

第3章 条件不利地域等におけるブロードバンド整備方式

前章までに見てきたように、条件不利地域等においては、一般的に投資効率が悪く、民間事業者単独でのブロードバンド整備が進展しにくいとされています。これらの地域においては、引き続き民間事業者による積極的な事業展開を期待しつつも、当該条件不利地域等の実情に応じて、住民や地方公共団体等が民間事業者の事業展開の支援等に積極的・能動的に関わることが、ブロードバンド整備を促進していく上での重要なポイントとなります。

この章では、条件不利地域等における代表的なブロードバンド整備の方法の例として、整備手法のパターン、整備に必要な一連の手続等について紹介します。

また、既存設備の有効活用の観点から地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網の開放について、さらに一般的な地域に比べ著しく条件が不利な地域における整備手法の例についても紹介します。

第1節 整備手法の主なパターン

1 各種整備手法のパターン

条件不利地域等におけるブロードバンド整備の手法は、設備の整備や所有の主体と運営（維持管理、住民へのサービス提供等。以下同じ。）主体の観点から、大きく次の3種類に分けられます。

(1) 民設民営方式

民間事業者がブロードバンド網設備を整備・所有し、運営・サービス提供を行う方式（地方公共団体等が民間事業者の設備整備等に関し、一定の支援を行う場合を含む。）

(2) 公設民営方式

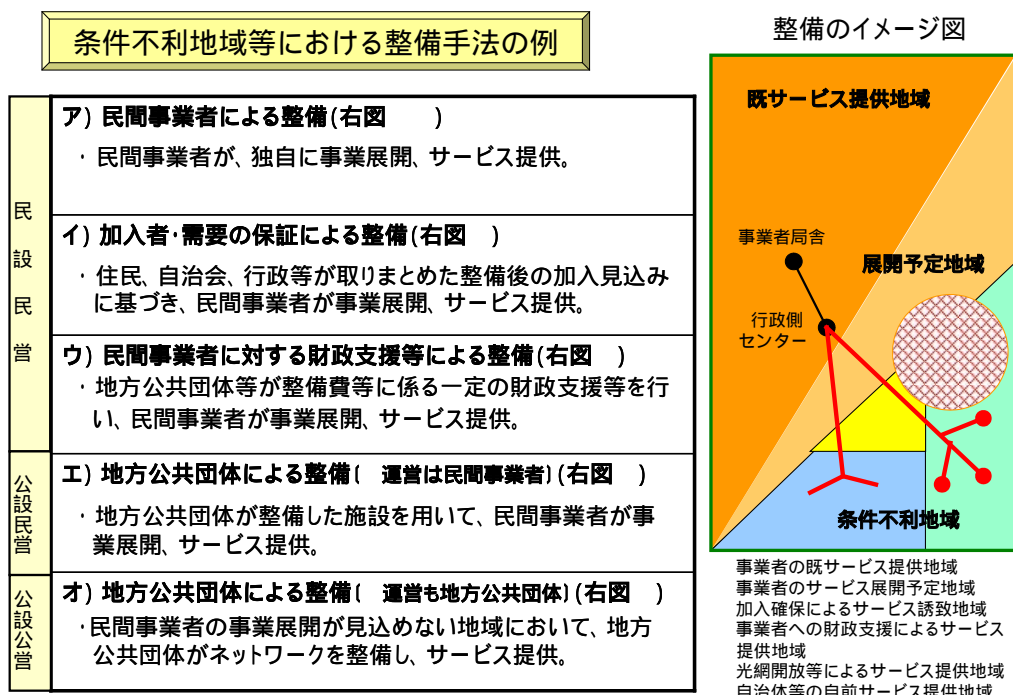
地方公共団体等がブロードバンド網設備を整備・所有し、民間事業者が運営・サービス提供を行う方式

(3) 公設公営方式

地方公共団体等が自らブロードバンド網設備の整備・所有及び運営・サービス提供を行う方式

以上の3パターンはあくまで大まかな分類であり、整備の手法をより詳細・具体的に見た場合、更に次の図に示す手法例のように細分化が可能です。

図表3-1 条件不利地域等におけるブロードバンド整備方法例



2 各整備手法について

(1) 民間事業者による整備 (図表3-1の図中 : 民設民営方式)

概要

民間事業者が自ら事業展開を行うことにより、ブロードバンドの整備・運営を行う方法です。民間事業者は、条件不利地域等においても、以下に述べる地方公共団体等との協力を通じて積極的な事業展開を行い、ブロードバンド整備の促進に貢献することが期待されています。

留意事項

民間事業者においては、短期的な採算性のみならず、将来的な加入者アクセス網の高度化等も含めた長期的な視点に基づき事業展開を行っていくことが望まれます。

他方、条件不利地域等の住民は、ブロードバンド・サービスが未提供の場合、民間事業者に対しては無論のこと、地方公共団体等に対しても、サービスへの加入希望を適切に伝達することが重要です。

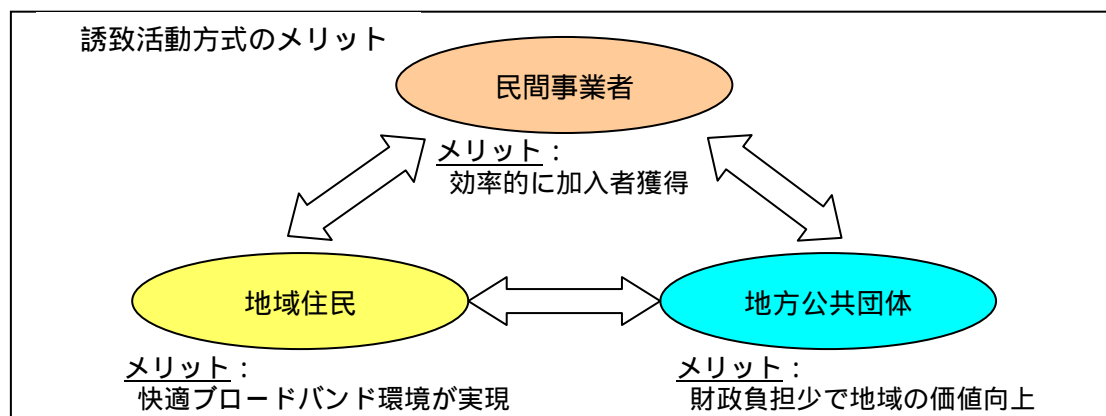
また、当該地域を抱える地方公共団体等の関係機関は、住民のブロードバンド利用環境の整備が今や地域の魅力・価値の向上にとって極めて重要な役割を占めているという状況を十分に認識し、次節以降に述べるようなブロードバンドの整備活動につなげるためにも、日頃よりブロードバンドを含む住民のICTに対するニーズや周辺地域におけるブロードバンドの整備状況等を的確に把握しておくことが重要です。

(2) 加入者・需要の保証による整備 (図表3-1の図中 : 民設民営方式)

概要

ある時点においては、民間事業者のブロードバンド・サービスに関する需要見込みでは十分な採算性が見込まれないこと、または民間事業者における事業展開の優先順位が高くないこと等の理由からブロードバンドの整備が進展していない地域においても、ブロードバンド誘致を行う住民組織や地方公共団体等が中心となり、仮に整備が行われた場合の住民や地域の企業等の加入意向調査等を通じて民間事業者にブロードバンド・サービスの需要の存在を明示することによって、事業不採算地域と考えられていた地域においても一定の採算性が見込みが得られ、民設民営方式によるブロードバンド整備が各地で行われている事例があります。

この手法による整備は、地域住民にはより快適なインターネット利用環境等のサービスの実現、民間事業者には効率的な加入者獲得、地方公共団体には財政資源を要しない地域価値の向上というメリットを、それぞれ提供することができる画期的なものであり、住民のブロードバンド利用への要望が強いにもかかわらずブロードバンドが未整備の地域や、潜在的にブロードバンド・サービスに対するニーズが存在するものの、現状では認知度の不足やブロードバンドの利便性等に対する理解が十分に浸透していないこと等から地域住民の需要が必ずしも顕在化していない地域等において、特に有効な手法と考えられます。



誘致の流れ

ア 整備状況等に関する現状把握

ブロードバンド整備を行うためには、まず民間事業者に対し、整備を希望する地域におけるサービスの現状や今後の事業展開の予定を照会する必要があります。この作業は、住民組織等のブロードバンド誘致を希望する組織・団体が行うこともできますが、「次世代ブロードバンド戦略2010」

に基づき、当該地域において地域レベルのブロードバンド推進体制等が設けられている場合には、地域を管轄する総務省総合通信局等や地方公共団体等が、こうした場において民間事業者との情報のやり取りに関するサポートを行うことも可能です。

また、住民等に対し、ブロードバンド・サービスの利用希望に関するアンケートを実施することなども効果的な方策です。

イ ブロードバンドの用途・効用等に関するPR活動

ブロードバンド整備の条件となるブロードバンド・サービスに対する需要については、すでに顕在化している需要を前提とするばかりではなく、誘致活動の発起人や住民組織、自治会、商工会、青年団、地方公共団体等ブロードバンド誘致を希望する組織・団体等が誘致対象地域の住民に対し、高速インターネットサービス、IP電話サービス、地上デジタル放送の再送信サービス（主にF T T H、ケーブルテレビの場合）等、ブロードバンドの導入により利用が可能となるサービスの内容やその利便性等について、広く周知広報や啓発活動を行うことにより、ブロードバンド・サービスに対するニーズの積極的な喚起を図ることも重要です。

ウ 民間事業者との協議

誘致を希望する団体等が、民間事業者との間で、どのような条件の下で事業展開を行う意向があるかや、条件充足後のサービス提供までのリードタイム、保守管理のあり方等について協議し、民間事業者による条件提示を受けて加入希望者募集の目標設定を行います。

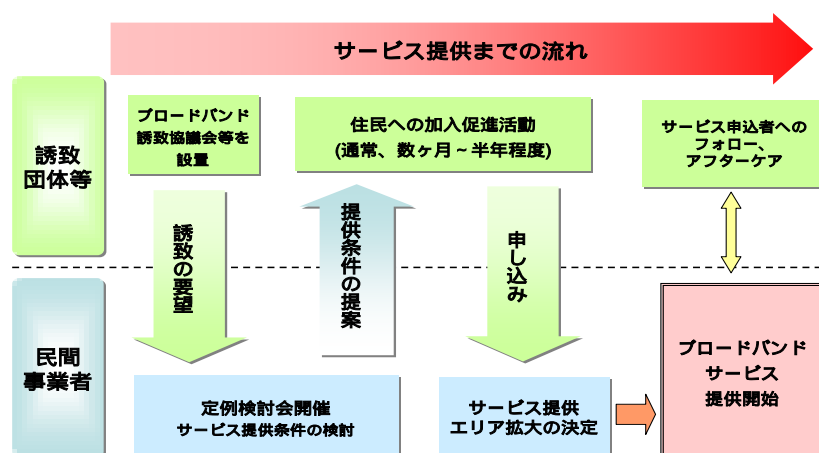
エ 加入希望者の募集

誘致を希望する団体等が、民間事業者との協議結果に基づき、加入希望者の募集を行います。

オ 民間事業者との契約、サービス提供

民間事業者は、誘致を希望する団体等が加入希望者数等を含め提示された条件を満たした場合には、速やかに同団体等に対し、具体的なサービス提供の対象地域や開始時期を明らかにするとともに、サービス提供に向けた事業展開を行います。

図表3 - 2 誘致希望団体等と民間事業者の主なやり取り例



活動のポイント（成功の秘訣）

ア 住民主導の誘致活動

ブロードバンド誘致に際しては、地域住民が中心となり、当該地域のためにブロードバンド・サービスが必要との共通認識の下に誘致活動を行った場合の方が住民の加入率が高く、また満足度も高い傾向があります。

イ 行政の参画・協力

ブロードバンドの誘致活動にあたっては、地方公共団体が誘致を希望する団体等に対し様々な協力を行うことで、住民、民間事業者の双方に対して大きな効果が期待できます。

行政による協力の例

- ・ 各種団体（商工会、自治会、町会等）への協力依頼
- ・ 住民協議会の設置
- ・ PRチラシの配布、広報誌への掲載
- ・ 住民説明会会場の手配
- ・ 署名BOXの設置、回収、管理
- ・ 企業、事業所等への周知活動
- ・ 問合せ窓口の設置 等



ウ 住民の加入確約と民間事業者の対応

民間事業者にとって加入希望者の募集による効率的な利用者獲得と需要の保証はメリットが大きい一方、ブロードバンド整備後、住民の加入意向が実際の加入につながらなければ、事業上大きなリスクを負うこととなります。このため、誘致を希望する団体が、民間事業者との協議や住民の加入者の募集等を行う際は、単なる関心の高さや仮定の加入希望ではなく、

可能な限り住民から加入の「確約」や「保証」を得ることが重要となります。

他方、以上の点も含め、民間事業者が対象区域、事業展開に必要な加入数の保証その他の条件を提示する際には、可能な限り迅速に検討を行い、当事者間の認識に齟齬が生じることを避けるためにも、原則として書面により条件の提示を行うことが望まれます。また、誘致を希望する団体等が提示された条件を満たした際には、誠実かつ速やかに事業展開を行う必要があります。

エ 複数事業者との協議

誘致を希望する団体等は、誘致対象地域への事業展開を検討している複数の民間事業者に条件の提示を求めることにより、誘致活動のためのより有利な条件を得ることが可能となる場合もあると考えられます。

オ アフターケア

誘致を計画する際には、ブロードバンドの整備だけでなく、インターネット講習会の継続的な実施など整備完了後の地域住民のフォローアップも含めて検討することで、加入の維持や新規加入の促進が継続的に期待できます。

実際に誘致活動を行った住民組織や地方公共団体等においても、必ずしも十分なICTリテラシーを有しない住民にも加入継続の意欲を持ってもらうため、定期的に地域レベルでパソコンやインターネットの利用方法に関する講習会等を行っている場合もあり、このようなケースでは、高い加入率が維持されている傾向があります。

【参考】茨城県稲敷市における誘致活動

茨城県南部の稲敷市では、都市部からの移住者等も多く、ブロードバンド・サービスに対する需要も高い土壌があったが、ADSLが局地的に提供されているだけで、市内全域をカバーするブロードバンド・サービスはなかった。このため、平成16年に市内のITエンジニアら有志が中心となり「稲敷IT推進会」を組織し、後には市及び商工会の協力も得て、「誘致実行委員会」を発足させ、地域住民に対するビラ配布、住民説明会の開催、問い合わせ窓口の設置等の活動を行い、複数事業者との間でブロードバンド誘致に関する協議を行った。そして、最終的に平成18年9月、3ヶ月間の加入確約募集期間を経て、民間事業者による市内全域の光ファイバ整備が確定するに至った。

(3) 民間事業者に対する財政支援等による整備 (図表3-1の図中 : 民設民営方式)

概要

民間事業者が条件不利地域等においてブロードバンド・サービスの提供を行う際、初期投資負担や運営費用負担の軽減等による円滑な事業展開を可能とするため、国や地方公共団体等が、民間事業者が行う施設等の整備について一定の財政的・金融的支援等を行っている事例が存在します。

この方式による一般的な整備の事例としては、民間事業者の行う光ファイバ網やADSL設備等の施設整備費用に対し、地方公共団体等が一定の補助等を行うものが挙げられます。

整備の流れ

ア 整備状況等に関する現状把握

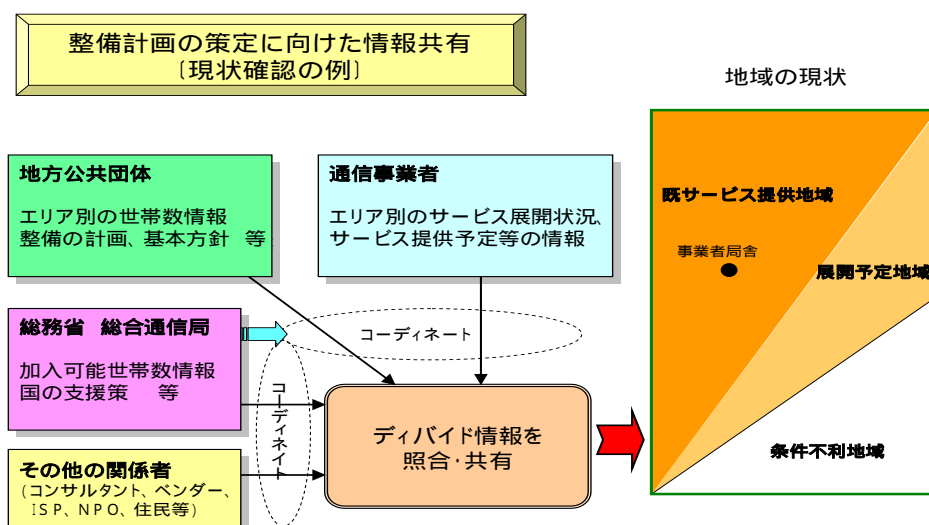
民間事業者に対し財政支援等を行うことにより、ブロードバンド整備の実現を目指す地方公共団体等は、整備対象と想定する地域について、地域レベルのブロードバンド推進体制や住民アンケート等を有効に活用しつつ、必要に応じ総務省総合通信局等とも相談しながら、基本的な世帯情報や住民のブロードバンド・サービスに対する需要の動向、民間事業者のブロードバンド・サービスの提供状況、今後の事業展開計画等を把握する必要があります。

この際、以上のような事項に加えて、ブロードバンドを活用した情報通信に関する課題の総合的かつ効率的な解消に資する観点から、あらかじめ次のような情報についても、併せて把握しておくことが望まれます。

- ）ブロードバンド・サービス（インターネット接続サービス）の提供状況
- ）地上波テレビ放送（アナログ・デジタル）の受信状況の現状及び将来の見込み
- ）携帯電話の電波到達状況、通信感度
- ）地域公共ネットワークの有無や整備計画 等

地方公共団体等は、これらの現状把握の結果を踏まえて、ブロードバンド整備に関する課題の整理やブロードバンド整備の形態・方法、技術や提供サービスの選択等について検討することとなります。

図表3-3 地域レベルの推進体制における情報共有の例



イ 整備計画の策定

地方公共団体等は、上記の現状把握の結果等を踏まえ、必要に応じ特定の条件不利地域等を対象としたブロードバンド整備計画を策定します。整備計画においては、ブロードバンド整備の目的、整備対象地域、提供を予定するサービス(インターネット接続サービス以外の情報通信サービスを含む。)と利用するブロードバンド技術、サービス提供までのスケジュール、利活用のイメージやその方法、民間事業者への支援措置の概要、その他各種留意事項などを含めて策定します。

ウ 支援措置の検討と財源の確保

地方公共団体等は、独自の予算措置や国の支援措置の活用等により、民間事業者に対する財政支援等に必要な財源を確保し¹⁸、議会の承認等必要な手続を経て、ブロードバンド整備を行う民間事業者に対する支援措置を実施します。

この際、運営費用の補助等を計画している場合は、継続的な後年度負担が発生することを想定し、予め地方公共団体等内部において財源の確保を含めた合意を得るなど、必要な手当てを行っておくことが重要です。

エ 民間事業者との協議

策定したブロードバンド整備計画等に基づき、地方公共団体等と民間事業者は、支援の内容、支援の前提条件としての具体的な整備方針やスケジ

¹⁸ 第4章において詳述するように、ブロードバンド基盤を整備しようとする民間事業者に対して市町村が補助する場合には、その経費の一部について特別交付税措置又は過疎対策事業債・辺地対策事業債充当が可能。(ブロードバンド・ゼロ地域解消事業 事業実施にあたり一定の手続が必要)

ルール等の基本的事項について協議し、合意を得ます。この際、ブロードバンド・サービスのPRや加入者募集に関する双方の協力体制等についても明確に確認しておくことが重要です。

その後、補助金等交付要綱等の事務手続を定め、整備を実施します。

なお、支援対象の民間事業者及び支援対象案件の選定にあたっては、行政のブロードバンド整備方針に沿って、条件不利地域を含む未整備地域に対し積極的な取組を行う意向を有する民間事業者等に対し、優先的に支援を実施すること等が重要と考えられます。

活動のポイント（成功の秘訣）

ア 具体的・詳細な計画等の策定

民間事業者の円滑な事業展開を可能にするためには、地方公共団体等が可能な限り具体的・詳細な整備計画や方針を策定して民間事業者に提示し、施策に対する理解と積極的な協力を求めることが重要です。

このため、整備計画の策定に際し、ブロードバンド構築に係る設計、施工監理等に専門的ノウハウを有するコンサルタント等を活用し、諸々のアドバイスを求めること等も一つの方法です。

また、計画策定にあたり、都道府県・市町村・民間事業者・有識者等による協議会を設置する事例も多く見られます。

イ ブロードバンドのPR等の重要性

安定的な加入の維持・継続や新規加入の促進を図るためには、民間事業者への財政支援と併せて、住民に対するブロードバンド・サービスの利便性の継続的PR、コミュニティ・レベルでのブロードバンドの利活用に対する真摯な取組の促進、上記(2)で述べた誘致活動の併用その他ブロードバンド加入促進に資する協力を同時並行的に行うことも重要です。

ウ 民間事業者に対する働きかけ

民間事業者に対する支援策を設けた場合には、施策の積極的なPRを図るとともに、できるだけ各事業者にも個別にも接触し、ブロードバンド整備の方針等に対する理解を求める等の取組を行うことが望まれます。

なお、こうした取組の際、できるだけ多くの民間事業者に対し公平に働きかけを行うことにより、当該地方公共団体等が、サービス内容や費用等の面で最も条件の有利な民間事業者への支援を選択できる可能性があります。

【参考】愛媛県松山市における事業者への光ファイバ網整備補助の実施

平成14年3月に策定した「e-まちづくり戦略」に基づき、ICT産業の基盤整備を最優先に地域経済の活性化を目指す松山市では、民間主導では事業採算性等の面からブロードバンド整備が大幅に遅れると判断し、短時間での整備、利用者サービスの向上、という観点から、民設民営方式をコンセプトに、光ファイバ網整備補助制度を創設した。（予算措置：平成14～16年度合計約14億円〔基幹回線1/2、支線回線1/4補助〕）市は、民間事業者3者、四国総合通信局等による協議会を設立し、同制度を活用して整備を進めた結果、合併前の旧松山市全域の光ファイバ網の整備は完了し、上記戦略の目的である企業誘致、新規雇用も実現した。

なお、その後同市は、平成17年1月に旧北条市、旧中島町と合併し、合併後は無線地域公共ネットワーク等を活用したブロードバンド整備に取り組んでいる。

(4) 地方公共団体による整備〔 運営は民間事業者〕 (図表3 - 1の図中 、 公設民営方式)

概要

地理的特性から整備費用が多額に及び、顕在的な需要に乏しい等の理由により、地方公共団体等が民間事業者に財政支援等を行った場合であっても、民間事業者によるブロードバンド整備が実現しない地域が存在します。

これらの地域においては、地方公共団体がブロードバンド・サービス提供に要する施設を整備し、サービス提供を行う民間事業者に貸与するという手法（公設民営方式）によりブロードバンド整備を実現することになります。

具体的には、地方公共団体が整備した施設を、IRU契約（一方的に破棄し得ない使用権を設定する契約）と呼ばれる方法等により事業者が借り受け、これを活用して条件不利地域等におけるブロードバンド・サービス提供を行うこととなりますが、最近はこのような手法が一般的な手段として確立してきているところです。¹⁹

【IRU契約とは】

当事者が一方的に破棄し得ない使用権（Indefeasible Right of User）を設定する契約のこと。

IRU契約により借り手が設備を支配・管理していると認められるためには、当該契約において以下の要件が充足されていることが必要とされている。

- ）使用権を取得する事業者の同意なしに契約を破棄することができないこと。
- ）使用期間全体にわたる合理的な使用料金の設定がされていること。
- ）電気通信回線設備所有者によって対象物件に第三者担保権が設定されていないこと。
- ）使用契約期間について、使用契約が安定的であると認められる以下のいずれかの要件を満たしていること。

ア）使用契約期間が10年以上であること。

イ）使用契約期間が1年以上であり、かつ、契約書等において、以下の点が確認されていること。ただし、使用契約期間の累計が10年を超える場合における当該超える部分に相当する契約については、この限りでない。

A 契約の自動更新の定めがあること。

B 電気通信事業者の同意がない限り、更新を拒否することができないこと。

ウ）その他、ア）、イ）に類する特別の事情があると認められるものであること。

¹⁹ この他、電気通信事業法に定める卸電気通信役務の提供という形で民間事業者ネットワークを開放する方法も存在する。この場合、地方公共団体が電気通信事業者となる必要がある。詳しくは、「地方公共団体が保有する光ファイバ網の電気通信事業者への開放に関する標準手続（第2版）」（http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/pdf/hikari_0406.pdf）、「電気通信事業参入マニュアル」（http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/policyreports/japanese/misc/Entry-Manual/TBmanual02/entry02.pdf）を参照のこと。

整備の流れ

地方公共団体等におけるブロードバンドの整備状況等の把握や整備計画の策定等の作業については、基本的に上記(3)の流れに準ずるものです。その他本方式に固有の手続については、次のとおりです。

ア ネットワーク施設・設備の整備の必要性

地方公共団体が自ら施設を整備するにあたっては、まず既に保有している施設を有効活用することについて検討する必要があります。収容施設として市町村庁舎の一室を活用する、地域公共ネットワークの余剰芯をブロードバンド・サービス提供用として活用する等が考えられます(光ファイバ網の活用については次節に詳述します。)

こうした施設を有しない地方公共団体は、策定したブロードバンド整備計画や方針に基づき、民間事業者に貸与することができる施設を整備する必要があります。

イ 概算費用の把握、財源の確保

整備対象地域を決定し、民間事業者や工事事業者、コンサルタント等に依頼して、概算費用(調査・設計、施工監理、施工等に要する費用)を把握し、独自予算の確保や国の支援策の活用等を通じて²⁰、必要な財源面での手当を行う必要があります。

なお、一の施設整備事業に関する予算措置が複数年度にわたる場合には、予め議会において債務負担行為の議決を得ておくことが必要となる場合もあります。

ウ 現地調査、設計等

地方公共団体が自らブロードバンド施設を整備し、民間事業者に運営を任せる場合、概ね次のような手順で行うこととなります。

-) 現地調査
-) 設計
-) 施工(施工管理が伴う)
-) 竣工後、民間事業者が運営

これら一連の作業について、地方公共団体が自ら実施することは困難であるため、外部事業者に委託等行うこととなります。

外部事業者に委託等を行うにあたり注意すべきなのは、どの順番でどの事業者に委託等行うかということです。

²⁰ 第4章において詳述するように、総務省において、ブロードバンド基盤を整備しようとする市町村等に対し、その経費の一部について地域情報通信基盤整備推進交付金の交付、地域公共ネットワークを整備する都道府県、市町村等に対しては、地域イントラネット基盤施設整備事業による補助が行われている。

通常の公共事業であれば次のようになります。

委託等の順序	委託等の内容	委託等事業者
1	現地調査・設計	設計事業者
2	施工	工事業者
3	運営	電気通信事業者

しかし、情報通信ネットワーク施設の整備を行う場合、他の公共施設とは異なり、次のような点を考慮する必要があります。

）情報通信ネットワーク施設の場合、通常これら施設を運営する事業者の事業展開やサービス提供の内容により施設の構成、敷設方法や設置場所、使用機器等が異なることが一般的であり、これらを考慮せずに施設を調査・設計の上、整備した場合、電気通信事業者の事業展開やサービス提供の条件に合致せず、最悪の場合、運営事業者の応募がないといった事態を招く可能性があること。

）また、仮に運営事業者の応募があった場合でも、施設の使い勝手が悪く、柔軟かつ良質なサービスの提供が困難となる可能性があること。

このようなことから、特段の事情がなければ、先に運営事業者を募集・選定した上で、調査・設計・施工監理までを行わせることが合理的であると考えられます。

なお、運営事業者の選定にあたっては、以下の点がポイントであると考えられます。

運営事業者選定のポイント（例）

- ・ ブロードバンド・サービスを高品質・低価格で提供できること。
- ・ 行政の財政負担（初期投資費用、ランニングコスト）をできる限り低く抑えることができること。
- ・ 安定的な保守管理の体制・方法が示されていること。
- ・ 民間の創意工夫を活かした魅力的なブロードバンド・サービス及び関連情報通信サービスの展開に関する提案が含まれていること。
- ・ 地元に根差した業者や地元技術者の活用、地元雇用等について適切に配慮されていること。
- ・ 将来のICT環境や住民・行政ニーズの変化に柔軟に対応できるシステムを用いていること。

運営事業者の選定方式については、「総合評価一般競争入札」や「公募型プロポーザル方式」等が適当です。

エ 施設の施工

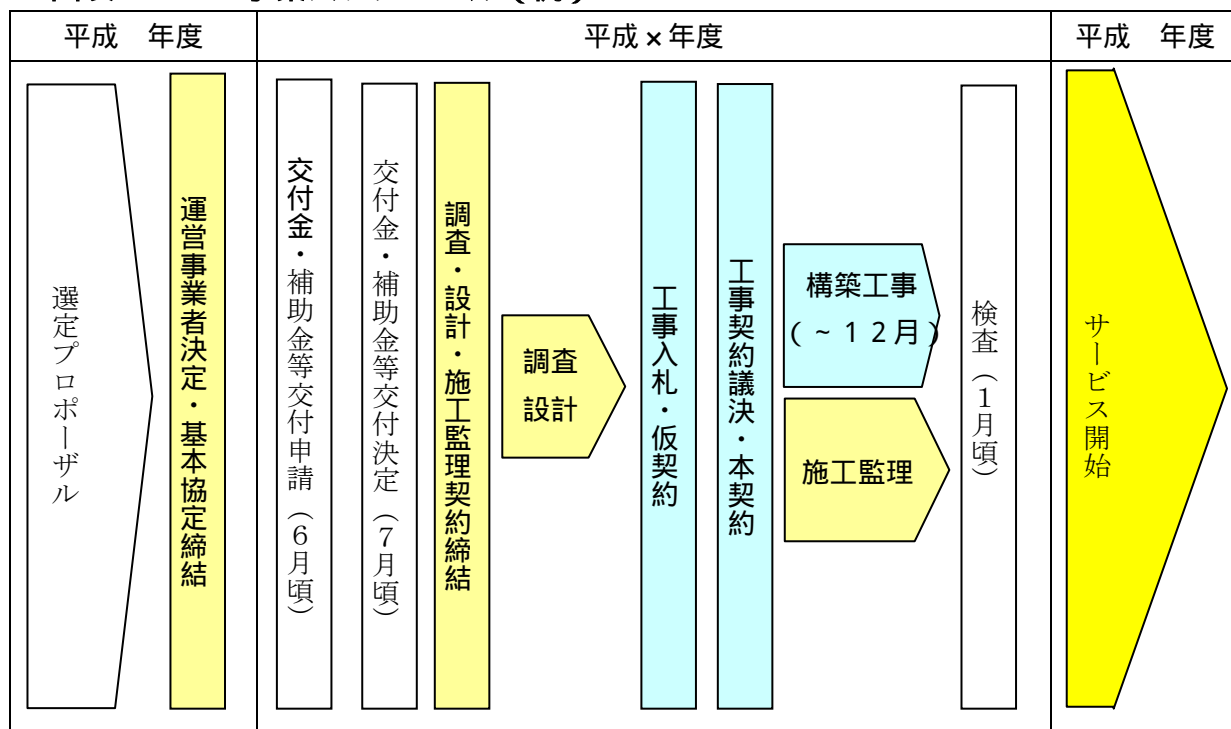
調査設計が完了し、財源確保の目処が立てば、地方公共団体は施設の施工に着手することとなります。

この際、ウのような事情から調査・設計・施工監理については、運営事業者に一体的に行わせることに十分な合理性があると考えられますが、施工については実施設計書があれば運営事業者でなくとも行うことが可能な場合が多く、原則として、入札により施工業者を選定することが適当です。

このほか、施工に際しては、あらかじめ施設の設置に関して必要な次のような手続を行っておくことが必要です。この中には、民有地の使用承諾手続のようにある程度時間を要するものもあるため、十分な時間的余裕を持って準備を進めることが必要です。

-) 道路・河川占用許可申請
-) 電柱共架・添架手続申請
-) 電柱新設等の民有地・官有地の使用承諾
-) 鉄道・トンネル等の使用・横断手続等
-) 放送事業者の再送信同意申請（放送再送信も行う場合） 等

図表3 - 4 事業スケジュール（例）



活動のポイント（成功の秘訣）

ア 具体的・詳細な計画策定等

地方公共団体による具体的・詳細な整備計画の策定や、住民への継続的なブロードバンドのPR、アフターケア等の重要性については、この方法による整備・運営の場合も同様ですが、この方式特有の留意点としては、次のようなものが挙げられます。

イ 各種事業者等との協力

地方公共団体等が整備する光ファイバ網等は、公費により整備する貴重な資産であることから、施設等の整備にあたっては、機器ベンダー、電気通信事業者、工事業者、設計コンサルタント等の適切な協力を得ることにより、十分なスペックは確保しつつも、可能な限り低廉な整備を行うことができるよう努めることが重要です。

ウ 複数事業者のサービス等の比較

公設民営方式によるブロードバンド整備では、ブロードバンド整備に係る投資費用を原則として地方公共団体がすべて負担するため、条件不利地域等においても民間事業者の進出が行われやすくなる効果が期待できます。このため、純粋な民間事業としては進出の見込みが低い地域であっても、複数の運営希望事業者が見込まれ、地方公共団体が、サービス内容や費用等の面で最も有利な条件を提示する民間事業者を運営事業者として選択することが可能となります。

したがって、本方式を採用する地方公共団体においては、なるべく多くの民間事業者に対し、この方式によるブロードバンド事業展開及びサービス提供の実施を呼びかけることが重要です。

エ ブロードバンドのPR等の重要性

安定的な加入の維持・継続や新規加入の促進を図るためには、住民に対するブロードバンド・サービスの利便性の継続的PR、コミュニティ・レベルでのブロードバンドの利活用に対する真摯な取組の促進、上記(2)加入者・需要の保証による整備で述べた誘致活動の併用その他ブロードバンド加入促進に資する協力を同時並行的に行うことが重要です。

オ 運営事業者との密接な連携・協力

地方公共団体は、サービス導入に関する住民向け説明会の共同開催、サービスのPR、加入者営業等について、運営事業者と全面的に連携・協力しつつ、それぞれの持つ専門性や強味を活かしながら行うことが重要です。

【参考】山形県朝日町における公設民営方式によるF T T Hサービスの提供

朝日町は、町土の約76%が山林に占められ、9つの辺地集落を含む55の集落が散在し、65歳以上の高齢者比率32.7%を占める過疎の中山間地域である。同町では、第4次総合発展計画において健康・福祉分野を中心とした5つの重点分野を定めて解決すべき課題を抽出、ICTを活用してその克服を目指す方針を打ち出したが、地域公共ネットワークが未整備の上、ブロードバンド環境も町内の一部でADSLが利用できる程度であり、情報格差が深刻な問題となっていた。

このような状況の中で、平成17年度に総務省東北総合通信局の協力を得て「山形県朝日町をモデルとした地域情報化に関する検討会」を設置し、保険・医療・福祉分野を中心課題と位置づけながら、住民アンケートの実施や必要な情報通信基盤整備方策等について検討を重ね、同年9月に「朝日町ブロードバンド計画」を取りまとめた。

その後、平成18年に朝日町は、国の支援措置（平成18年度地域情報通信基盤整備推進交付金：約3.5億円）と過疎債を活用して、地域公共ネットワークと加入者系光ファイバ網（F T T H）を全町（2,566世帯）に整備することとした。

本件施設の整備により、町内の学校、図書館、病院、公民館、役場等12の公共施設間が光ファイバ網で接続され、高精細映像を活用した保険・医療・福祉、行政情報、学習教育支援、防災情報等の公共アプリケーションの提供が可能となるほか、IRU契約により、F T T Hを通信事業者に開放することにより、全町民が等しく最大速度100Mbpsの高速ブロードバンド・サービス及びIP電話サービスを利用することが可能となる見込みである。

このように、地方公共団体等が地域公共ネットワークや光ファイバ網等の加入者系ブロードバンド施設等を整備し、IRU契約によりネットワークを事業者に貸与することで住民へのブロードバンド・サービス等を提供する事例は、既に全国各地で行われており、条件不利地域等における、いわゆる公設民営の一般的なブロードバンド整備手法として定着してきた感がある。

【参考】岐阜県恵那市（旧岩村町）における無線ブロードバンド整備

平成 17 年 10 月に近隣 6 市町村が合併して恵那市となった旧岩村町では、民間事業者によるブロードバンド・サービスの提供が見込めない状況にあったため、地域公共ネットワークの整備とともに、自ら無線を活用したブロードバンド基盤の整備（総事業費：平成 15～16 年度の 2 年間で約 3 億円（地域公共ネットワーク整備費用を含む。））を行った。財源は、過疎債起債のほか、県の補助金及び電源立地対策交付金を活用。

無線システムは、F W A（5GHz 帯）と公衆無線 L A N（2.4GHz 帯）の 2 種類のサービスを提供（月額利用料金：2,940 円）。なお、F W A については、通信速度 54Mbps の基地局を 30～40 世帯で共有している（実効速度：10～20Mbps 程度とされている）。当初ケーブルテレビ方式も検討していたが、無線方式を選んだ理由は、費用が安いことと、放送難視聴地域がなかったこと。

サービス提供スキームは、旧岩村町が自ら電気通信事業者（非営利）となり、地元第三セクターの電気通信事業者に卸電気通信事業役務を提供する方式によっており（住民へのサービス提供は第三セクター事業者が実施）事業に係る収支については、町と第三セクター事業者が共同で負担している。また、加入者募集については、第三セクター事業者を中心に行われているが、いわゆる口コミによる加入者募集が効果的ともされている。

このような、地方公共団体が自ら電気通信事業者となり、民間事業者に卸電気通信役務を提供するといった公設民営スキームも近年各地で行われるようになってきている。

(5) 地方公共団体による整備〔 運営も地方公共団体 〕 (図表3 - 1の図中 、
公設公営方式)

概要

上記のような方法では、いずれの民間事業者によるサービス提供が見込めない場合等には、地方公共団体が自らブロードバンドの整備及び運営を行うこととなります。この場合、地方公共団体は電気通信事業者として施設の運営、住民へのブロードバンド・サービス提供を行うこととなりますが、地方公共団体にはサービス提供や設備保守等のノウハウがないため、実際は、技術的・専門的ノウハウを有する民間事業者と何らかの連携をする必要があります。

よく行われている方法は、地方公共団体が整備した施設を一旦民間事業者にIRU契約で貸与したのち、当該民間事業者から卸電気通信役務の提供を受けるといった方法です。また、設備の保守についても当該民間事業者に委託することが一般的です。この場合、住民から見たサービス提供事業者は地方公共団体となりますが、民間事業者による適切なフォローがなされるため、地方公共団体と民間事業者間でうまく連携できれば円滑なサービス提供が可能です。

この方法のメリットとしては以下のようなものが考えられます。

ア 民間事業者側のメリット

加入者の増減に関わらず、地方公共団体から安定的に卸電気通信役務利用料を得ることができる。

イ 地方公共団体・住民側のメリット

- ・利用者の月額サービス料金を地方公共団体が設定可能。
- ・利用者が少ない(需要が少ない)場合であってもサービス提供可能。

整備の流れ

地方公共団体等におけるブロードバンドの整備状況等の把握や整備計画の策定等の作業については、基本的に上記(3)の流れに準ずるものです。

また、施設の整備(調査、設計、施工等)については、公営とはいえ、民間事業者のフォローなくしては実現し得ない手法であるため、上記(4)のようにまず連携する民間事業者の募集・選定を行うことが適当です。

なお、公設公営方式の場合、地方公共団体等がサービスを自ら提供することから、当該地域の実情に合わせた利活用の一環として、公共的なブロードバンド・アプリケーションの提供を同時に行うことについても、当初から併せて検討することが有用です。

活動のポイント（成功の秘訣）

この方式のポイントについても、地方公共団体による具体的・詳細な整備計画の策定や、住民への継続的なブロードバンドのPRやアフターケア等の重要性等の基本的な事項のほか、施設等整備において各種事業者（機器ベンダー、工事業者等）等に適切な協力を得ること等についても、上記（4）で挙げた点に共通するものです。

【参考】京都市南山城村における公設公営方式によるFTTHサービスの提供

南山城村では、急速に進展する情報化社会への対応と隣接市町との拡大する情報格差を解消するため、地域情報化施策として平成18年度に国の支援措置（地域情報通信基盤整備推進交付金：約5.5億円）を活用して、南山城村高度情報ネットワーク整備事業を行った。これにより南山城村基地局（センター施設）と公共施設及び各地区の全世帯（約1,200世帯）を光ファイバで結ぶFTTH方式で整備を行い、このネットワーク網を効果的に利用することで村が抱えている次の4つの問題の解消を図った。4つの問題とは、地上デジタル放送難視聴の問題、ブロードバンド環境の整備、防災無線にかわる行政情報端末の整備、携帯電話の不感エリア解消である。

本件施設の整備により、これまでの村テレビ共同受信施設にかわり地上デジタル放送に対応したテレビ再送信による視聴サービス、高速通信としてインターネット接続サービス、防災行政無線に替わるIP告知放送、携帯電話の鉄塔誘致による不感エリア解消を実現した。インターネット接続についてはIRU契約によりFTTH網を通信事業者に貸与し、通信事業者から村が一括して役務サービスの提供を受け、村が住民へ提供する公設公営方式をとった。これによりインターネット接続だけでなく、テレビ再送信サービスやIP告知放送、村内IP電話等をセットで行政サービスとして住民に直接提供することが可能となった。

平成19年5月よりサービスを開始し、現在インターネット接続サービスは全世帯の約4割が利用している。またIP告知放送では全世帯に設置したIP告知端末により、防災情報に限らず住民の方々と行政が双方向に連絡できる通信手段として、福祉・健康相談、医療サービスなどの提供、地域の連絡、活動支援のツールとしての活用をめざして利用文化の定着を図っている。各設備の保守・運用に関しては民間事業者に委託することにより、村の負担を軽減し安定したサービス提供を行うことができている。このように公設公営方式での整備は行政サービスとしてのFTTH網整備として非常に有効であるといえる。

(6) その他の整備・運営の方法

以上のほか、住民有志や地域コミュニティ、NPO等による自発的なブロードバンド整備・運営等も、一部の地域で実際に行われているところです²¹。これらの取組については、現時点では実験的なものにとどまっているケースも多いですが、現在、FONのような世界規模での取組も含め、無線LAN等を中心としたフリーネット構想等も各地で実施されており、地域のニーズに柔軟に対応できる簡便なブロードバンド・ネットワークの展開事例として、今後同様の取組が増加していくことが期待されます。

3 各整備手法の比較について

上述のブロードバンド整備方式について、2(1)に挙げた民間事業者による自発的な整備以外の方法に関するメリット、デメリットを比較すると、次表のとおりです。

図表3 - 5 各整備方式のメリット、デメリット
(主に地方公共団体等から見た場合)

整備方式	メリット	デメリット
(2) 加入者・需要の保証による整備 (民設民営)	<ul style="list-style-type: none"> ・行政の施設整備面での事務的負担が小さい。 ・行政の施設整備負担がない。 ・加入者獲得を同時に行うため、事業の見通しが立ちやすい。 ・住民主導のため、地域ニーズに沿った整備や利用につながりやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・整備の過程で実際に一定の加入を確保できるかリスクがある。
(3) 事業者に対する財政支援等による整備 (民設民営)	<ul style="list-style-type: none"> ・行政の事務的負担が小さい。 ・行政の財政負担が、一般に公設方式に比して小さい。 ・専門的ノウハウがある事業者主導で事業を進めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・サービス提供の内容や料金について必ずしも行政や住民のきめ細かなニーズが反映されるとは限らない。(民間資産のため) ・民間事業者にとっては、公設より負担が大きいため、競争にならない可能性大。そのため、公設方式に比してサービス内容が地域の要望に沿ったものにならない可能性がある。

²¹ 長崎にんじんネット、京都みあこネット、フリースポット協議会等の取組が挙げられる。

<p>(4) 地方公共団体等のネットワークの開放による整備 (公設民営)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・行政がサービス条件のよい運営事業者を選択できる。 ・整備したネットワークの多目的利用が可能。 ・サービス提供の内容や料金について行政や住民のきめ細かなニーズを反映しやすい。(公有資産のため) ・公設公営方式に比して、行政の管理運営に関する負担が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・行政の事務的負担が大きい。 ・行政の整備費用負担が大きい。 (各種支援措置が利用可能)
<p>(5) 地方公共団体による独自の整備 (公設公営)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・サービス提供の内容や料金について行政や住民のきめ細かなニーズを反映しやすい。(公有資産のため) ・整備したネットワークの多目的利用が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・行政の事務的負担が大きい。 ・行政の整備費用負担が大きい。 (各種支援措置が利用可能) ・公設民営方式に比して、人材やノウハウの確保を含め行政の管理運営に関する負担が大きい。

4 上記の整備方式のうち、複数のものに該当し得る整備の手法について

以上で紹介してきたのは、ブロードバンドの設備の整備や所有の主体と運営主体の観点からのブロードバンド整備パターンの分類ですが、一般に用いられている条件不利地域等における整備手法の一部については、事例によって上記の複数の分類に対応するものも存在します。

例えば、地方公共団体が公共基幹ネットワークを用意して民間事業者に無料または低廉な料金で貸与し、民間事業者が加入者にブロードバンド・サービスを提供しているような、いわゆる情報ハイウェイ方式と呼ばれる場合においては、公共基幹ネットワークについて、地方公共団体が民間事業者からバックボーン・ネットワークを借り上げて調達している場合と、自前の施設として整備している場合がありますが、前者の場合は利用料金に対する補助を伴う民設民営方式、後者の場合は公設民営方式です。

しかしながら、情報ハイウェイを利用する民間事業者にとっては、地方公共団体が情報ハイウェイの開放により、ブロードバンド整備に係る初期投資負担を軽減してくれることに意味があるのであり、このような区分にはあまり関心がないのが通例です。

したがって、どの整備スキームを採用するかを検討する際に重要となるのは、上記の分類にとらわれた硬直的な検討を行うのではなく、実際の支援方法がどのように効果的かという観点を第一に、地域の実情に適した整備の手法を柔軟に注意深く吟味していくことです。

5 公設施設の維持管理・運営について

公設民営方式、公設公営方式によりブロードバンド整備を行った場合、施設の維持管理・運営に関し、次のような点に留意が必要です。

(1) 持続可能な管理運営のための検討事項

地方公共団体がブロードバンド整備を行った場合、将来にわたって当該施設の維持管理に関する費用が発生します。公設民営方式の場合には一義的に管理運営を民間事業者が担う場合が多いですが、公設公営方式の場合は、地方公共団体が管理運営に関し、収支面も含め責任を持つこととなります。

いずれにしても、公設方式の場合、地方公共団体では管理運営に関し少なからず費用負担の発生が想定されますが、特に原則毎年度発生する管理運営に係るランニングコストについては、運営事業者や利用者から得られる収入を考慮しても赤字となる可能性があることから、整備に先立ち、後年度負担の発生の有無及び程度について検討し、必要な財政上の検討・措置を講じておくことが必要です。

また、将来の施設更新等に備え、必要な資金を確保する措置についても、検討しておくことが重要です。

公設民営方式の場合の年間収入と支出の例

収入 : 民間事業者からの施設使用料

支出 : 保守料、各種使用料（電柱使用料、管路占用料等）、
支障移設対応費、損害保険料 など

(2) 継続的な加入者確保の必要性

ブロードバンド整備は、元来住民の利便性向上や地域的課題の解決を目的として行われる基盤整備ですが、その効用を十分に発揮するためには、長年にわたり多数の利用者を確保することで施設の安定的な管理運営を実現し、さらに住民にとって有意義なサービスを提供していくという好循環を形成することが必要です。

このため、きめ細かな住民ニーズに沿ったブロードバンド・サービスの提供、自治会・商工会・青年団等地域組織との連携によるブロードバンド利用の促進、ブロードバンド・サービスの魅力に関する一般住民へのPR、高速インターネット利用方法に関する講習の実施等の活動を継続的に実施することを通じて、住民が利用者としてのみならず、主体的にブロードバンドのサービス提供や管理運営の過程に関わっていくことができるよう取り組んでいくことが重要です。

第2節 関連手続の流れの例

1 これまでのまとめ

(1) ブロードバンド整備に必要な主な手続

以上で見てきたように、民間事業者による自発的な事業展開を除けば、条件不利地域等におけるブロードバンド整備を行う場合、地方公共団体において、次のような作業・手続が必要となります。

整備状況等の現状把握

総務省総合通信局等、民間事業者、地方公共団体等からなる地域レベルのブロードバンド推進体制や住民アンケート等を通じて、人口・世帯動向等の基礎情報、ブロードバンド整備や他の情報通信サービスの提供状況等を把握します。(誘致活動の場合、加入意向等調査も実施。)

整備計画の検討、策定

ブロードバンド整備の現状や将来的な整備の見込み等を踏まえ、住民ニーズや具体的に想定されるアプリケーション等利活用の方法等に基づく明確な整備目標や、整備方式の選定、整備に関する支援方策等を含むブロードバンド整備計画の策定を図ります。この計画策定の過程で、住民向けPR活動や説明会等も併せて実施することが望まれます。

財源等の確保(民間事業者への財政支援、施設整備を伴う場合)

地方公共団体等が事業者への財政支援や自らブロードバンド整備に資する施設の整備を行う場合には、独自の予算措置や国の支援策等を活用して、予算の確保や、交付金の申請、起債等に係る措置を講じます(財政関係部署への相談や議会対応を含む。)

施設の供用、その他サービス提供に向けた準備(施設整備を伴う場合)

地方公共団体が自ら施設の整備を行う場合には、調査・設計・監理・施工の各手続、ネットワーク運営事業者の選定及びIRU契約の締結、その他施設の設置に係る諸手続等を実施することが必要です。

また、施設整備を伴わない場合も含めて、ブロードバンド・サービス提供に向け、事前に十全のPR等の加入者確保のための活動を実施します。

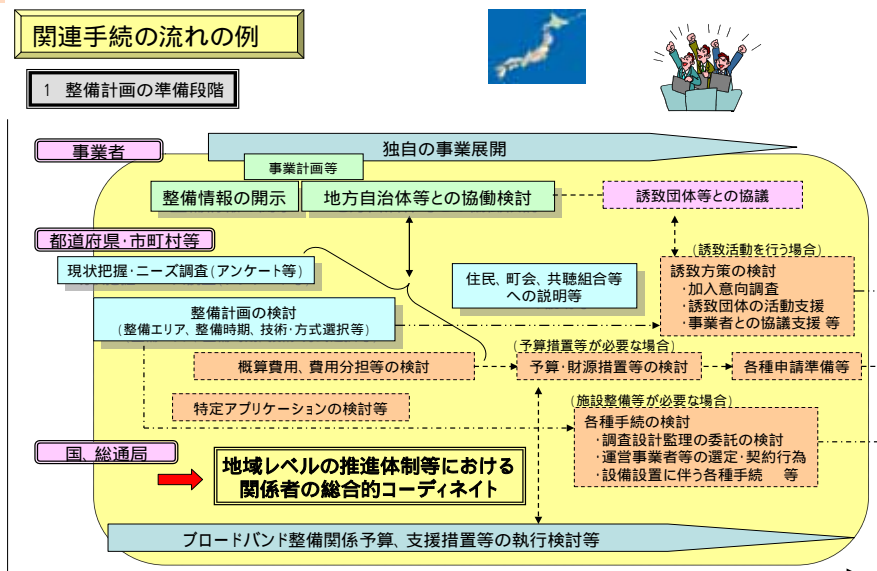
サービス提供開始後のアフターケア

住民向け講習会の実施等を通じた継続的な啓発活動や、地域コミュニティの課題解決に役立つ利活用方法の開発等を通じて、ブロードバンド加入の維持促進を図ります。

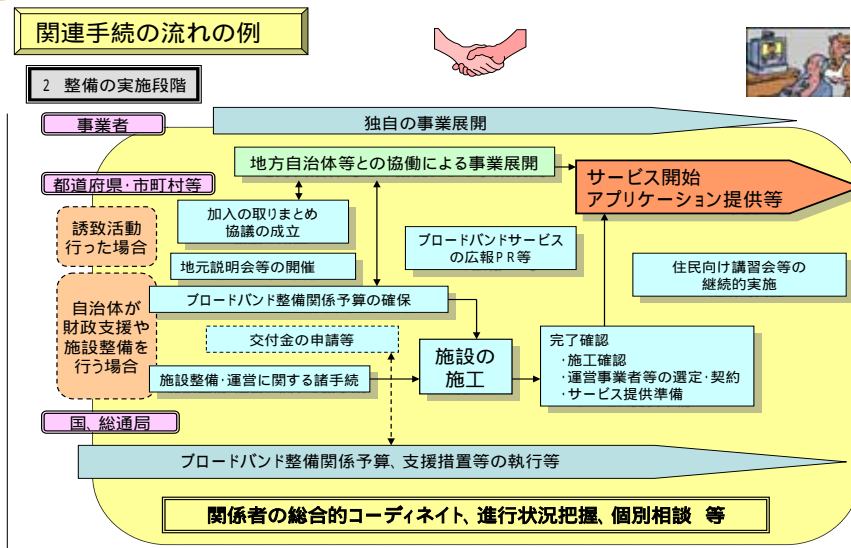
(2) 関連手続の流れの例

各種手続について、大まかな進め方の目安を図示すれば、以下の図表3-6のような流れになります。(様々な整備パターンをまとめて表記してありますので、必ずしも全ての手続が必要な訳ではありません。)

図表3-6 条件不利地域等におけるブロードバンド整備手続の流れの例



図表3-6 条件不利地域等におけるブロードバンド整備手続の流れの例



この図表3 - 7に関する補足事項は、次のとおりです。

複数年度計画の想定

ブロードバンド整備の計画立案から実際の整備完了までの基本的な作業の流れとしては、次のような手続を同時並行的に進める必要があり、全ての手続が完了するためには物理的に複数年度を要することが多いと想定されます。

- ）アンケート調査等によるニーズ調査やブロードバンドのPR活動から始めて、整備に対する住民の理解を得る手続
- ）民間事業者や総務省総合通信局等の関係者との間で、整備の現状、将来計画、整備の方法、他地域の事例等に関する情報共有を図る手続
- ） ）及び ）を踏まえ、地方公共団体内で整備計画や方針を策定し、予算措置や議会对応を含め必要な合意・了承を得る手続
- ） ）に基づき、施設整備や運営事業者選定を行う手続や、各種関連行政手続
- ）住民に対し説明会を開いたり、住民と連携して加入促進活動を行ったりする手続等

さらに、公設型で国の財政支援を前提に整備を進める場合には、交付金の申請等の手続も必要となりますので(前年度:要望調査、当該年度:交付決定)、これらのスケジュールにも対応した準備が必要となります。

総務省総合通信局等のサポート

全国11ブロックに対応して置かれている総務省総合通信局・沖縄総合通信事務所は、ブロードバンド整備に関する国の支援措置の申請先・相談窓口や、法令上の許可・登録等の各種申請窓口であるだけでなく、地方公共団体等に対するブロードバンドによる情報化の助言等や、民間事業者をも含む関係者との協働(地域レベルのブロードバンド推進体制)によるブロードバンド全国整備に向けた都道府県ロードマップの作成等、ブロードバンドの全国整備促進全般に関する事務に関わっています。

このため、ブロードバンド整備に関し不明の点がある場合やアドバイスが必要な場合には、当該地域を管轄する総務省総合通信局等へ相談されることをお勧めします。

2 その他留意事項

(1) 実証実験等の活用

ブロードバンドについては、昨今、産学官において様々な実証実験（フィールド・トライアル）パイロット実験等が行われており、こうした実験等については、しばしば実験対象地域において加入者アンケート、ブロードバンドの整備状況や整備見通し等の確認、整備方策の検討を含むブロードバンド整備計画の策定等が行われ、住民のブロードバンド・サービスの利便性に対する理解の促進につながりやすいこと等も手伝って、そのまま実用サービスの提供に結びつくことも少なくありません。

総務省総合通信局等においても、毎年各地でブロードバンド技術等に関する実証実験等を行っていますが、地方公共団体や民間事業者等においては、こうした機会を活用してブロードバンド整備の検討の一助とすることも検討に値すると思われれます。

(2) 地方公共団体間・地域間連携の可能性

ブロードバンド整備を進めるにあたり、地理的な条件や通勤・通学圏、商圈その他の状況により、一体的な生活圏等を形成するものと捉えられる地域におけるブロードバンド整備については、当該地域が複数の地方公共団体の区域をまたがるような場合であっても、例えば当該一体的生活圏等の地域を有する複数の地方公共団体や民間事業者が共同でブロードバンド整備を行うことにより、個々の地方公共団体が整備を行う場合に比して、コスト面で効率的な整備を実現することができたり、当該地域の住民が、行政区域の境界を越えて行政情報や災害情報等を含む生活関連情報を一層共有しやすくなったりする等のメリットを有することがあります。

事実、近年では、複数の地方公共団体が共同でF T T H等の整備を行ったり、²²多数のケーブルテレビ事業者が複数の地方公共団体と連携して広域的なエリア展開を図ったりする事例が見られます。（図表3 - 7 参照）

²² 徳島県上勝町及び勝浦町において、共同でF T T H整備を実施した例などがある。

図表3 - 7

CATV広域連携の例

地域において隣接する事業者が、ネットワークを整備し連携

- (例) **富山県** 富山県ケーブルテレビ協議会参加17事業者が、「いきいきネット富山」のネットワークを整備し、デジタルヘッドエンドを共用、番組交換、IP電話事業、県議会生中継を実施
- 三重県** 県内9事業者がCATV網を相互接続することにより、高速大容量のネットワークを整備し、デジタルヘッドエンドの共用・インターネットサービスを実施

県の整備する広域ネットワークを利用した連携

- (例) **佐賀県** NetComさが推進協議会参加10事業者が、県の整備した光ファイバ網を利用し、インターネットサービス、ローカルコンテンツの提供、デジタルヘッドエンドの共用を実施
- 大分県** 「豊の国ハイパーネットワーク」を活用し、デジタルヘッドエンドの共同利用、ローカルコンテンツの提供、IP電話事業を計画

デジタルヘッドエンドの共用・共同事業の展開

- (例) **日本デジタル配信㈱(JDS)**
電鉄会社等が中心となり、デジタルヘッドエンドの共用・デジタルコンテンツの大規模な配信等を実施、関東圏20社
- ㈱東海デジタルネットワークセンター(TDNC)**
ケーブルテレビ事業者が中心となり、デジタルヘッドエンド共用、IP電話事業等の共同事業を実施、東海圏18社
- ㈱東京デジタルネットワーク(TDN)**
東京・千葉・埼玉の12事業者が、デジタルヘッドエンドの共用、ローカルコンテンツの相互活用、放送機器・番組の共同購入等を実施

総務省「2010年代のケーブルテレビの在り方に関する研究会」資料から

各種許可申請の窓口

事 項		申請窓口
道路占用許可申請	指定区間内の一般国道	国土交通省各地方整備局等の各事務所及び各出張所（沖縄を除く）、内閣府沖縄総合事務局の各事務所及び各出張所
	指定区間外の一般国道、都道府県道	各都道府県及び指定市の担当課
	市町村道	指定市及び各市町村の担当
河川占用許可申請	一級河川で国土交通大臣が指定した区間以外（指定区間外区間）	国土交通省各地方整備局等の各事務所及び各出張所（沖縄を除く）、内閣府沖縄総合事務局の各事務所及び各出張所
	一級河川で国土交通大臣が指定した区間（指定区間）及び二級河川	各都道府県及び各政令指定都市の担当課
	準用河川	各政令指定都市及び各市町村の担当課
N T T 柱への添加許可申請		東日本電信電話(株)、西日本電信電話(株)の都道府県域会社
電力柱への共架許可申請		各地域の電力事業者
再送信同意		各放送事業者

第3節 地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網の開放

昨今、条件不利地域等における民間事業者のブロードバンド事業展開に係る投資負担等を軽減し、住民へのブロードバンド・サービスの提供を促進することを目的として、地方公共団体等が整備・保有する光ファイバ網の余剰芯を民間事業者に開放し、ブロードバンド・サービス提供を促進する施策が、各地で講じられています。

第1節において各種整備手法を紹介しましたが、どの手法により整備する場合であっても、既存光ファイバ網の開放は整備費用の軽減に繋がるため、ブロードバンド整備に有効であると考えられます。

以下、地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網の現状及び開放手続について詳述します。

なお、地方公共団体以外に開放可能な光ファイバ網を保有していると考えられるのは、電力事業者、鉄道事業者、国等ですが、例えば国土交通省においては、道路や河川等の公共施設管理用に敷設した光ファイバ網の開放手続について、公表しています。（国土交通省策定の「河川・道路管理用光ファイバの民間事業者等による利用について」（<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/fiber/index.html>）を参照のこと）

1 地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網の現状

平成19年度に引き続き、平成20年度も総務省において「地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網の現状に関する調査」が実施されました。その結果を以下に掲示します。

（1）調査の背景

ブロードバンド整備については、民間主導原則の下で着実に進展しており、平成20年9月末現在のサービスエリアの世帯カバー率（推計）は98.6%に達している。一方で、条件不利地域等においては、相対的にブロードバンド整備が困難であり、2010年度末までにブロードバンド・ゼロ地域を解消するという政府目標を踏まえて、これまで以上に整備実現に向けた取組を積極的に行う必要がある。

（2）調査目的

地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網のうち開放可能な芯線を調査し、公開することにより、電気通信事業者の事業展開を促す。

（3）調査対象

全国の都道府県及び市区町村（一部事務組合及び広域連合含む。）なお、調査については、地方公共団体の協力を得て任意で行う。

（4）調査時点

平成20年9月1日

(5) 調査結果

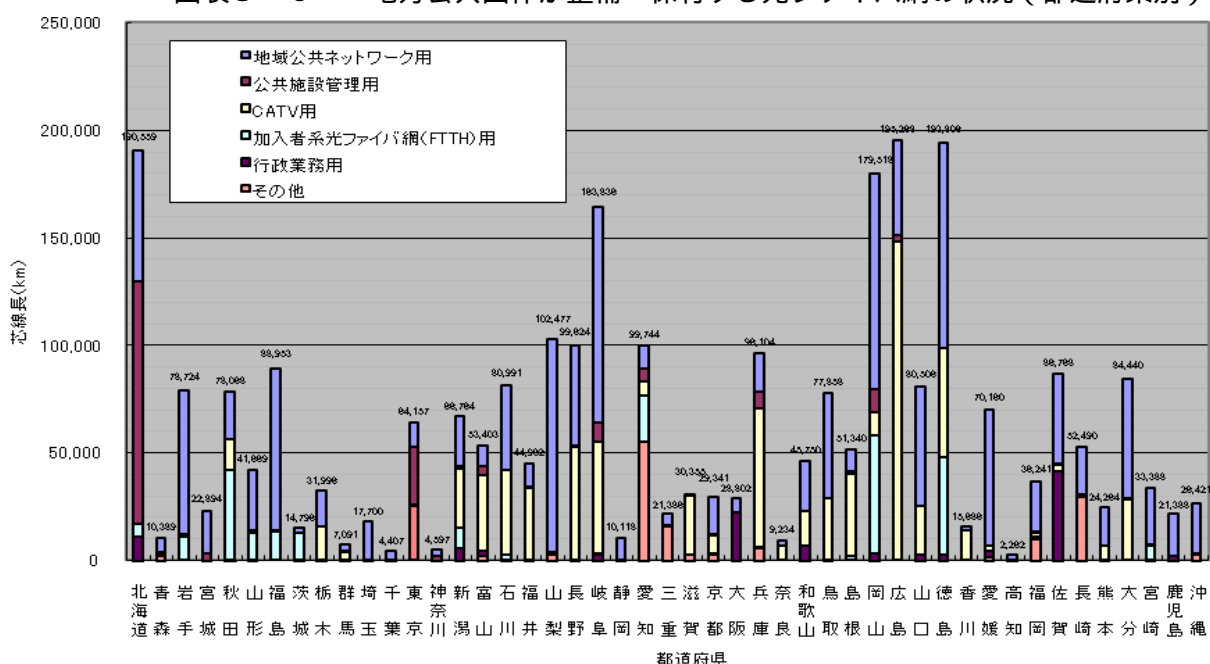
地域公共ネットワーク用、公共施設管理用等の目的で、光ファイバ網を自ら整備・保有する地方公共団体数は平成20年9月1日現在で756団体あり、全地方公共団体の約41%となっている。

地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網の全芯線長は約287.1万kmに上る。用途別には、地域公共ネットワーク用が全体の約49%を占めており、CATV用が約26%、加入者系光ファイバ網(FTTH)用が約8%、公共施設管理用が約7%となっている。全国的に増加傾向にある。

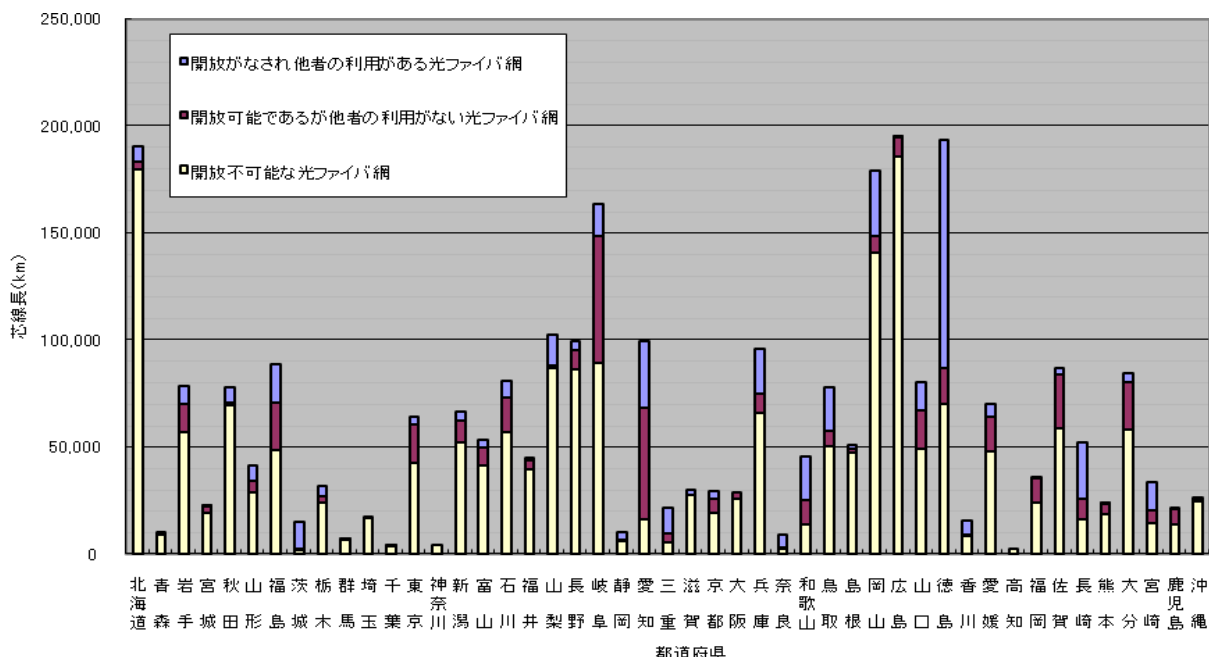
地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網のうち開放可能な芯線は芯線長で約88.5万km、全体の約31%となっており、うち既に開放がなされ電気通信事業者等の利用がある芯線は芯線長で約45.3万km、約51%である。

未利用の開放可能な光ファイバ網を電気通信事業者等に積極的に開放し、ブロードバンド・サービスの提供に有効活用できるよう、地方公共団体によっては光ファイバ網の開放に関する問い合わせ窓口を設けている。

図表3-8 地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網の状況(都道府県別)



図表3-8 地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網の開放状況（都道府県別）



2 地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網の開放手続

地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網の開放に係る手続としては、概ね次に掲げるようなものが想定されます。

ア ネットワーク利用現況等の確認

地方公共団体は、民間事業者のサービス提供状況や住民ニーズ等に加えて、自ら保有する光ファイバ網の敷設状況、芯線開放の可否、財産管理区分等を確認の上、これらの情報を集約します。なお、補助事業により整備された光ファイバ網の場合、補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律（昭和30年法律第179号）に基づき、それぞれの補助事業ごとに定められた開放手続（財産処分承認手続等）をとる必要があるため注意が必要です。

イ 光ファイバ開放に関する方針等の策定

地方公共団体は、保有する光ファイバを開放する対象事業者の決定方法、開放の条件、貸付料金（無料または低廉な料金を含む合理的な料金）等の基本的事項を策定の上、芯線の利用可能状況等とともに公表します。

ウ 民間事業者の選定と協議

貸出し対象の光ファイバを活用して住民にブロードバンド・サービス提供を計画している民間事業者を、上記の光ファイバ開放方針に基づき募集し、決定します。その後、ネットワークを運営予定の民間事業者との間で、光ファイバの開放条件等について詳細な協議を行い、合意を得ます。

エ I R U契約の締結等

地方公共団体と民間事業者の双方間でI R U契約²³を締結します。

以上の他、詳しくは、総務省策定の光ファイバ網開放マニュアル「地方公共団体が整備・保有する光ファイバ網の電気通信事業者への開放に関する標準手続」(http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/pdf/hikari_0406.pdf)を参照して下さい。

第4節 著しく条件が不利な地域における整備手法例

第2章で述べた各種技術を用い、本章でこれまでに述べた整備方式を実施することにより、条件不利地域等においてある程度ブロードバンド・サービス提供が実現されることが考えられます。

しかし、離島や山間部における孤立集落等、著しく条件が不利な地域においては、有線・無線をうまく組み合わせることや、都市部等では一般的に用いられていない技術を使うこと等、整備を行うにあたって工夫をしなければ、ブロードバンド・サービス提供を実現させることが困難です。

本節では一部上述した内容と重なる部分はありますが、著しく条件が不利な地域における整備手法の例について紹介します。

1 衛星インターネットを活用したブロードバンド整備

衛星インターネットは、アンテナ及び関連機器を設置することによりピンポイントでブロードバンド・サービスを楽しむことができるため、離島等の特に中継系回線の確保が困難な地域において有効な手段であると考えられます。

衛星インターネットを活用したブロードバンド・サービス提供の方法としては、地域の拠点に送受信アンテナを設置し、拠点から各世帯まではF T T HやD S L、無線等によりサービス提供を行う方法(以下、「拠点型」という。)と、世帯毎に送受信アンテナを設置しサービスを楽しむ方法(以下、「個別型」という。)の2通りがあります。

「拠点型」については、試験サービスや実証実験から実用化への移行が行われている段階、「個別型」については、まもなく実証実験が行われる段階となっており、今後はD S LやF T T H等と同様、一般的なブロードバンド・サービス提供ツールとして確立していく見通しとなっています。

具体的な活用の仕方については、当協会ブロードバンド全国整備促進ワーキンググループ正構成員であるスカパーJ S A T(株)及び(株)B B S A Tが執筆しておりますので、以下に掲示します。

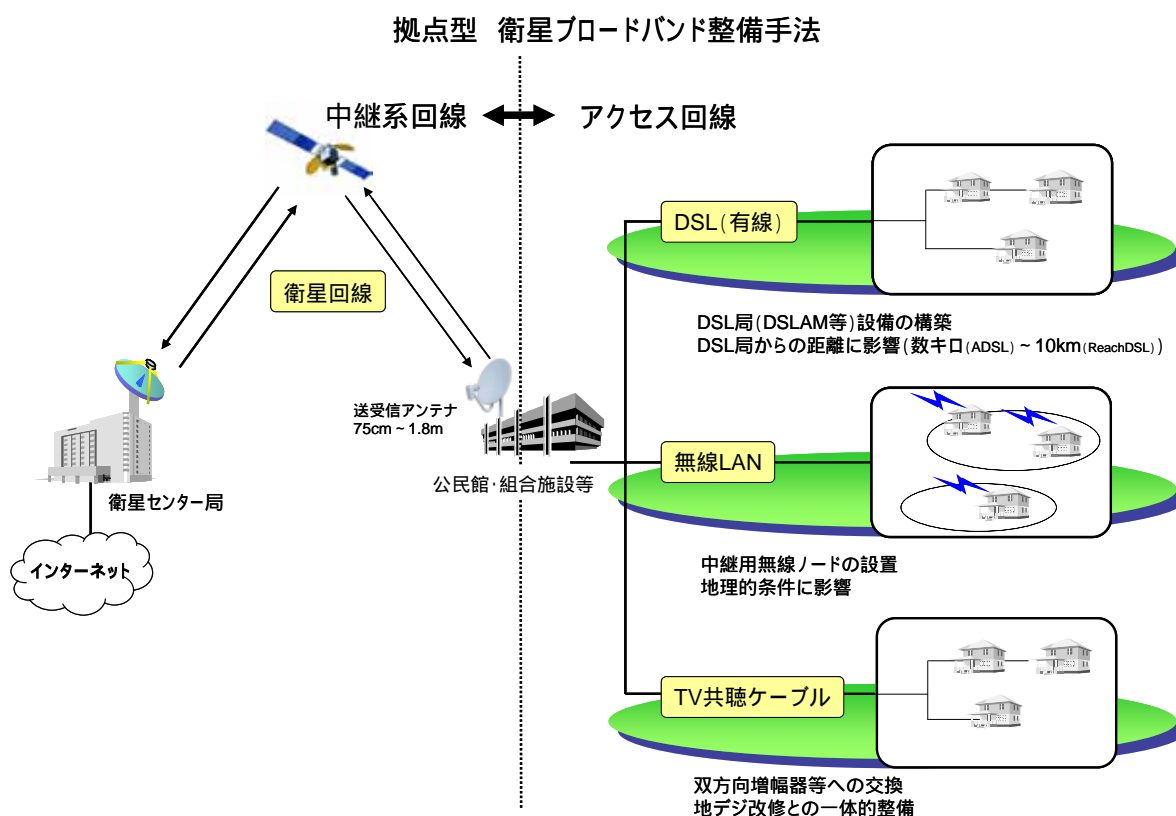
²³ または卸電気通信役務の提供に関する契約となる。詳しくは、上記の総務省光ファイバ網開放マニュアルを参照。

TV共聴ケーブルを用いた拠点型衛星ブロードバンド整備手法

執筆者:スカパーJSAT(株)

(1) 拠点型による整備手法について

拠点型衛星ブロードバンド・サービスは、離島や中山間地域などの条件不利地域において、光ファイバ網など有線ネットワークによる整備が困難な場合に中継系回線として衛星回線を利用するもので、地域の拠点に送受信アンテナを設置し、各世帯までのアクセス系回線に無線LAN、ADSL、既設TV共聴ケーブル等の手法を用いてブロードバンド整備を行うものです。



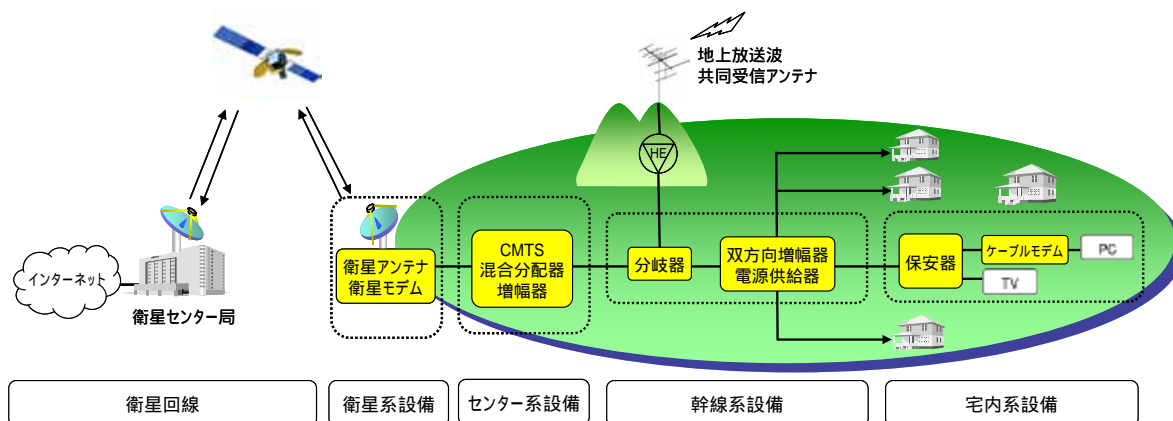
(2) - 1 TV共聴ケーブル(アクセス回線)による整備手法

アクセス回線の整備においては、各地域の地理的特性、世帯規模やコスト等の観点から最適な手法を検討する必要があります。特に条件不利地域においては、共同受信アンテナによって放送波を受信している難視聴地域であるケースが多く、TV共聴ケーブルが各世帯までの伝送路として使用されています。

この既設TV共聴ケーブルを有効活用して、放送波に使用されていない空帯域(CH)を通信(インターネット)用の回線に割り当てることで、新たに線路を敷

設することなく、比較的容易にブロードバンド整備をすることができることから、拠点型は有効な整備手法の一つとして期待できます。

拠点型 衛星ブロードバンド整備手法
TV共聴ケーブル





なお、本整備手法については、2008年10月、11月に衛星ブロードバンド普及推進協議会(SBPC)が京都府綾部市及び広島県広島市で実証実験を実施しており、インターネット接続に関する技術的な問題がないことを確認しています。また、本整備手法は、地上波デジタルの改修に合せた一体的整備を行うことも可能であり、より効率的に地上波デジタルとブロードバンドの両方を実現する手法としても期待できます。



(2)-2 主要機器概要

TV共聴ケーブルによる衛星ブロードバンドの整備において、必要となる主要機器の概要及び実証実験で使用した機器概観は以下の通りです。




< 衛星系設備 >

衛星アンテナ	パラボラアンテナ及び電波送受信機で構成される。アンテナは使用する地域によって96cm・1.2m・1.8mの3種類がある。屋内機器とは同軸ケーブル2本で接続され、電源は屋内機器から供給される。	
衛星モデム	ADSLモデムと同じく、イーサネットのインターフェースを持つ。衛星モデム以外にユーザーが利用可能なグローバルIPアドレスが1つ割当られる。	



< センター系設備 >

CMTS	Cable Modem Termination System の略。 ケーブルモデム終端装置で、利用者宅に設置するケーブルモデムと接続し、衛星モデム経由でインターネットに接続する。	
双方向増幅器	CMTS 出力信号レベルを幹線本系統の信号レベルと調整(増幅)するための装置。	

< 幹線系設備 >

双方向幹線(分岐)増幅器	幹線増幅器の広帯域化・双方向化タイプ。 データ通信で使用する周波数帯に対応していなければならない。 (推奨:下り 70~770MHz、上り 10~55MHz)	
電源供給器	双方向幹線増幅器のように電源を供給する装置。幹線本系統より給電可能な場合は不要。	
分岐器	幹線本系統へCMTS等装置からの同軸ケーブルを接続するために利用する。 (設備更新方法によっては不要)	

< 宅内系設備 >

ケーブルモデム	CMTSで変復調され共聴ケーブルで、伝送される信号をIP変換する宅内装置。 (DOCSIS 2.0以上対応を推奨)	
保安器	データ端子付保安器を推奨、流合雑音が影響する家庭内からの上り帯域(10~55MHz)を除去。テレビ線は別端子で接続可能。	

(2)-3 概算コスト(参考)

実証実験で使用した機器をベースで、約50～100世帯程度をカバーするTV共聴ケーブルによる概算整備コストは以下の通りです。

整備コスト(イニシャル)

整備内容	概算	主なコスト変動要因
(1) 衛星系整備	80万円～100万円	アンテナ径、工事費等
(2) センター系整備	400万円～800万円	CMTS費用
(3) 幹線系整備	500万円～700万円	必要増幅器数、工事費等
(4) 宅内系整備	5万円～	設置世帯数、工事費等
(5) その他	50万円～	管理費等

回線コスト(ランニング) SPACEIPサービス

内容	月額料金	ベストエフォート
ライトプラン	10万円/局	最大上り1Mbps 下り5Mbps
スタンダードプラン	20万円/局	最大上り2Mbps 下り10Mbps

(3) 整備パターン及び情報化支援制度の活用

拠点型における整備パターンは、(1) 民設・民営方式、(2) 公設・民営方式、(3) 公設・公営方式が考えられます。各パターンに応じ、情報化支援制度や地方財政措置をうまく活用し、整備していくことが考えられます。

詳しくは第4章ブロードバンド全国整備に関する支援制度を参照願います。

衛星ブロードバンドの整備パターン及び情報化支援制度の活用

整備パターン	サービス提供主体	地方公共団体向け情報化支援制度、地方財政措置
民設・民営方式	民間電気通信事業者	・ブロードバンド・ゼロ地域解消事業 (過疎対策事業債、辺地対策事業債、特別交付税)
公設・民営方式		・地域情報通信基盤整備推進交付金 ・農山漁村活性化プロジェクト支援交付金 ・過疎対策事業債
公設・公営方式	市町村 第三セクター	・辺地対策事業債 ・地域活性化事業債

『個別型衛星ブロードバンドサービスの整備について』

執筆者：(株)BBSAT

(1) 海外における個人向け衛星ブロードバンドサービスの現状

国内では初期費用、月額利用料共に高額であったため、個人向けの衛星通信によるインターネットサービス(衛星ブロードバンドサービス)はなかなか普及しませんでした。ところが海外、特にアメリカでは2001年から既に個人向け衛星ブロードバンドサービスが提供されています。

現在アメリカでは、約80万世帯が衛星によるインターネットサービスを利用しており、その中の約40万世帯がKaバンドを利用した衛星ブロードバンドサービスによって、より高品質、より低価格なサービスを受けています。

このアメリカのサービスで利用されている「SurfBeam(サーフビーム)」と呼ばれるシステムはさらに、カナダ(Ka帯)、中東(Ku帯)、マレーシア(Ku帯)および欧州(Ku帯)でも稼動中です。また今後、欧州と北アフリカでもKa帯による同システムを導入予定です。

(2) 海外の個人向け衛星ブロードバンドサービスを日本に導入

株式会社BBSATは米国ViaSat(ビアサット)社製SurfBeamシステムをBBSATブロードバンドサービスに利用します。上述の通り、ViaSat社製SurfBeamシステムはアメリカでは既に40万世帯が利用しており、世界的には2008年9月現在で約550,000台ものVSA T端末が出荷されています。その為VSA T端末機器の低廉化を可能としました。

さらに衛星回線にKa帯を採用することにより、トランスポンダ伝送容量の広域化を図り、情報ビット当たりのコスト低減を可能としました。(図1)

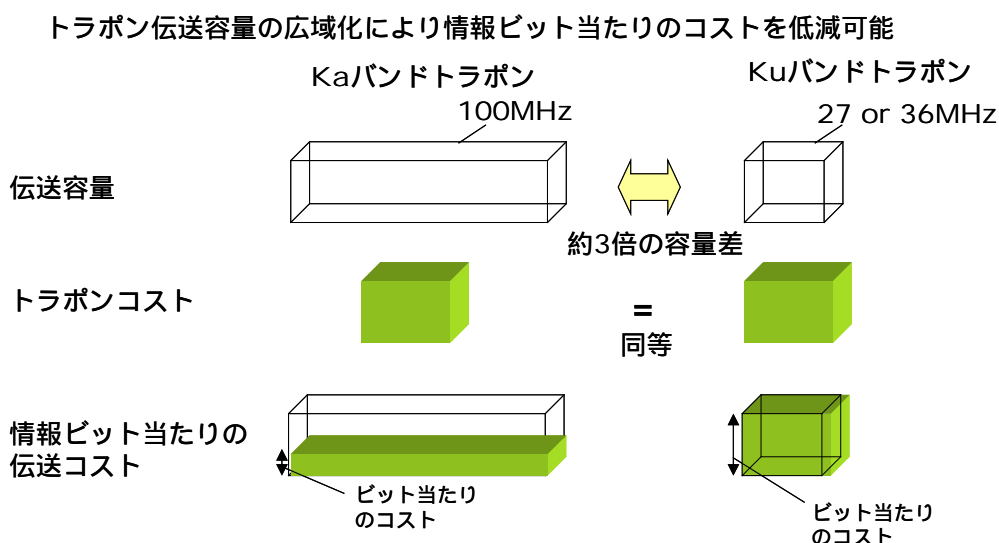


図1 伝送コストの低廉化

衛星は国内の衛星通信事業者が保有するスーパーバードB2号機を利用します。スーパーバードB2号機のKa帯衛星サービスは小笠原諸島を除き、沖縄を含めて全国を網羅することができます。

また、ネットワークオペレーション設備(NOC)は、上記衛星通信事業者の管制センター内にある既存Kaバンドアンテナ設備に、SurfBeam 設備を追加整備しました。これにより、設備投資を大幅に抑えつつ安定したネットワークシステムの構築を行うことができます。(図2)

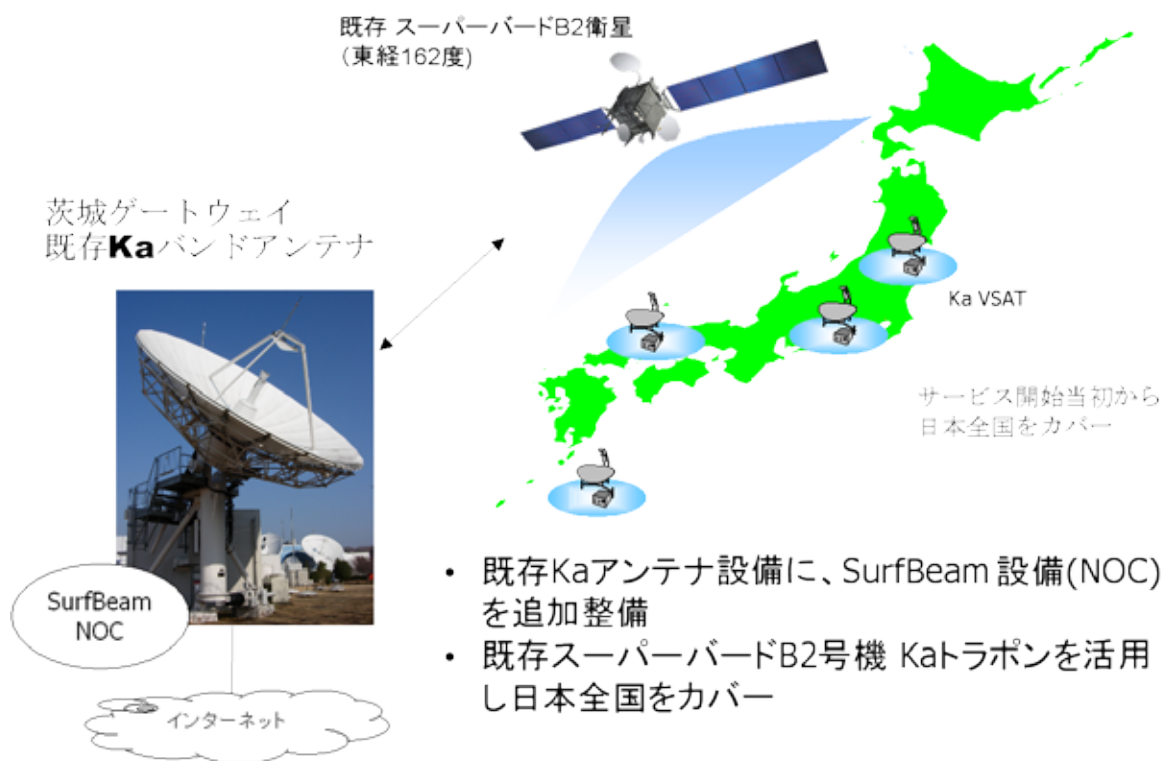


図2 サービスに活用される衛星および地上GW設備

(3) BBSAT衛星ブロードバンドサービスの概要

BBSAT衛星ブロードバンドサービスは個別型の衛星インターネットサービスで、2009年春よりサービスを開始する予定です。

上り、下り共に衛星回線を利用し、無線従事者等の特別な資格の必要がないVSAT地球局をユーザー宅に設置します。衛星方向の空が開けていれば、専用アンテナと専用モデムを設置することにより、簡単にブロードバンド環境を構築できます。(地域によって異なりますが、衛星方向は南東から南南東方向です。)

回線速度はベストエフォートで、下りが最大2.5Mbps、上りが最大512Kbpsとなります。また市場の需要を見ながら高速オプション(より高い料金)や低速オプション(より低い料金)などのサービスプランも検討中です。

ユーザーの申し込み窓口は全国区または地域のインターネットサービスプロバイダー(ISP)となります。

利用料金は初期費用を 30,000 円、月額費用を 6,380 円とする定額料金を準備しています。その際の専用アンテナ、専用モデム等の機器は 2 年以上のレンタル契約とし、この他に機器を購入する場合の料金プランも準備しています。(表 1)

表 1 料金プラン(予定)

区 分	機器購入費	機器設置費	月額利用料金
機器購入の場合 (下り 2.5Mbps、上り 512Kbps のベストエフォート)	8 万円	~ 7 万円	4,000 円 地域 ISP 等の基本サービス費は含まず。
機器以外の場合(下り 2.5Mbps、上り 512Kbps のベストエフォート)	【初期導入費用】 3 万円		サービス料金：5,000 円 機器レンタル費：1,380 円 (2 年間のレンタル契約)

機器購入の場合は、自治体または自治体が窓口(紹介)となる団体に対しての一括購入のみです。また、機器購入の場合、地域 I S P の基本サービス費が別途必要になるかと思われます。

(4) B B S A T 衛星ブロードバンドサービス専用機器

B B S A T 衛星ブロードバンドサービスを利用するには、専用のアンテナ (Outdoor Unit) と専用モデム (Indoor Unit) を設置します。(図 3)

専用アンテナは 70cm x 72cm のパラボラアンテナで重量は約 13Kg、電波送受信機が装着されています。

専用モデムは本 1 冊ほどの大きさで重量は約 600g、イーサネットのインターフェースがあります。

専用アンテナと専用モデムの間は 2 本の同軸ケーブルで接続され、電波送受信機への電源は専用モデムから供給されます。

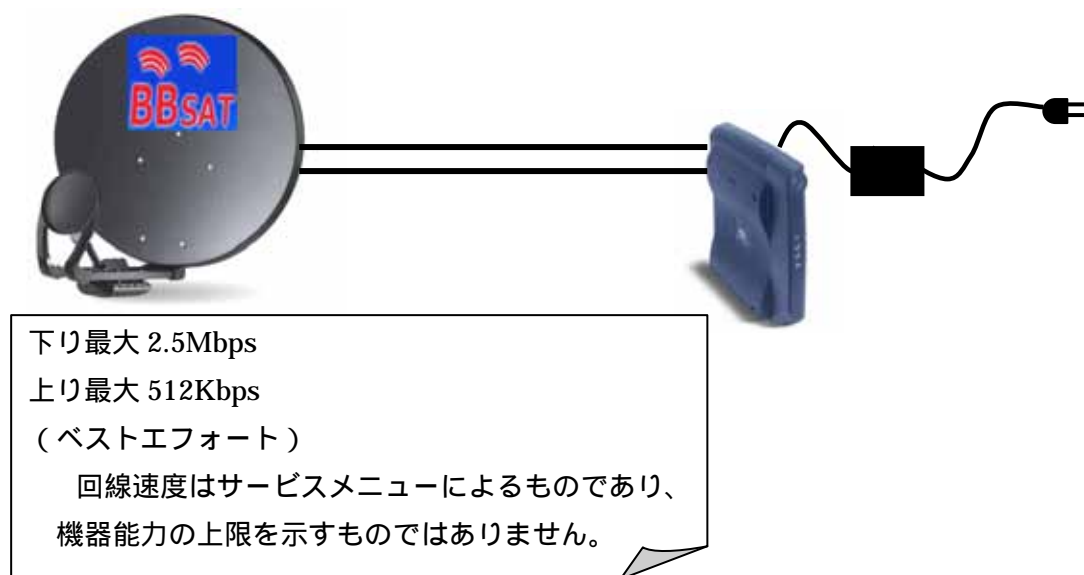


図 3 B B S A T 専用機器

2 WiMAX

WiMAXは、第3世代携帯電話を上回る伝送速度を有する無線アクセスシステムで、10km程度を広域にカバーするものもあり、自宅、職場から持ち出したパソコンをどこでもブロードバンド環境で利用可能とするものです。また中速程度（120km/h程度）の移動でも利用可能です。

我が国においては、2.5GHz帯の周波数帯のうち、2575MHz～2595MHz部分をWiMAX方式によるデジタル・ディバイド解消用として電気通信事業者に割り当てることとしています。

詳細について、当協会ブロードバンド全国整備促進ワーキンググループ正構成員である(社)日本ケーブルテレビ連盟及び(株)フジクラが執筆しておりますので、以下に掲示します。

『WiMAXについて』 執筆者：(社)日本ケーブルテレビ連盟、(株)フジクラ

(1) WiMAX 概要

WiMAX とは？

WiMAXとは、都市規模のエリアで固定あるいは移動環境で高速無線技術を提供するための無線MAN(Metropolitan Area Network：都市域通信網)の標準化を目的に設立された『IEEE802.16WG(米国電子電気学会802委員会の第16ワーキンググループ)』において、様々な策定された規格をベースに、実際の運用に耐えられるよう規格・仕様化したシステムの呼び名です。

WiMAXは、

「Worldwide Interoperability for Microwave Access」

の略語であり、訳せば、

「ユーザ端末はマイクロ波によってアクセスし、世界規模で相互運用(接続)ができる新しいブロードバンド・ワイヤレス・アクセス・システム(BWA)」

という意味になります。

当初、WiMAXはADSLなど有線システムの代替手段としての「固定無線アクセス(FWA:Fixed Wireless Access)」から取り組みがスタートし、2004年6月にIEEE802.16d-2004規格に準拠した「固定WiMAX」が策定されました。

その後、IEEE802.16d-2004に“モビリティ機能”(移動しながらでも通信できる機能)を追加したIEEE802.16e-2005規格が2005年12月に標準化され、その規格に準拠した「モバイルWiMAX」が誕生しています。

モバイルWiMAXの特徴

モバイルWiMAXの特徴は、一言でいえば『“ラスト1マイル”を無線で提供できるオールIPの通信システム』となりますが、ここでは、技術的に類似している“Wi-Fiシステム”と比較して以下に示します。

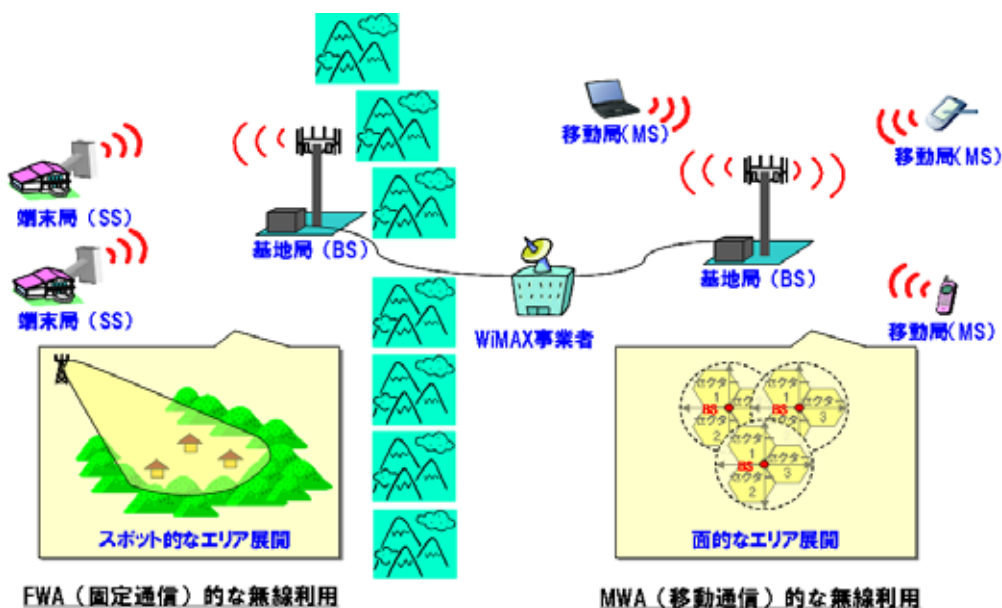
- ・最大時速120kmの高速移動通信が可能(Wi-Fiはサポートなし)

- ・ Wi-Fi と同等の高速通信（数 10Mbps 以上）
 - ・ 日本では 10MHz 幅を使い、当初 30Mbps 程度の通信が可能
- ・ 免許制である（2.5GHz 帯を独占的に利用でき混信の問題がない）
 - ・ Wi-Fi は無免許制のため、混信の可能性あり
- ・ 通信距離が長い（ワイド・カバレッジ）
 - ・ モバイル WiMAX : 1～2km
 - ・ 高利得 FWA : 4～5km
 - （日本独自仕様の WiMAX。外付けアンテナを使用）
- ・ ローミングが標準（事業者同士の連携でエリアを拡大可能）
- ・ 3G 携帯電話（IMT-2000）の仲間入り
 - ・ 2007 年 10 月に IEEE802.16e が IMT-2000（3G）の 6 番目の無線インタフェースとして認められた。
 - ・ 【WiMAX 事業者】 【移動体通信事業者】
- ・ E コマースを当初より視野（セキュリティ機能を強化）

WiMAX の一般的な構成

モバイル WiMAX による BWA システムの一般的な構成を図表 2 に示します。移動的な利用：MWA（Mobile BWA）と固定的な利用：FWA（Fixed BWA）に大別されますが、MWA は市街地などでの携帯電話的な利用を、FWA は条件不利地域での有線代替としての利用が想定されます。特に外付けアンテナを利用して通信距離を伸ばす FWA は“高利得 FWA”と呼ばれ、条件不利地域（過疎地、山村、離島）でのみ利用可能な、端末も日本独自の特殊な仕様となります。

図表 1 モバイル WiMAX を利用した BWA システムの構成



またエリアのカバー手法については、MWA ではセクターアンテナ（指向性アンテナ）を利

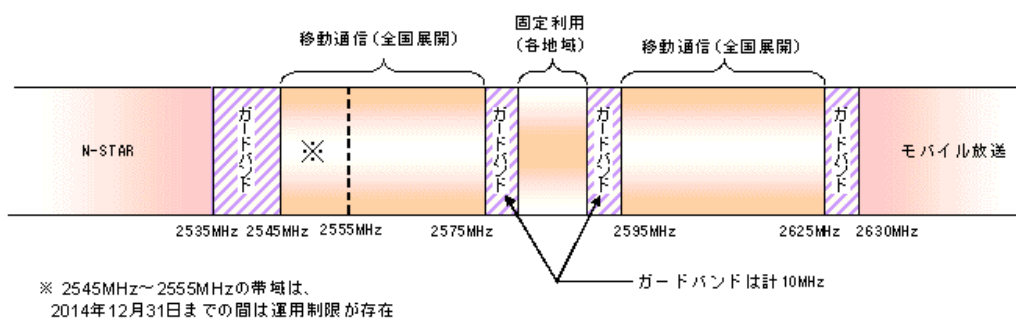
用したセル構成により面的なエリア展開を図ることが一般的ですが、FWA では山間部や離島など必要な場所へのスポット的な展開を図るケースが多くなります。

(2) 地域 WiMAX

WiMAX の地域免許

2007年7月、広帯域移動無線アクセスシステムの免許方針として、2.5GHz帯は3G携帯電話事業者以外の全国展開事業者2社に各30MHzが全国免許として割当てられた他、『地域が主体となって、地域の特性・ニーズに応じたブロードバンド・サービスを提供することによる”デジタル・ディバイドの解消“、“地域の公共サービスの向上“等、地域の公共の福祉の増進に寄与することを目的』に、2575MHz から 2595MHz のうちの10MHz幅が地域免許として割当てられました。

図表2 2.5GHz帯の割当てイメージ（総務省報道資料より）



地域免許の取得については、“電気通信事業者”が免許申請できますが、“電気通信事業者とみなされた自治体”についても申請の資格があります。また免許は、1基地局ごとに申請が可能です。

さらに地域免許は、その使用目的から自治体との結び付きがとても強い免許となっており、地域免許の取得を希望する地域事業者は、該当する自治体（都道府県、市区町村の両方）にあらかじめ説明・認識されることが必要です。なぜならば、地域免許申請の審査時に、総務省（地方総通局）が自治体へ意見照会し、その免許申請の良し悪しを判断するからです。

地域 WiMAX の適用モデル

WiMAX を地域で活用するモデルとしては、一般的には以下のようにエリア分類されます。

- ・Urban エリア（都市部）
- ・Suburban エリア（都市の郊外）
- ・Rural エリア（地方・田舎）

条件不利地域を抱える多くの自治体は、図表4に示すように、実際にはSuburban的なエリアとデジタル・ディバイド対策エリアの両エリアを持つ複合型（Rural）と見られます。従って、地域事業者の立場で採算性を考えた場合、採算性の悪い山間・離島エリアと採算性の良

い市街地を組み合わせるサービスを提供することも1つの対策案と見ることができます。

図表3 地域WiMAXにおける一般的サービスイメージ



地域WiMAXのサービスイメージ

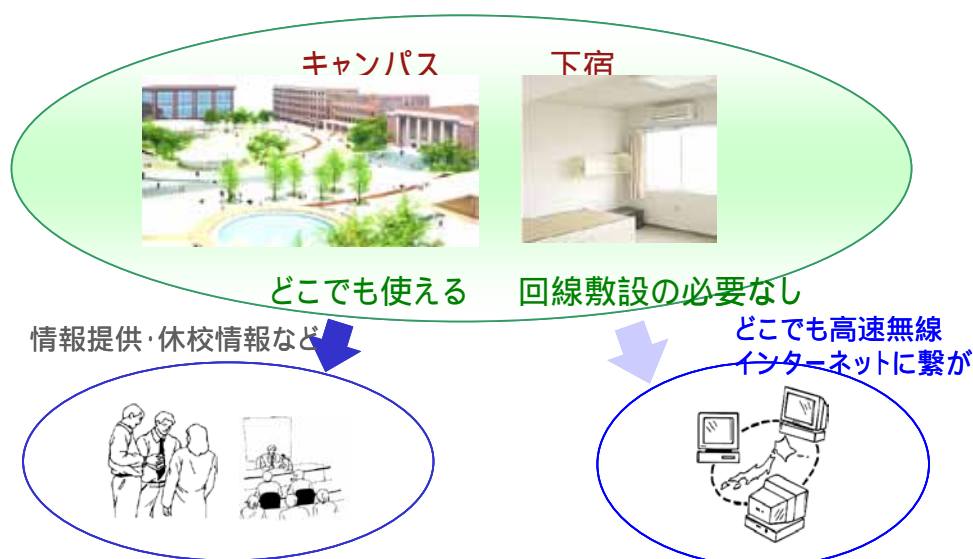
地域において、WiMAXにより住民生活の利便性を向上させるサービスを実現することも可能です。以下に例を示しますが、それぞれの地域で事業者・自治体が協働で地域の事情やニーズに合ったサービスを模索し提供することが肝要であります。

以下に地域におけるWiMAXを利用したサービスの例を示します。

(例1) 学校でのインターネット接続

小中高校、大学の教育機関にホットスポット的に基地局を設置します。生徒に対する情報提供手段(掲示版)として利用します。校内のどこでも高速無線インターネット接続できるほか、学生寮、関係施設においても同様にインターネット接続が可能となります。

図表4 学校でのWiMAXによるインターネット接続

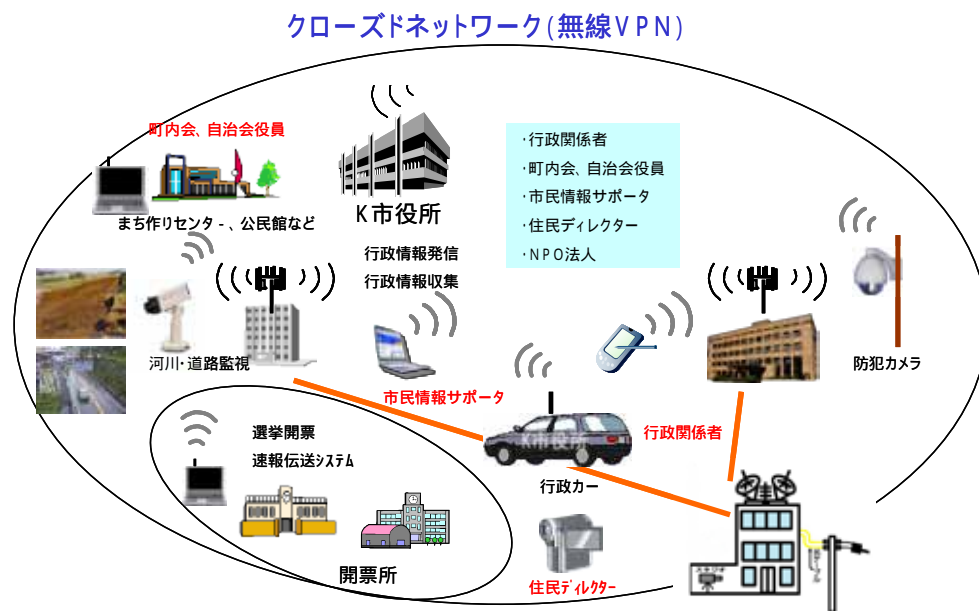


(例)

2) 地域無線イントラネット

WiMAX で地域無線イントラを構成します。ネットワークはクローズドとし、利用者は、行政関係者や行政が認可した市民、市民情報サポーター、住民ディレクター、NPO法人などに限定します。

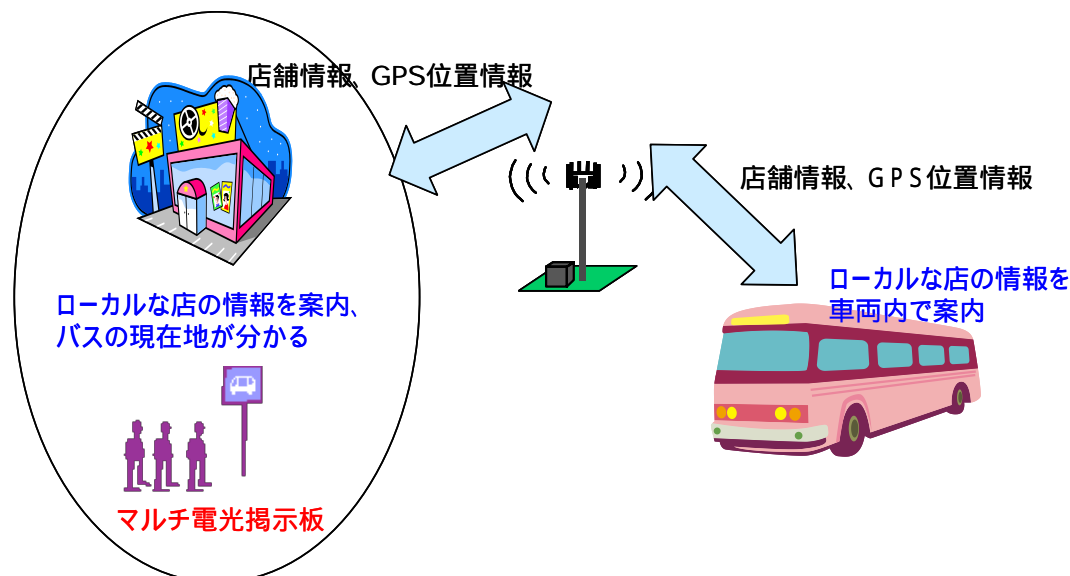
図表5 地域無線イントラネット



(例3) コミュニティバス運行情報掲示

地域内を運行するバスにGPSを設置し、運行情報をバス内のマルチ電光掲示板に表示するとともに、WiMAX で情報の伝送を行いバス停のマルチ電光掲示板にも表示します。バス内・バス停のマルチ電光掲示板には、ローカル広告を合わせて表示します。

図表6 コミュニティバス運行情報掲示



3 メッシュ型無線LANを活用したブロードバンド整備

海外では米国を中心にデジタル・ディバイド対策の一つとして、無線LANを面的に設置し、網目（メッシュ）接続することで、通信量に応じ、通信経路を動的に設定しながら、一定地域をカバーするメッシュ型無線LANが普及しつつあります。

メッシュ型無線LANは、アクセスポイント間を無線で接続するため、末端のアクセスポイントにおける通信速度が低下してしまうものの、早期導入や拡張性に優れており、デジタル・ディバイド対策の一つとして有力な候補と考えられています。

メッシュ型無線LANを活用したブロードバンド整備の具体例として、NPOにんじんネット協議会の活動について、当協会ブロードバンド全国整備促進ワーキンググループ正構成員である県立長崎シーボルト大学藤澤等教授が執筆しておりますので、以下に掲示します。

『メッシュ型無線LANの活用事例』

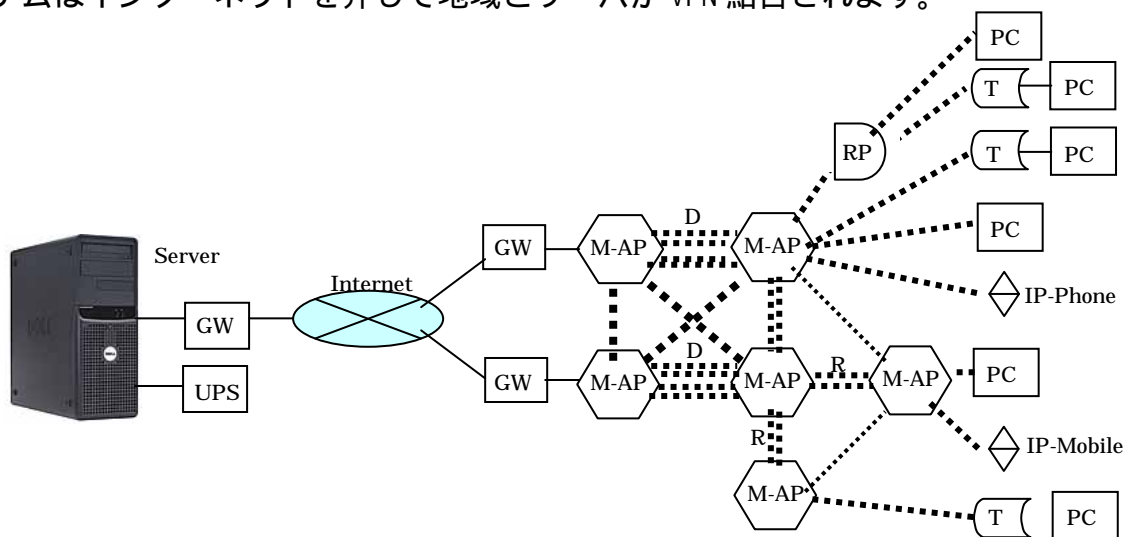
執筆者：藤澤 等（県立長崎シーボルト大学教授）

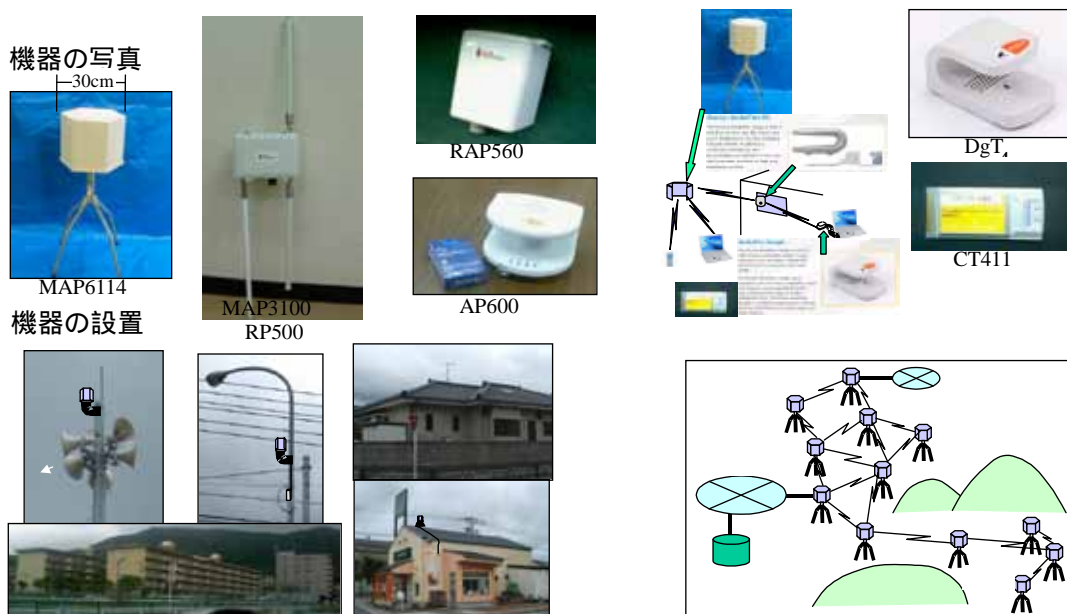
はじめに

著しい条件不利地域における情報通信基盤をどのように構築するかについては様々な方法が考えられます。ここではメッシュ型無線LANを用いた方法について長崎県長与・時津両町における「NPOにんじんネット協議会」の活用事例を述べたいと思います。メッシュ型無線LANは構築費用がFTTHと比べると約1/10と安価であり、保守管理も容易であるため条件不利地域には十分な威力を発揮すると思われれます。また、当該地域での結果はどの地域においても適用できると考えられます。

システム構成

システムはインターネットを介して地域とサーバがVPN結合されます。

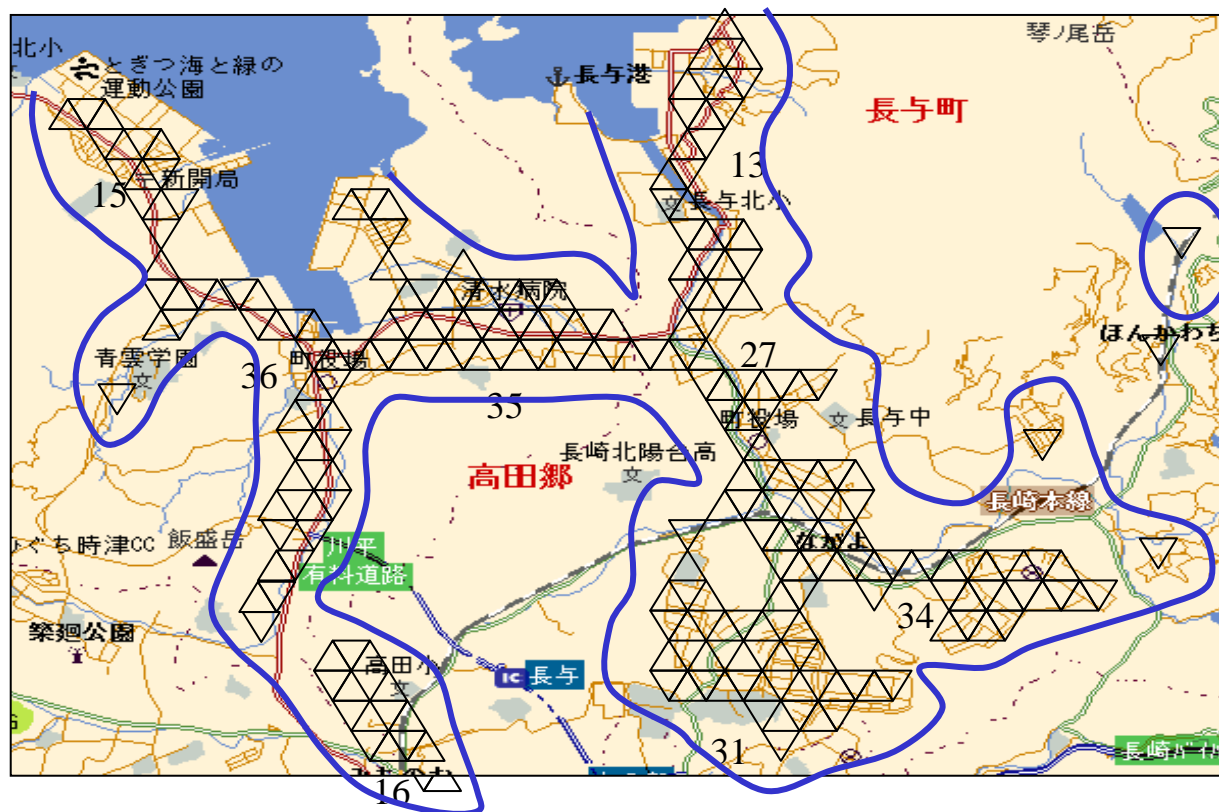




したがって、サーバとメッシュ無線 LAN とは遠隔地であっても構いません。

当該地域

長崎県西彼杵郡長与町・時津町は大村湾に接した中山間地であり、近年長崎市のベッドタウンとなっています。人口は長与町約 45,000 人、時津町約 3,8000 人であり、人口密集地・山間地・漁村・工業団地など、日本全土の縮図のような地域です。両町とも地域防災無線設備があり、この無線塔にメッシュ・アクセスポイント (M-AP) を設置しました。また、防災無線塔のないところには街路灯や一般住宅屋上に設置してあります。設置箇所は M-AP が 107 箇所、中継器 (RAP, RP) が約 130 箇所になっています。これは、それがどのようなデジタル・デバイド地域であっても応用が可能であるような、様々な地形に適合したネットワークです。



整備費と運用

長与町ではにんじんネット協議会が約7年以前からWiFiによるFWAを運用しており、整備・運用費の正確な算出は困難ですが、平成19年度見込みを以下に示します。

施設の年間維持費用（概算千円）

施設費(事務所費、会議費など)	2200
機器保守費(取替え、修理など)	2000
保守委託費(保守人件費など)	3600
回線料(事業所として)	1200
施設使用料(無線塔、電柱など)	100
電気料金	350
合計	9450

基盤整備に関わる費用（概算）

電波強度によって端末器を選択
強い 内蔵無線LAN、PCMCIAカード 0～5000円/戸
中程度 Dngle、室内用USB機器 3000～10000円/戸
弱い 高利得アンテナ+室外機器 7000～20000円/戸
集合住宅・事業所によって中継器を選択
20戸以下 無線中継器20000～30000円/台
20戸以上 20戸ごとに1中継器とする
宅内スピーカ・マイク内蔵の緊急端末 25000円/戸

設備の構築費は地域地形によって異なりますが、にんじんネットの場合M-APが（ルータなど周辺機器を含め）約25万円、中継アクセスポイントが約5万円、設置工事費など、防災無線塔に設置するのであれば1M-APあたり約8万円ですみました。

施設の年間維持費用は約950万円であり、利用者基盤整備に関わる費用は利用者の地理的位置によって変わるため、一戸当たりの費用としましたが、FTTHと比べると設置

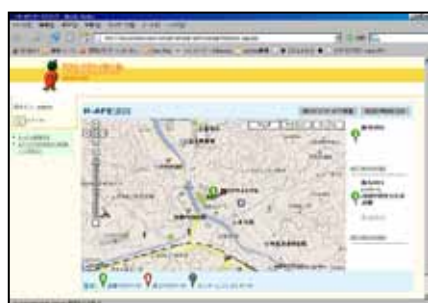
者・利用者共に約 1/10 の費用で整備可能であると思われます。もちろん、にんじんネット協議会は NPO であり、多くのボランティアによる無償の活動が含まれていることを忘れてはいけないと思います。

利用状況とアプリケーション

メッシュ間のスループットは各ノードからの負荷が集中するため、AP - Terminal 間のスループットを確保するためにも重要です。メッシュ間は up - down の二重とすべきでしょう。AP は MIMO による Beam forming で、通常の無指向性 WiFi の約 2 倍の到達距離があり、にんじんネットにおける Terminal のスループットは概ね 3Mbps ~ 17Mbps です。スループットは電界強度に依存しており、アンテナ・PC などによる改善が見込まれます。特に屋内での使用は屋外アンテナでない限り AP から 50m 以内でなければ十分なスループットは得られません。屋外アンテナの場合は 500m 離れても問題はなく、1km 離れた利用者も幾人かいらっしゃいます(現在は旧システムとメッシュ・システムが混在する為、様々な場合が存在します)。

ハードだけでなく、保守・管理のためのソフトも重要です。

管理ソフト(以下の画面以外にも緊急情報入力画面などがあります)



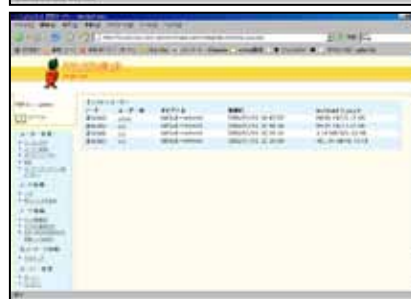
AP-MAP
APの状態が地図
で確認できます



Server-Status
サーバの状態を
確認・設定でき
ます



Clients
利用者のリストが
見られる



User
APごとに利用者
の状態をチェッ
クできます



AP-Status
APの状態をリモ
ートコントロール
できます
AP異常時は電話
で知らせます

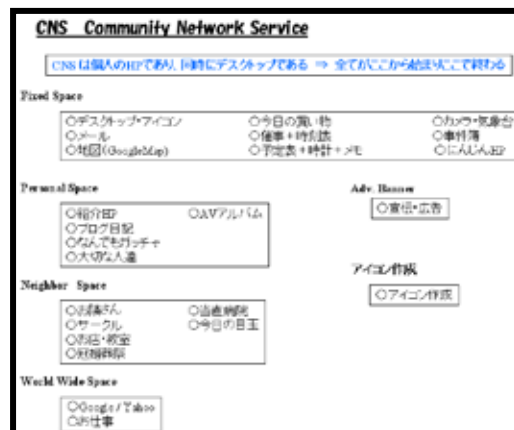


Report
ログなどネットワ
ークの経歴をレポ
ートします

メッシュ型無線 LAN の特徴を最も生かせるのはアプリケーションです。単にインターネットに接続するだけではなく CIC や CNS によって近隣 - 自治会 - 自治体 - 世界へと段階的に広がる（閉ざされる）ネットワークを構成できるところにあります。



Captive Information of Community



Community Network Service

地域防災との関わり

にんじんネットは長与・時津両町の防災無線塔にメッシュ AP が設置されています。これまでの自治体による地域防災無線は 60MHz のアナログ放送が主流であり、一部デジタル化が進んではいるものの、住民には音声による一方的な通報にとどまっています。メッシュ無線 LAN が長与・時津両町の防災無線塔に設置された今、各地区、各戸への双方向通信が可能となり、音声・文字・画像などマルチメディア通信が出来るようになっていきます。

CIC や CNS と共に地域防災・防犯は緊急の課題であります。これらを同時に叶えてくれるのがメッシュ無線 LAN です。各戸に端末を設置することで緊急時に迅速・確実に情報を伝えることができます。また、各 M-AP に取り付けられた遠隔操作カメラによって災害地区の実情が把握でき、交通情報を取り込むこともできます。

このように、メッシュ無線 LAN は単に条件不利地域だけでなく、安価に確実に地域情報を双方向で通信することができ、なおかつインターネットへのシームレスな接続ができる地域にとって道路や水道などと共に重要な基盤となるものです。防災無線設備のデジタル化にあわせてメッシュ型無線 LAN を導入することで多くの問題が解決できると考えられます。

.....

4 光無線と無線 LAN の組み合わせによるブロードバンド整備

前述したとおり、著しく条件が不利な地域においては、複数技術をうまく組み合わせることや、都市部等では一般的に用いられていない技術を使うこと等、整備を行うにあたって工夫をしなければ、ブロードバンド・サービス提供を実現させることが困

難です。

複数技術を組み合わせたブロードバンド整備の例として光無線と無線LANの組み合わせによるブロードバンド整備について、当協会ブロードバンド全国整備促進ワーキンググループ正構成員である東京理科大学八嶋弘幸教授が執筆しておりますので、以下に掲示します。

『「光無線+無線LANハイブリッド伝送」による整備手法例』

執筆者：八嶋 弘幸(東京理科大学教授)

第2章で説明されているように FWA には、ケーブル敷設の必要がないので、短期間で安価に整備が可能な場合があるというメリットと周囲の環境(障害物、天候、他の無線システムとの干渉等)により通信速度の低下や通信品質の低下が生じる場合があるというデメリットがあります。また、中継回線としては伝送レートも高いとはいえません。

著しく条件が不利な地域では、ファイバの敷設をせずに高速な回線を設置する手法として、「光無線+無線LANハイブリッド伝送」があります。

光無線通信システムは、他の無線通信システムとの干渉がなく光ファイバと同等の伝送速度が得られるというメリットがありますが、天候の影響で通信品質が低下することがあります。そこで、光無線通信システムと高速無線LANを組み合わせることにより、安定した通信速度と通信品質を確保でき、短期間で低価格なブロードバンドを構築することが可能となります。

光無線通信システムは、赤外線を利用して通信を行い、1Gbpsで2kmまでのシステムが実現されています。免許が不要で悪天候時以外は、通信速度は安定しています。一方、高速無線LAN(25GHz帯)は、免許が不要でスループットは56Mbpsです。天候により通信品質の低下はありますが、安定した通信品質が得られます。

光無線+無線LANハイブリッド伝送では、主回線として1Gbpsの光無線を使用して、光無線の通信品質が低下するような悪天候時には、自動的に高速無線LANの副回線に切り替えることにより、最低でも数十Mbps以上の通信速度の確保が可能となります。このハイブリッド無線システムは、主に幹線系や中継系の回線としての利用を想定しており、アクセス系として無線LANや広帯域無線アクセスを組合せて、地域の実情に応じた形で使用可能となります。

山間部や近接離島での実証実験も行われており、今後の実現の可能性が高い方式です。四国の離島で実施した光無線+無線LANハイブリッド伝送の実験に用いられたシステムの写真を示します。劣悪な天候時以外は、光無線により1Gbpsの高速回線が確保できました。



(a) 離島側のシステム



(b) 四国本土側のシステム

四国の離島で実施した光無線+無線 LAN ハイブリッド伝送の実験に用いられたシステム

第5節 ブロードバンドの整備実現モデル

1 衛星ブロードバンド（拠点型）実証実験

執筆者：スカパーJSAT（株）

（1）目的

本実験は、山間部等のブロードバンド基盤が整備されていない地域において、衛星インターネット設備とテレビ共同受信施設等の組合せによる拠点型衛星ブロードバンド環境を構築し、インターネット接続調査・スループット調査等の技術的調査を行い、拠点型衛星ブロードバンドが当該地域での有力なブロードバンド環境整備手法のひとつとなることを確認することを目的として実施した。尚、本実験は衛星ブロードバンド普及推進協議会（SBPC）と連携して準備および実施にあたった。

SBPCは、わが国におけるブロードバンド・ゼロ地域の早期解消に貢献することを目指して、衛星ブロードバンド・サービスについての認知を高め、その普及を推進することを目的として、衛星通信事業者を含む通信会社、インターネット接続事業者に加えて、自治体など衛星ブロードバンドの利用者側も参加して、産官学民の関係者の連携を積極的にはかる趣旨で2008年5月に設立された団体である。自治体・衛星通信事業者・通信事業者・インターネットサービスプロバイダ・学識経験者を会員に持つ。

なおSBPCと当社の関係として、当社はSBPCの理事会員として活動していることを注記する。

（2）実験地域

以下の2地域とした。

京都府綾部市上原町（山家地区）

広島県広島市佐伯区湯来町多田地区

（3）実験地域の選考理由

SBPCにより全国の自治体に対し実験参加を公募。2週間の公募期間を経て、2008年8月選定。

選定に当たっては特に以下の項目についての提案が重視された。

他の地域へのモデルケースとなる活用形態についての実験が行えるか。

利活用方法について具体的なテーマがあるか。

住民に対して、実証実験実施に必要な情報を収集・発信できるように関係機関・団体（例えば、役所、公民館、図書館等）が協力できる体制となっているか。

実験実施に当たり、実験機器の設置費用などを負担する仕組みがあるか。あるいは、設備設置に協力する体制を準備することができるか。

実験終了後も発展性があり、かつ継続性が見込まれるか。

（4）アクセス回線の選定

拠点型衛星ブロードバンドでは、インターネットへの出入り口となる衛星設備と、利用者端末とを繋ぐアクセス回線が必要となる。（下図参照）

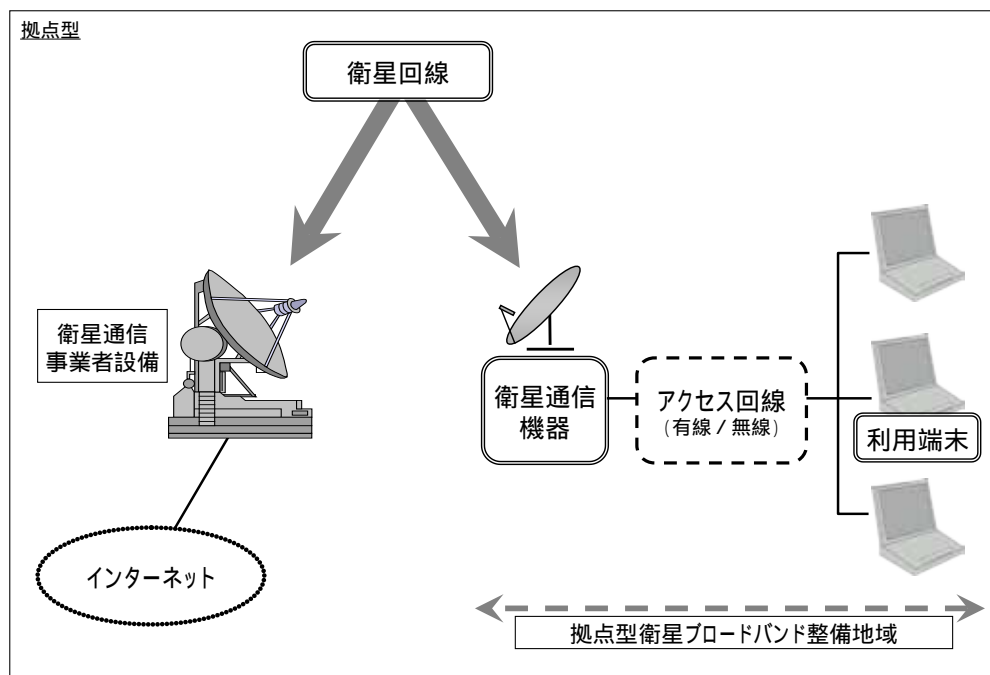


図 拠点型アクセス回線のイメージ

アクセス回線には大別して有線系と無線系があり、それぞれ次に挙げられるシステムが考えられる。

有線系.....テレビ共同受信施設（難視聴対策用）、ADSL、光ファイバ

無線系.....無線 LAN（Wi-Fi）、FWA、WiMAX

本実験において、アクセス回線は「テレビ共同受信施設」を選定した。その理由は次の通りである。

テレビ共同受信施設をアクセス回線とする拠点型の構成は、これまで机上検討のみで実際にフィールド上で試験されたことがなく、技術的検証の意義が大きい

有線系システムのうち、ADSL および光ファイバについては、一部自治体において既に拠点型のアクセス回線として利用されており、新規性が少ない

無線系システム（無線 LAN、FWA、WiMAX）は、新潟県・沖縄県等において過去に実験されたか現在実験が行われており、新規性が少ない

なお実験実施にあたっては、2 地域それぞれにおいて自治体の多大な協力を得ながら、テレビ共同受信施設組合、総合通信局など関係各方面と調整・届出等を行い、テレビ共同受信施設の改修などが可能になるよう環境を整えた。

（5）衛星通信サービス・設備

拠点型でインターネットへの出入り口となる衛星通信設備には、当社が 2007 年 4 月からサービスを開始している「SPACE IP（スペース アイピー）」サービスを使用した。本サービスは、パラボラアンテナ等の衛星通信機器を設置することで、1 拠点（設備）あたり最大で上り 2Mbps、下り 10Mbps（スタンダードプランの場合）の IP 通信をベストエフォートで提供するものであ

第3章 条件不利地域等におけるブロードバンド整備方式

る。2009年1月現在、主としてブロードバンド未整備の地域において、企業・研究機関・病院でのイントラネット/インターネット接続に利用されている他、離島において自治体が整備するインターネット環境のバックボーン回線としても利用されている。以下にSPACE IPの全体的なイメージを示す。機器構成詳細・整備にかかる費用等については後述する。尚本実験ではライトプランを選択した。



プラン	仕様
スタンダードプラン	上り最大 2Mbps 下り最大 10Mbps
ライトプラン	上り最大 1Mbps 下り最大 5Mbps

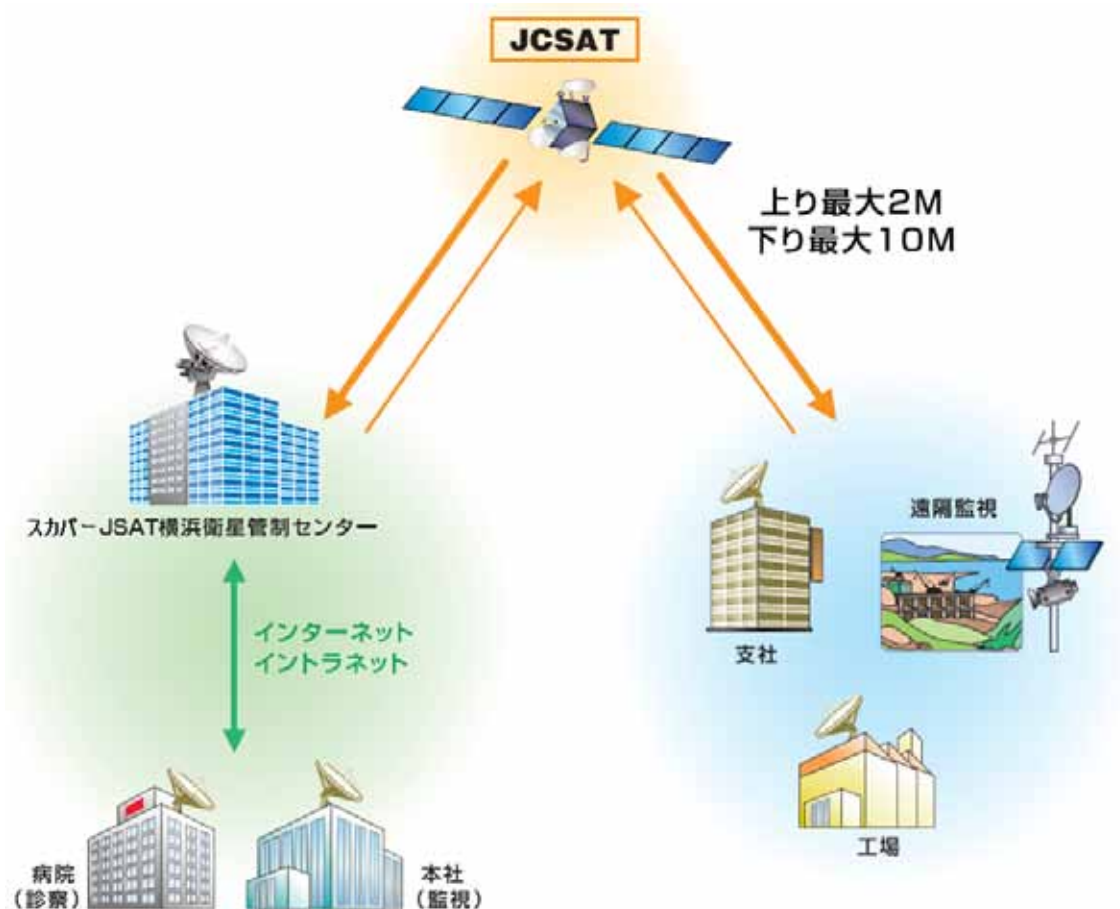




図 SPACE IP の通信イメージ

(6) 機器の詳細

衛星通信設備

本実験では、前述の通り衛星通信機器としては当社サービス「SPACE IP」用の機器を使用した。機器概要は以下の通りである。

設備名	機器概要	概観
送受信アンテナ	パラボラアンテナ及び電波送受信機で構成される。アンテナは使用する地域によって96cm・1.2m・1.8mの3種類がある。屋内機器とは同軸ケーブル2本で接続され、電源は屋内機器から供給される。	
衛星モデム	ADSL モデムと同じく、イーサネットのインターフェースを持つ。衛星モデム以外にユーザーが利用可能なグローバル IP アドレスが1つ割り当られる。 42×213×227 (H×W×Dmm)	

なお送受信アンテナおよび衛星モデムの設置に当たっては、次の条件を満たす場所を選定することが必要となる。

南南西方向、仰角約40度以上の見通しが確保されていること。

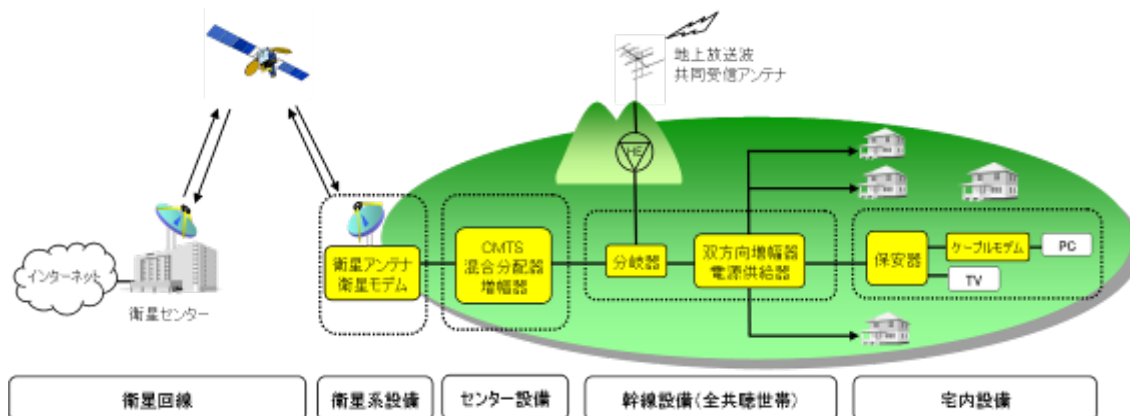
地上または建物屋上にアンテナを設置するための場所(約2×2m以上の平面またはアンテナポールを取り付けられる壁面)が確保されていること。



衛星アンテナ設置例：
(上)屋上設置例 (右)地上設置例

アクセス回線 - テレビ共同受信施設

本実験でアクセス系設備として改修・利用したテレビ共同受信施設について、使用されたシステム構成の概略は以下の通りである。



改修するテレビ共同受信施設の状況により必要となる機器は若干異なるが、概ね上記のような「センター設備」「幹線系設備」「宅内設備」が必要となる。

以下、センター設備、幹線系設備、宅内設備の区別に、実験で使用した機器（主要なもの）の概要を示す。なお以下の機器については基本的に2地域共通のものである。




センター設備

設備名	概要	概観
CMTS	Cable Modem Termination System の略。 ケーブルモデム終端装置で、利用者宅に設置するケーブルモデムと接続し、衛星モデム経由でインターネットに接続する。	
ラック	19 インチラック 収納防音排熱タイプ 55kg 241 × 416 × 139 (H × W × Dmm)	
スイッチングハブ	イーサネット信号を複数に分岐する。	
合分配器	マスプロ電気製 (HED2 × 6) 2 分配 × 6 系統 49 × 480 × 316 (H × W × Dmm)	
双方向増幅器	マスプロ電気製 (77A40A5) CMTS 出力信号レベルを幹線本系統の信号レベルと調整(増幅)するための装置。 243 × 180 × 70 (H × W × Dmm)	

幹線系設備

設備名	概要	概観
双方向 幹線増幅器	マスプロ電気製（77TA-30HG） 幹線増幅器の広帯域化・双方向化タイプ。 データ通信で使用する周波数帯に対応していなければならない。	
双方向幹線分岐 増幅器	マスプロ電気製（77TB-30HG） 241×416×139（H×W×Dmm）	
双方向分岐増幅器	マスプロ電気製（77BA-30HG）	
延長増幅器	マスプロ電気製（77EA-30HG）	
電源供給器	マスプロ電気製（ZP576SFT） 60V仕様 双方向幹線増幅器ように電源を供給する装置。幹線本系統より給電可能な場合は不要。 343×238×282（H×W×Dmm）	
分岐器	マスプロ電気製（1LDC20TGA） 幹線本系統へ CMTS 等装置からの同軸ケーブルを接続するために利用。 (設備更新方法によっては不要)	

宅内設備

設備名	概要	概観
ケーブルモデム	マスプロ電気製（77TCM7） DOCSIS2.0 標準準拠 CMTS で変復調され共聴ケーブルで伝送される信号を I/P 変換する宅内装置。 152×29×112（H×W×Dmm）	
保安器	マスプロ電気製（H7EK3） 流合雑音が影響する家庭内からの上り帯域（10～55MHz）を除去。テレビ線は別端子で接続可能。 73×64×69（H×W×Dmm）	
2分配器	マスプロ電気製（2SPF-FSWT-B） 49×74×26（H×W×Dmm）	

(7) 実証実験フィールド概要

本実験に協力いただいた2自治体の実験フィールド概要を以下に示す。

京都府綾部市上原町（山家地区）

上原町のある山家地区は、中央部を国道27号線と一級河川由良川のより南北に分かれており、南側の川沿には JR 山陰線が通っている。川より北側について電力系光ファイバー通信事業者による

サービスが提供されているが、実験を行なっている町を含め南側には提供されていない。ブロードバンドのサービスは未提供で、住民からは改善の要望が強く、画像等を含んだページの閲覧に時間がかかることや、インターネット上にある動画を見ることができない等の不満が市にも寄せられている。

当地区の実験期間・対象世帯等は次の通りである。

実験世帯 : 9 世帯 (うち ISDN 利用者 5 世帯)

実験期間 : 2008/10/8 ~ 11/7 (1 か月間)

調査・工事 : 2008/9 現地詳細調査

2008/10/6 センターモデム設備、アンテナ機器設置工事

2008/10/8 各世帯 PC 設定、開通確認、実験スタート

< 実験参加世帯の拡大図 >

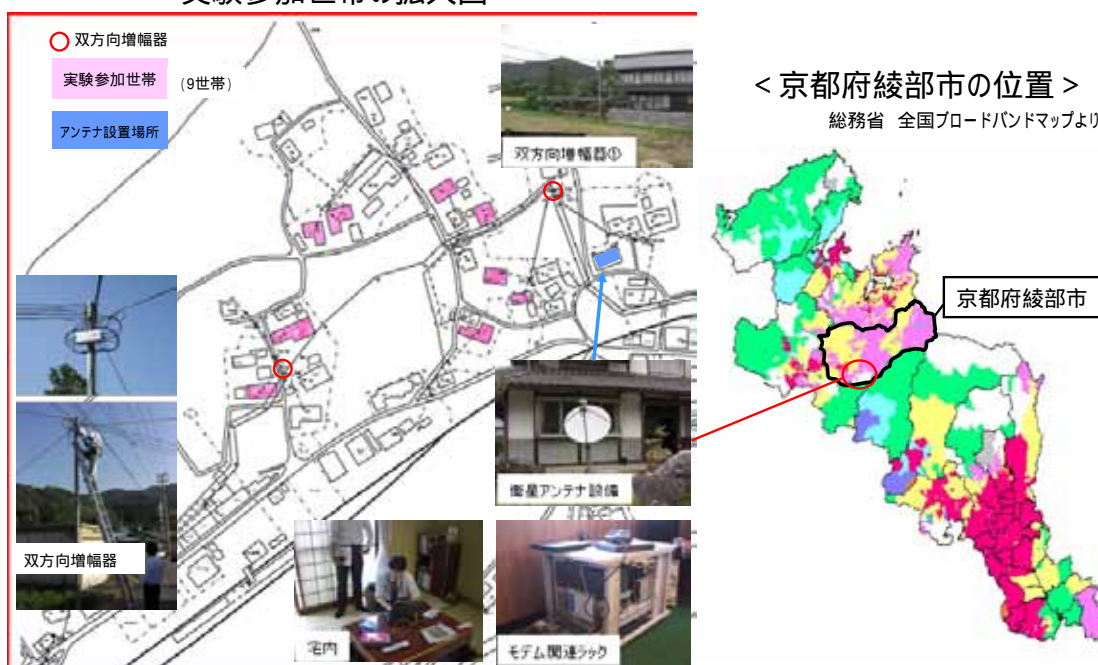


図 実証実験フィールド 京都府綾部市上原町山家地区

広島市佐伯区湯来町多田地区

広島市佐伯区湯来町は、広島市中心部から西方へ約 40 キロ離れた山間地域にある人口約 3000 人の町である。その中でも実験地のある湯来町の多田地区は、急峻な中国山地の山間に位置し、台風、大雨の際には度々災害が発生し、交通が遮断される状況が生じている地域である。世帯数 280 世帯、人口約 600 人、その 6 割以上が 60 歳以上と高齢化率の高い、過疎の進んでいる地域でもある。この地域の中に、今回の実験実施地区とした「湯来温泉」がある。湯来温泉は広島の奥座敷として親しまれており、この数少ない観光資源である「湯来温泉」を観光の核として地域、産業を活性化させようと湯来町内の団体が活動している。

実験実施地区である湯来温泉地区でのインターネットの利用環境は、ダイヤルアップ接続及び ISDN 回線による接続のみである。

当地区の実験期間・対象世帯等は次の通りである。なお現地調査から実験開始まで綾部市より

期間が開いているのは、共同受信施設の改修に当たり関係各方面との調整に時間を要したためである。

実験世帯 : 温泉旅館 3 軒、地域住民 4 世帯、湯来西公民館 (PC3 台設置)

実験期間 : 2008/11/15 ~ 12/14 (1 か月間)

調査・工事 : 2008/9 現地詳細調査

2008/11/4 ~ 11/6 センターモデム設備、アンテナ機器設置工事

11/9 各世帯 PC 設定、開通確認

< 実験参加世帯の拡大図 >



< 広島市佐伯区の位置 >

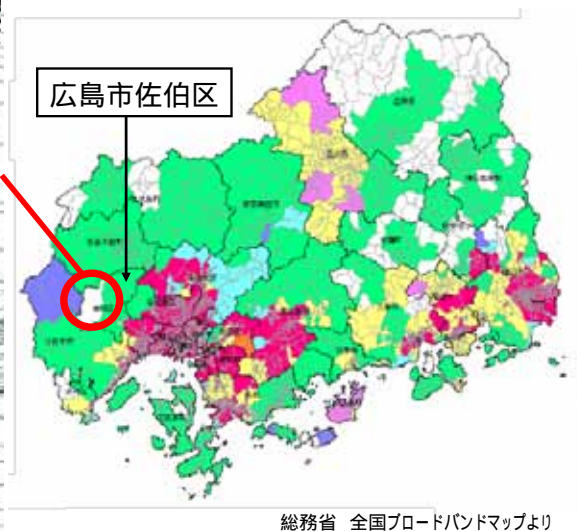


図 実証実験フィールド 広島市佐伯区湯来町多田地区

(8) テレビ共同受信施設改修の方法

本実験では既存のテレビ共同受信施設をインターネットのアクセス回線としても使用できるようにするため、共同受信施設を「双方向対応」に改修する必要があった。具体的には次のとおり設備を改修した。

CMTS の設置

加入世帯に設置するケーブルモデムの終端部である CMTS (Cable Modem Termination System) を設置し共同受信施設上のインターネットデータ通信を可能にする。

増幅器の双方向対応化

幹線系既設増幅器を双方向増幅器「77TB-30HG」に交換。60V 仕様電源を追加し直接給電する。

加入世帯の保安器の交換

既設保安器をデータ端子付きタイプに交換する。

加入世帯へのケーブルモデムの設置

保安器からテレビ用ケーブルと別にインターネット用同軸ケーブルを新設し、ケーブルモデムを設置する。

なお両フィールドとも、共同受信施設経由でテレビを受信する全世帯ではなく、対象世帯を絞って改修を行った。例として綾部市フィールドでの改修イメージを以下に示す。共同受信施設のうち双方向増幅器を導入した部分のみ、インターネット通信可能となる。

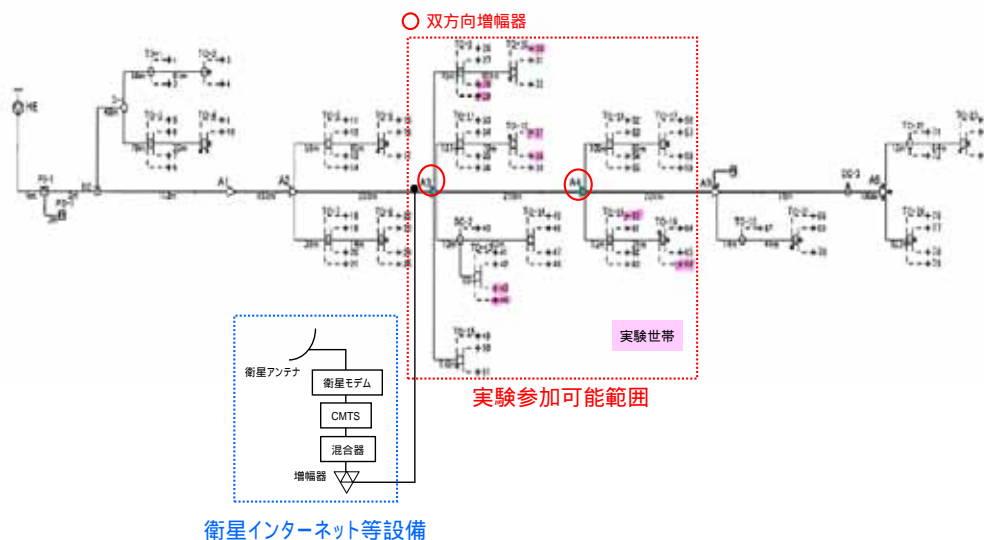


図 京都府綾部市フィールドにおける共同受信設備ブロック図
(改修増幅器と実験参加可能範囲のイメージ)

CMTS (Cable Modem Termination System)に必要な機能

実験を通じて、CMTS に必要と思われる機能・性能を下記に纏める。これらの機能を満足する CMTS 製品であれば、衛星設備との事前検証試験を経て利用することができると考えられる。

必要機能

Cable Modem 管理機能

未加入者/解約者モデムの接続制限

DHCP 機能 (Cable Modem、PC 向け)

通信制限機能

特定ヘビーユーザのトラフィック抑制(1VSAT の帯域をほぼ占有した場合)

Cable Modem 間の通信制限機能

あれば望ましいと思われる機能

TCP/IP トラフィックモニタ機能

Cable Modem 毎の接続 PC 台数制限機能

保守業者への外部ログ通報機能

なお保守面より、国内に代理店網を持つベンダー製品を利用することが適当と思われる。

(9) 実験の様子

前述の通り、本実験は京都府綾部市および広島県広島市の2自治体とSBPCとの共同で行われた。以下に、実験期間中における住民のインターネット利用の状況、実験に合わせて行われたイベント等の様子など、協力自治体それぞれからの報告を記載する。

綾部市

懇談会・見学会

実験中の13日にSBPC事務局も参加して、実験参加者懇談会が開催された。

この懇談会には、町内のインターネット利用者等にも参加を呼びかけたところ、実験参加者以外にも10名が参加し、参加者の発言を聞く中でブロードバンドを早く利用したいとの要望が強いことが改めて実感された。

10月29日にはSBPCによる現地見学会が開催された。この実験には、SBPC会員の他、オペザーの総務省やAPPLICからも参加があり、見学会終了後には実験参加住民と見学者による懇談会が行われ、実験参加者から直接意見、感想が述べられた。

住民のインターネット利用

参加者に通信速度が向上したことを確認いただくため、ブログの作成と記事の投稿をいただいた。1名が新規のブログを作成したほか、2名が共通ブログに記事を投稿した。全員ブログによる発信は初めての経験だったが、画像の投稿も問題なくできることが確認された。



図 綾部市実験参加者作成のブログ

今回の実証実験はおおむね順調に推移した。一部、機器の障害と思われる現象により、一時的に速度が低下したり接続できなかったことがあったが、全体としては特に大きな問題となるような障害、速度低下などは認められなかった。

実験に参加して実際に自宅で衛星ブロードバンドの利用を経験した住民は、概ね満足度が高く、アンケートに対しては、9人中6人が、サービスが提供された場合、「たぶん利用します」との

回答をされた。

広島市

ブロードバンド体験イベント

実験開始日の11月15日(土) 実験実施の周知とともに地域内のブロードバンドを体験したことのない人、インターネットそのものを体験したことのない人にブロードバンドやインターネットを使うことのメリットを体感してもらえるよう、湯来西公民館、広島市湯来ニューツーリズム推進実行委員会、NPO 法人湯来観光地域づくり公社による、「インターネットわくわく体験まつり in 湯来」が以下の内容で実施された。

体験コーナー

インターネット閲覧をはじめ、ブロードバンド環境でないと利用が困難な「Skype」や「ポッドキャスト」といった技術の紹介や体験、またインターネットカラオケができる部屋を設け、ブロードバンド環境であれば、インターネットを使ってこんなこともできるということを住民に体験していただいた。特にインターネットカラオケは大変人気があったことから、実験期間中継続して設置することとなった。

インターネットのミニ講座

講師には「アキハバラ塾」(広島市が設けた起業のための塾)の塾長を招き、塾生などのボランティア活動により、Yahoo!やGoogleでの情報検索や簡単に始められるブログの紹介などを行った。参加者は熱心に操作方法などを講師に質問するとともに、ブロードバンドのすばらしさに驚いていた。

その他

衛星ブロードバンドの紹介、広島市地域ポータルサイト「こむねっとひろしま」(町内会ホームページ提供システム)の紹介など、ブロードバンドによるインターネット利用のメリットを体感してもらうコーナーが設置された。

この他、地域の住民団体による太鼓の演奏、日舞や大正琴など芸能の発表、こんにゃく、酪農品、野菜などの特産物の販売コーナーも設けられ、多くの人で賑わった。

実証実験最終日の12月14日(日)には、インターネットの体験コーナーを設けるとともにもちつきなどのイベントが行われた。最終日のイベントは、「折角ここまでやってきたので最終日にも何かしたい」と地域からの提案により実施されたものである。このことは大げさに言えば、今回の実証実験の実施を通じて地域が一体となり、実験を一つの契機とした地域おこしに繋がったのではないかと考える。最終日のイベントは、実験参加団体のほか、今回の実験には参加していなかった地域の団体も加わり、地域全体の盛り上がりを感じられる内容となった。

住民のインターネット利用

実験期間中は、地域内の温泉旅館(3旅館)に各1台の湯来西公民館に3台、自由にインターネットを閲覧できるパソコンが設置された。(公民館には、急遽、インターネットカラオケ体験用パソコンを追加したため、計4台を設置することとなった。)

公民館では、地域内はもとより、週末には地域外からも訪れる人がいるなど、多くの住民に衛星通信を使ったブロードバンドを体験できる機会を設けることができた。

旅館では、常連の宿泊客にも、インターネットが使えるということで大変喜ばれた。



藤乃家旅館



河鹿荘



湯来西公民館

実験参加者の利用としては、インターネットの閲覧、電子メールの利用が主であった。ほとんどの実験参加者は、ほぼ毎日利用しており、利用後の感想も「動画や地図が快適に利用できた」「直ぐにも利用したい」という衛星ブロードバンドを評価する声が多かった。

具体的な利用としては、Google などの地図、YouTube などの動画配信、また情報量の多いショッピングサイトなどダイヤルアップ接続 (ISDN) では利用できないサイトを中心に楽しまれたようである。ショッピングのサイトでは、実際に商品を購入された方もいた。

また、電子メールの利用では、デジタルカメラで撮った写真をやりとりできたと喜ばれた。

なお、各実験参加者のブロードバンドによる最初の利用は、Windows の修正ファイル等のアップデートとウイルス対策ソフトのパッチ等のアップデートであった。これは、現状の ISDN の環境では、「夜寝る前に開始して朝になっても正常に終了しないことが再三あり、当分の間、していなかった」世帯が多かったためである。

以上のように、参加者にはブロードバンドの利便性を実感していただくことができた。

(10) 実験環境におけるインターネット通信速度の状況

本実験では前述のインターネット利用 (ブログ、動画視聴、Skype 等) の他に、インターネット通信速度の状況を知るために誰でも一般的に利用できる次の 2 つのサイトを用いて、実験参加世帯に 1 日 2 回程度の計測を依頼した。

計測サイト S (<http://zx.sokudo.jp/>)

計測サイト R (<http://speed.rbbtoday.com/>)

綾部市における計測結果は以下のとおりであった。

なお綾部市では、実験期間中の 2008 年 10 月 30 日、約 2 時間衛星機器の不具合により通信断となっていることを報告する。

世帯 1	計測サイト S	平均速度：下り 662.85kbps ・ 上り 647.89kbps
	計測サイト R	平均速度：下り 3174.39kbps ・ 上り 645.57kbps
世帯 2	計測サイト S	平均速度：下り 623.38 kbps ・ 上り 691.73kbps

第3章 条件不利地域等におけるブロードバンド整備方式

	計測サイト R	平均速度：下り 2029.50kbps ・ 上り 732.65kbps
世帯 3	計測サイト S	平均速度：下り 783.33kbps ・ 上り 647.75kbps
	計測サイト R	平均速度：下り 766.67kbps ・ 上り 901.43kbps

(期間：2008年10月12日～11月8日)

綾部市における代表的な例(世帯1)について、以下のグラフに示す。

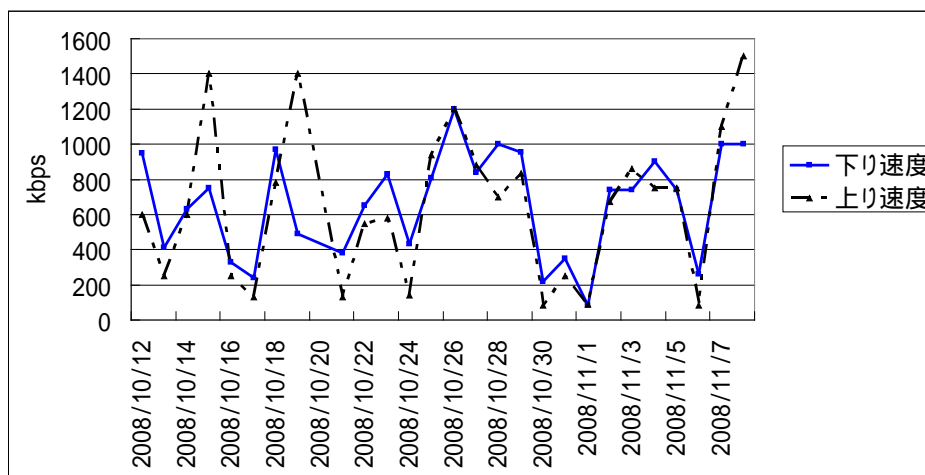


図 綾部市計測サイトSでの計測結果例

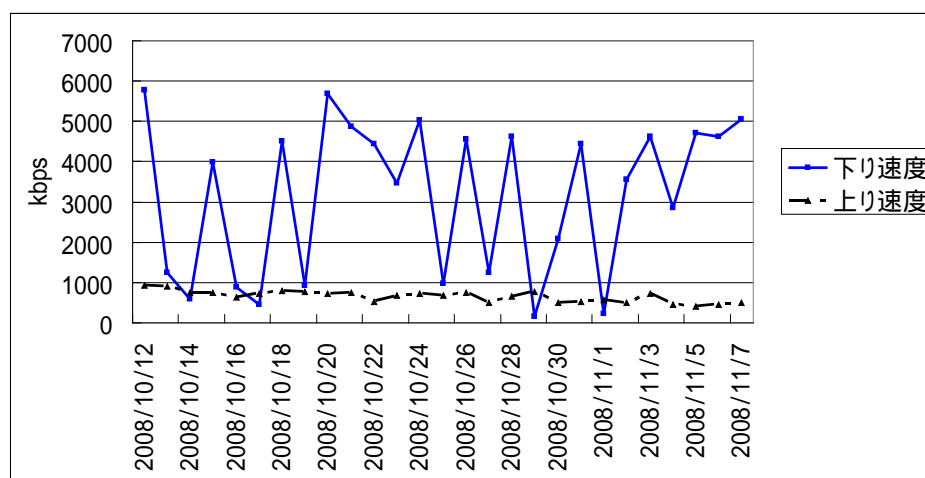


図 綾部市計測サイトRでの計測結果例

広島市においては、上記の計測サイトSにおけるばらつきを考慮し、計測サイトRにおける計測のみが行われた。結果は以下のとおりである

世帯 1	平均速度：下り：5.75Mbps ・ 上り：1.67Mbps
世帯 2	平均速度：下り：5.65Mbps ・ 上り：1.42Mbps
世帯 3	平均速度：下り：6.29Mbps ・ 上り：1.25Mbps
世帯 4	平均速度：下り：5.91Mbps ・ 上り：1.52Mbps

(期間：2008年11月15日～12月14日)

代表的な計測結果1例(世帯1)について以下にグラフを示す。

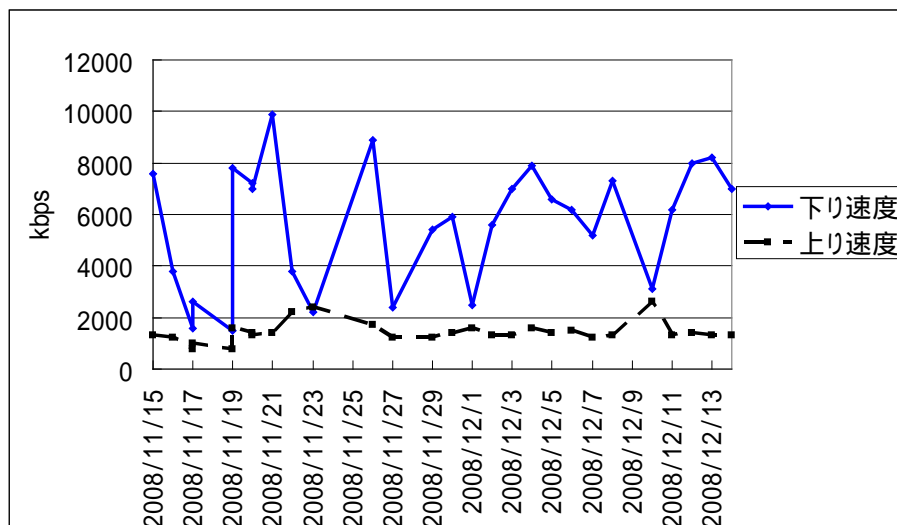


図 広島市計測サイトRでの計測結果例

速度測定結果に影響を与える要因

綾部市の測定結果については、計測サイトSでは上り下り速度共に測定毎に大きなばらつきが見られ、計測サイトRについては下り速度がばらつく一方上り速度についてはほぼ一定している。計測サイトRの上り速度や計測サイトSについては、衛星通信サービスプランの仕様を大幅に超える数値が散見される。広島市の測定結果も同様に、上り速度についてはほぼ一定した結果が得られているものの、下り速度については衛星通信サービスプラン仕様を上回る数値が多数測定されている。

こうした「速度のばらつき」および「仕様を上回る速度」の原因については次に挙げられるような原因が考えられる。

速度のばらつきの原因と考えられるもの

参加世帯の使用したパソコンのハードウェアスペックの影響

比較的大きなデータの送受信を行うため、ユーザーのパソコン環境によっては負荷が大きく、また測定プログラムの実行環境も flash を用いているためタイマーの精度は必ずしも高くないと考えられる。

計測サイトのサーバーにかかる外部要因

計測サイトSは一般的なレンタルサーバーと考えられ、他の計測中のユーザーの通信、その他同じ回線を用いているサーバーのトラフィックなどによって、計測データに大きな影響を受けることが、容易に想像される。

インターネットルート全般の外部要因

ユーザーの端末から測定サイトまでの間の経路には、衛星によるアクセス回線以外にも多数のネットワークが相互接続する形で介在しており、いずれかの部分が何らかの原因によって輻輳・混雑していれば、測定データには影響が出る。今回の測定方法では、そうした経路全体に

天候の影響

本実験で使用した衛星通信サービスは、Kuバンドと呼ばれる12～14GHz帯の非常に高い周波数の電波を用いて通信を行うため、次図に示すように降雨等で電波強度が減衰し、通信不能になる場合がある。台風の日などに、衛星放送（BS・CS）の映りが悪くなるのと同様の現象である。

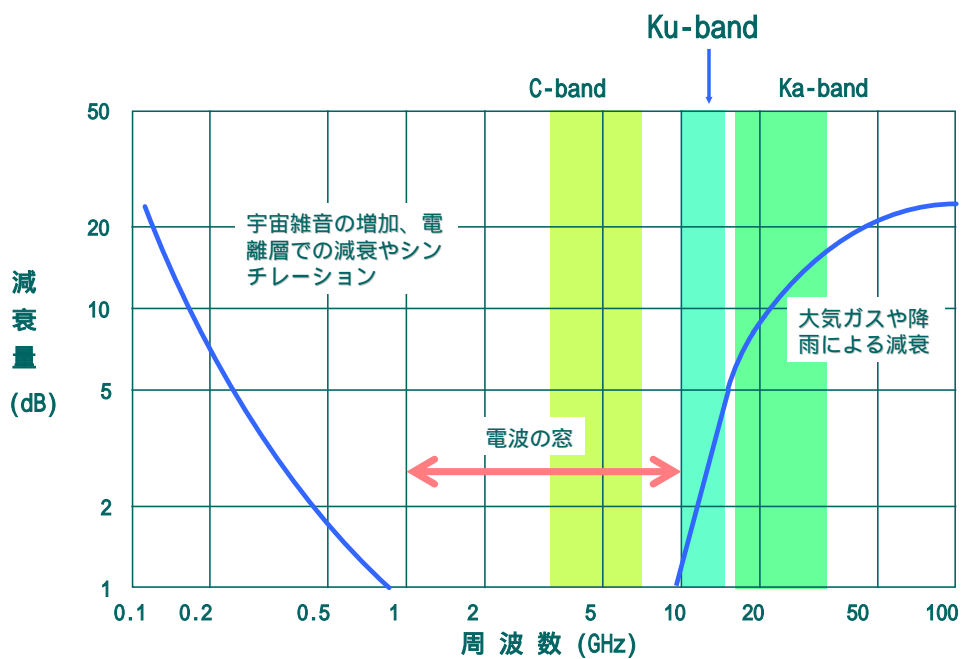


図 周波数と減衰量の関係(電波)

実験中の天候との関連を見ると、綾部市の雨天は3日間、曇天は10日間であったが、雨天等の天候悪化による速度低下との相関性は、発見できなかった。例えば、10月14日の綾部市については、計測サイトRにおいて大きく速度が低下したケースが観測されたものの、当日当該地域は晴天であった。一方、10月19日は雨天であり、計測サイトSの上り速度などに速度の低下が見られたが、その他の速度については全く問題が無かった。広島市についても同様である。

定性的な考察

上記のように、システムの構成以外にも、測定するサイトによって、また利用者のパソコンの差などによっても速度計測結果に差が出るため、拠点型での整備の際には利用者への説明が必要と思われる。しかしながら前述の実験協力自治体の報告にあるとおり、定性的には衛星+共同受信施設のシステム全体として特に大きな問題となるような障害、速度低下などは無かった。天候については、実験期間中に極端な豪雨や降雪などの天候条件が発生せず、とくに問題となるような現象は発見できなかったために全ての状況において実証されたとはいえないが、「極端な豪雨などを除く通常の天気では問題なく使える」と捉えることが可能である。実験参加者の「直ぐにも利用したい」という声などからも、本システムに特段の技術的な問題は無いと言え

る。

(11) 設備の費用・コスト試算

各設備・工事標準価格

本実験で使用した衛星通信設備およびアクセス回線設備（テレビ共同受信施設）の標準価格を以下に示す。なお本価格は、「機器の詳細(6~8 ページ)」で示した機器のカタログ価格であり、予告無く変更される場合があることを注記する。

衛星通信設備		
	設備名	標準価格
SPACE IP サービス	送受信アンテナ	¥600,000
	衛星モデム	
アクセス回線設備（共同受信施設）		
	設備名	標準価格
センター設備	CMTS	¥5,000,000
	ラック	¥240,000
	スイッチングハブ	¥20,000
	混合分配器	¥320,000
	双方向増幅器	¥180,000
	設備名	標準価格
幹線系設備	双方向幹線増幅器	¥370,000
	双方向幹線分岐増幅器	¥470,000
	双方向分岐増幅器	¥330,000
	延長増幅器	¥210,000
	電源供給器	¥310,000
	分岐器	¥25,000
	設備名	標準価格
宅内設備	ケーブルモデム	¥10,000
	保安器	¥4,000
	2分配器	¥6,000

次に標準的な設置工事に係る費用を以下に示す。

項目	標準価格
送受信アンテナ・衛星モデム設置調整標準工事	¥400,000
センター設備標準工事	¥70,000
幹線系設備標準工事	¥850,000
宅内設備標準工事（1世帯あたり）	¥50,000

コスト試算例

本実験の結果を踏まえ、テレビ共同受信組合に拠点型衛星ブロードバンド環境を構築するとし

第3章 条件不利地域等におけるブロードバンド整備方式

た場合に全体として発生するコストの試算を行った。

今回の実験フィールドは、2箇所とも共同受信組合の加入者が60世帯程度の規模であり、また組合の全ての加入者がブロードバンドに加入することは想定されにくい。これらのことから試算の前提として次に示される条件を仮定した。

前提条件

幹線増幅器(1台) 幹線分岐増幅器(4台) 延長増幅器(2台)の共同受信システムとし全世界帯を約60世帯とする。

全60世帯のうち、加入世帯は20世帯とする。

既設の共聴ケーブル、分岐・分配器等の設備劣化がないものとし、交換不要とする。

地上波デジタル導入工事費用は含まない。

但し、地上波デジタルとの一体整備で工事を行う場合は、費用の低減が見込める。

衛星設備および共同受信施設の設置場所に商用電源が確保されているものとする。

衛星系設備整備費用(概算)

	項目	数量	概算金額(円)	備考
1	アンテナ・衛星モデム	1式	¥600,000	96cm
2	その他	1式	¥20,000	登録費用
3	標準工事費	1式	¥400,000	
合計			¥1,020,000	

センター設備整備費用(概算)

	項目	数量	概算金額(円)	備考
1	CMTS	1台	¥5,000,000	
2	ラック	1台	¥240,000	
3	スイッチングハブ	1台	¥20,000	
4	混合分配器	1台	¥320,000	
5	双方向増幅器	1台	¥180,000	
6	標準工事費	1式	¥70,000	
合計			¥5,830,000	

幹線系設備整備コスト(概算)

	項目	数量	概算金額(円)	備考
1	双方向幹線増幅器	1台	¥370,000	
2	双方向幹線分岐増幅器	4台	¥1,880,000	
3	双方向分岐増幅器	1台	¥330,000	
4	延長増幅器	2台	¥420,000	
5	電源供給器	2台	¥620,000	
6	その他	1式	¥600,000	雑材料費

第3章 条件不利地域等におけるブロードバンド整備方式

7	標準工事費	1 式	¥850,000	
合 計			¥5,070,000	

宅内整備コスト（概算）

	項目	数量	概算金額（円）	備考
1	ケーブルモデム	20 台	¥200,000	
2	保安器	20 台	¥80,000	
3	2 分配器	20 台	¥120,000	
4	その他	1 式	¥110,000	雑材料費
5	標準工事費	20 式	¥500,000	
合 計			¥1,010,000	

その他コスト（概算）

	項目	数量	概算金額（円）	備考
1	事業者管理費	1 式	¥640,000	(1)~(4) 合計の約 5%
合 計			¥640,000	

整備コスト（全体）

	項目	数量	概算金額（円）	備考
(1)	衛星系整備コスト	1 式	¥1,020,000	衛星設備 1 局
(2)	センター系整備コスト	1 式	¥5,830,000	
(3)	幹線系整備コスト	1 式	¥5,070,000	全世帯対象
(4)	宅内系整備コスト	20 式	¥1,010,000	20 世帯加入
(5)	その他コスト	1 式	¥640,000	事業者管理費
合 計			¥13,570,000	

本整備コストは、テレビ共聴設備を利用している約 60 世帯を対象にブロードバンド環境を整備するものであるが、当初の加入世帯は 20 世帯と想定した場合の費用である。

この場合、1 世帯あたりの整備コストは約 67 万円となる。

なお、残り世帯が加入する場合に必要な整備費用は 1 世帯あたり 5 万円程度と想定され、全 60 世帯を一括整備した場合の全体コストは概算で 1,500 万円となり、この場合は、1 世帯あたりの整備コストは約 25 万円となる。

なお本整備コストは、実証実験で実際に使用した各設備の標準価格を基に算出したものであり、CMTS やその他費用について実際には交渉等で低減を図ることが可能と思われる。

さらに、増幅器の双方向対応等、幹線系および宅内設備の改修を地上デジタル放送対応改修と併せて行うことによって、山間地難視聴対策テレビ共同受信組合の多くの地域で課題となっている「ブロードバンド化」と「地上デジタル対応」を同時に達成することが出来る。拠点型衛

星ブロードバンドのアクセス回線に共同受信施設を用いることは、地上デジタル対応と一体で捉えれば、非常に効率的な方策であると言える。

(12) 纏めと課題

本実験で確認することができた事項と課題を纏めると、次の通りである。

アクセス回線としてテレビ共同受信施設を用いる拠点型衛星ブロードバンド環境（以下、「テレビ共聴+拠点型」）の構築が技術的に可能であること。

「テレビ共聴+拠点型」で、インターネット上のアプリケーション（サイト閲覧・動画視聴・ブログ作成・カラオケ等）が問題なく動作すること。

通信速度については、ハード面・外部要因など様々な理由で変動が避けられないため、より悪条件下での動作確認を検討する必要がある。

「テレビ共聴+拠点型」の標準的な整備費用（カタログ価格ベース）。

さらに、他のフィールドで実施・検討されている無線 LAN・ADSL 等との組み合わせによる場合の整備コストと比較検討する必要がある。

機器費用について、さらなる費用低減の可能性を検討する必要がある。

ブロードバンド・ゼロ地域の不便を強いられている実態と地域住民の期待、およびブロードバンドの活用による地域活性化の可能性。

2 WiMAX (IEEE802.16e) によるブロードバンド・ゼロ地域解消実験報告

執筆者：(社)日本ケーブルテレビ連盟、(株)ハートネットワーク

(1) 実験概要

実験期間

2008年12月8日～2009年1月31日

目的

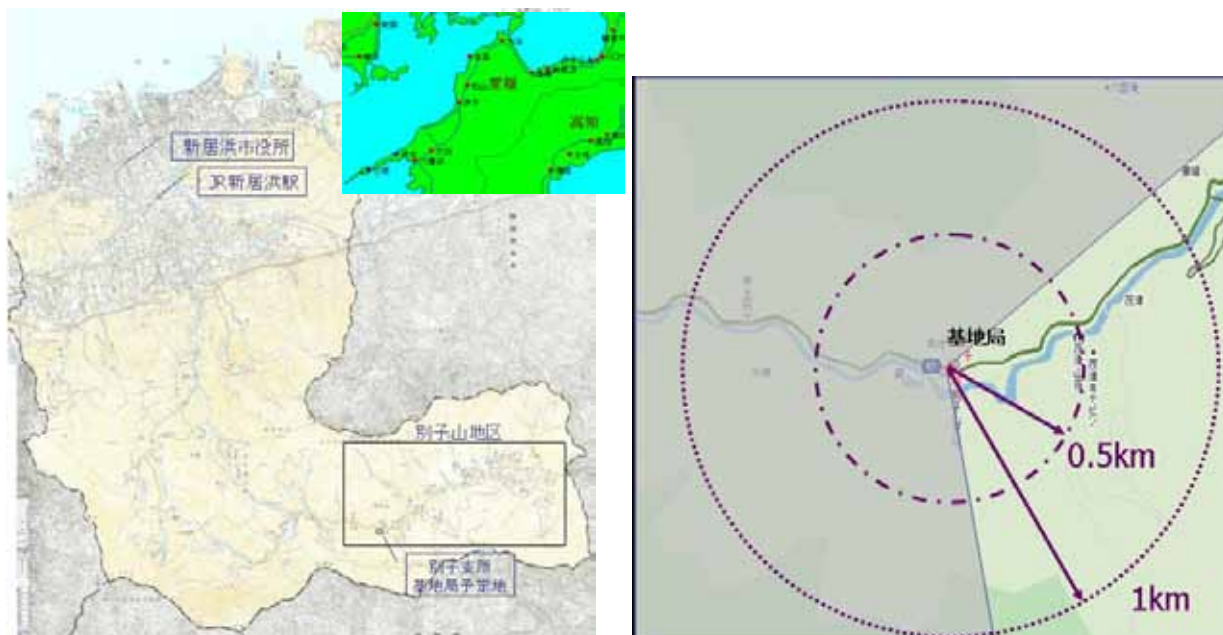
IEEE802.16e-2005 (モバイル WiMAX) を使った基地局により、2.5GHz 帯での電波伝搬特性、アプリケーション動作の確認及び、ブロードバンド・ゼロ地域における WiMAX の有効性について検討を行う。

実験エリア

愛媛県新居浜市別子山

東経 133° 22' 42" 北緯 33° 50' 49"

空中線海拔 723.5m(海拔 693.5m+アンテナ地上高 30m)



実験システム概要

周波数 2582MHz ~ 2592MHz (中心周波数 2587MHz)

【基地局】

出力 10W × 2 (±45° 偏波)

空中線利得 17dB (半値角 90°) i

電波発射方向 110° (南東) 方向

【移動局】

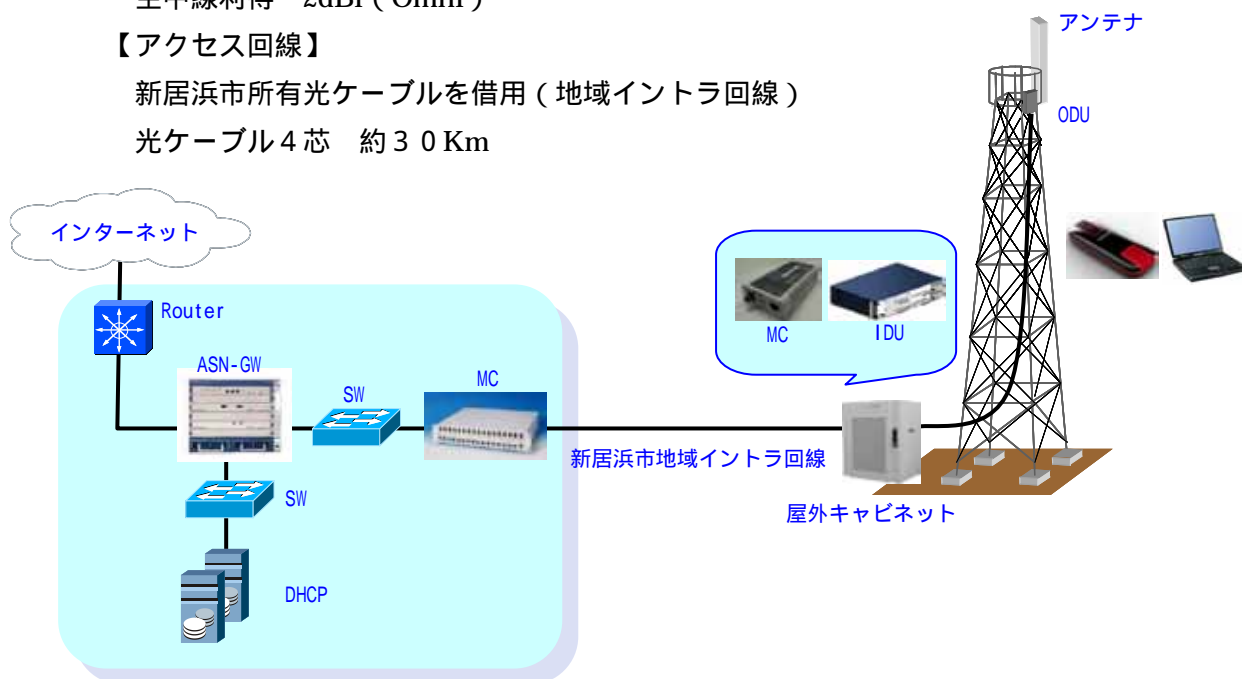
出力 200mW

空中線利得 2dBi (Omni)

【アクセス回線】

新居浜市所有光ケーブルを借用 (地域イントラ回線)

光ケーブル4芯 約30Km



【実験システム概要図】



【輻射方向風景】



【屋外キャビネット】



【鉄塔風景】

実験項目

2.5GHz 帯における電波伝搬特性の確認

- ・カバレッジエリアの確認
- ・スループットの確認

アプリケーション動作の確認

- ・インターネット接続
- ・動画伝送
- ・音声伝送
- ・IP 告知端末動作

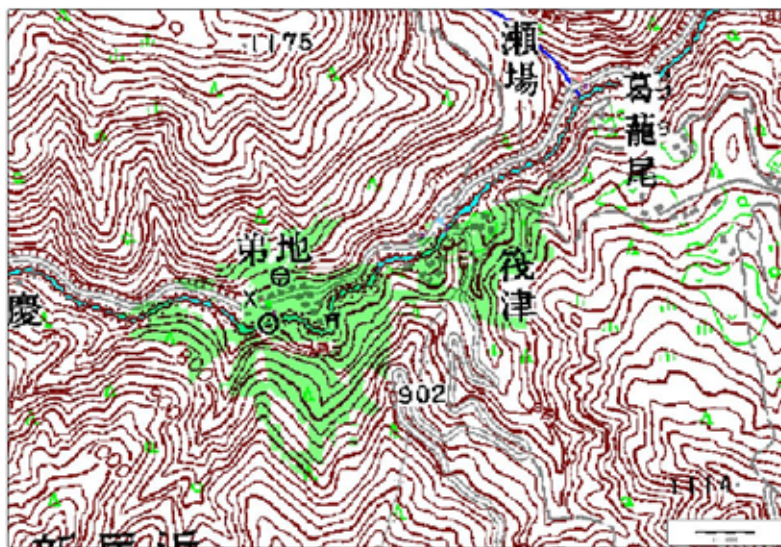
ブロードバンド・ゼロ地域における WiMAX の有効性確認

- ・導入時に必要となるサポートの内容、量の確認
- ・使用感の調査（アンケート）

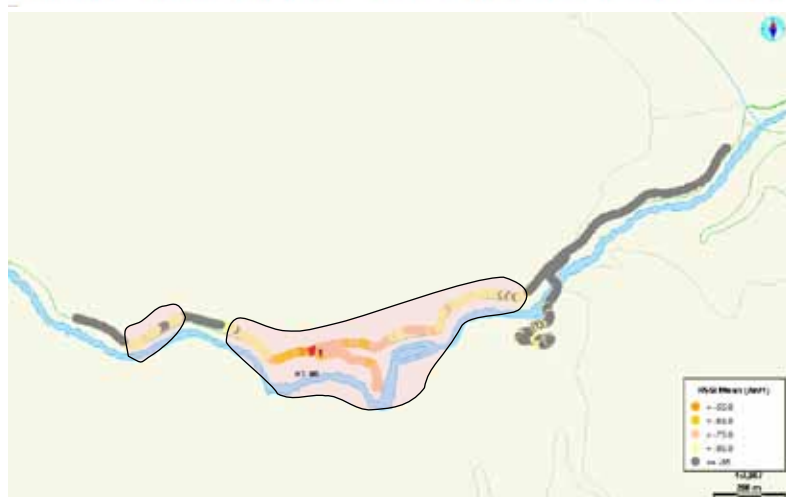
(2) 実験結果

2.5GHz 帯における電波伝搬特性の確認

- ・カバレッジエリアの確認



シミュレーションソフトによる
事前予測エリア



ドライブテストツールを使用し
ての RSSI 測定結果

○部分がカバレッジエリア

第3章 条件不利地域等におけるブロードバンド整備方式



ドライブテストツールを使用したの CINR 測定結果



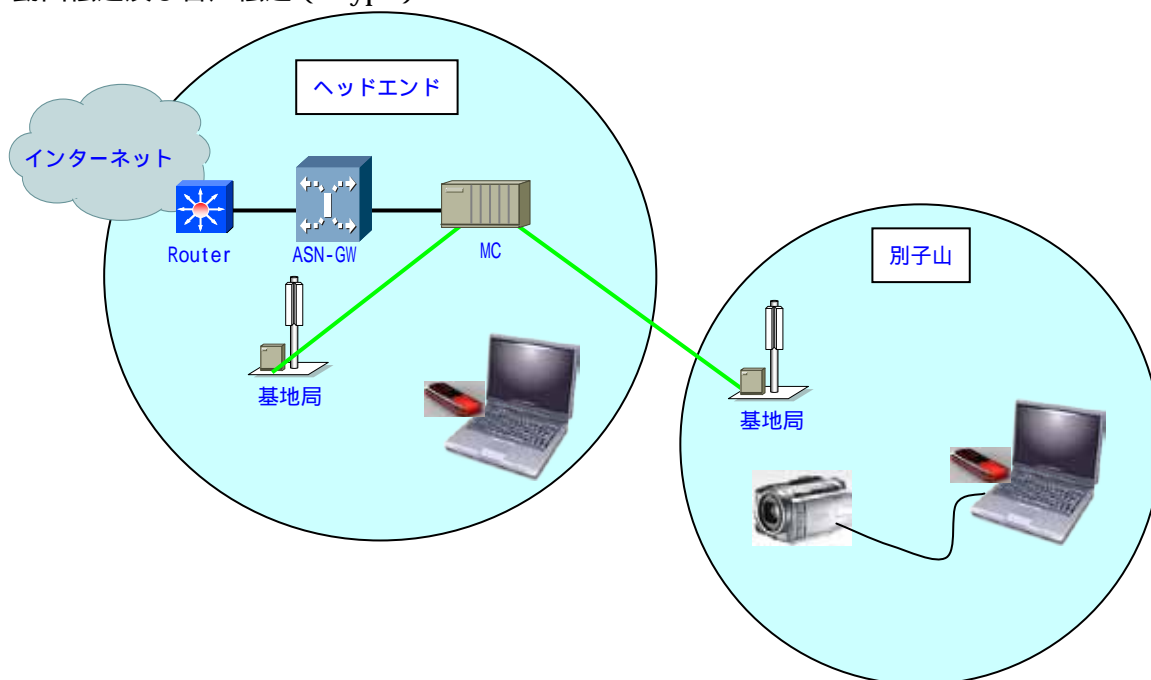
測定 ポイント	RSSI (dBm)	CINR (dB)	基地局からの 距離 (m)	スループット (Mbps)
1	-56	28	0	4.4
2	-49	27	50	4.5
3	-65	27	230	4.3
4	-71	24	290	4.0
5	-78	22	430	2.8
6	-78	21	600	1.9
7	-83	17	680	1.8

アプリケーション動作の確認

・インターネット接続

2.1のスループット測定結果からも分かるように、カバレッジエリア内では下りスループット 1Mbps 以上を確保できており、Web ブラウズ、電子メール、FTP 等の使用に際し違和感を感じることはなかった。

・動画伝送及び音声伝送 (skype)



【システム概要図】

市販のデジタルビデオカメラで撮影した映像をリアルタイムで伝送した。徒歩で移動しながら実験を行ったが、ヘッドエンドのPCではコマ落ち等も無く良好な受信結果を得られた。音声はskypeを使用した。こちらも音声の途切れ等は無く双方向の通話が可能であった。



【スループット測定風景】



【映像・音声伝送実験風景】

ブロードバンド・ゼロ地域における WiMAX の有効性確認

・導入時に必要となるサポートの内容、量の確認

実験地の別子山地区は、新居浜市の中でも過疎化が進んでおり、住民も高齢者が大部分を占めている。今回設置した基地局周辺は新居浜市の支所があり、周辺に職員住宅、交番、第三セクターの山荘などが配置されており、別子山地区の中でも比較的ブロードバンド接続を必要とする地域であった。

同地域に勤務する住民は、仕事でパソコンを利用していることもあり、導入時のサポートは比較的スムーズであった。しかし、山間地ということもあり、基地局から 500m くらいの地点でも樹木等の影響で受信が不安定となり、ユーザーへの技術的説明が必要であった。

高齢者では、自宅にパソコンを所有していない住民も多く、自宅でのブロードバンド接続に必要性を感じていない住民もいた。ただ、公民館では、定期的にパソコン講習が開催されており、自宅にパソコンがなくても講習に通う高齢者もあり、このようなパソコン講習でのブロードバンドの説明・体験、また導入サポートが有効かと思われる。

・使用感の調査（アンケート）

実験地が、基地局より半径 500m 内のみということもあり、家の中でも電波が受信でき、スループットも満足できる結果となり、インドア使用時でも満足の回答が多かった。

スループットに関しては、当初告知の最大値より 1 / 4 程度となるため、一部不満の回答もあったが、ブロードバンド・ゼロ地域であったこともありほぼ満足の回答が得られている。

(3) まとめ

今回の実験では 1 基地局で約 20 世帯をカバーし、十分な回線速度と安定性を確保できた。今後は web ブラウズやメールの様なサービスだけではなく、監視カメラ、告知システム等、公共サービスの提供が可能となることが期待される。

但し、モバイル WiMAX のカバレッジエリアは一般に半径 1km から 2km といわれるが、本実験局では半径約 500m と地形(山)や樹木の影響を大きく受ける結果となった。別子山地区(約 120 世帯)は東西約 7km にわたって集落が点在しており、それぞれ見通しが無いことから、全体を WiMAX でカバーするためには 9 基地局程度必要となってくる。1 基地局あたりの収容世帯数が少ないことから、安価な基地局、リピーター等の登場が望まれる。

市の中心地から約 30km 離れた山間地区での実験であり、このような地域への基地局設置には現地までの通信回線の確保、アンテナ設置場所の確保という課題があるが、今回の実験では通信回線として市のイントラ回線、アンテナ設置場所として市が建設した携帯電話用の鉄塔を使用することができた。このような地域でのインフラ設置には自治体との密接な協力体制が不可欠であると思われる。