、ケーブルテレビ事業者の放送センターにCATV電話装置（交換機、CATV伝送装置）を設置し、加入者宅にはCATV電話端末及び電話機を設置した。これにより、ケーブルテレビ加入者相互の通話を可能とするCATV電話網を実現した。

さらにCATV電話装置を介し、CATV電話網

とTNet 電話網とを接続し、本研究会と共同実験する他のケーブルテレビ事業者のCATV電話網の加入者や関東一円のTNet 電話網の加入者ならびにNTT 電話網の加入者との通話を可能とした。（図3）

図3 CATV電話実験システム



CATV電話装置は、ケーブルテレビの伝送路及びTNet 電話回線との接続インターフェース機能を有し、網内の加入者相互の呼接続、網外との呼接続制御、トラフィックデータの収集の機能を有している。CATV電話装置の監視・保守は、現地の他に遠隔でも可能とした。

CATV電話端末は、ケーブルテレビ施設の同軸ケーブルに接続してアナログ電話インターフェースに変換する機能を有している。ケーブルテレビ施設上の伝送は、通話回線当たり64Kbpsのデジタル信号とした。

今回は、ダイヤルイン方式により加入者宅を直接呼び出す方式とし、CATV電話網の呼び出し番号はTNet の番号体系（局番4桁+加入者番号4桁：加入者番号はモニター宅NTT電話の加入者番号と原則同一番号）を採用した。

(5) 実験結果

o 技術検証

実験システムの設置に先立ち、ケーブルテレビ施設の所有性能確認のため流合雑音などの測定を行った結果、上り系のサービス提供の有無や建設時期の差異、宅内配線の状況等、施設状況により流合雑音の量が大きく異なることが確認された。

回線品質面では、流合雑音の影響によるものと思われる符号誤りの変動、ならびに上り回線における瞬断やインパルスノイズの発生等が見られたものの、モニターの使用感は普段使用しているNTT電話と変わりなく特段問題はなかった。また、パソコン通信の使用についても、流合雑音の影響によるデータの符号誤りは見られたものの実用上問題のない範囲であった。

o 利用動向調査

ケーブルテレビ施設毎に50台程度の端末をケーブルテレビ加入者宅に設置し、同一CATV電話網内通話の場合無料とし、TTNet電話網を介した当該CATV電話網外との通話については有料とし、アンケート調査を行った。

モニターの利用意向としては、現行のNTT電話と同等のサービスをより割安の料金で提供されることを望んでおり、NTT電話とのより一層の差別化として同一MA内定額制に高い関心が示された。

また、パソコン通信・インターネットサービスについて高い関心が示され、これらと組み合わせたサービスの提供が有効であると思われる。

3. LAN/C 実験

(1) 目的

ケーブルテレビ施設を利用したインターネット接続実験(LAN/C 実験)の目的は次の3点である。

- ・ケーブルモデムの(流合)雑

音に対する性能把握

- ・ケーブルテレビ施設をLANの伝送路として利用するための技術的検証。
- ・モニターによるLAN/Cの利用面に関する調査。

(2) 実験期間

平成7年10月～平成8年9月

(3) 実験エリア

LAN/C 実験は、東急ケーブルテレビジョンの協力を得て、そのサービスエリアである目黒区の一部地域で実施した。

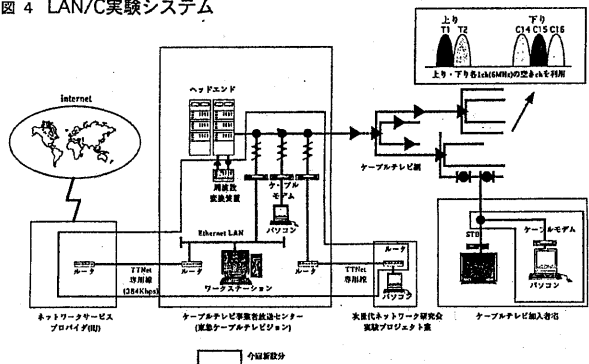
(4) 実験システム

本実験システムは、東急ケーブルテレビジョンの放送センターにワークステーションを設置して構成する Ethernet LAN とケーブルテレビ加入者宅に設置するパソコンをケーブルモデムを介して接続し構築した。

このケーブルモデムはケーブルテレビ施設の上りの周波数に対して信号を送出し、下りの周波数帯域の信号を受信するものであり、上り下り各TV1チャンネルの周波数帯域(6MHz幅)を用い、ケーブルテレビ伝送路上に10Mbpsの高速通信回線を実現するものである。

さらに、TTNetの高速デジタル専用線(384Kbps)でI I J(インターネットイニシアティブ)とIP接続を行うことにより、この実験システムのアプリケーションとしてインターネットサービスを提供した。(図4)

図4 LAN/C実験システム



(5)実験結果

○ 技術検証

ケーブルモデムの雑音に対する性能評価を行い、熱雑音あるいは単一妨害波に対する所要マージンを明らかにした。今後多くの採用が見込まれる非対称型のケーブルモデムについては機器性能が大きく異なることが予想されるが、上記雑音耐力を始めとした性能把握と施設の事前調査を十分に行い、施設改修の要否判断を行うことが重要である。

また、実験施設に流合雑音を強制的に混入することによりスループットの低下が観測されたが、モニターの使用感としてはこの点に関する特段の意識は見られず、ケーブルテレビ施設をインターネットのアクセス回線として使用することについては実用上問題がなかった。

○ 利用動向調査

既存の双方向加入者500世帯を対象としたアンケート調査を行ったところ、本サービスに加入意向を示した人は回答者の6割を占め、インターネット経験者については8割であった。また、体験してみないと分からないという人を含めるといずれも9割であった。

また、利用料金については、インターネットの経験の有無によって定額制（経験者）と従量制（未経験者）に意見が分かれ、加入希望者の7割は月額5千円以下を希望、実験モニターについては月額1万円程度でも加入したいとの意向であった。

実験サービスに対しては、接続速度の速さと常時接続されていることに対する評価が高かった。

これらの結果から、既存の施設においても適切な雑音対策を行うことにより、各種の通信サービスを提供することが可能であること、一方で、そのために流合雑音の測定・分析を始めとした十分な施設診断と、さらには上り回線に着目した長期的観点からのメンテナンスが重要であることが明らかとなった。

提供サービスとしては、インターネット接続サービスが

- ・ケーブルテレビ特有の流合雑音の影響がCATV電話に比べ軽微である
- ・家庭からの情報発信が少ない
- ・CATV電話に見られる相互接続等の課題が少ない
- ・いつでも繋がる、超高速で繋がりうる等、利便性が高くユーザーの期待が高い

ことから、流合雑音の混入や上り帯域の制約を抱えた既存のケーブルテレビ施設と相性が良く、実現の可能性の高い通信サービスであると考えられる。

しかしながら、従来の放送技術に加え、多種多様な通信技術が必要であり、高度な専門技術者の確保・育成あるいはカスタマーサポート・障害対応等の加入者対応の充実が望まれるとともに、サービスグレードに見合った流合雑音対策の実施等、現実的な取り組みが必要と思われる。

IV. まとめ

次世代ネットワーク研究会が行った三つの実験は、いずれも同軸ケーブルのみで構成されるケーブルテレビ施設を用いて行われた。