

平成15年度地方の特性を活かした携帯電話 中継システムに関する調査研究 報告書



平成16年 3月

地方の特性を活かした携帯電話中継システムに関する研究会

総務省 北陸総合通信局

平成15年度地方の特性を活かした携帯電話用 陸上移動システムに関する調査研究会報告書

目 次

| | |
|--------------------------------------|----|
| 1. はじめに | 1 |
| 2. 携帯電話のエリア整備状況と動向 | 2 |
| (1) 携帯電話の普及状況 | 2 |
| (2) エリア整備の現状(PDC & IMT) | 3 |
| (3) エリア整備の動向 | 4 |
| 3. 携帯電話基地局システム例と特徴 | 5 |
| (1) 有線エントランス回線基地局 | 5 |
| (2) 無線エントランス回線基地局 | 5 |
| (3) 陸上移動中継局 | 6 |
| 4. 自治体からのエリア整備の要望実態把握 | 7 |
| (1) 平成16年度移動通信用鉄塔施設整備事業の要望状況 | 7 |
| (2) 格差是正(平成16年度)要望地域の特徴 | 8 |
| (3) 不感地帯の地理的特徴 | 9 |
| 5. 実証実験結果 | 10 |
| (1) CATV網利用による実証実験 | 10 |
| (2) 基地局電波利用(多段中継増幅)による実証実験 | 22 |
| (3) コンテンツ利用の検証 | 32 |
| 6. 新たなシステムの提案 | 44 |
| (1) ケーブルテレビ網を利用した中継 | 44 |
| (2) 無線を利用した中継の拡張 | 48 |
| 7. まとめ | 51 |
| 8. 参考資料 | 53 |
| ・ 地方の特性を生かした携帯電話中継システムに関する調査研究会開催趣旨 | 54 |
| ・ 地方の特性を生かした携帯電話中継システムに関する調査研究会構成員名簿 | 55 |
| ・ 地方の特性を生かした携帯電話中継システムに関する調査研究会開催要項 | 56 |
| ・ 報道記事 | 57 |
| ・ 移動通信用鉄塔施設整備事業の概要 | 62 |
| ・ 移動通信用鉄塔施設整備事業の実績 | 63 |
| ・ 北陸管内のケーブルテレビの現状 | 64 |
| ・ 平成15年度調査研究会スケジュール | 66 |

1. はじめに

「地方の時代」と言われ始めてから久しく、現在ではこの言葉も陳腐化しているようにも思える。しかし、今回の「地方の特性を活かした携帯電話中継システムに関する調査研究会」は、まさに地方でしかできないことを全面に打ち出した、いわゆる地方独自の調査研究会と位置づけることができよう。

携帯電話、PHSにより大きく飛躍した移動通信ネットワークは、第3世代（IMT-2000）を迎え、さらにブロードバンド化を見据えた第4世代あるいはユビキタスネットワーク社会の実現へと向けて、精力的に研究開発が進められている。しかし、現実の携帯電話ネットワークに目を向けると、携帯電話エリアの人口カバー率が99%と高いながら、過疎地域においては不感地帯がかなり残っているのが実情である。この過疎地域に残存する不感地帯は、世帯数が少なく、採算性が低いため、移動通信事業者にとってもサービス展開がしにくい状況にある。特に、携帯電話ネットワークにおいてはエントランス回線が高価であることが大きな課題であった。

ところで、北陸地域の特徴として、CATVネットワークの拡がりや都市部をはじめとする他の地域に比べて進んでいること、および電波有効利用の観点においても他の地域に比べて周波数に余裕があることがあげられる。この北陸地域の2大特徴を利用した新たなシステム展開を考えることは、「地方の特性を活かす」上で望ましいことであると考えられた。

「地方の特性を活かした携帯電話中継システムに関する調査研究会」は、上記の過疎地域における不感地帯の解消を目的に、前述の北陸地域の2大特徴を活かした新たな携帯電話中継システムの実現に向けて、総務省北陸総合通信局のご指導のもとに、2003年10月に調査研究を開始した。調査研究においては、エントランス回線を不要とする廉価な携帯電話中継システムの実現の可能性を明らかにすべく、石川県津幡町加茂地内におけるCATVネットワークを用いた実証実験、および福井県武生市中津原町におけるワイヤレス多段中継増幅を用いた実証実験を行った。また、これに併せて3回の会合を開催した。

本報告書は、上記の調査研究会における平成15年度の調査検討結果をまとめたものである。過疎地域における不感地帯の現状把握、前述の2回の実証実験の結果、それに基づいた北陸地域の2大特徴を利用した新たな携帯電話中継システムの実現の可能性、さらには今後に向けた新たな提案についてまとめている。最後に、本調査研究会にご協力いただいた関係各位にお礼申し上げますとともに、今回の調査検討結果が、過疎地域における不感地帯の解消に役立つことを念じる次第である。

2004年3月

地方の特性を活かした携帯電話中継システムに関する調査研究会座長
福井大学 教授 堀 俊和

2. 携帯電話のエリア整備状況と動向

(1) 携帯電話の普及状況

携帯電話の普及状況は、平成16年2月末現在で全国80,541,500(63.66%)加入、北陸1,849,486(59.2%)富山614,904(54.9%)石川772,946(65.7%)福井461,636(55.9%)加入となっています。()は人口に対する普及率

携帯電話は、メールやweb機能に加えて映像伝送など進化が著しく、北陸においても第3世代の携帯電話が3社とも出揃い、今後急速に普及することが予想されます。

また、携帯電話が普及するとともに110番通報や公共サービスにも活用され、コンテンツの充実とともに、生活に必要なものとなってきており、エリア拡大は社会的な課題となってきています。

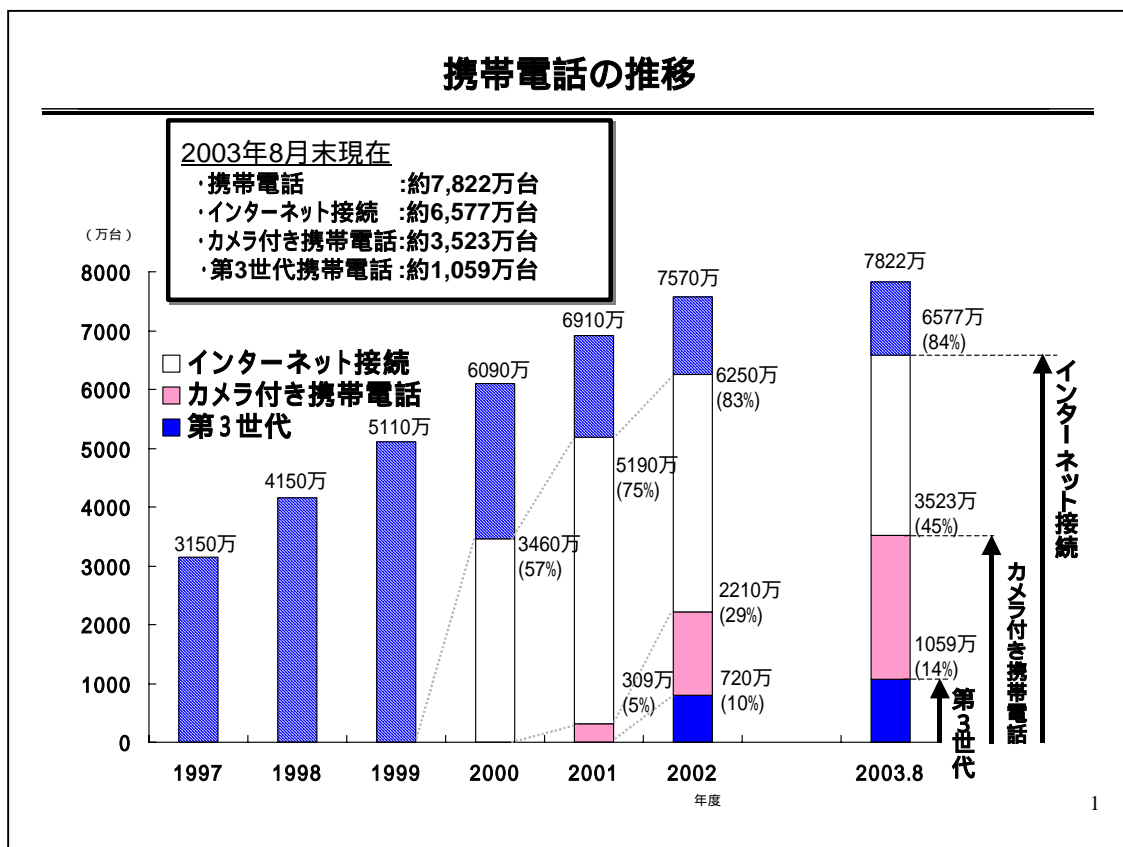


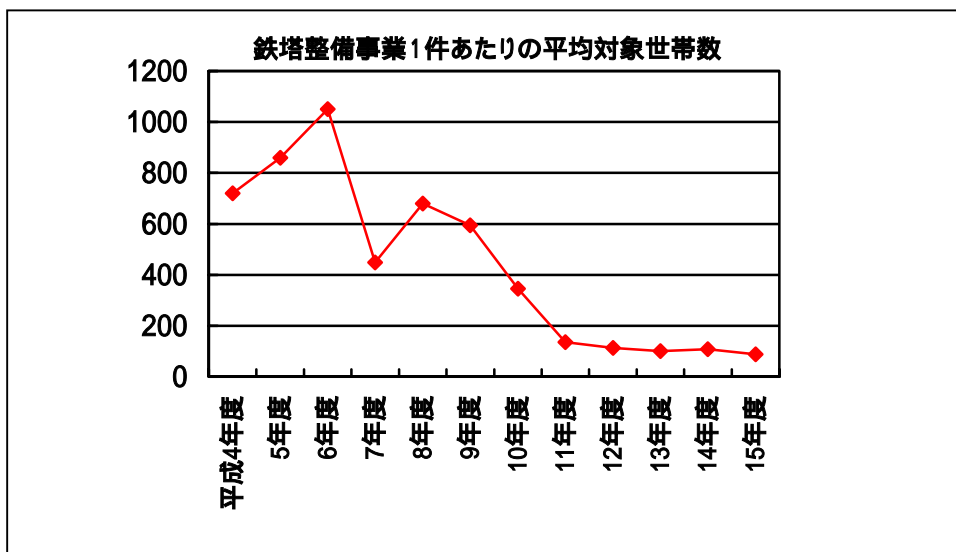
図. 携帯電話の推移

(2) エリア整備の現状

携帯電話のエリア拡大は、e - Japan 重点計画-2002 において「過疎地域等において市町村が移動通信用鉄塔施設を整備する場合に国がその設置を支援すること等を通じ 2003 年度までに市町村役場及びその支所等が移動通信サービスエリアとしてカバーされる市町村の割合を 95%以上とする。」との整備目標を設定していましたが、2002 年度末に目標が達成されました。

目標の前倒し達成をうけ、e - Japan 重点計画-2003 においては「過疎地域等において市町村が移動通信用鉄塔施設を整備する場合に国がその設置を支援すること等を通じ、2005 年度までの可能な限り早い時期に過疎地域等において新たに 10 万人を携帯電話が利用可能な状態とすることを旨とする。」と新たな目標が設定されました。

エリア拡大については、移動通信用鉄塔施設整備事業をはじめ、各事業者独自の取組も積極的に行っていますが、残された不感地帯は対象世帯の減少など採算の取れない地域が多く、何らかの方策が必要となっています。



図．鉄塔整備事業1件あたりの平均対象世帯数

(3) エリア整備の動向

第3世代のエリア拡大についても、急ピッチに進められており、各事業者とも第2世代のサービスエリアに追いつくように投資を集中させています。

第2世代の基地局設備については、メーカーによっては生産を終了したのももあり、2004年度からは、移動通信用鉄塔施設整備事業も第3世代も含めたかたちで進められようとしています。

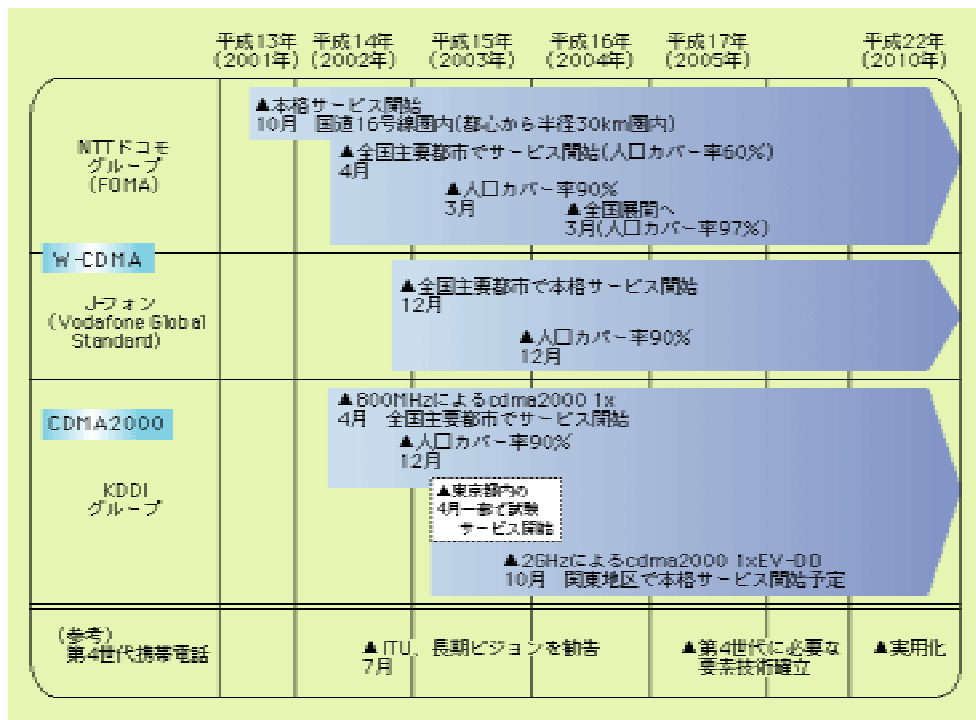


図. 各社の動向

3. 携帯電話基地局システム例と特徴

(1) 有線エントランス回線基地局

交換局(制御局)から基地局までの中継伝送回線に光ケーブル等の有線伝送路を使用して通信を伝送しています。

特徴として大容量回線となるが、使用料等のランニングコストが高価となります。

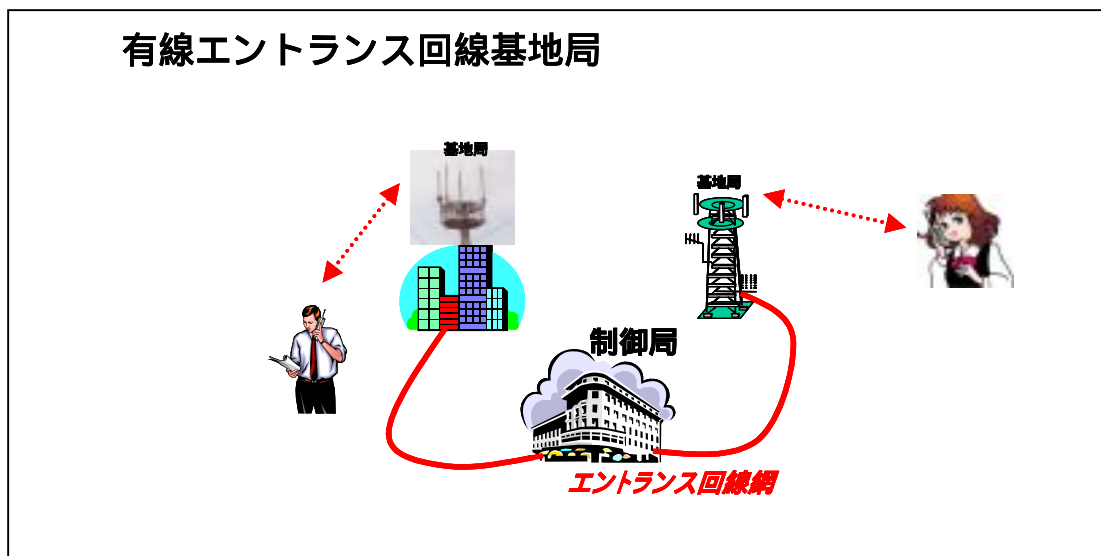


図. 有線エントランス回線基地局構成

(2) 無線エントランス回線基地局

交換機(制御局)から基地局までの中継伝送回線にマイクロ無線を使用して通信を伝送しています。

特徴として、回線作成時のコストは有線に対し高価だが使用料等のランニングコストが安価です。ただ、基地局との間に電波の見通しがあることが絶対条件となります。

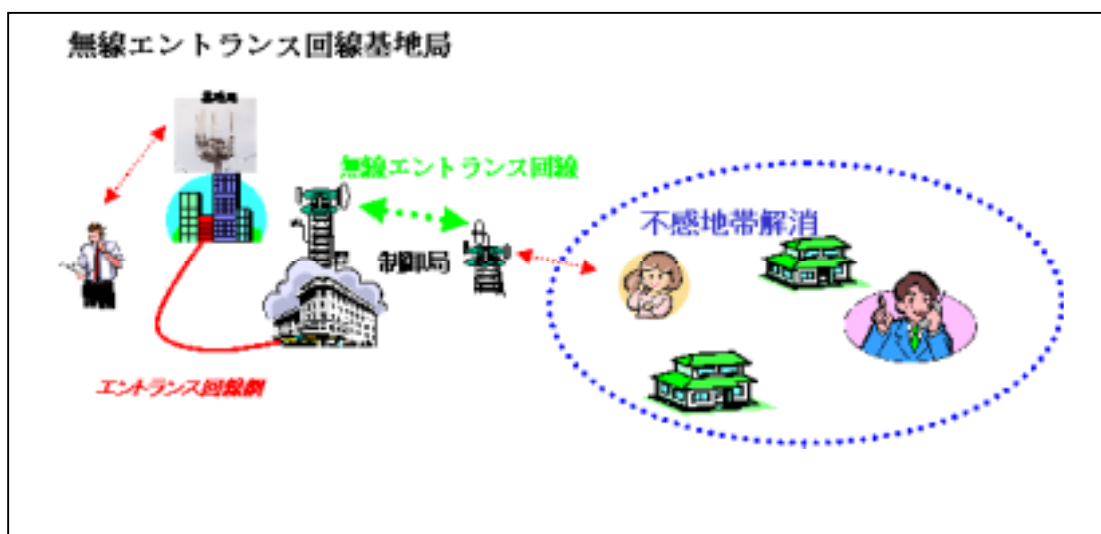


図. 無線エントランス回線基地局構成

(3) 陸上移動中継局

ア. 特徴

基地局からの電波が直接届かない地域において、基地局の電波が届く地点で一旦受信して増幅し再度送信するものです。

特徴として、中継伝送路が不要のため電源があれば設置できます。

確保できるサービスエリアは、通常の基地局に比べ小ゾーンとなります。

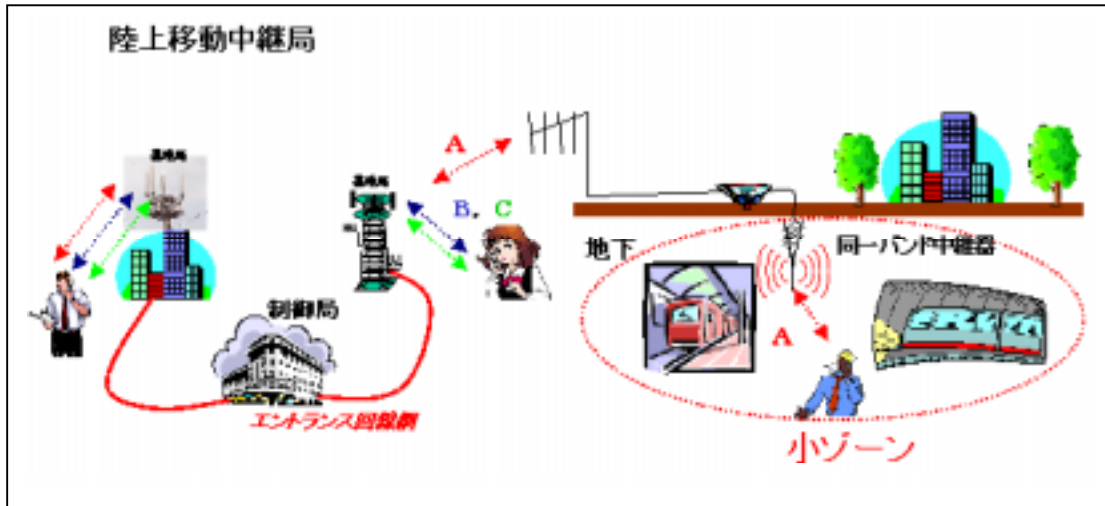


図. 無線エントランス回線基地局構成

イ. 現行の陸上移動中継局の設置環境等

・携帯電話用陸上移動中継局の当初計画

陸上移動中継局は、携帯電話の利用増に伴ってユーザの利用範囲も都市部にとどまらず、郊外地、山岳地、トンネル内、地下街など多種多様となっています。このため利用できない場所の対応を行うことが必要になってきました。

サービスエリアの拡大には無線基地局の設置が必須であるが山陰、ビル陰、ビル内、トンネル内、地下街など電波の届かない不感地が多数存在します。不感地の大半は数十m～数百m程度の範囲であり、このために基地局を設置することはコスト的に不利なものになります。このような条件下で経済的かつ簡易にエリアを確保するために陸上移動中継局があります。

・これまでの置局状況

過去山間地等の開空間用としての設置やビル内の閉空間用として管内で十数局程度設置しています。

ウ. 陸上移動中継局が開空間で活用されない要因

需要があまり無いため設備費が高価

(開空間用で設備費約一千万円+工事費)

十分なエリアが取れない

(開空間の場合回り込みによる発振があるため高利得増幅が困難)

メンテナンスが大変

4 . エリア整備の要望実態

(1) 平成 16 年度移動通信用鉄塔施設整備事業の要望状況

移動通信用鉄塔施設整備事業については、例年前々年度の2月から要望のとりまとめ作業が始まり、自治体と事業者との調整の結果、前年度7月末には事業計画書が自治体から国に提出され、国の予算概算要求を経て、年度当初の予算に盛り込まれます。平成16年度の自治体からの要望状況は、北陸3県で77地域4、991世帯に及んでおり、地域数では東北に次いで多くなっています。その他にも主要道路における不感地帯解消など地元の要望も多く出されています。

平成 1 6 年度移動通信用鉄塔施設整備事業要望状況

| 県 | 要望地区数 | 世帯数 |
|-----|-----------|-------|
| 富山県 | 9市町村23地区 | 1,620 |
| 石川県 | 10市町村27地区 | 2,301 |
| 福井県 | 11市町村27地区 | 1,070 |
| 合計 | 30市町村77地区 | 4,991 |

表 . 平成 16 年度移動基地局用鉄塔施設整備事業要望状況

(2) 格差是正(平成16年度)要望地域の特徴

「携帯電話サービスにおけるエリア整備のあり方に関する調査研究会」の報告によると、携帯電話基地局が採算に乗るために必要とするエリア内世帯数については、事業費が6,000万円の場合を想定して試算してみると、事業者独自で行うと300世帯(IMTは400世帯)、補助事業によるエリア整備では100世帯(IMTは200世帯)以上必要としています。

平成16年度の北陸3県の要望地域の状況を見てみると、100世帯を超える地域は、16地域ありますが、1局で全ての世帯をエリア内としてカバーすることが難しく、補助事業を導入して鉄塔を建設しても、採算が取りにくい状況となってきています。

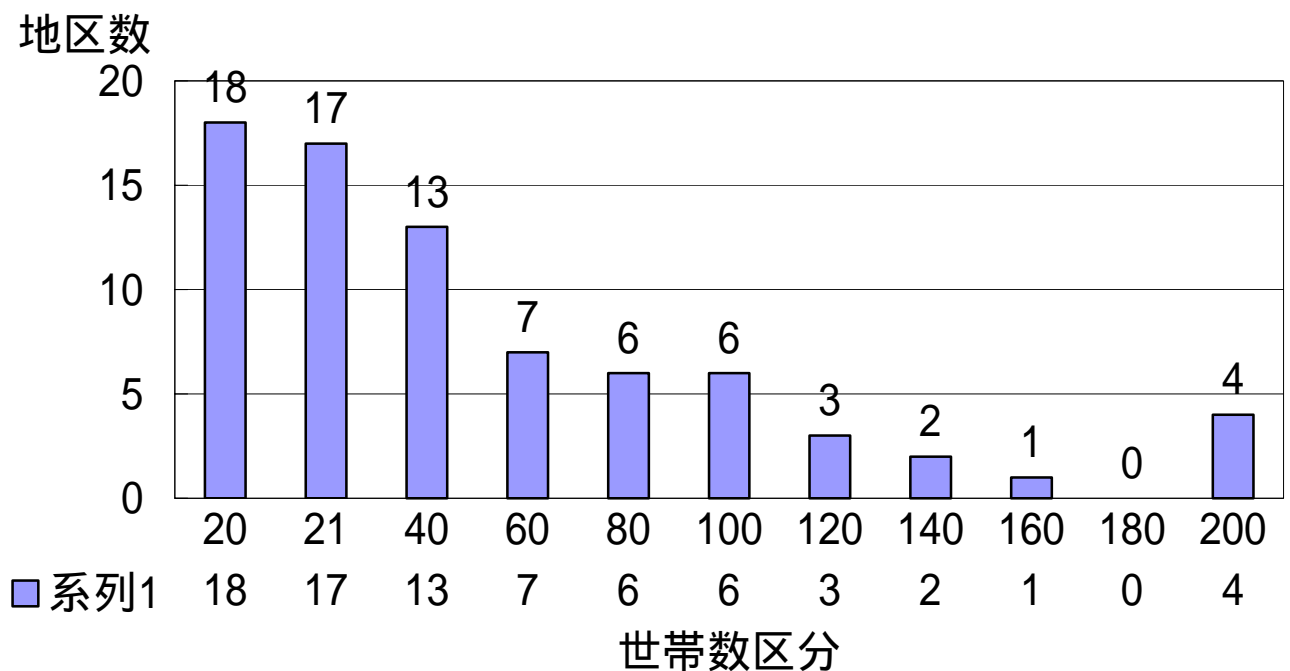


表. 不感解消要望地区の世帯数分布

(3) 不感地帯の地理的特徴

無線による中継においては、マイクロ回線による中継にしても、陸上移動中継にしても電波が届くことが条件となります。

特に陸上移動中継局の場合、既設の携帯電話の電波が一定レベル以上の強さで受信できることが必要で、置局にあたっては大きな制限になります。結果、可能性として既存エリアから離れているとこの中継方式の活用は困難となり、その他の中継方式を選択することになります。

このようなことから、既存のエリア地図から不感地帯との地理的特徴を見れば要望地域のうち可能性として条件をクリアできるものがあれば、システムとして期待されるものとなります。

一方これまで、マイクロ回線の設備については、補助事業の対象となっておりませんでしたが、平成16年度事業からマイクロ回線のほか光ファイバー回線を自ら施設するものについても補助の対象として拡大されています。

マイクロ回線の活用については、電波の性質上、制御局から見通せる地点までが直接中継出来る範囲であり、都市部に在る制御局から離れた山間地域等、直接見通せない場合は多段の中継が必要となってきます。

自ら整備する光ファイバー回線が補助の対象となったことは、置局にあたっての条件が緩和され、電源が確保されるところであればおおむね開設できることから、予算が確保されればエリア整備に有効と考えられます。

5 . 実証実験結果

(1) C A T V 網利用による実証実験

実験構成

現行の中継伝送回線は、携帯電話事業者交換局の中継回線伝送装置より光ケーブルか無線エントランス回線を介して基地局の伝送装置に接続されています。

この中継伝送回線の一部に、北陸で整備が進んでいるCATV網の光ケーブルを接続して山間部の不感地エリアが解消できるか実証実験を行いました。

携帯電話からの通話や制御はこうした中継回線を利用して行われているため、中継回線を専用として安価で引くことのできない山間地等では不感地エリアが点在します。こうした地域にCATV網の光ケーブルがあれば、比較的容易に不感地を解消できると考えられます。

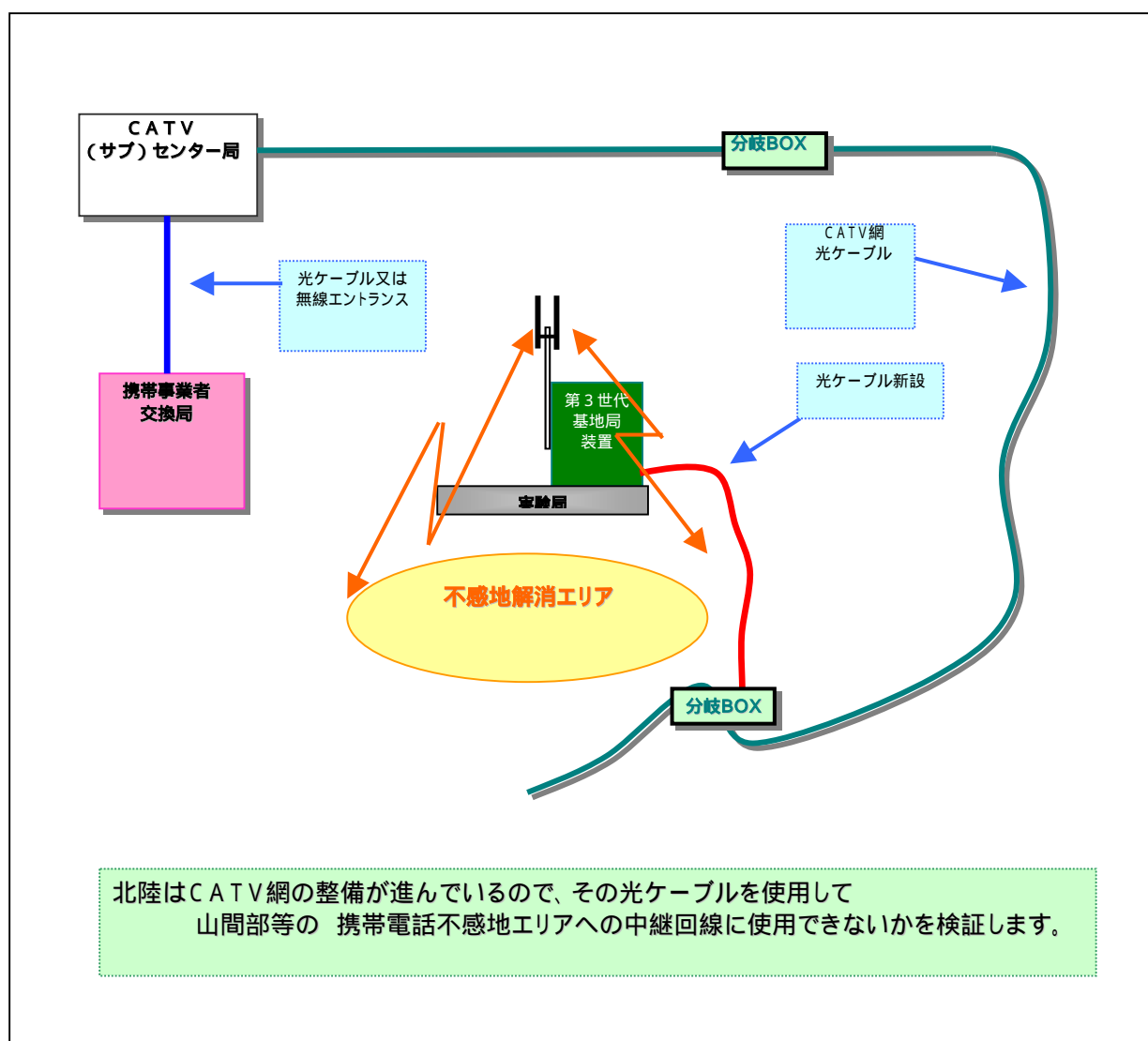
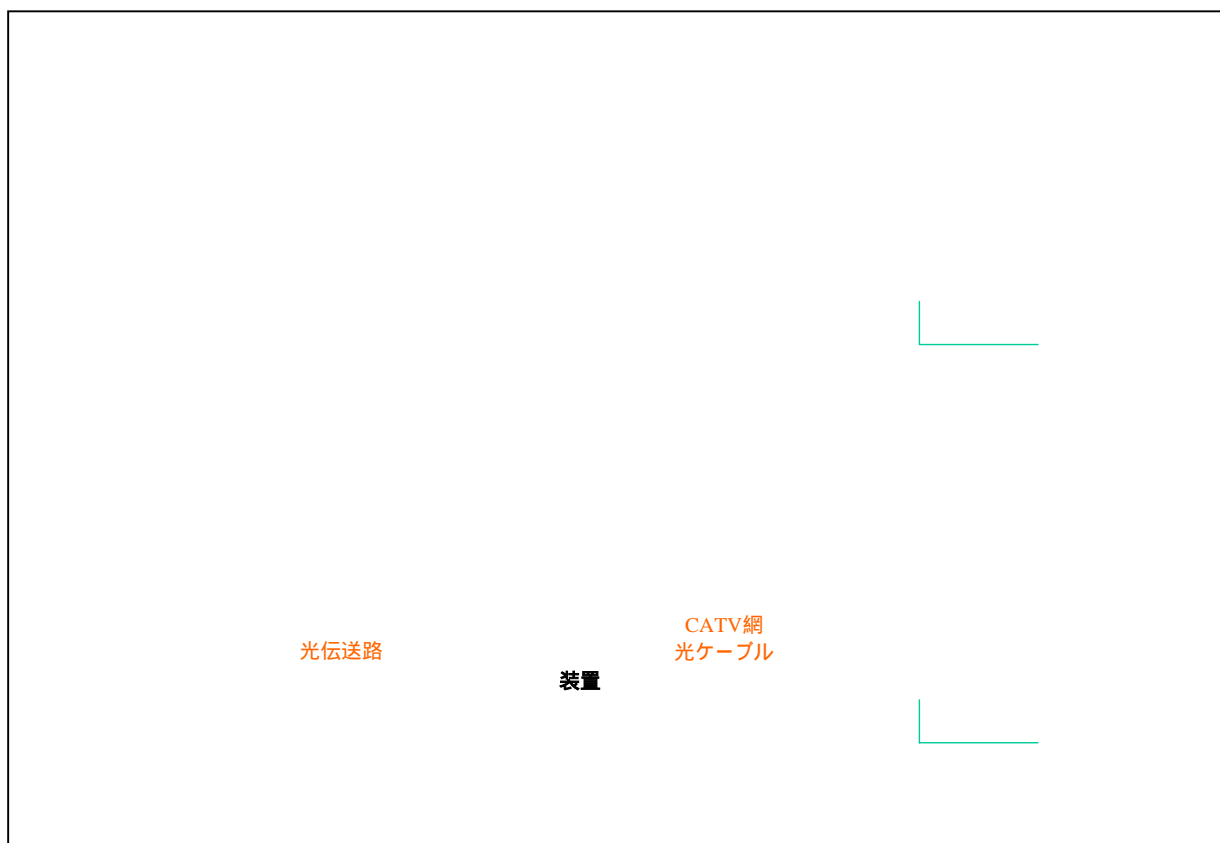


図 . システム構成図

回線構成の基本的なパターンを下図に示します。

携帯事業者交換局の伝送装置から基地局設置の伝送装置まで、電気通信事業者の光伝送路や無線伝送路で接続されています。

今回は、図下部に示すように交換局と基地局間の光伝送路の一部にCATV網の光ケーブルを接続し、第3世代基地局装置から電波を出して不感地地域でのサービスが可能か実証実験を行いました。



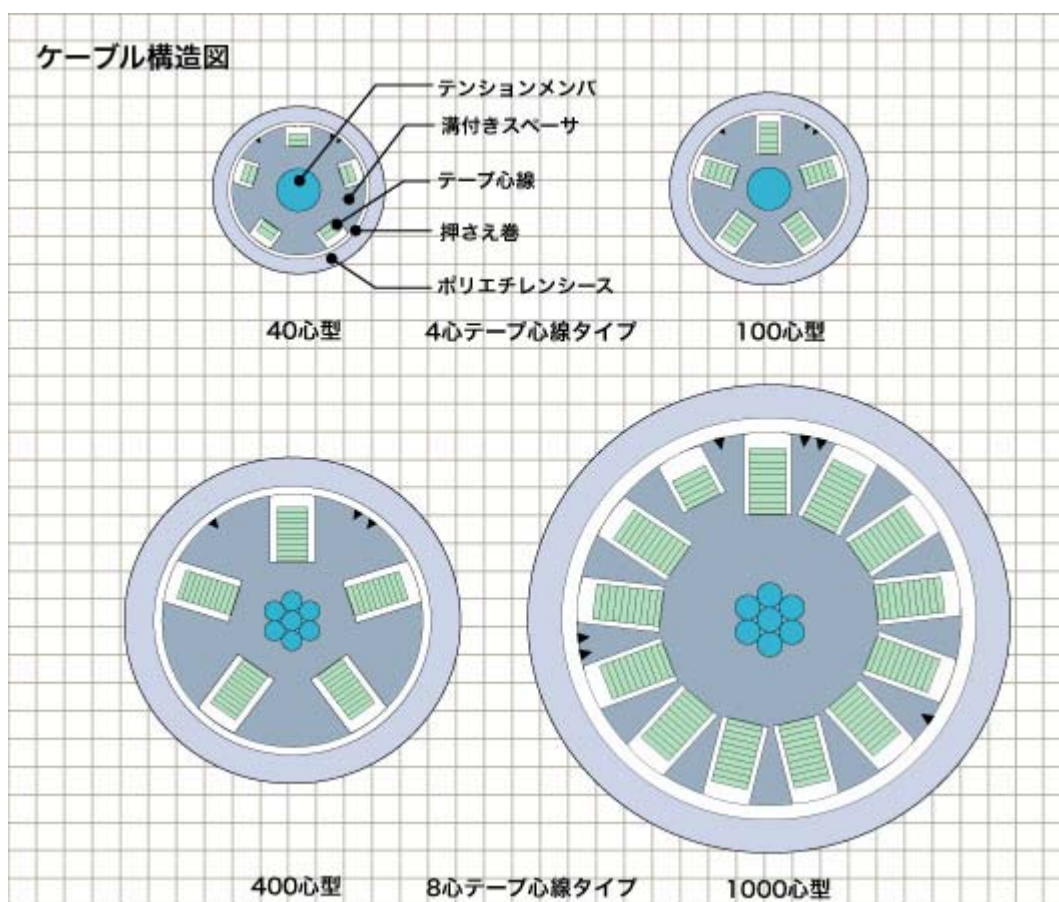
図．回線構成図

今回は光ケーブルを接続いたしましたので、光ケーブル等について若干説明いたします。

光ケーブルにはいくつかの種類があり、代表的なものには、光の伝搬するモード数によって「マルチモード」と「シングルモード」の2種類に分類されます。

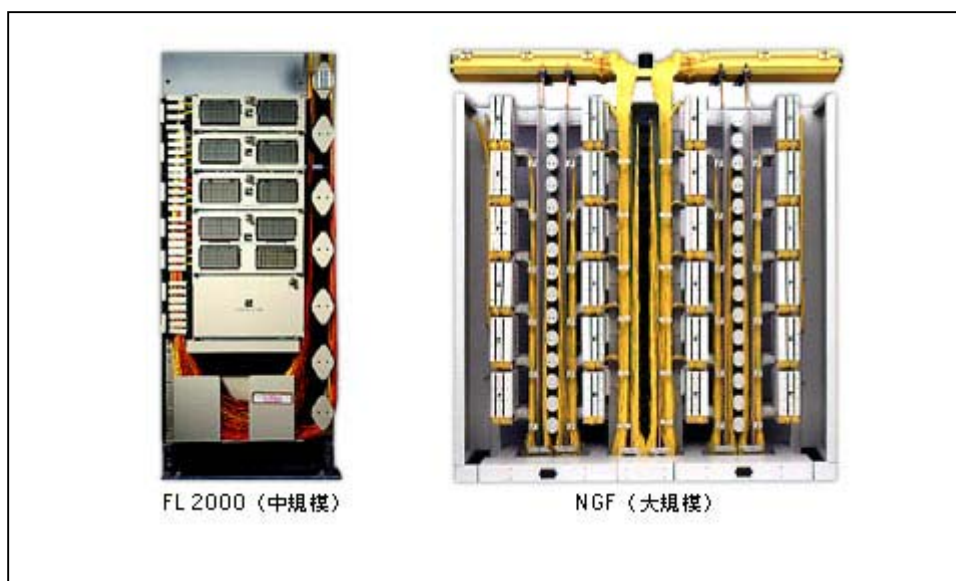
さらに、マルチモードはコアの屈折率分布によって、「ステップインデックス(SI)」と「グレーテッドインデックス(GI)」に分けられます。またシングルモードは、零分散波長により「汎用シングルモード(SM)」、「分散シフト・シングルモード(DSF)」、「非分散シフト・シングルモード(NZ・DSF)」に分けられます。

また光を接続する場合は、フェールールの研磨面によって接続特性が異なってきます。フェールールの研磨面は、直角、球面、斜め、斜め球面が有りそれぞれの特徴があります。



図．光ケーブルの構造図（参考）

下図は光ケーブルの分配盤の一例であり、CATV（サブ）センター局で交換局向け光と基地局向け光を、伝送装置等を介して接続します。



図．分配器（参考）

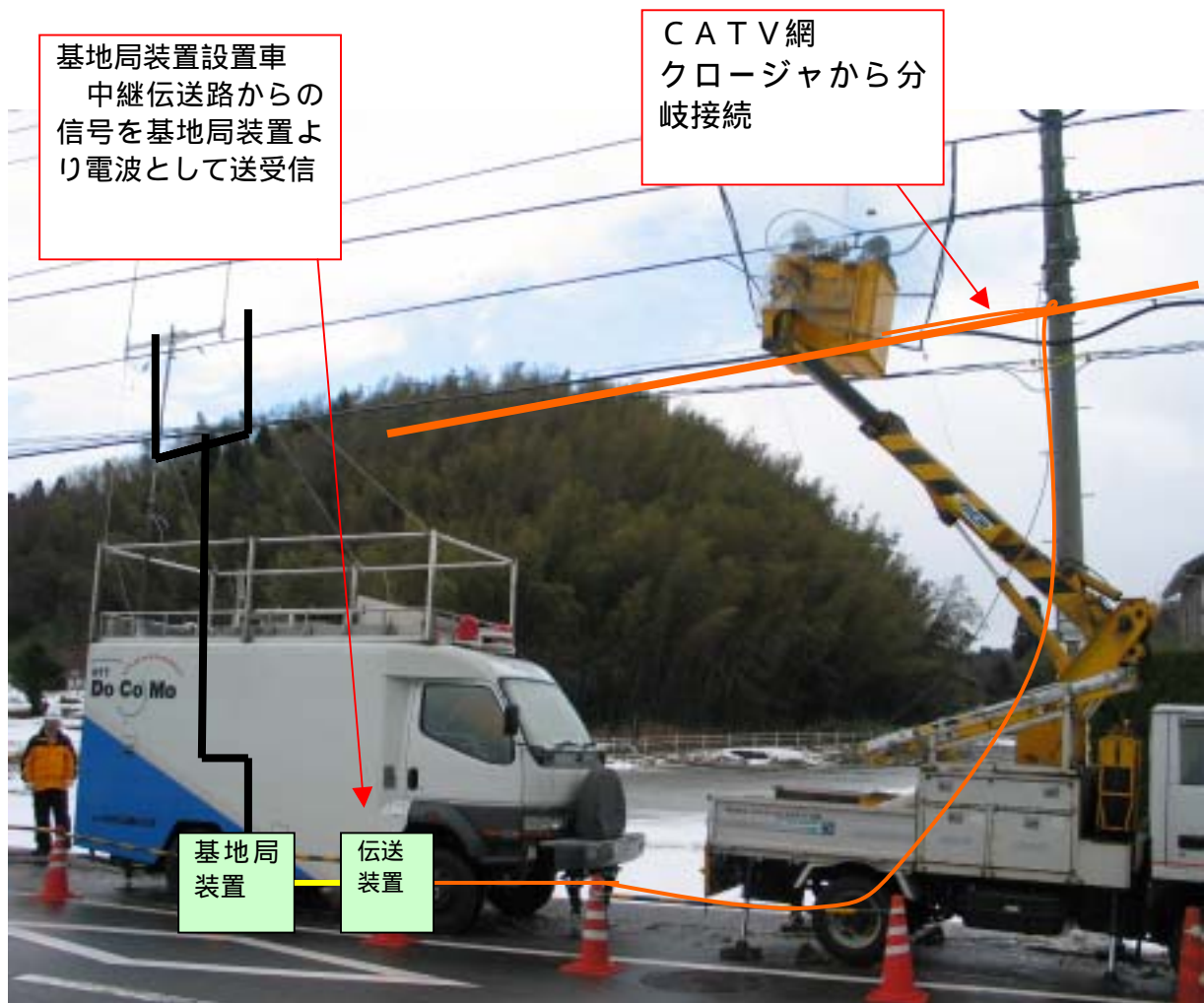
下図のようなクロージャから基地局伝送装置まで、光ケーブルを分岐配線します。



図．分配器（参考）



図．実験場所



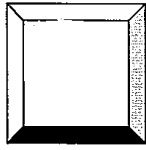
図．実験現場の写真

津幡町加茂地内で、CATV光ケーブルのクロージャから分岐して第3世代携帯電話基地局装置に接続し、携帯電話交換局と基地局までの中継伝送路として使用して、この基地局装置からは通常基地局と同様の電波で不感地エリアの解消を図りました。

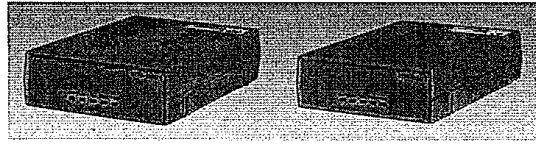


実証実験模様

携帯端末で接続状況を検証し、問題なく接続できることを確認しました。



ATMデジタル回線終端装置



ATM-DSU1

ATM-DSU2

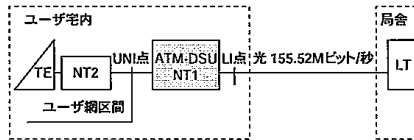
近年、音声/データ/画像等の通信が統合されている。

今回、多重化が容易に行えるATM伝送方式の専用線サービスに用いられる回線終端装置を開発した。

特長

- 1) 加入者線インタフェース側とユーザ網側の二つの155.52Mビット/秒光信号(NRZ符号)を各1回線ずつ収容し、回線の終端を行い各種警報の転送を行う。
- 2) 装置電源OFF時に無用な警報が発生しないようにR-INH信号送出機能がある。
- 3) 加入者側より遠隔制御によってループ試験を行うことで、障害切り分けを容易にしている。

- 4) 装置電源は、AC100VおよびDC-48Vに対応できる。



ATM:Asynchronous Transfer Mode
 TE:Terminal Equipment
 NT2:Network Termination2
 NT1:Network Termination1
 LT:Line Termination
 UNI:User Network Interface
 LI:Line Interface

ATM-DSUのシステム構成例

主な仕様

| 項目 | ATM-DSU1 ITU-T準拠 (GI/H/SM型) | | ATM-DSU2 ATM-Forum準拠 (GLL型) | |
|----------------|---|---|--|--|
| | 伝送速度 | 155.520Mビット/秒 | | 155.520Mビット/秒 |
| 伝送媒体 | SM型光ファイバーケーブル | | SM型光ファイバーケーブル | |
| 符号形式 | スクランブルド2値NRZ符号 | | スクランブルド2値 (NRZ符号) | |
| LI インタフェース | 光出力レベル | 光出力電力: -5~0dBm 光波長: 1.31 (+0.025-0.03) μm 消光比: 10dB以上 | | 光出力電力: -20~-14dBm 光波長: 1.31 (-0.04/+0.07) μm 消光比: 10.0dB以上 |
| | 光入力レベル | 最大受光電力 (平均値): -10dBm以上 最小受光電力 (平均値): -34dBm以下 | | 最大受光電力 (平均値): -14dBm 最小受光電力 (平均値): -29dBm |
| コネクタ | F04単心光ファイバーコネクタ | | | |
| UNI インタフェース | 伝送速度 | 155.520Mビット/秒 | | 155.520Mビット/秒 |
| | 伝送媒体 | GI (SGI-50/125) / SM型光ファイバーケーブル | | GI (SGI-62.5/125) 型光ファイバーケーブル |
| | 符号形式 | スクランブルド2値 (NRZ符号) | | スクランブルド2値 (NRZ符号) |
| | 光出力レベル | 光出力電力: -15~-8dBm 光波長: 1.31 (±0.05) μm 消光比: 8.2dB以上 | | 光出力電力: -20~-14dBm 光波長: 1.31 (-0.04/+0.07) μm 消光比: 10.0dB以上 |
| 光入力レベル | 最大受光電力 (平均値): -8dBm 最小受光電力 (平均値): -23dBm | | 最大受光電力 (平均値): -14dBm 最小受光電力 (平均値): -29dBm | |
| コネクタ | F04単心光ファイバーコネクタ | | | |
| 電源 | AC100V±10% または DC-48V (+5/-6) V | | | |
| 消費電力 | AC時: 15VA以下, DC時: 15W以下 | | | |
| 寸法 (mm) | 約140 (W) × 約210 (D) × 約50 (H) (ゴム足含まず) | | | |
| 重量 | 1.8kg以下 | | | |
| 温度/湿度 | 0~40℃ / 5~80% | | | |

図. ATMデジタル回線終端装置 (スペック等)

・実証実験結果

今回使用した光ケーブルは、シングルモード（SM）です。

今回の光ケーブルの区間損失を下記に示します。

| | | |
|---------------------------|----------------|-----|
| CATVサブセンタ局～実証実験現地（3.2 km） | | |
| 1.58 dB | （測定波長 1.55 μm） | 1番線 |
| 1.99 dB | （測定波長 1.55 μm） | 2番線 |

CATVサブセンタ局で測定した接続前と接続後のパルス波形とスプライン損を示します。

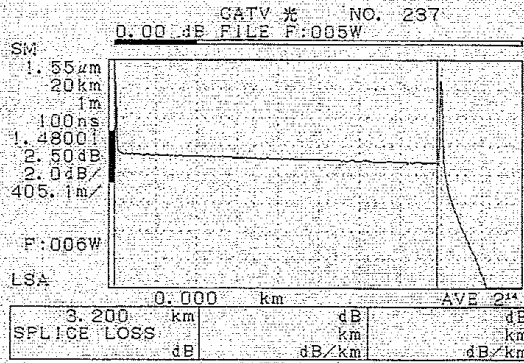
237（1番線） 238（2番線）

光入力レベルも範囲内に有り、今回の実証実験では問題なく使用できることが判明しました。

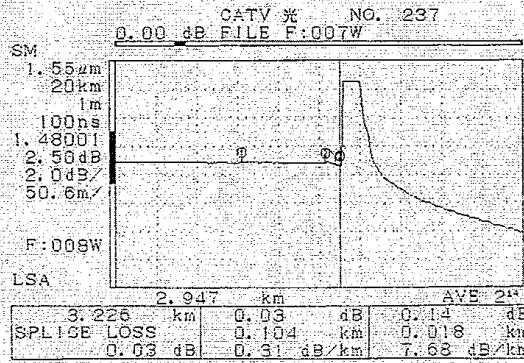
基地局装置については、小容量装置を使用しました。（送信出力については大容量装置と変わりありません）

空中線高は、実験局のため5 m程度としたが半径500～600 m程度のサービスエリアが確保されたので空中線高によりさらにエリアを拡大することも可能と考えられます。（ただし地理的条件に左右されます。）

光ケーブル接続前と接続後のパルス波形
 接続点のsprays損 (1番線)



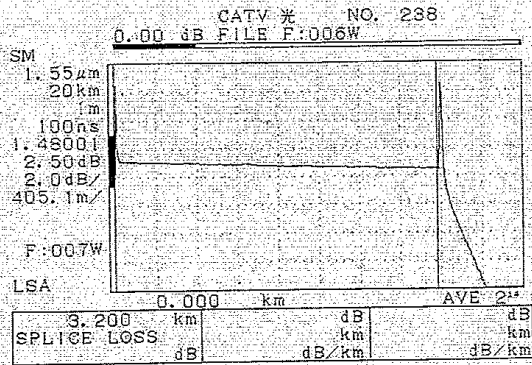
接続前



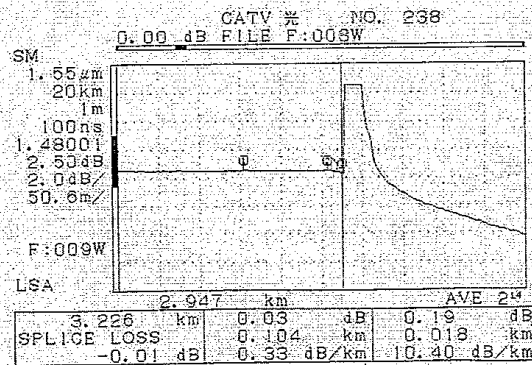
接続後

図. 実験データ1

光ケーブル接続前と接続後のパルス波形
 接続点のサプライズ損 (2番線)

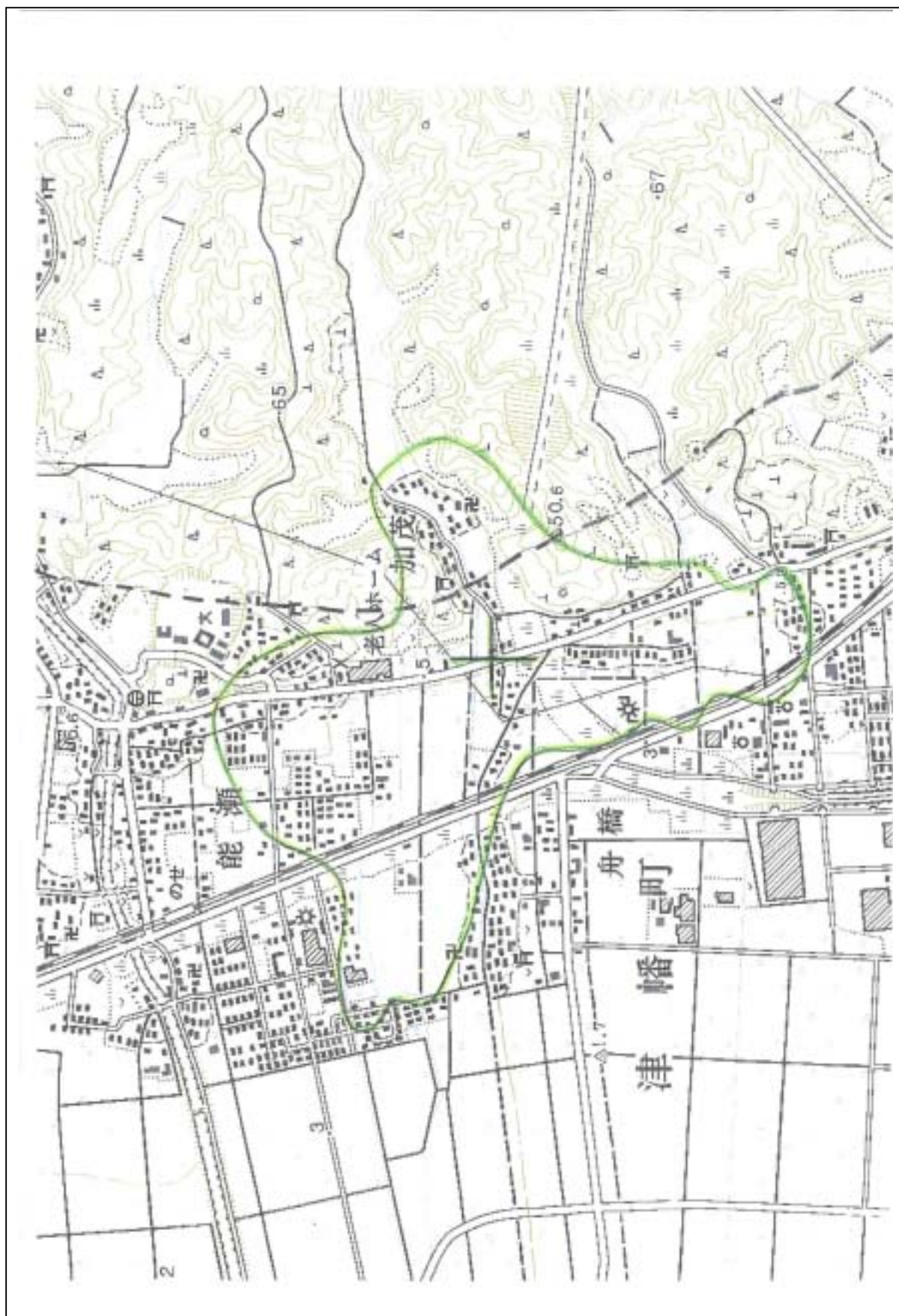


接続前



接続後

図. 実験データ2



図．実験局エリア図

・今後の課題

光ケーブルの接続で実験を行ったが、事業者間の中継伝送路を接続する場合は、それぞれの事業者間で伝送装置を入れて終端する必要があります。その伝送装置は、CATV（サブ）センタ局に設置する必要があり、それぞれの事業者の伝送装置に使用する電源設備の確保等も必要になってきます。

CATV事業者は、第一種電気通信事業者でない場合があるため伝送路の提供に困難を来すことが考えられます。

携帯事業者交換局より、基地局までCATV網を使用できれば伝送路コストは削減されるが、電気通信事業者との伝送路契約の種類によっては、コストが高くなることも考えられます。

今後の携帯基地局装置は、第3世代にシフトしているのでCATV網の伝送路は光ケーブルが必要となりますが、基幹回線は光ケーブルでも末端回線には、同軸等を使用しているCATV網もあるため、基地局まで新たに光ケーブルを引くまたは、光と同軸の変換が必要になることが予想されます。

(2) 基地局電波利用(多段中継増幅)による実証実験

・実験構成

中継増幅器をシリーズに接続してエリアを拡大する試みは過去に例が無く実用が可能かを今回検証実験します。

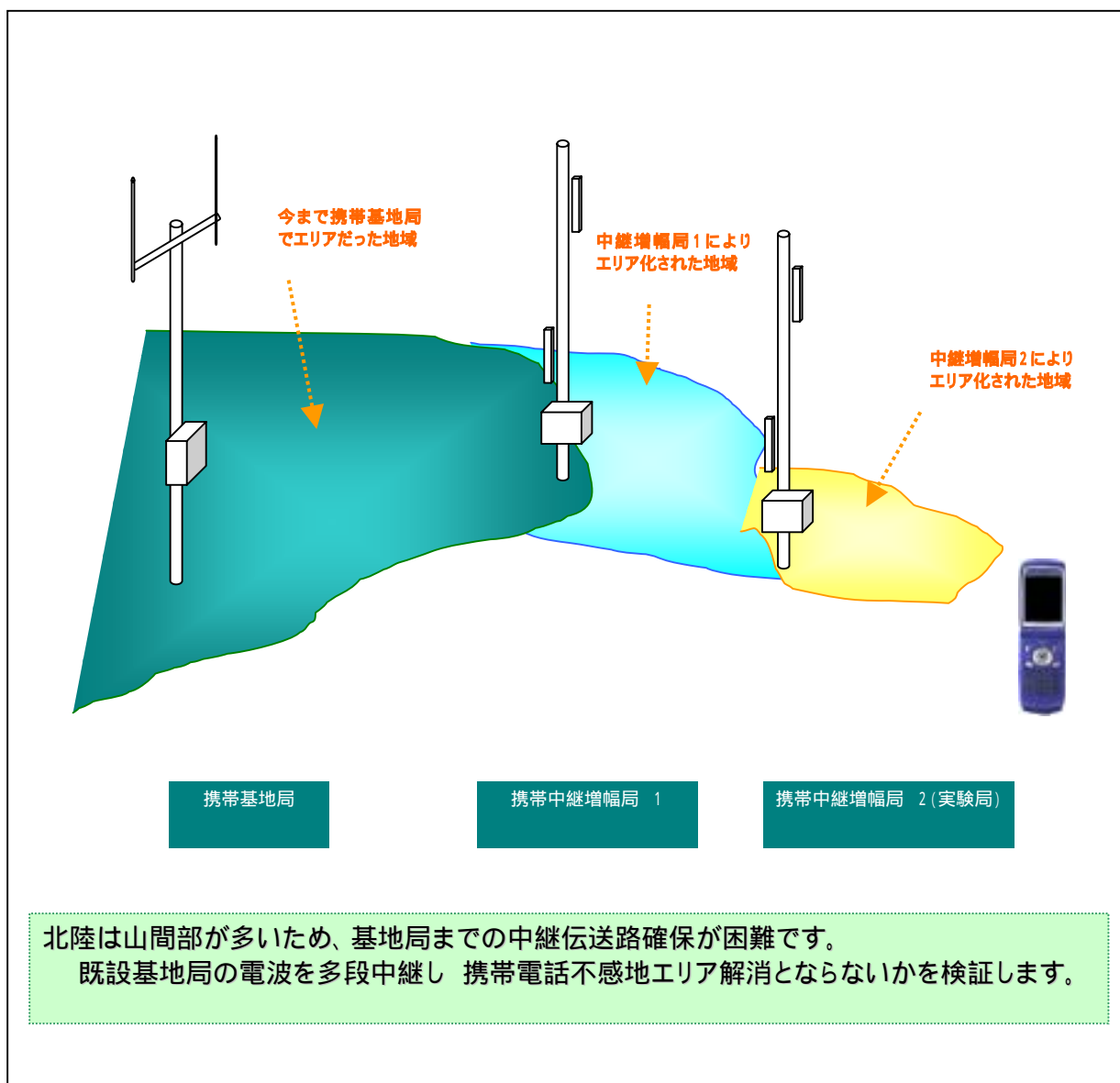
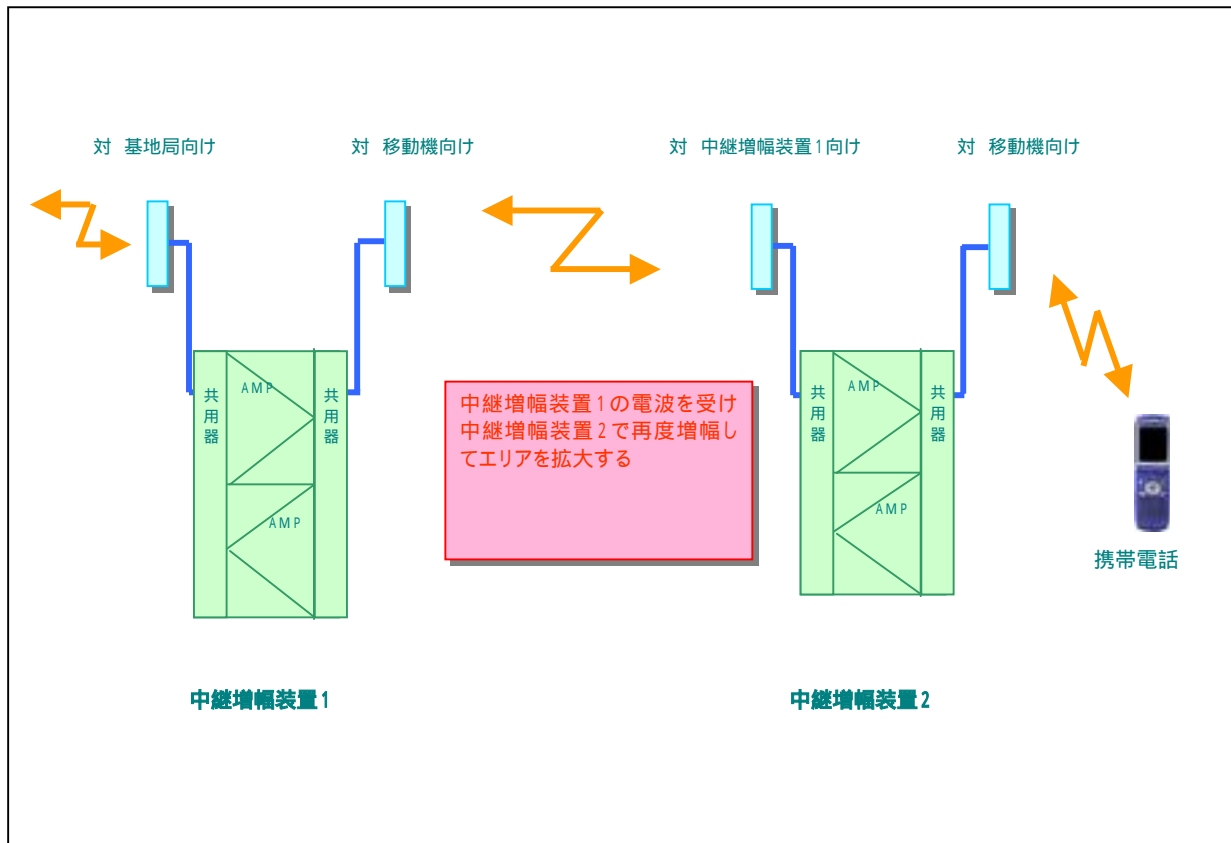


図 . 中継イメージ図

実証実験のイメージを下図に示します。

現在は一部の地域において携帯基地局の電波を受けて中継増幅してサービスを提供しています。

今回はその電波を受けてさらに中継増幅してサービスエリアを拡大できないか実証実験を行いました。

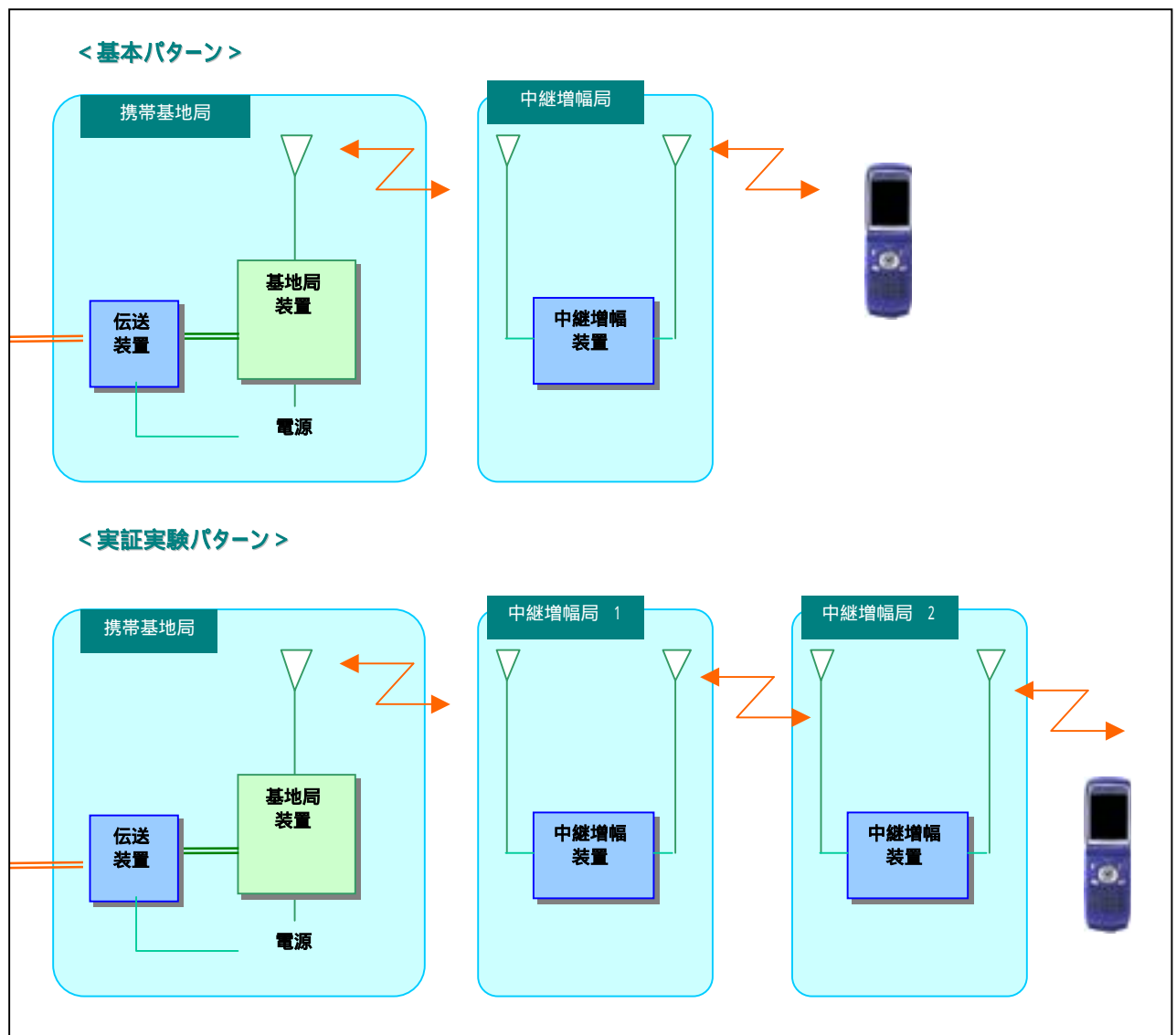


図．系統図

回線構成の基本的なパターンを次図上部に示します。

通常は携帯基地局の電波を中継増幅局1で増幅して移動機との間で通信を行っています。今回さらにこの電波を中継増幅局2で増幅して移動機との通信が可能かを検証しました。

実験にあたって考えられる問題点は、今回使用中継増幅器は周波数オフセットブースタのため、2段3段と接続するごとに送信周波数がオフセットされ、移動機や基地局の受信に影響がないかという点と、移動機からの送信波が中継増幅器2と中継増幅器1に届いた場合の影響等があります。



図．回線構成図



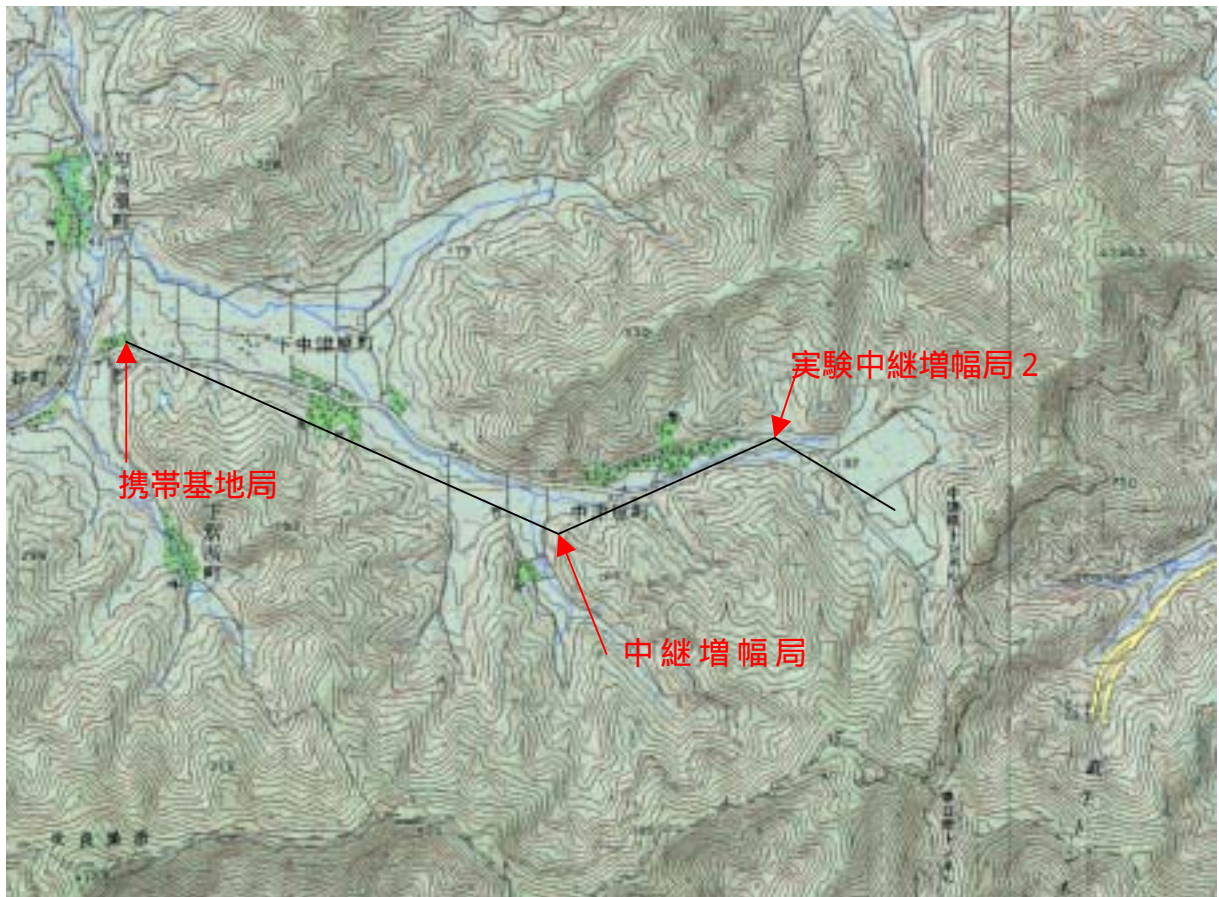
図．現地写真

現状のエリア図を下図に示します。

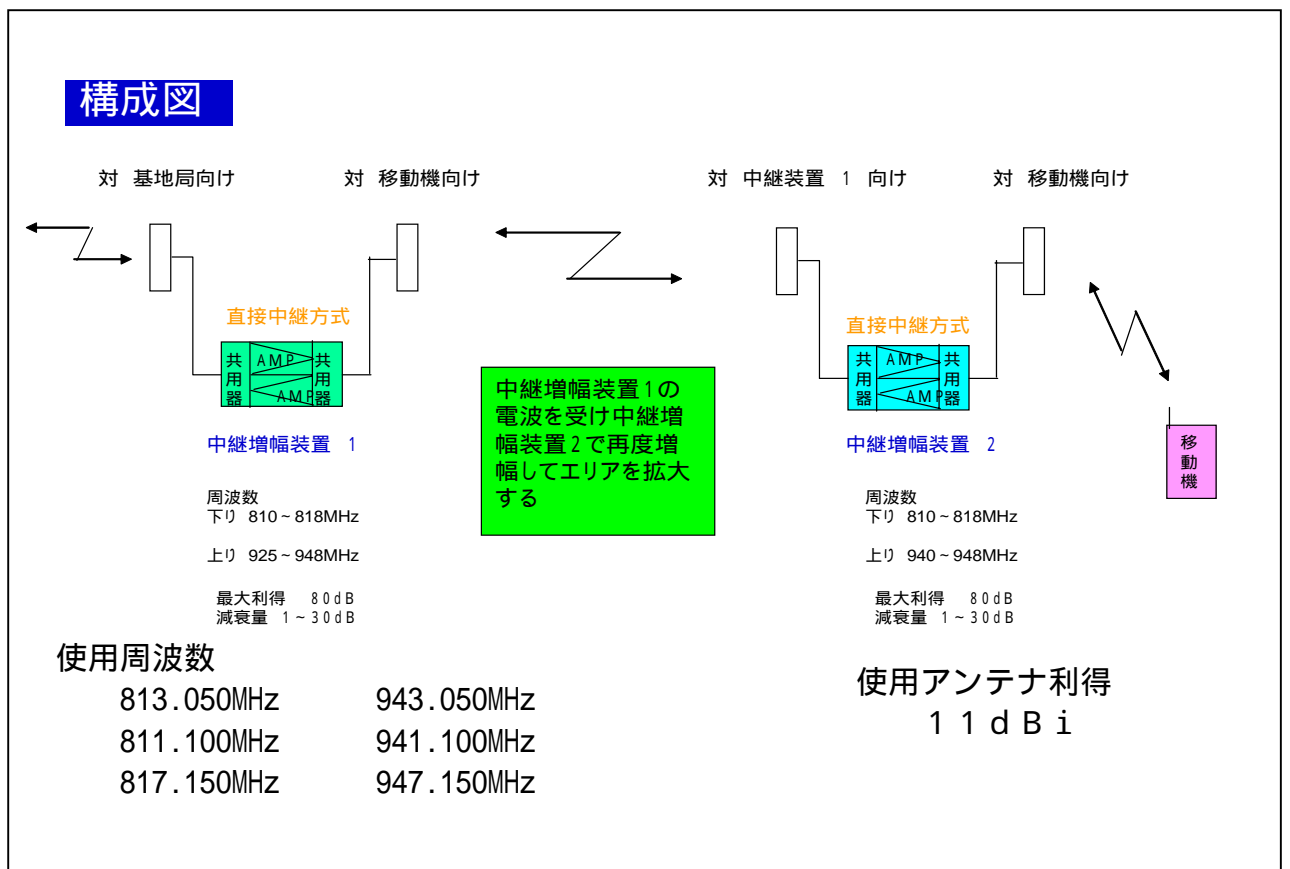
中継増幅局 1 の右エリア端付近に中継増幅局 2 を設置して、エリアの拡大が可能か実験します。



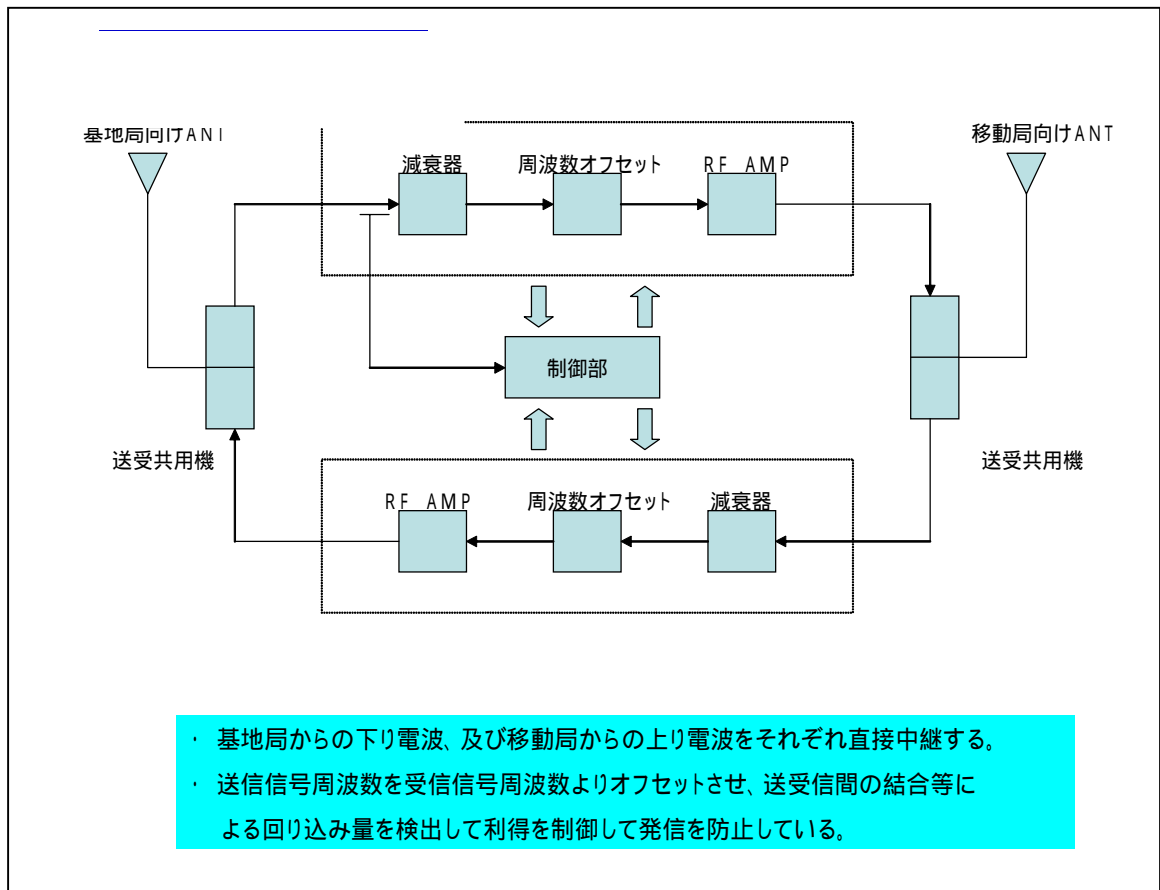
図．実験場所エリア図



図．実験場所



図．使用周波数等



図．中継増幅装置構成図

回り込み検出技術

ブースタを動作状態のまま送受アンテナ間結合量を測定する方法として、送信信号の周波数を受信信号からわずかにオフセットし、受信信号包絡線に発生するビートを検出し、このビートの直流成分と交流成分の比からループ利得を測定しています。

このループ利得が1を超えないようにブースタの利得を可変減衰器で調整する事により利得制御を行っています。

増幅技術

直接中継方式ブースタにおいては、共通増幅によって多数のキャリアの同時増幅を可能としています。共通増幅を行う場合は、入力信号が包絡線変化を伴うため、増幅器は入出力非線形によって総合変調ひずみを発生します。総合変調ひずみを抑えかつ経済性に優れた共通増幅を可能とする技術として、「自己調整形フィードフォワード増幅器」があり、この技術を採用しています。



図．実験現場の写真

・ 検証結果

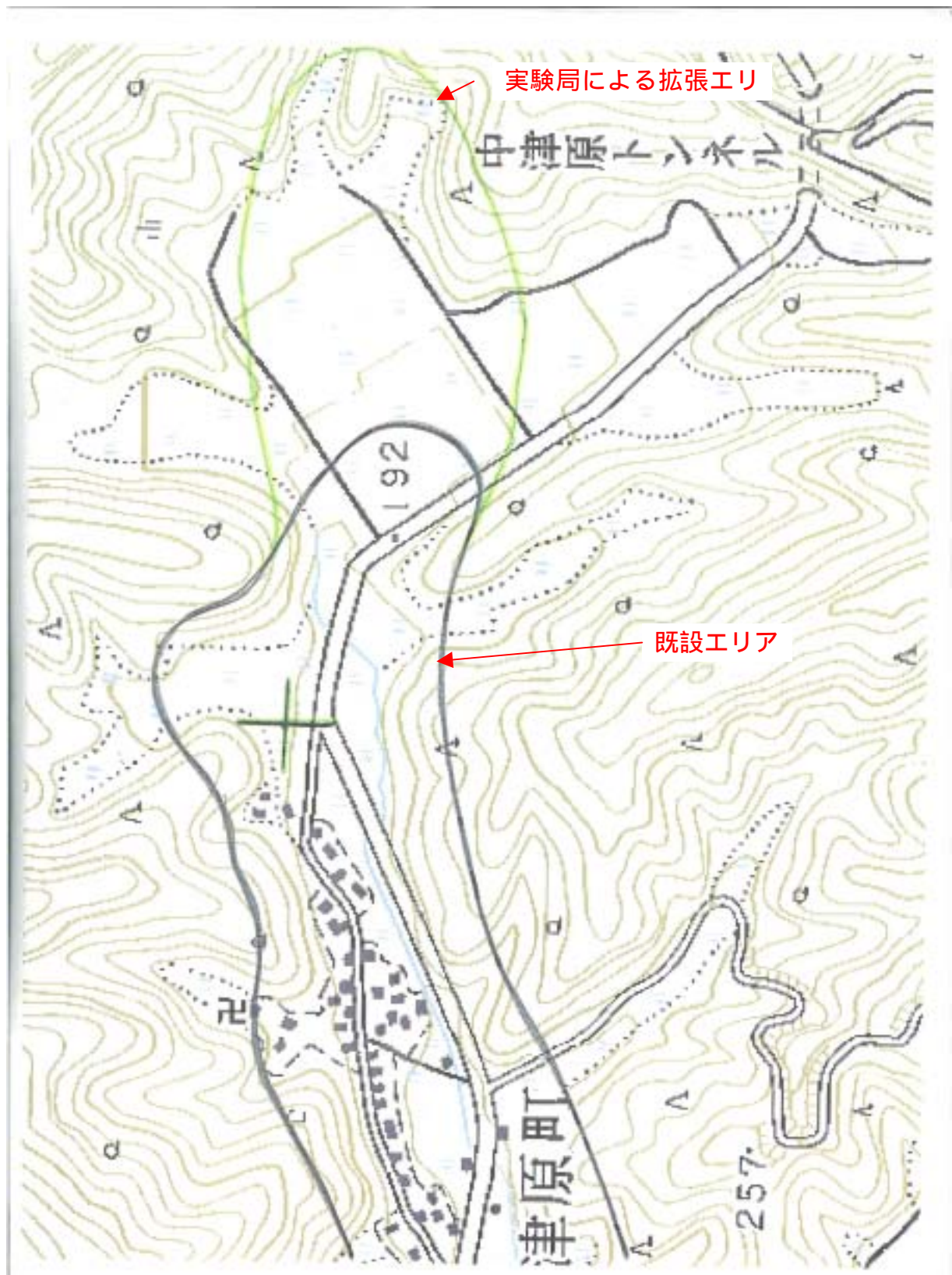
実験局の上位局からの入力レベルは $50\text{ dB } \mu\text{V}$ 程度得られる地点で、出力は $107\text{ dB } \mu\text{V}$ となりました。

移動機からの入力レベルは、回線を切断してしまうため測定できませんが、ほぼ計算値に近い値と想定されます。(計算値は別紙に記載します。)

接続については、通話は可能な地点でiモード等の非電話が接続できない事がありました。原因については不明ですが、受信レベルの低い地点で顕著に表れることから誤り率の増加によるものと推察されます。

回り込みによる発振については、上位局向けのANTと移動機向けのANTと高低差をもうけることで結合減衰量を大きくしています。

拡張エリアについては今回 500 m 以上でしたのでほぼ実用の範囲であると考えられます。



図．実験局エリア図

・中継増幅器の入出力計算値

< 下り回線 >

$$\text{入力電圧 } V_{\text{sin}} = P_t - L_{ft} + G_{st} - L_{bb} + G_{bs} - L_{fs} - \text{その他損失} = 40.6(\text{dB } \mu\text{v})$$

$$P_t : \text{基地局送信電力 } 0.01\text{W} = 10(\text{dBm}) + 113 = 123(\text{dB } \mu\text{v})$$

$$L_{ft} : \text{基地局フィーダ損失} + \text{共用器損失} = 1.9(\text{dB})$$

$$G_{st} : \text{基地局アンテナ利得} = 12(\text{dBi})$$

$$\begin{aligned} L_{bb} : \text{基地局} \sim \text{FOB間伝搬損失} &= (20 \log(4 R /)) + 6 \\ &= (20 \log(4 \times 830 / 0.37)) + 6 \\ &= 95.0(\text{dB}) \end{aligned}$$

$$G_{bs} : \text{FOBの対基地局側アンテナ利得} = 11(\text{dBi})$$

$$L_{fs} : \text{FOBの対基地局側フィーダ損失} = 1.9(\text{dB})$$

$$\text{その他損失} = 8.5(\text{dB})$$

$$\text{出力電圧} = \text{入力電圧} + \text{増幅量} - \text{減衰量} = 40 + 80 - 10 = 110(\text{dB } \mu\text{v})$$

$$\text{空中線電力換算値} = 110 - 113 - 10 = -13(\text{dBm}) = 0.0002(\text{W})$$

< 上り回線 >

$$\text{入力電圧 } V_{\text{sin}} = P_t - L_{bb} + G_{bs} - L_{fr} = 54.5(\text{dB } \mu\text{v})$$

$$P_t : \text{移動機送信電力 } 0.8\text{W} = 29(\text{dBm}) - 6 + 113 = 136(\text{dB } \mu\text{v})$$

$$\begin{aligned} L_{bb} : \text{移動機} \sim \text{FOB間伝搬損失} &= (20 \log(4 R /)) + 6 \\ &= (20 \log(4 \times 500 / 0.37)) + 6 \\ &= 90.6(\text{dB}) \end{aligned}$$

$$G_{bs} : \text{FOBの対移動機側アンテナ利得} = 11(\text{dBi})$$

$$L_{fr} : \text{FOBの対移動機側フィーダ損失} = 1.9(\text{dB})$$

$$\text{出力電圧} = \text{入力電圧} + \text{増幅量} - \text{減衰量} = 54.5 + 80 - 10 = 124.5(\text{dB } \mu\text{v})$$

$$\text{空中線電力換算値} = 125 - 113 = 12(\text{dBm}) = 0.01(\text{W})$$

・今後の課題

今回の実験は機材等の関係でブースタ方式での中継であったことから、F O Bは送信周波数をオフセットするため、段数を重ねるたびに周波数がずれていく恐れがあり限界がありました。

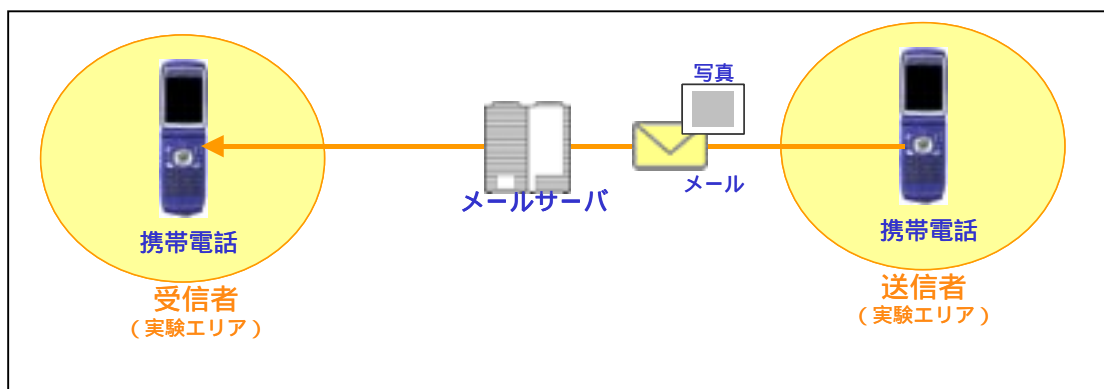
また、中継増幅局は受信入力小さいと送信出力も小さくなりエリアが狭くなるため、見通しの無いところでは何段にも重ねないとエリアが確保できないことがあります。

これらの問題は、北陸内で比較的余裕のある周波数帯域を使用できる装置が開発されれば、解消できるものと考えられます。

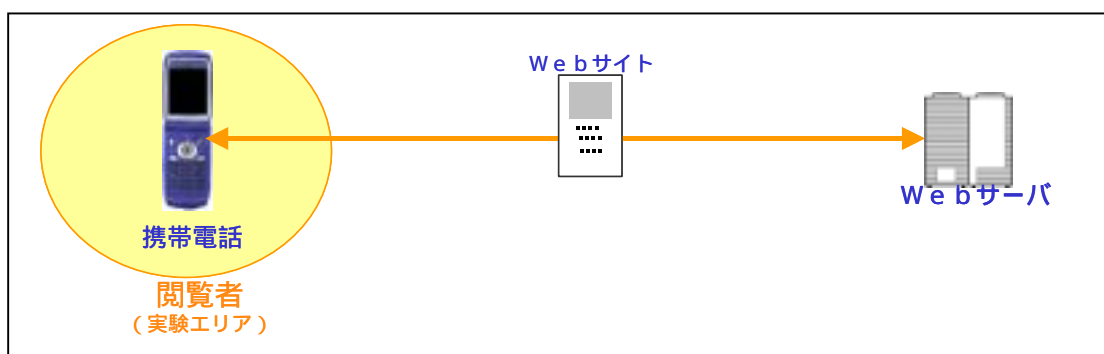
今回は第2世代基地局装置で実験を実施しましたが、今後は第3世代装置への切り替えが進んでいくことが想定されるため、第3世代の中継増幅装置が開発された後、再度実験が必要と思われます。

(3) コンテンツ利用の検証

第3世代携帯電話の主なコンテンツである、インターネットメール、インターネットサイト、TV電話について以下の検証を実施しました。
また、基地局電波を利用した実験に関しては、Webカメラを用いたビジュアルコンテンツの登録検証も合わせて実施しました。



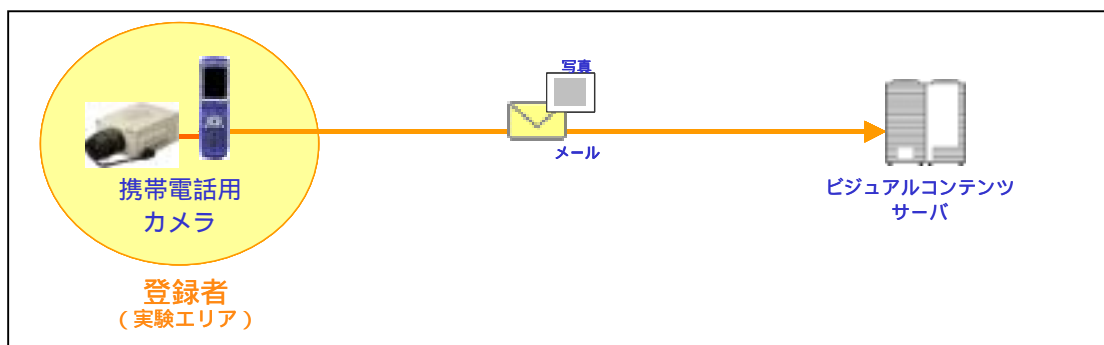
図．インターネットメール検証構成図



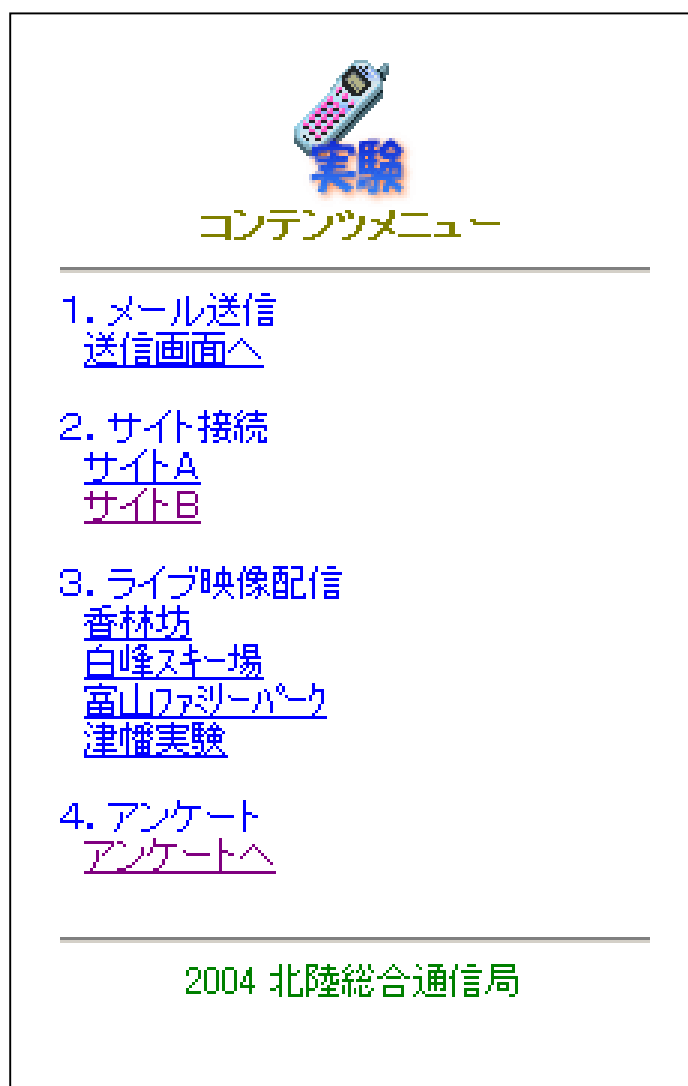
図．インターネットサイト検証構成図



図．TV電話検証構成図



図．ビジュアルコンテンツの登録検証構成図



図．携帯電話コンテンツ検証画面

- ・通常エリアと実験エリア間での処理時間比較
以下のとおり、大きな処理時間の変化はみられませんでした。

| 検証項目 | 通常エリア測定時間(秒) | | | | 実験エリア測定時間(秒) | | | |
|----------------------|--------------|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|
| | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 平均 | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 平均 |
| サイト接続 (2.9kByte) | 6.5 | 6.0 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.0 | 6.2 | 6.1 |
| メール送信 (全角 250 文字) | 5.3 | 5.2 | 5.5 | 5.3 | 5.3 | 5.7 | 6.1 | 5.7 |

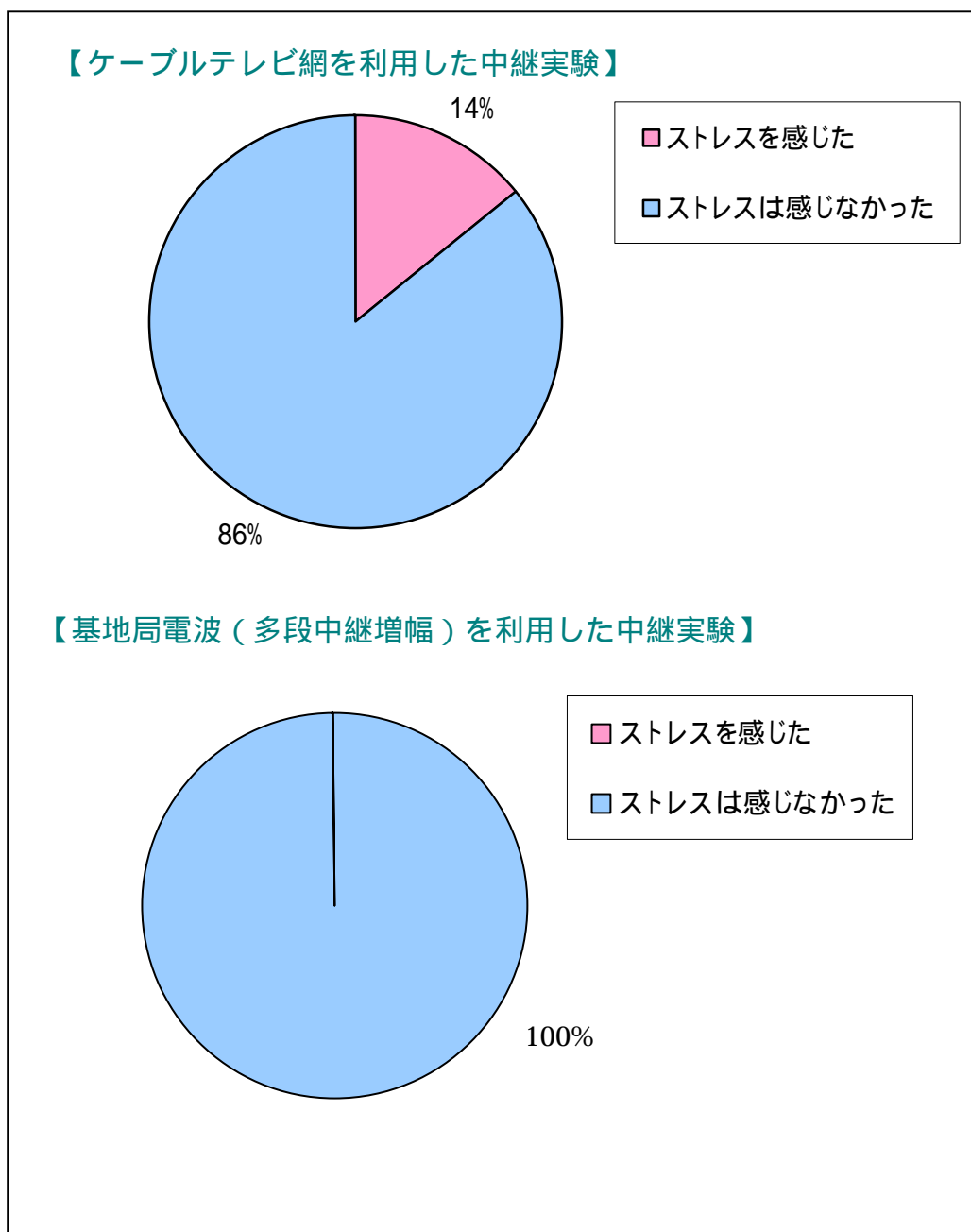
表．ケーブルテレビ網を利用した実験における処理時間比較

| | 通常エリア測定時間(秒) | | | | 実験エリア測定時間(秒) | | | |
|----------------------|--------------|-----|-----|------|--------------|-----|-----|------|
| | | 2回目 | 3回目 | 平均 | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 平均 |
| サイト接続 (2.6kByte) | 6.0 | 5.5 | 6.5 | 6.0 | 6.1 | 6.4 | 6.1 | 6.2 |
| メール送信 (全角 100 文字) | 4.5 | 3.5 | 4.2 | 4.1 | 4.7 | 4.5 | 5.2 | 4.8 |
| ビジュアル コンテンツ登録 | 58.0 | - | - | 58.0 | 78.0 | - | - | 78.0 |

表．基地局電波（多段中継増幅）を利用した実験における処理時間比較

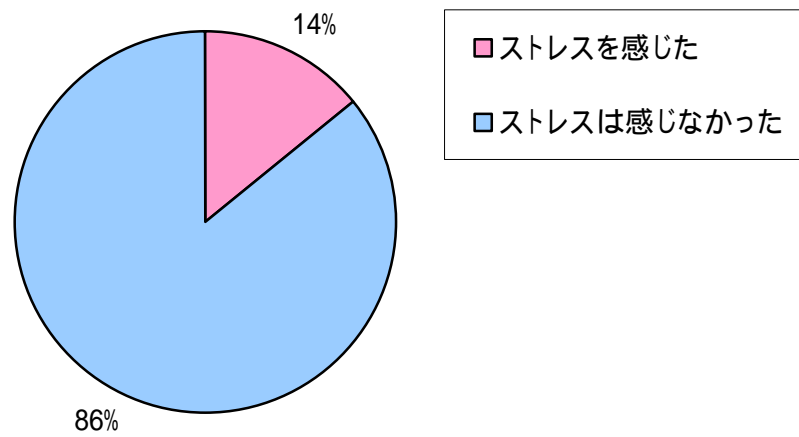
・コンテンツ利用者に対するアンケート結果

メール送信時間、インターネット接続時間については、ほとんどの人が“ストレスを感じない”という回答であり、通常の利用と変わりなく使用できたことが分かります。

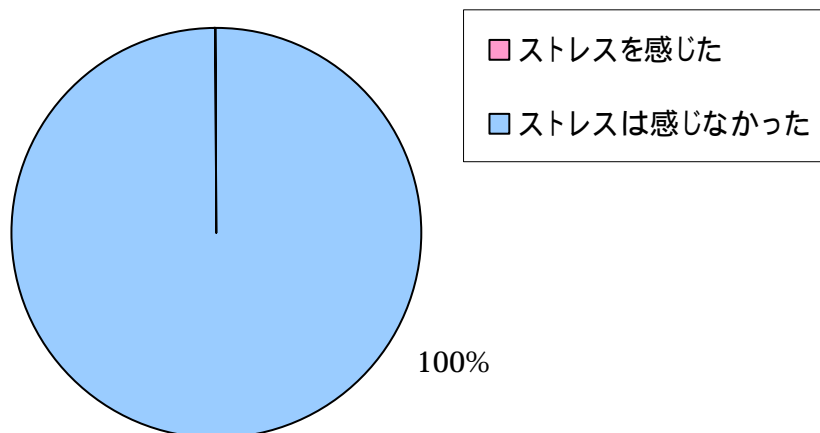


表．メール送信時間に関するアンケート結果

【ケーブルテレビ網を利用した中継実験】



【基地局電波（多段中継増幅）を利用した中継実験】



表．インターネット接続時間に関するアンケート結果

T V 電話の画質については、ほとんどの人が“ 十分観れる ”という回答であり、画質の劣化は見られなかったことが思料されます。

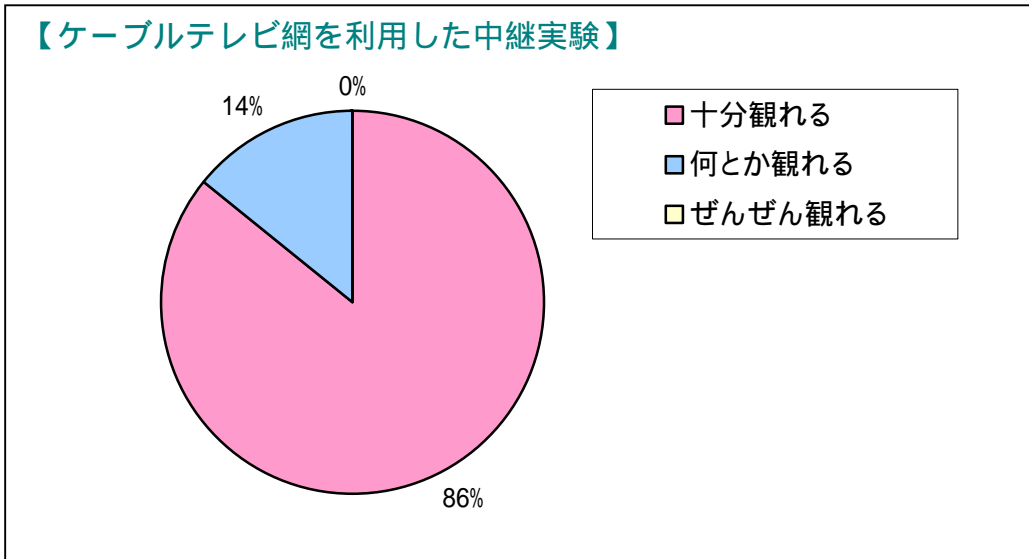


表 . T V 電話の画質に関するアンケート結果



図 . T V 電話の画面例

兼アンケート兼

*性別

男性 ▾

*年齢

10代 ▾

*メール送信時間にストレスを感じたか？

感じなかった ▾

*インターネット接続時間にストレスを感じたか？

感じなかった ▾

*ライブ映像配信の画質は？

十分観れる ▾

*ライブ映像配信で観たい場所は？

- イベント会場
- 観光地
- 自宅
- 職場・学校
- ショップ
- 時間貸し駐車場
- 交差点
- その他屋外

送信

図．携帯電話コンテンツ検証に関するアンケート画面



図．ビジュアルコンテンツの登録検証の表示画面

- ・ コンテンツ検証時の現地写真







(4) 評価

CATV網を利用した中継

今回のCATV網を利用した中継回線は基地局周辺の部分となり交換局からCATV網に接続する部分については、事業者負担となるため、コスト面では必ずしも有利にならないことが予想されます。

今後は、このCATV網までの回線を各県なり各市町村のIT網を利用して接続すれば効果があると思料されます。

また、山間部等のCATV網は同軸が主体であり、今後の携帯電話装置とは伝送路インタフェースが異なり変換が必要となるためこれらの変換器の開発を図っていく必要があります。

中継増幅による多段中継

PDCの中継増幅局の場合は、受信入力として40dB μ V程度の受信入力が必要となるため親局からの距離をあまり離すことができません。(1km程度)このため拡張できるエリアも500m~800m程度と限られてきます。

ただし、既存PDCの周波数以外の周波数(1.5GHz等)に変換・中継を行えば、既設基盤に影響を与えずにエリア拡大の可能性があります。

今後は、IMT-2000等の第3世代基地局が多くなることがと予想され、これに対応する中継増幅器を使用する必要があります。

6. 新たなシステムの提案

(1) ケーブルテレビ網を利用した中継

ア 効果および課題

効果：ケーブルテレビ網を構成する光ケーブルを制御局～基地局間のエントランス回線の一部に利用することについて、実証試験を行ない可能であることが確認された(5章参照)。これにより、エントランス回線の構築コスト及びランニングコストを低減できる可能性がある。

課題：制御局からケーブルテレビ網に接続する部分、及びケーブルテレビ網から基地局までの接続ルートが事業者負担となる場合、ケーブルテレビ網使用によるコストの低減効果が小さくなる。

山間部等のケーブルテレビ網は同軸が主体であり、また、幹線部分が光ファイバーで、支線部分は同軸というように混在する場合もある。同軸での伝送というのは通常は行なわないため、インターフェース変換等が必要となる。

イ さらに検討が求められる項目等

a 自治体等で敷設される光ファイバー網等の利用

課題 に対する対策としては、ケーブルテレビ網に加え、自治体が敷設される光ファイバー網等の併用により、携帯電話サービスを提供する上で問題となっている携帯基地局から交換局間の回線ランニングコストを携帯事業者負担の軽減又は、なしで行うことが可能となりうるが、現実的にそのような形態の利用が可能か(利用できるケーブルテレビ事業者及び自治体の空き芯線の光ファイバー・同軸があるか)等検討が必要である。

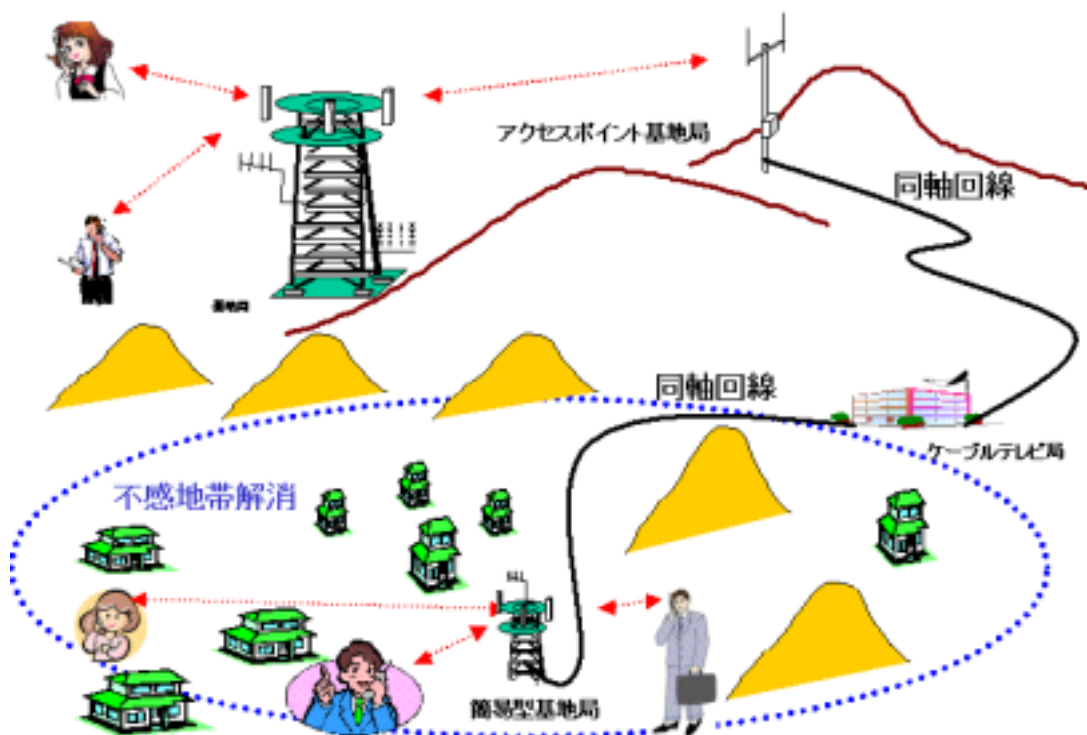
ケーブルテレビ網を利用した携帯電話システムイメージ



b アクセスポイント形送受信設備を利用した形態

課題 に対する対策としては、近隣の基地局の電波を受信できる位置にアクセスポイント型送受信設備を設置し、同設備からケーブルテレビ網を利用して不感地帯に設置した簡易基地局まで張り出す方式が考えられる。これにより、制御局からのエントランス回線がかなりの部分不用となり、大きいコスト軽減効果が期待できる。

ケーブルテレビの同軸網をエントランス回線として利用するイメージ



c ケーブルテレビのアプリケーションとしての形態

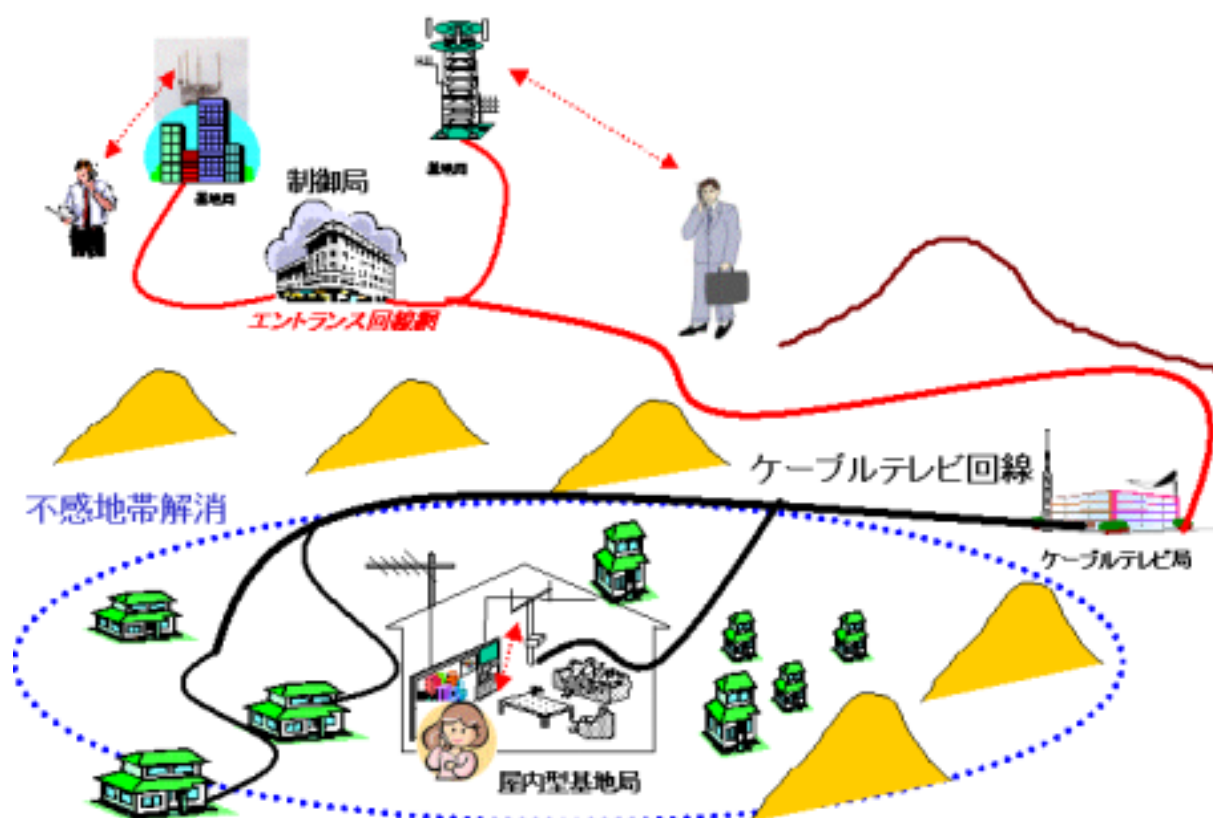
不感地帯解消の要望は、住民が昼はエリア内で勤務・通学して、夜、自宅へ戻ると圏外になるケースが多い。

携帯電話の基地局の置局は、基本的に集落単位をゾーンとして設置されているが、更に小さいゾーンとして、各戸単位で、携帯電話を利用したい家庭が電気通信事業者またはケーブルテレビ事業者の有料契約して家庭内に基地局を設置する、という形態が考えられる。自宅付近の散歩、屋外作業時には活用できないが、自宅内のみエリアであっても、需要は満たされると考えられる。

ケーブルテレビのペイチャンネル契約同様、アプリケーションの一つとして可能であれば、回線容量的にも携帯電話用信号を使うには十分である。

なお、ケーブルテレビサービスとの干渉の観点、技術的・経済的実現性の観点でのさらに詳細な検討が必要であろう。

ケーブルテレビのアプリケーションとして整備するイメージ



d ROF(Radio on Fiber)技術の適用

ROF 技術は、光ファイバーを介して RF 周波数で直接伝送する技術であり、既に国内で用いられている技術である。親基地局とそこから光ケーブルの中継装置を挿入するなどすれば、光ケーブルの性能にもよるが 20km 程度までの範囲内に置かれたエッジ基地局とで構成することができる。エッジ基地局は変復調器が必要無いため小型軽量化が図れる。ケーブルテレビ網の空き芯線、自治体の光ファイバー等を用い、End-End で ROF の親基地局とエッジ基地局を光ファイバーで接続できるなら、そのまま適用が可能であるが、同軸が混在している場合の利用の可能性については要検討(少なくとも、途中で周波数変換、インターフェース変換、光 - 電気変換が必要)である。また、標準的な基地局を使用する場合に対し、どのようなケースで経済的なメリットが得られるか、などについても要検討である。

また、この場合、親基地局がエッジ基地局との間で光ファイバー網が構築できることが制約条件となり、導入する場合に限定される。

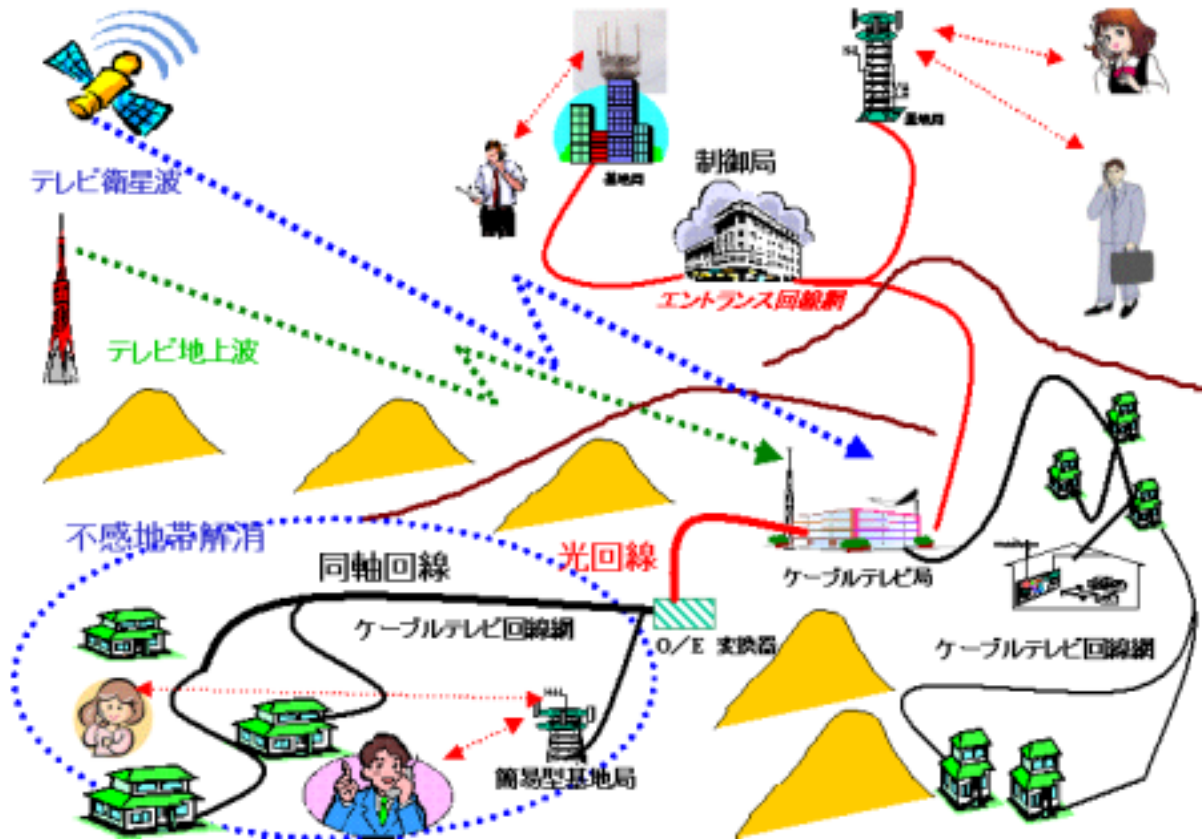
e 同軸のみ、または光ファイバー・同軸混在の場合の形態

課題 に対する対策としては、任意の空いているチャンネルにのせるのであれば、そのようなことができる周波数変換器が必要となる。また、通常携帯電話システムでは同軸を伝送路としては用いないためインターフェース変換も必要となる。

同軸混在の場合には、周波数変換、インターフェース変換に加え、光 - 電気変換も途中で必要となる。

技術的に問題がないか、設置スペースと変換装置挿入点での電源等附帯設備の設置等問題はないか(特に、同軸混在で途中で変換が必要な場合)、これら変換装置を開発するコスト・事業者が開発する場合の開発コスト・開発後の実証実験 / 改良コストなどを含め新たな基地局形態を導入する場合の期間・コストを総合的に加味したメリットなど、検討事項が多くある。

ケーブルテレビ網を活用した携帯電話システムイメージ (光・同軸混在)



(2) 無線を利用した中継の拡張

ア 効果および課題

効果：無線を利用した中継は、実効的にエントランス回線を不要とするものであり、経済的効果が大である。実証試験では、中継増幅器をシリーズに2段用いるケースについて試験を行い、音声通話に対しては、ほぼ実用可能なエリアが確保できるが、データ通信については安定を欠くことが確認された(5章参照)。

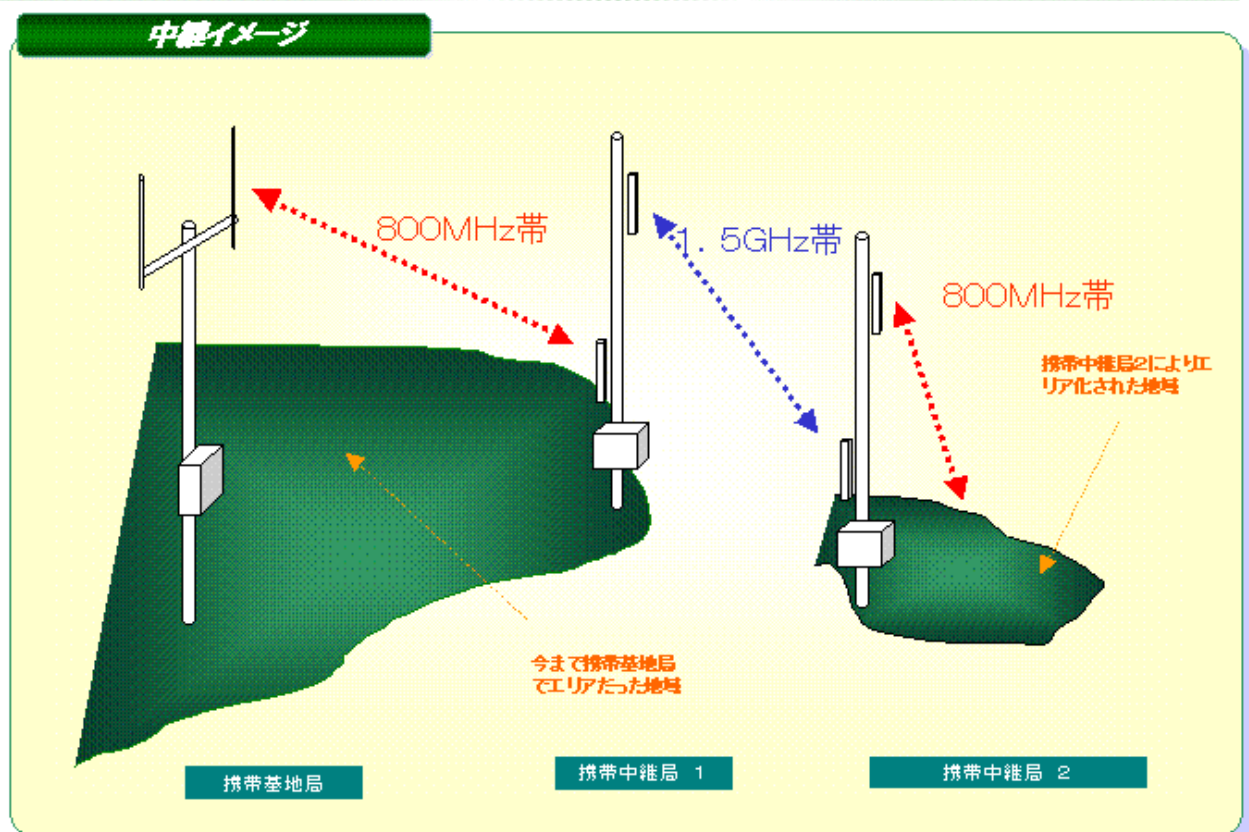
課題：上位基地局向けアンテナ及びサービスエリア向けアンテナの設置状態によって、設定可能な装置利得の大きさが決定されるため、親基地局向けアンテナの受信レベルによっては、通常基地局に比べエリアが小さくなる。さらに中継装置の入力規定レベルから、親基地局～中継装置間の距離に制約がある。

イ さらに検討が求められる項目等

a 中継専用周波数(1.5GHz等)の活用

アの課題をクリアする手段として、中継専用周波数(1.5GHz等)を用いることで中継装置間の距離を大きくし、親基地局から離れた不感地域をスポット的に対策することが可能となるが、具体的な中継装置間の距離については装置仕様に基づくことから、別途検証の必要がある。

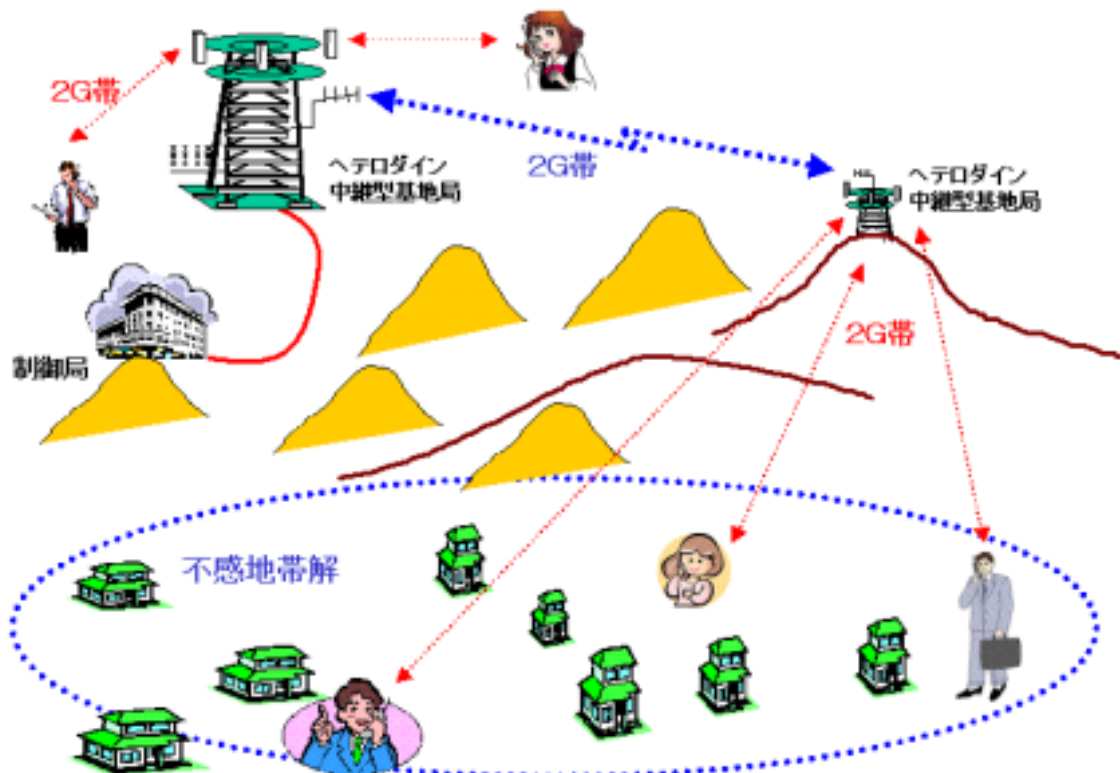
中継増幅による多段中継増幅イメージ



b 同一バンド内の異なる周波数を中継装置への伝送に専用を用いる方法

アの課題をクリアする手段として、ルーラルエリアの周波数的に見て事業者間・事業者内の長期的視野での計画に余裕がある環境において、携帯電話システムのバンド内の異なる周波数を中継装置への伝送に専用を用い、中継増幅器ではサービスエリア向けで、また異なる周波数を用いる、ことで中継装置利得を大きくすることが可能となります。携帯用周波数を中継的に用いることの法的問題、オーバーリーチ的干渉の可能性も考慮し、実用性について検討を行なう必要がある。

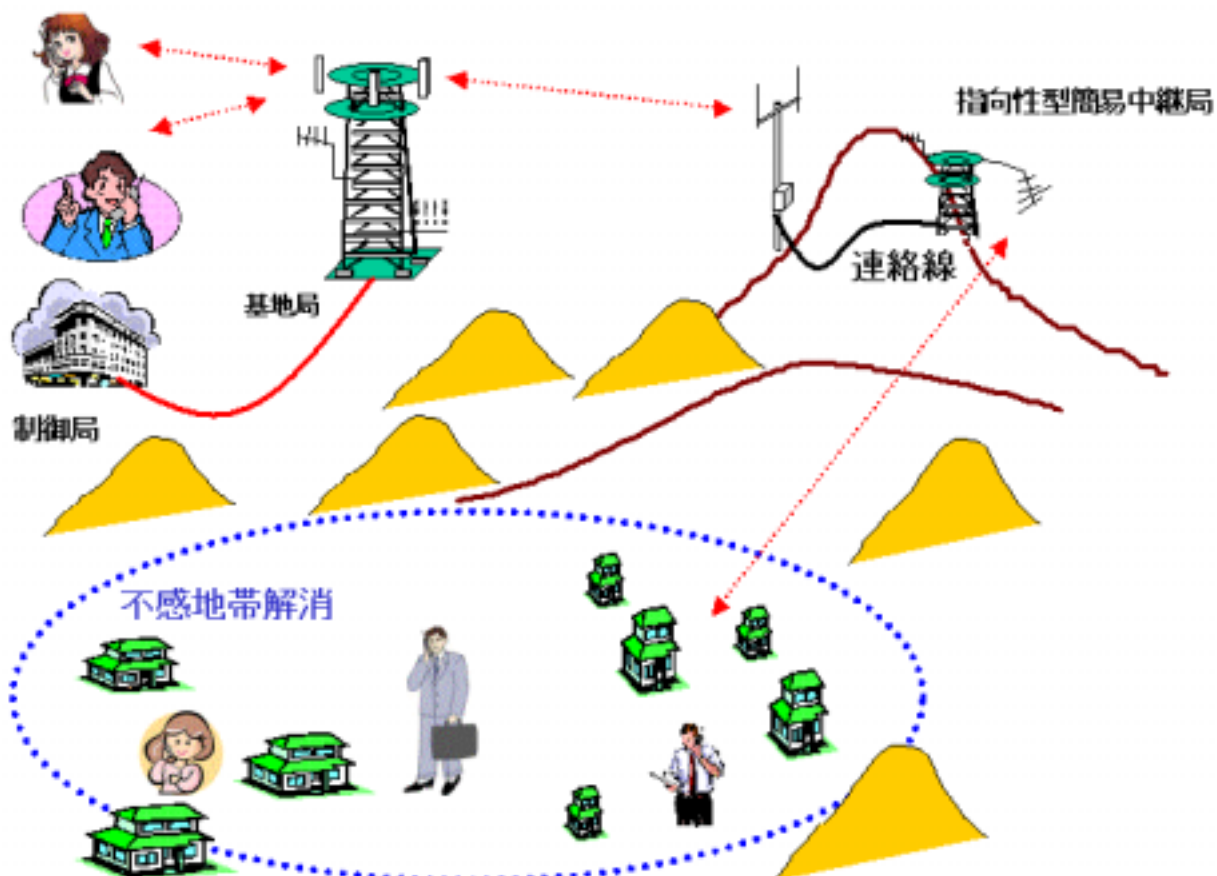
同一バンド内で違う電波を活用する方法イメージ



c 地形を利用した指向性型中継増幅器の利用

アの課題をクリアする手段として、親基地局向けアンテナとサービスエリア向けアンテナを地形を利用して物理的に離し、アンテナ間の遮蔽効果を利用することで、両アンテナを同一場所に設置する場合に比べ中継装置利得を大きくすることが可能となる。設置場所による遮蔽効果及び設定可能な中継装置利得の確認が必要である。

地形を利用した指向性型中継増幅器の利用イメージ



d 回り込み抑圧技術の利用

アの課題をクリアする手段として、cの方法に加え、能動的な回り込み抑圧技術を用いることが、同一周波数での中継において中継装置利得を大きくするために有効である。設置条件による抑圧効果及び設定可能な中継装置利得の確認等が必要である。

7. まとめ

(1) 調査研究会

採算の取れない携帯電話の不感地域を解消すべく、北陸総合通信局の平成15年度重点施策として、堀座長（福井大学工学部教授）のもと、北陸三県自治体、携帯基地局機器開発メーカー、地元システム工業会、携帯電話事業者を委員として、ランニングコストを低く抑えた携帯電話中継システムの実現を目指し調査研究会を開催した。

更に、会合の中での意見を踏まえて、ケーブルテレビを利用したシステムと無線中継を利用したシステムの2つの実証実験を石川県及び福井県で実施し、効果・課題について検証した。

(2) ケーブルテレビを利用したシステムについて

北陸管内におけるケーブルテレビの普及率は、全国平均より高く、特に富山県においては9割以上が加入可能世帯となっている。

今回の実証実験では、有線エントランス回線を、不感地区をエリアとするケーブルテレビ局のヘッドエンドに接続して開設したため、直接基地局へ接続した場合とコスト的にはあまり変わらないこととなったが、ケーブルテレビ回線途中に複数の基地局を設置する場合や富山県のように、県内のケーブルテレビ局を高速回線で接続運用している環境においては、携帯電話制御局からの信号を富山市にある中枢局に接続するだけで、富山県内全てのケーブルテレビ敷設地区に基地局を設置する事が可能であり、更に既存のマイクロエントランス回線の固定局からケーブルテレビ中枢局まで無線による回線を設定することより、エントランス回線に係る運用コストを大幅に削減することができる。

また、IMT-2000対応の携帯電話基地局のエントランス回線は、通信容量の関係から、光ファイバーによる高速通信回線を使用しているため、今回の実証実験では、ケーブルテレビ回線も全て光ファイバーを利用したが、管内のケーブルテレビ回線においては、幹線部分については、光ファイバーを利用しているが、末端の地域から宅内は、同軸ケーブルによる接続が主流である。

同軸ケーブルにおいても、すでにインターネット、音声電話、衛星配信等の通信サービスは行われており、使用帯域の広いIMT-2000対応の携帯電話基地局においても、接続が可能と考えられるので、今後はヘッドエンドから幹線網（光）を通じ末端部（同軸）に接続した携帯電話基地局による運用が可能か実験する必要がある。

(3) 無線中継を利用したシステムについて

今回の実証実験では、安価なシステムの構築との観点から、既存の陸上移動中継局及び同装置を改良した実験局の2局を利用してエリアの拡大を検証した。

実験結果報告にあるように、音声通話エリアの拡大は可能であったが、データ通信については、安定を欠き電気通信事業としては、難しいとの結果が出た。

更に現在管内に設置されている陸上移動中継局は、既に開発が中止されているPDC対応のブースター形式型であり、今後、安価に製品化され普及するとは考えにくい。

メーカー及び事業者でIMT-2000対応型陸上移動中継局を開発中であり、完成後再度検証する必要がある。

また、同一周波数での電波の増幅は、出力、信号の安定具合に限界があるので、比較的電波の利用に余裕がある北陸管内においては、親となる基地局電波を1.5G帯等にヘテロダイン中継後、再度、不感エリアに設置した基地局において、通常の周波数に戻す事も考えられる。

(4) 今後の取り組みについて

今回の実証実験は、最初の取り組みであり、2つとも比較的都市部に近い不感地帯で実施した。

ケーブルテレビを利用した実証実験した地区は、IMT-2000のみエリア外、無線を利用した実証実験については、拡大したエリアには、住居がなく、実験期間も1日のみであった。

今後は引き続いて、新たに提案された方式について、実際の不感地区に一定期間基地局を設置し、安定したサービスの提供可能性、当該方式の問題点等を実証実験で検証し、実用化を目指していきたい。

參考資料

「地方の特性を活かした携帯電話中継システムに関する調査研究会」

開 催 趣 旨

現在、携帯電話は、国民の6割に普及している通信メディアであり、ビジネスから日常生活にいたるまで、現代人の必需品ともいえるべきアイテムとなっています。サービスも音声通話以外に、ブラウザフォンの導入によりウェブサイト閲覧や画像メール伝送など多様化が進んでいます。また、第3世代携帯電話(IMT-2000)のサービスも始まり、高速データ通信や国際ローミングが本格化しつつあります。

一方、サービスエリアについてみると人口が多い都市部についてはほとんどがカバーされているが、過疎地域については採算性が厳しい所が多く、携帯電話事業者独自での基地局設置には困難な面があります。

総務省(旧郵政省)はデジタルデバイト解消の観点から平成3年度から移動通信用鉄塔施設整備事業に取り組んでおり過疎地域等における携帯電話のエリア改善に努めて参りました。

この事業は一定の成果を上げてはいますが、過疎地域の中においては集落などが散在していることから、不感地帯は依然として数多く存在しています。

過疎地に残存する携帯電話の不感地帯は、世帯数が少なく、採算性が低いためエリア整備が進展しにくい状況にあります。採算性が低い要因のひとつとして、エントランス回線の使用料が高価となることが上げられ、エントランス回線を不要とする陸上移動中継局の活用が考えられ実用化も図られています。

しかし、現在実用化されている携帯電話用陸上移動中継局は、受信された電波をそのまま広帯域増幅器で増幅し中継するものであり、同一周波数を使用することから、電波の回り込み干渉を防ぐため空中線電力を低く抑え、特別に開発されたアンテナを使用するので、高価でしかもサービスエリアが狭く、使い勝手もわるいものとなっています。

これらの問題を解決するため、過疎地等では電波の逼迫がなく周波数に余裕があることに着目し、適切な周波数を活用して中継する方式とすれば、汎用のアンテナ等でしかも一般の携帯電話基地局と同様の出力が確保でき、安価でしかもエリアが広く確保される中継局を構成する道が開けます。

このことから、北陸総合通信局では、携帯電話のサービスエリアの拡充のため、エントランス回線を不要とする低廉な携帯電話用中継システムの実用化に向けての研究会を開催することといたしました。

「地方の特性を活かした携帯電話中継システムに関する調査研究会」
構成員名簿

(敬称略：順不同)

| 氏名 | 所属・役職等 |
|--------|---|
| 江崎 晃 | 三菱電機株式会社北陸支社 電子・通信部長 |
| 小倉 建夫 | パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社北陸支店長 |
| 勝川 雅之 | 日本電気株式会社北陸支社 ネットワーク営業部エキスパート |
| 小島 宗能 | 社団法人石川県情報システム工業会理事 |
| 坂中 靖志 | 石川県企画開発部情報政策課長 |
| 高松 利夫 | ボーダフォン株式会社関西統括技術部無線建設部長 |
| 寺林 一朗 | 富山県経営企画部情報政策課長 |
| 永松 則行 | 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ北陸設備部長 |
| 野中 慶一 | 日本無線株式会社研究開発部長 |
| 堀 俊和 | 福井大学工学部情報メディア工学科教授 |
| 増淵 貢市 | 富士通株式会社モバイルシステム事業部国内多重プロジェクト部長 |
| 蓑輪 惣一郎 | 福井県総務部情報政策課長 |
| 山根 俊久 | KDDI株式会社 a u 事業本部 a u 技術本部設備計画部金沢エンジニアリングセンター長 |

「地方の特性を生かした携帯電話中継システムに関する調査研究会」 開催要綱

1. 目 的

過疎地等における携帯電話の不感地帯解消のため、既存の携帯電話用陸上移動中継局があまり活用されない理由等を明らかにし、ランニングコストを低く抑えた低廉な携帯電話用陸上移動中継システムを構築して、実用の可能性或いは効率的な実用形態などを検証する。

2. 名 称

この研究会の名称は、「地方の特性を生かした携帯電話中継システムに関する調査研究会」とする。

3. 調査検討項目

- (1) 携帯電話エリアの整備状況と動向
- (2) 携帯電話基地局システム例と特徴
- (3) 現行の陸上移動中継局が普及しない要因等
- (4) 自治体からのエリア整備の要望、実態把握
- (5) 新たなシステムの提案
- (6) その他、研究会の目的達成のために必要な事項

4. 組 織

- (1) 本研究会は、北陸総合通信局長の委嘱を受けた構成員で構成する。
- (2) 本研究会では、構成員の互選により座長を選出する。
- (3) 副座長は、座長が指名する。

5. 運 営

- (1) 本研究会は、座長が招集し、主宰する。
- (2) 本研究会の運営に関して必要な事項は、研究会において定める。

6. 開催期間

平成15年9月から平成16年3月までとする。

7. 庶 務

本研究会の庶務は、北陸総合通信局無線通信部公共課が行う。

・ 報道記事

携帯電話 CATV網で圏外解消
北陸総合通信局 全国初、6日実験

北陸総合通信局は六日、石川県津幡町でケーブルテレビ(CATV)網を活用する新しい携帯電話中継システムの実証実験を行う。全国初の試みで、電波が届きにくく「圏外」となる山間地などの基地局整備を後押しする狙い。

実験では津幡町加茂町内に衛星型基地局を設置し、制御局までの伝送回線としてケーブルテレビ網が、携帯電話のサービスエリア拡大につながるという。

携帯電話基地局に関する
北陸総合通信局の研究会は六日、石川県津幡町で、山間部などの設置を想定した新しい中継システムを実験した。実験は、金沢ケーブルテレビネット(金沢市)のケーブルテレビ(CATV)網を活用することで、通常は「圏外」となる場所でも携帯電話の画面にテレビ電話画像などを映し出し、システムの有用性が確認された。

全国初となるシステムは、

**「圏外」でも
テレビ電話画像**

衛星基地局で受信した電波。基地局のコスト低減につながるCATV網を通じ、津幡町が、
町役場内のセンター局を、実験地点の津幡町加茂町に、携帯電話の交換局に、では通常、NTTドコモ北送られるは組む。携帯電話、除の第二世代携帯電話「D

携帯にCATV網有用
研究会が全国初の実験

総局 合局
陸信 北通

事業者にとって、基地局に OMA の利用可能エリアつながらる伝送回線の敷設、外だが、動画の取り込みや運用コストの負担は重く、金沢市内に設置されたカメラ山間部などの設置選れのラ画像の閲覧などが支障なく行われた。

北陸総合通信局は昨年十

金沢ケーブルテレビネットの回線活用

月に「地方の特性を活かし、今後、伝送回線に無縁を活用した携帯電話中継システムに、用したシステムも実験し、関係研究会」を設置。三月に報告書まとめ。



H16.2.7 北國新聞

CATV回線で 携帯電話送受信

遠隔で試験 動画にも対応可能

北陸の地域特性を生かした携帯電話中継システム(CATV網利用)の試験が、石川県の津幡町で行われた。CATV回線を携帯電話の中継線として利用することで、遠隔地での送受信が可能になることが確認された。



CATV回線を利用し、動画を遠隔地で送受信することが可能になることを確認した。

CATV回線を利用し、動画を遠隔地で送受信することが可能になることを確認した。

H16.2.7 北陸中日新聞

北陸の地域特性を生かした携帯電話中継システム実験(CATV網利用) 目標達成 (動画対応)



「地方の特性を生かした携帯電話中継システム」の実験を実施した。

実験は、山形の携帯電話基地局から津幡町で行われ、光ファイバケーブルをCATV網内から取り出し、車内へ設置された実験用基地局と接続。それにより、遠隔地での送受信が可能になりました。

（金沢）北陸総合通信局（鈴木局長）はこのほど、石川県津幡町津幡町地区で「地方の特性を生かした携帯電話中継システム」の実験を実施した。

実験は、山形の携帯電話基地局から津幡町で行われ、光ファイバケーブルをCATV網内から取り出し、車内へ設置された実験用基地局と接続。それにより、遠隔地での送受信が可能になりました。

地方の特性を生かした 携帯電話中継システム 石川・津幡町で実証実験

（金沢）北陸総合通信局（鈴木局長）はこのほど、石川県津幡町津幡町地区で「地方の特性を生かした携帯電話中継システム」の実験を実施した。



北陸総合通信局では、ランニングコストを大きく削減することを目的として、この実験が行われた。

実験は、山形の携帯電話基地局から津幡町で行われ、光ファイバケーブルをCATV網内から取り出し、車内へ設置された実験用基地局と接続。それにより、遠隔地での送受信が可能になりました。

H16.2.12 電波新聞

北陸総合通信局は十七日、携帯電話中継システムの実証実験を福井県武生市で実施した。写真。山間地など電波が届きにくい地域で中継局を多段階で設置し、画像などの送受信が高速でできるシステム実現を目指すもの。将来は山あいの気象状況観測や農作物観測などへの活用を図る。

実験は「地方の特性を生かした携帯電話中継シ

携帯電話の中継実験

福井県で北陸総合通信局



システムに関する調査研究を行った。携帯の基地局から中継局が一つまでだったのが、今回は二つ目の中継局まで二段階で中継する。多段階中継で通信速度に変化がないかなどを調べる。

システムに関する調査研究を行った。携帯の基地局から中継局が一つまでだったのが、今回は二つ目の中継局まで二段階で中継する。多段階中継で通信速度に変化がないかなどを調べる。

「2段階」試し速度確認

実験では現地で撮影した画像の送受信や、ネットのホームページにアクセスする速度を測定。平地の最高速度である九千六百bpsで接続できることを確認した。

無線を活用した携帯電話中継システムの実験
—武生市（北陸総合通信局提供）



無線活用で画像受信

携帯の基地局で実験

北陸総合通信局が設置する携帯電話中継システムに関する調査研究会は十七日、武生市中津原で無線を活用した新しい中継システムを実験し、通常は電波が届きにくい場所でも静止画の送受信などを可能とすることが確認された。

新システムは基地局からの電波を補完型中継器で受信し、増幅する仕組み。光ファイバーなどの伝送路を敷設する通常の基地局に比べ、山間部などでの設置、運用コストの低減が期待できる。

二月六日には金沢ケーブルテレビネット（金沢市）のケーブルテレビ網を活用したシステムの有用性を確認している。二十七日に調査研究会の会合を開き、三月上旬に報告書をまとめる。

H16.2.18 日経新聞

H16.2.18 北國新聞

北陸総合通信局、携帯のエントランス回線にCATV網を利用

北陸総合通信局は、石川県津幡町において携帯電話のエントランス回線にCATV網を用いる実験を2月6日に行う。エントランス回線とは、基地局と交換局を結ぶ回線のこと。

過疎地には、携帯電話の基地局が設置されずサービスが利用できない地域もある。これは、採算性の問題が大きく特にエントランス回線の利用料金が高額なことが影響しているといえる。そのため、北陸総合通信局では「地方の特性を活かした携帯電話中継システムに関する調査研究会」を設立した。

今回は、CATV局に引き込んだエントランス回線をCATV網を利用して簡易型基地局まで中継する「エントランス回線にケーブルテレビ通信網を利用した中継システム」の実証実験が行われる。この簡易基地局はFOMAに対応しており、通話のほかデータ通信も利用できる。

同研究会では、同システムは「エントランス回線の低廉化に大きな期待が持てるモデルシステム」だとしている。



システムの概要

関連リンク

▶ [北陸総合通信局](#)

[RBB Today]



FBCニュースBOX



山あいでも「通話可能」に 武生市内で携帯電話中継システム実験

2004年2月17日 19:00



「基地局」からの電波を「再送信」
山あいの携帯電話に画像も届く
(武生市内の実験の様子)

通信ケーブルを使わない無線の中継局を利用して、携帯電話の電波を普及圏がない地域へ送る実験が武生市内であり、声だけでなくメールや画像なども受信できる事を確認しました。

携帯電話用の電波は、一般的には専用の通信ケーブルが引かれた基地局で送受信します。

しかし、世帯数が少ない山あいの集落などでは電波が届きにくく、新たな基地局を設けるにはケーブルの利用料など経費に見合うだけの需要が望めず、通話エリアの拡大は難しいのが現状です。

こうした問題を解消する方法としては、基地局の電波を無線で受けて再送信する「中継増幅局」という設備で、限られたエリアに対し低コストで電波を送る方法があり、きょうの実験はこの中継局からの電波をもう一度中継して、より遠くへ送ろうとするものです。

実験は中継局のある武生市中津原町の山あいで行われ、通話の声だけでなく、電子メールの受信やカメラで撮影した画像なども受信できる事を確認していました。

北陸総合通信局では、こうした実験を繰り返しシステムの信頼性を高めたいうえで実用化をめざす考えです。

- (2/19) 「オレオレ詐欺」で今度「警察」名義から電話
- (2/19) 自己破産の「ピア」会員再建目指して立ち上げ
- (2/19) 芦原町が東北大学へ藤野龍九郎と中[豪・書迅との師弟契]
- (2/19) 01
- (2/18) 「鳥インフルエンザ」も児童が接触禁止
- (2/18) 甲子園でPLを倒し、スが母校の児童を「福井商・神田「好きは努力情しむな」
- (2/18) 福山で特産「水菜」が始まる
- (2/18) 合併の「あわら市」率は4月11日投票
- (2/18) 「赤毒デリヘル」の

FBC-i News Streaming

Windows Media Player

High Normal

[過去のニュースへ](#)

福井放送株式会社
〒910-8588
福井市大和田町37-1-1
tel 0776-57-1000



移動通信用鉄塔施設整備事業

携帯電話の利用可能な地域を拡大し、地域間の情報通信格差是正を図るため、過疎地等において、市町村が移動通信用鉄塔施設を整備する場合、国がその設置経費の一部を補助。

- 1 これまでの取り組み
平成3年度から平成14年度までに過疎地等において468箇所です業を実施。
- 2 施策の概要
地域間の格差是正を図るため、過疎地、辺地、離島、半島、山村、特定農山村又は豪雪地帯において、市町村が移動通信用鉄塔施設を整備する場合、国がその設置経費の一部を補助。

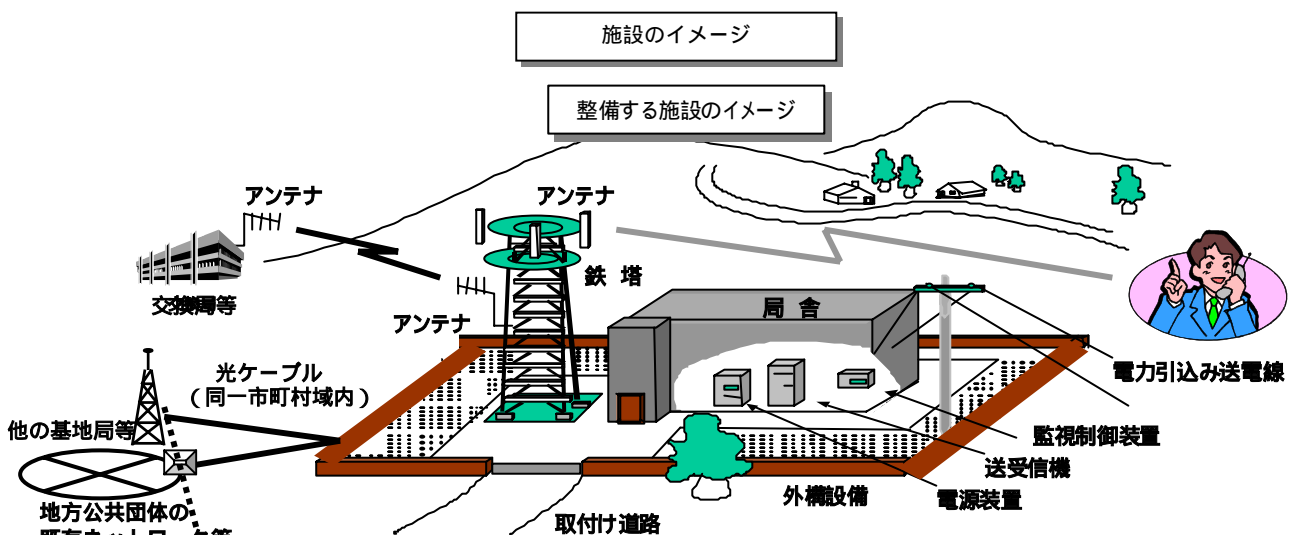
3 イメージ図

(標準負担割合)

| | | |
|---------|---------|------------|
| 国 1 / 2 | 県 1 / 5 | 市町村 3 / 10 |
|---------|---------|------------|

国の補助率は1/2。また、県及び市町村の負担割合は両者間の協議により変更することが可能。なお、市町村負担のうち、総事業費の1/6は携帯電話事業者が負担。

- ア 事業主体 : 市町村
- イ 対象地域 : 過疎地、辺地、離島、半島、山村、特定農山村又は豪雪地帯
- ウ 対象施設 : 移動通信用鉄塔施設(局舎、鉄塔、無線設備等)



4 所要経費

| | | |
|------------------|-------------|-----------|
| | 平成16年度予算予定額 | 平成15年度予算額 |
| 一般会計 (自治体補助金) | 1,705百万円 | 1,800百万円 |

移動通信鉄塔施設整備事業の実績

| 年度 | 富山県 | | 石川県 | | 福井県 | |
|-------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|
| 4 | 山田村 | 540世帯 | | | 宮崎村 | 900世帯 |
| 5 | | | | | 美山町 | 860世帯 |
| 6 | | | 柳田村 | 1,051世帯 | | |
| 7 | 平村 | 449世帯 | | | | |
| 8 | | | 鳥越村 | 971世帯 | 越前町 | 1,749世帯 |
| 9 | 利賀村 | 310世帯 | | | 名田庄村 | 878世帯 |
| 10 | 上平村 | 357世帯 | 白峰村 | 379世帯 | 池田町 | 769世帯 |
| | 氷見市宇波 | 285世帯 | 珠洲市若山 | 803世帯 | 美山町上味見 | 157世帯 |
| | 氷見市大境 | 110世帯 | 羽咋市神子原 | 182世帯 | 美山町下味見 | 134世帯 |
| | 氷見市女良 | 376世帯 | 穴水町甲 | 191世帯 | 美山町下宇坂 | 465世帯 |
| | 氷見市速川 | 311世帯 | 門前町劔地 | 556世帯 | | |
| | 氷見市久目 | 268世帯 | | | | |
| | 氷見市余川 | 266世帯 | | | | |
| | 氷見市仏生寺 | 261世帯 | | | | |
| 11 | 氷見市熊無 | 240世帯 | 七尾市庵 | 152世帯 | 丸岡町竹田 | 159世帯 |
| | 氷見市森寺 | 230世帯 | 七尾市黒崎 | 157世帯 | 河野村具谷 | 20世帯 |
| | 氷見市磯部 | 122世帯 | 七尾市花園 | 209世帯 | 和泉村下山 | 30世帯 |
| | | | 門前町浦上 | 123世帯 | 和泉村中竜 | 60世帯 |
| | | | | | | |
| 12 | 八尾町黒瀬谷 | 72世帯 | 珠洲市日置 | 109世帯 | 今庄町宅良 | 205世帯 |
| | 山田村宿坊 | 148世帯 | 中島町土川 | 72世帯 | 名田庄村納田終 | 73世帯 |
| | | | 柳田村岩井戸 | 111世帯 | | |
| 13 | 平村田向・上梨 | 47世帯 | 七尾市殿町・上沢野 | 74世帯 | 朝日町小倉 | 180世帯 |
| 14 | 氷見市白川 | 146世帯 | 七尾市江泊 | 100世帯 | | |
| | 利賀村栃原 | 12世帯 | 志雄町石坂 | 175世帯 | | |
| 15 | 氷見市岩ヶ瀬 | 70世帯 | 富来町稗造 | 38世帯 | 三方町田井 | 184世帯 |
| | | | 津幡町上大田 | 64世帯 | | |
| | | | 穴水町曾良 | 84世帯 | | |
| 合計 | 20 地域 | 4,620世帯 | 20 地域 | 5,601世帯 | 16 地域 | 6,823世帯 |
| 北陸 合計 | | | 56 地域 | 17,044 | | |

北陸管内のケーブルテレビの現状

有線テレビジョン放送（CATV）は、自主放送を行うものと難視聴解消のためのものに区別できます。自主放送を行うCATVとは、自主放送チャンネルを1チャンネル以上有する施設をいいます。

従来は難視聴解消型の施設が多数でしたが、近年においては衛星放送の番組の再送信による多チャンネル化や地域の情報通信基盤として自主放送を行う施設が整備されています。また、ケーブル持つ広帯域伝送特性を利用したインターネット接続サービスやCATV電話などの通信サービスを提供するフルサービス化が進んでおり、今後はデジタル時代に即したマルチメディアの中核として発展が期待されています。

平成15年3月末現在の全国のCATV施設は全体で約7.43万施設（対前年度比0.6%増）2,333.2万加入世帯（同9.8%増）で、このうち自主放送を行う施設は合併等により959施設（同3.5%減）、668事業者（同0.1%減）と減少しているものの、加入世帯は、1,516.6万加入世帯（同16.4%増）と増加しています。

管内の自主放送を行っている施設の現状は、下表のとおりです。

【自主放送を行っているケーブルテレビ事業者】

| 県 | ケーブルテレビ事業者 | 形態 | 業務区域 | 引込端子数 | 業務開始年月日 |
|-------------|--------------------|--------|--|---------|----------|
| 富 山 県 | 高岡ケーブルネットワーク(株) | 第3セクター | 高岡市 福岡町 | 41,838 | H 3. 7 |
| | となみ衛星通信テレビ(株) | 第3セクター | 砺波市 福野市 城端町 庄川町 井波町 福光町 井口村 | 15,240 | H 3. 6 |
| | (株)ケーブルネット氷見 | 第3セクター | 氷見市 | 9,410 | H 4. 7 |
| | 新湊ケーブルネットワーク(株) | 第3セクター | 新湊市 大島町 高岡市 | 15,304 | H 6. 12 |
| | (株)ケーブルテレビ富山 | 第3セクター | 富山市 大山町 大沢野町 細入村 | 115,720 | H 8. 4 |
| | 八尾町 | 自治体 | 八尾町 | 8,864 | H 9. 4 |
| | 上婦負ケーブルテレビ(株) | 第3セクター | 婦中町 | 7,768 | H 10. 10 |
| | (株)新川インフォメーションセンター | 第3セクター | 魚津市 | 10,580 | H 11. 11 |
| | 砺波広域圏事務組合 | 自治体 | 砺波市 福光町 福野町 城端町 井波町 庄川町 平村 上平村 利賀村 | 9,874 | H 13. 1 |
| | 氷見市 | 自治体 | 氷見市 | 3,980 | H 13. 4 |
| | 魚津市 | 自治体 | 魚津市 | 2,378 | H 13. 12 |
| | 小杉町 | 自治体 | 小杉町 | 9,968 | H 14. 4 |
| | 小矢部市 | 自治体 | 小矢部市 | 9,390 | H 14. 4 |
| | 大門町 | 自治体 | 大門町 | 4,328 | H 15. 4 |
| | 新川広域圏事務組合 | 自治体 | 黒部市 入善町 宇奈月町 朝日町 | 38,744 | H 15. 4 |
| | 滑川中新川地区広域情報事務組合 | 自治体 | 滑川市 立山町 上市町 | 35,076 | H 15. 4 |
| | 下村 () | 自治体 | 下村 | 500 | H 15. 4 |

() 下村は届出施設

| 県 | ケーブルテレビ事業者 | 形態 | 業務区域 | 引込端子数 | 業務開始年月日 |
|---------|-----------------|--------|------------------------|---------|----------|
| 石川 県 | 柳田村 | 自治体 | 柳田村 | 2,620 | S 59. 7 |
| | 加賀テレビ(株) | 第3セクター | 山中町 | 2,124 | S 63. 4 |
| | 株)テレビ小松 | 第3セクター | 小松市 辰口町 | 15,512 | H 3. 7 |
| | 加賀ケーブルテレビ(株) | 第3セクター | 加賀市 | 12,160 | H 4. 7 |
| | 金沢ケーブルテレビネット(株) | 第3セクター | 金沢市 野々市町 内灘町 | 115,356 | H 4. 10 |
| | 株)テレビ松任 | 第3セクター | 松任市 | 22,216 | H 5. 4 |
| | 能都町 | 自治体 | 能都町 | 5,058 | H 10. 10 |
| 福井 県 | 大飯町 | 自治体 | 大飯町 | 2,696 | S 55. 4 |
| | 高浜町 | 自治体 | 高浜町 | 6,216 | S 57. 8 |
| | 福井ケーブルテレビ(株) | 第3セクター | 福井市 清水町 | 53,104 | S 63. 10 |
| | 株)嶺南ケーブルネットワーク | 第3セクター | 敦賀市 | 34,648 | H 1. 11 |
| | 上中町 | 自治体 | 上中町 | 3,082 | H 6. 8 |
| | 株)ケーブルテレビ若狭小浜 | 第3セクター | 小浜市 | 13,174 | H 8. 11 |
| | 株)大野ケーブルテレビ | 民間 | 大野市 勝山市 | 4,638 | H 9. 12 |
| | 三国有線テレビジョン放送(株) | 民間 | 三国町 | 2,464 | H 10. 1 |
| | 丹南ケーブルテレビ(株) | 第3セクター | 武生市 朝日町 鯖江市 今立町 宮崎村 | 47,732 | H 10. 10 |
| | 南条町 | 自治体 | 南条町 | 2,214 | H 11. 4 |
| | 織田中央テレビ共同受信施設組合 | 組合 | 織田町 | 1,360 | H 11. 8 |
| | 美方ケーブルネットワーク(株) | 第3セクター | 美浜町 三方町 | 8,578 | H 13. 2 |
| | 丸岡春江タウンテレコム(株) | 第3セクター | 丸岡町 春江町 | 9,888 | H 13. 12 |
| | 今庄町 | 自治体 | 今庄町 | 2,074 | H 14. 4 |

【有線テレビジョン放送施設数】

(平成15年3月末現在)

| 地域 | 区分 | 合 計 | 引込端子 | | |
|-----|----|-------|-------|--------|------|
| | | | 501以上 | 51～500 | 50以下 |
| 富 山 | | 255 | 16 | 90 | 149 |
| 石 川 | | 838 | 10 | 366 | 462 |
| 福 井 | | 354 | 14 | 117 | 223 |
| 合 計 | | 1,447 | 40 | 573 | 834 |

平成15年度調査研究会スケジュール

| | | | 行事 | 場所 |
|-------|-----|-----|-----------------|---------------|
| 平成15年 | 10月 | 16日 | 第一回会合 | 北陸総合通信局第一会議室 |
| 平成16年 | 2月 | 6日 | 実証実験(ケーブルテレビ利用) | 石川県河北郡津幡町加茂地内 |
| | 2月 | 17日 | 実証実験(既存基地局利用) | 福井県武生市中津原地内 |
| | 2月 | 27日 | 第二回会合 | 金沢広阪合同庁舎中会議室 |
| | 3月 | 26日 | 最終回会合 | 石川県文教会館402会議室 |

平成15年度地方の特性を活かした携帯電話 中継システムに関する調査研究会報告書

平成16年3月

編集：地方の特性を活かした携帯電話中継
システムに関する調査研究会
発行：総務省北陸総合通信局
連絡先：総務省北陸総合通信局公共課
〒920-8795 金沢市広坂2丁目2番60号
電話 076-233-4471 F A X 076-233-4489