

デジタル時代における放送制度の在り方に関する検討会

小規模中継局等のブロードバンド等による代替に関する作業チーム

取りまとめ（案）

令和4年6月

目 次

序章 検討の経緯	2
第1章 小規模中継局等のカバーエリアにおける放送の代替手段の利用可能性	3
1. 1 検討対象となる放送ネットワークインフラ	3
1. 2 ブロードバンド等による代替の選択肢となりうるネットワーク	4
1. 3 IP ユニキャスト方式の利用可能性の検討の必要性.....	6
第2章 IP ユニキャスト方式で代替する場合の利用可能性の検討	9
2. 1 検討に当たっての考え方.....	9
(1) IP ユニキャスト方式で代替する場合の利用可能性の検討に際して前提とする品質・機能要件	9
(2) 想定するシステム構成と費用の構造	11
(3) ブロードバンド等による代替に伴うコスト比較	15
2. 2 検討の結果	18
(1) 目指すべき成果	18
(2) 参照モデル	18
(3) モデル地域	21
(4) コストの定量分析	26
(5) IP ユニキャスト方式の経済合理性に関する全国的推計	27
2. 3 IP ユニキャスト方式による代替の利用可能性に関する結論	29
第3章 小規模中継局等のブロードバンド等による代替の導入に当たっての課題	31
(1) 著作権等の権利処理.....	31
(2) 地域制御の有無	31
(3) 住民理解・受信者対策	32
(4) ユーザーアクセシビリティの確保	32
(5) デジタル技術の特性を活かしたサービスの向上	32
(6) 放送法との関係等	33
第4章 今後の進め方	35
参考資料	参考— 1
参考資料 1. 仮置きした品質・機能要件.....	参考— 2
参考資料 2. ブロードバンド等による代替費用の試算フロー.....	参考— 12
参考資料 3. コストの定量分析（ブロードバンド等により代替する場合の経済合理性の試算結果（63設備））.....	参考— 14

序章 検討の経緯

ブロードバンドインフラの普及やスマートフォン等の端末の多様化等を背景に、デジタル化が社会全体で急速に進展する中、放送の将来像や放送制度の在り方について、中長期的な視点から検討を行うため、総務省において、令和3年11月から「デジタル時代における放送制度の在り方に関する検討会」（座長：三友仁志・早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授）が開催されてきた。その中で、論点2「放送ネットワークインフラの将来像」については、「人口減少や視聴スタイルの変化等、放送を巡る環境が急速に変化する中ににおいて、良質な放送コンテンツを全国の視聴者に届けるため、放送事業者の放送ネットワークインフラに係るコスト負担を軽減し、コンテンツ制作に注力できる環境を整備していくべきである。」（令和4年3月31日「放送の将来像と制度の在り方に関する論点整理」）とした上で、コスト負担軽減のための具体的方策のひとつとして、ブロードバンド等による代替可能性について検討していくべきとされている。

同検討会において、地上テレビジョン放送の放送ネットワークインフラの中でも小規模中継局やミニサテライト局（以下「ミニサテ局」という。）、共聴施設（以下「小規模中継局等」という。）について、親局や大規模な中継局に比べてカバーする世帯数が少ないにもかかわらず、その維持に要する世帯あたりの費用が大きいことが日本放送協会（NHK）から示された¹。すなわち、小規模中継局等の世帯カバー率は全体の6%程度であるが、これらの年間維持経費は約110億円と地上テレビジョン放送設備の年間維持経費の約5割を占めている現状にある。

一方で、全国各地域でブロードバンドインフラの普及が進みつつあることを踏まえ、同検討会において従来の放送波による伝送と、ケーブルテレビや光ファイバ等のブロードバンド（以下「ブロードバンド等」という。）による伝送の2つの方法について、両者の提供エリアの突き合わせやコスト比較等の具体的な作業を行いつつ、ブロードバンド等による代替可能性について検討していくべきとの方向性が示されたことを受け、同検討会の下に、「小規模中継局等のブロードバンド等による代替に関する作業チーム」（以下「本作業チーム」という。）が設けられた。

本作業チームは、主査の伊東晋・東京理科大学名誉教授をはじめとする有識者のほか、（一社）日本民間放送連盟、（一社）ケーブルテレビ連盟、日本放送協会（NHK）、民間放送事業者、電気通信事業者で構成され、令和4年2月から6月にかけて6回の会合を開催して、小規模中継局等のカバーエリアにおける代替手段の利用可能性や品質・機能などについて集中的に議論を行い、今般、その結果を取りまとめたところである。

¹ 「デジタル時代における放送制度の在り方に関する検討会（第2回）」日本放送協会説明資料P48参照。なお、本作業チーム（第3回）会合では、（一社）日本民間放送連盟（民放連）からも、全国の民放127社の小規模中継局等について、世帯カバー率が極めて小さい（3%弱）にもかかわらず、年間維持費の負担が大きい（約80億円）ことが示された。

第1章 小規模中継局等のカバーエリアにおける放送の代替手段の利用可能性

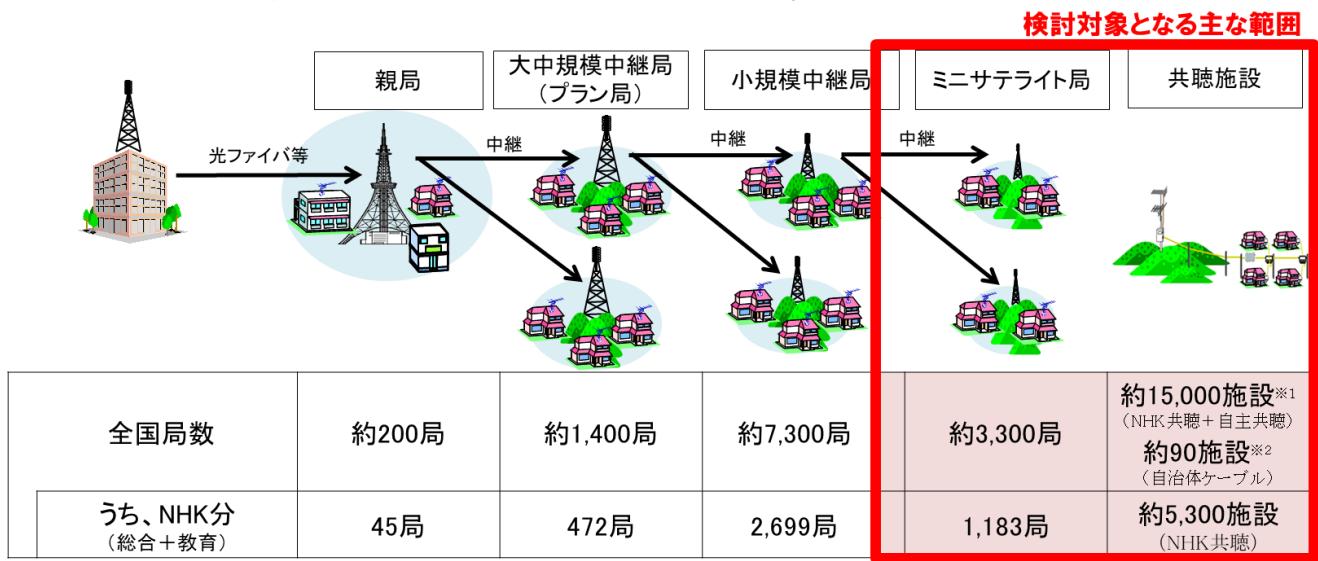
1. 1 検討対象となる放送ネットワークインフラ

我が国では、「放送が国民に最大限に普及されて、その効用をもたらすことを保障する」ことを目的の一つ（放送法（昭和25年法律第132号）第1条第1号）とし、全国津々浦々に至るまであまねく放送を受信できるようにするために、NHKに対して、全国におけるテレビジョン放送等のあまねく受信義務（同法第20条第5項）を課し、また、民間放送事業者等に対して、各放送対象地域におけるあまねく受信努力義務（同法第92条）を課しており、これらにのっとり、地上テレビジョン放送事業者は、全国において放送インフラネットワークを整備し、テレビジョン放送等をあまねく受信できるようにする責務を果たしている。

各地上テレビジョン放送事業者が制作したテレビ番組は、まずは親局から放送され、親局から放送を直接受信することができない地域については、親局から放送されたテレビ番組を中継するための中継局を設置して伝送している。その際、複数の地上テレビジョン放送事業者等の間で中継局の設備の一部を共用して運用し、各放送事業者等が負担する設置費用や運用費用の削減等に取り組む場合が少なくない。

しかしながら、前述のとおり、放送ネットワークインフラの中でも出力が比較的小さな小規模中継局等については、世帯カバー率が比較的小さいにもかかわらず、その維持に要する費用が大きく、中継局が設置されていない地域には、採算性が低く、電波によるサービスが非効率であることから、NHK共聴などの辺地共聴施設により視聴している地域も含まれている。また、地上デジタルテレビジョン放送への移行当時に設置された中継局は、今後、更改の時期を迎えることから、複数の地上テレビジョン放送事業者等が共同して設置している中継局についても、資金力に乏しい地上テレビジョン放送事業者等は、撤退せざるを得なくなり、前述の責務を十分に果たせなくなるおそれがある。

以上を踏まえると、地上テレビジョン放送事業者による放送インフラネットワークに係るコスト負担を軽減する方法を検討する観点から、ブロードバンド等による代替可能性を検討する代替元のネットワークとしては、ミニサテ局及び共聴施設のほか、必要に応じて一部の小規模中継局が主に想定される（図表1－1）。



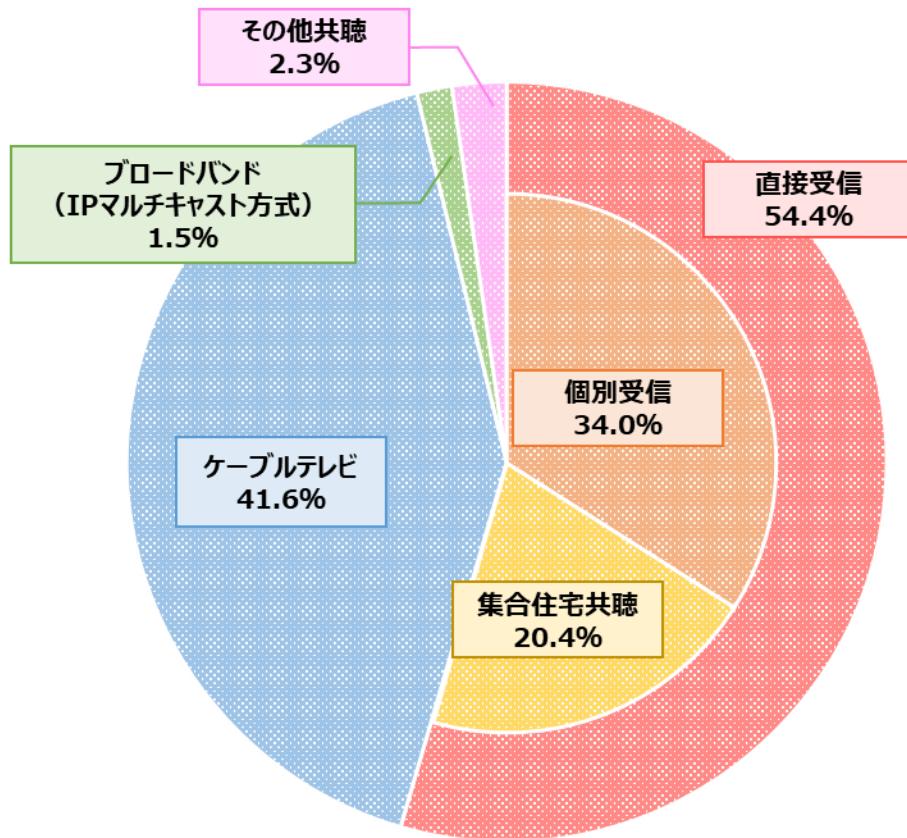
図表1－1 代替元として検討対象となる放送ネットワークインフラの範囲²

² この図に記載の各基幹放送局の分類は、次のとおりである。

○親局：放送対象地域ごとの放送系のうち最も中心的な機能を果たす基幹放送局であって、基幹放送用周

1. 2 ブロードバンド等による代替の選択肢となりうるネットワーク

地上テレビジョン放送のテレビ番組は、基幹放送局から送信されるもののほか、基幹放送局から送信される放送を再送信するネットワークから送信されるものがある。受信方法別にみると、基幹放送局から送信されるものを直接受信する方法が約54%、それ以外の方法、すなわち基幹放送局から送信される放送を再送信するネットワークから送信される方が約46%の割合で選択されている。



図表1－2 地上テレビジョン放送の受信方法の内訳（2020年度）³

基幹放送局から送信される放送を再送信するネットワークから送信される方法には、ケーブルテレビによるもの、ブロードバンドネットワーク（IPマルチキャスト方式）によるもの及び共聴施設によるものがある。このうち共聴施設によるものは、一般的に、受信者が共同して、受信者の居住地域の近隣で直接受信を行い、当該直接受信した放送を自営のネットワークに再放送する方法であり、再放送する主体と受信する主体が異なる方法は、ケーブルテレビによるもの及びブロードバンドネットワーク（IPマルチキャスト方式）に

-
- 波数使用計画の表（注：第5表）に掲げる親局（放送法施行規則第103条第1号）。
- プラン局：親局以外の基幹放送局のうち、基幹放送用周波数使用計画の表（注：第5表）に掲げる中継局（放送法施行規則第103条第2号）。
- その他の中継局：親局及びプラン局以外の基幹放送局（放送法施行規則第103条第3号）。「空中線電力が小さく、又はその周波数の使用状況からみてあらかじめ特定の周波数を定めておくことが適当でない次に掲げる中継局」として、「テレビジョン放送（地上系）を行う3W以下の中継局」が規定（基幹放送用周波数使用計画 第1総則4（5））。
- ミニサテライト局：「その他の中継局」のうち、空中線電力0.05W以下のもの（無線設備規則第14条第2項及び別表第1号注21ただし書の規定に基づく総務大臣が別に告示する地上基幹放送局の送信設備及びその技術的条件）。

³ 「第9回 NHK受信実態調査」を基に総務省作成。

よるものである。

ケーブルテレビによるものは、ケーブルテレビネットワークによるものとブロードバンドネットワーク（RF（Radio Frequency）方式）によるものがある。

ケーブルテレビネットワークとは、有線放送を行うために設置したネットワークをいい、当該ネットワークにおける受信は、居住地域のケーブルテレビ事業者により提供される放送サービスに加入することにより行うことができる。伝送方式は、一般的にRF方式であり、ケーブルテレビ事業者が地上テレビジョン放送を直接受信した上で、その放送を再放送するヘッドエンドを各ケーブルテレビ事業者が設置したケーブルテレビネットワークに直接接続する形態を基本とし、建物まで伝送している。これにより、一般的に、地上テレビジョン放送については、ケーブルテレビ事業者が設置したヘッドエンドの属する放送対象地域において放送される全ての番組を受信することができる。

ケーブルテレビネットワークを通じて行われる送信は放送法上の「放送」と位置づけられ、これによる地上テレビジョン放送の再放送の品質・機能は強制規格等によって基幹放送局から送信される場合のものと同等であることが担保されている。

ブロードバンドネットワークとは、ブロードバンドを提供するために設置したネットワークをいい、当該ネットワークにおける受信は、居住地域の電気通信事業者が提供するブロードバンドサービスに加入した上で、当該ブロードバンドを用いて提供される放送サービスに加入することにより行うことができる。伝送方式には、RF方式とIPマルチキャスト方式がある。

RF方式の場合、放送事業者が地上テレビジョン放送を直接受信した上で、その放送を再放送するヘッドエンドを電気通信事業者のブロードバンドネットワークに直接接続する形態を基本とし、アクセス回線において光多重を行い、放送用の波長を用いて建物まで伝送している。これにより、一般的に、地上テレビジョン放送については、放送事業者が設置したヘッドエンドの属する放送対象地域において放送される全ての番組を受信することができる。

IPマルチキャスト方式の場合も同様に、放送事業者が地上テレビジョン放送を直接受信した上で、その放送を再放送する配信サーバーを電気通信事業者のブロードバンドネットワークに直接接続する形態を基本とし、ブロードバンドネットワーク内において通信用の伝送路を用いてIPマルチキャストにより建物まで伝送している。これにより、一般的に、地上テレビジョン放送については、放送事業者が設置した配信サーバーの属する放送対象地域において放送される全ての番組を受信することができる。

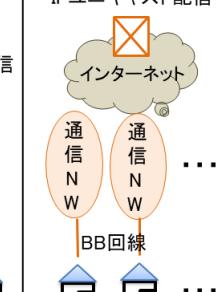
これらのブロードバンドネットワーク（RF方式及びIPマルチキャスト方式）を通じて行われる送信も、放送法上の「放送」と位置づけられ、これによる地上テレビジョン放送の再放送の品質・機能は、強制規格等によって基幹放送局から送信される場合のものと同等であることが担保されている。

このほか、地上テレビジョン放送のテレビ番組については、その一部がブロードバンドネットワーク（IPユニキャスト方式）によって送信されており、当該ネットワークにおける受信は、居住地域の電気通信事業者が提供するブロードバンドサービスに加入した上で、インターネットを経由して行うことができる。この方法による伝送は、配信サーバーをインターネット上に設置し、インターネット上に構成されたCDN（Content Delivery Network）を用いて行われている。2020年4月からNHKにより、2022年4月からTVerにより、地上テレビジョン放送のテレビ番組の同時配信を行う取組も開始されている。この同時配信によると、パソコン、スマートフォン、タブレット等のデバイスに対し、専用アプリを用いて、

直接受信の場合と比較して約30秒程度の遅延で、テレビ番組を視聴することができる。

このブロードバンドネットワーク（IPユニキャスト方式）を通じて行われる同時配信は放送法上の「放送」ではなく「通信」として位置づけられ、品質・機能について特段のルールは存在していない。

このように、基幹放送局からの送信以外に、ブロードバンド等によるテレビ番組の伝送が行われているところ、放送事業者が将来にわたって持続可能な放送ネットワークを考える際に、基幹放送局からの送信よりもブロードバンド等によるテレビ番組の伝送の方が経済合理性の面で有効であるならば、放送ネットワークインフラに係るコスト負担を軽減する観点から、ブロードバンド等による伝送を放送の代替手段とすることも視野に入れて検討すべきである。

代替先として考えられるネットワーク	(2) ブロードバンドネットワーク				
	RF方式	①RF方式 (アクセス系伝送路を光多重)	②IPマルチキャスト方式	③IPユニキャスト方式	
アクセス事業者の制限	あり			なし	
イメージ	RF送出 	RF送出 	IPマルチキャスト配信 	IPユニキャスト配信 	IPユニキャスト配信 
	HEをケーブルテレビNWに直接接続	HEを対応事業者の通信NWに直接接続	配信サーバーを対応事業者の通信NWに直接設置 (複数の通信NWは困難)	配信サーバーを対応事業者の通信NWに直接接続 (複数の通信NWも可)	配信サーバーをオープンインターネット上に接続
放送・通信の扱い	放送	放送	放送	通信	通信
例	一般的なケーブルテレビ事業者	スカパーJSAT	アイキャスト	—	NHKプラス TVer AbemaTV

図表 1－3 代替候補として考えられるネットワーク

1. 3 IPユニキャスト方式の利用可能性の検討の必要性

地上テレビジョン放送事業者が、ブロードバンド等による伝送を放送の代替手段として検討するに当たっては、代替を検討しようとする小規模中継局等がカバーする世帯数や地理的特徴、通信設備の状況、ブロードバンド等による伝送の方法を採用した場合の条件などを勘案して、小規模中継局等を更改することを含め、複数あるブロードバンド等による伝送の方法の選択肢の中から経営上最適な代替策を検討・判断することが求められる。

しかしながら、代替候補となりうる方法のうち、ケーブルテレビネットワーク及びブロードバンドネットワーク（RF方式及びIPマルチキャスト方式）によるものは、放送として既に広く提供されていること、品質・機能が強制規格等によって基幹放送局から送信される場合のものと同等であることが担保されていることから、これを採用した場合の条件は比較的容易に検討・判断できるものと考えられるが、ブロードバンドネットワーク（IPユニキャスト方式）によるものは、技術的には実現可能であると考えられる一方で、地上テレビジョン放送のテレビ番組を常時同時配信する形態で提供されていないこと、放送ではなく通信であって品質・機能について特段のルールが存在しないことから、導入し、維持していくコストや品質・機能が明らかでなく、地上テレビジョン放送事業者にとって代替

手段としての検討・判断材料が乏しい状況である。

こうした中で、近年ブロードバンドの整備地域が急速に進展し、今後政府として2027年度末までに99.90%の整備を目指していることを踏まえると、ブロードバンドネットワークを最大限に有効活用しつつ、放送事業者による代替手段の選択の幅を増やして、地域の多様な特性・ニーズにより細やかに対応していく環境を整備していくことが望ましい。そのため、本作業チームにおいては、代替候補となりうる方法のうち、検討・判断材料が乏しいブロードバンドネットワーク（IPユニキャスト方式）について、小規模中継局等のカバーエリアにおける代替手段としての利用可能性について検討を行うこととした。

ところで、IPユニキャスト方式で代替する場合には、サーバー上のコンテンツを①インターネット経由で配信する方式と、②特定の電気通信事業者のブロードバンド網に直接接続して閉域網経由で配信する方式と考えられる。

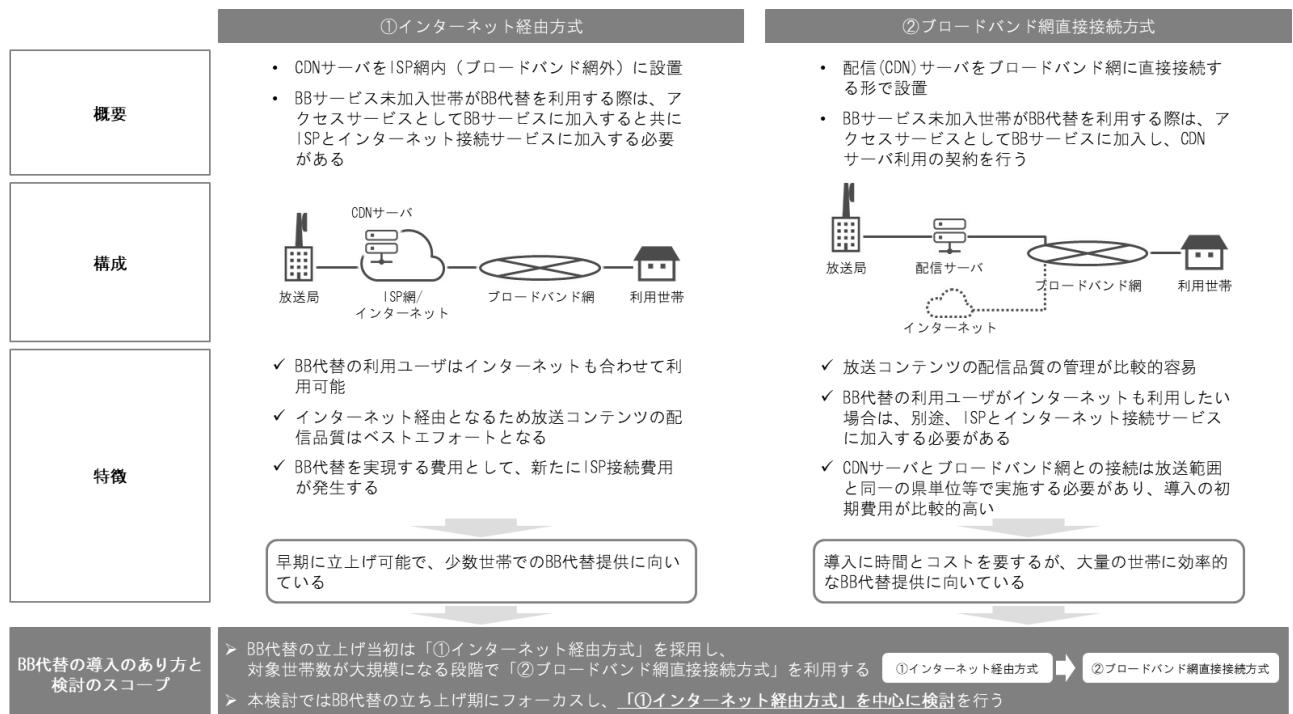
このうち、①の方式による場合は、ブロードバンドサービスに未加入の世帯にとっては、アクセスサービスとしてブロードバンドサービスに加入するとともに、インターネットサービスプロバイダ（ISP）の提供するインターネット接続サービスに加入する必要が生じることがある。また、インターネット経由となるため、コンテンツの通信品質は、ベストエフォートとなる。その一方で、サービスを提供する側からすれば、コンテンツをインターネット上に置くことで各世帯からアクセス可能となるため、少数世帯での提供に向いており比較的早期に立ち上げ可能であり、サービスを利用する側からすれば、アクセス事業者の制限がなく、インターネットもあわせて利用可能となるといったメリットもある。

これに対して、②の方式による場合は、特定の電気通信事業者のネットワーク経由での提供となるためコンテンツ配信の品質管理が比較的容易であると考えられる。また、比較的多くの世帯への提供に向いているものの、その一方で、多くの電気通信事業者のネットワークにサーバーを設置する必要があり、導入に当たって時間を要するほか初期費用が比較的高くなると見込まれる。サービスを利用する側からは、ブロードバンドサービスに加入すればコンテンツ配信サービスの提供を受けることはできるが、アクセス事業者に制約が生じるほか、インターネットも利用したい場合は、別途、ISPの提供するインターネット接続サービスに加入する必要が生じことがある。

このように、①と②の方式にはそれぞれメリットや留意点が存在するところであるが、今回の検討の目的が、小規模中継局やミニサテ局などがカバーする範囲での放送の代替として、ミニサテ局等の設備更新の時期となることが見込まれる3～4年後という比較的近い将来を念頭に、特定の限られた地域においてIPユニキャスト方式による配信サービスを提供することを想定した場合の利用可能性を検討することにあることを踏まえれば、まずは、早期に立ち上げ可能で少数世帯での提供に向いている①の方式に焦点を当てて検討することが適当と考えられることから、本作業チームでは、専らインターネットを経由してIPユニキャスト方式（以下単に「IPユニキャスト方式」という。）で代替する場合を念頭に検討を行った。（図表1－3）

また、検討の前提とするブロードバンドネットワークについては、加入者系光ファイバ（FTTH）等の有線系のほか、5Gを活用することも考えられるが、小規模中継局等の更新時期が2026年頃に見込まれていることを踏まえ、全国各地域で実装が進むのはFTTH等の有線系と比べると先になると見込まれることから、作業チームにおいては、有線系によるものを前提とした。もっとも、今後、5Gの地域での実装が進み、更に技術普及や商品化状況により5Gに係る設備費用の低廉化等が実現すれば、地上テレビジョン放送事業者が代

替を検討する際の選択肢の一つとなると考えられる⁴。



図表1－4 FTTHを用いたプロードバンド代替の構成方法と展開のあり方

⁴ 5Gネットワークで全国の小規模中継局・ミニサテ局を代替した場合にどの程度の費用が生じるかについて、総務省の「地上放送インフラのあり方に関する調査研究」においてマクロの推計を行っており、同調査研究においても、5Gに係る設備費用の低廉化等による代替可能性に言及されている。

第2章 IPユニキャスト方式で代替する場合の利用可能性の検討

IPユニキャスト方式で代替する場合の利用可能性の検討は、地上テレビジョン放送事業者による検討・判断に資するよう、当該方式の経済合理性に着目して、当該方式がどのように評価できるのかという視点から行う。

2. 1 検討に当たっての考え方

(1) IPユニキャスト方式で代替する場合の利用可能性の検討に際して前提とする品質・機能要件

放送は、言論報道機関として世論形成及び我が国の固有文化の創造に大きな社会的影響力を有しており、多様な情報を国民・視聴者に提供する点で現代社会において特別な役割を担っている。具体的には、災害情報や地域住民の生活に必要不可欠な情報提供や、多様化する国民・視聴者のニーズに応じた豊かで良質な放送番組の提供などである。

そのため、基幹放送及び一般放送の適正な品質を確保することを目的として、放送番組を構成する映像・音声等が一定水準の送信品質を満たし、低廉かつ安定的な受信環境が確保されるよう、放送法第111条及び第136条において、品質基準が規定されている。品質基準に関し、基幹放送については、標準テレビジョン放送等のうちデジタル放送に関する送信の標準方式（平成23年総務省令第87号）等、有線放送については、有線一般放送の品質に関する技術基準を定める省令（平成23年総務省令第95号）等といった技術基準が強制規格として定められている。

加えて、これらの放送については、詳細な仕様を共通化する等のために民間団体等が任意規格を定めているほか、更にブロードバンドネットワーク（IPマルチキャスト）による地上テレビジョン放送の再放送については、基幹放送局から送信されるテレビ番組との同一性を確保する観点から、地上民放テレビとNHKが共同で設立した地上デジタル放送補完放送審査会により、再放送の申し込みを受けた地上基幹放送事業者が再放送同意を判断する際に参考とする審査ガイドラインが定められている。

他方、IPユニキャスト方式については、放送ではなく通信であり統一的な規格が存在しないこと、放送の代替手段となり得る既存サービスが存在しないことから、経済合理性に着目して当該方式の評価を行うに当たっては、その前提となる品質・機能要件を新たに検討する必要がある（図表2－1）。しかしながら、当該方式を基幹放送の代替として位置づける際に適用されるべき品質・機能要件の検討には、受信者の理解、技術的仕組みや制約、費用とのバランス等を考慮しつつ、慎重な議論を要し、十分な時間が必要である。

そのため、本作業チームにおけるIPユニキャスト方式による利用可能性の検討においては、その品質・機能は、当該放送を基幹放送の代替として位置づける際に適用されるべきものとしてではなく、既存の放送の方式（地上基幹放送局からの送信、有線放送による伝送）の品質・機能要件のほか、既存の動画配信サービスにおける実際の品質・機能も踏まえて、技術的仕組みや制約、費用に大きく影響を及ぼす品質・機能の項目について視聴体験の程度が大きく変わることのないように仮置きをしたもの前提とすることとした。

	主な項目	ケーブルテレビ ネットワーク	ブロードバンドネットワーク			
		RF方式	IPマルチキャスト方式	IPユニキャスト方式	【参考】 現行の動画配信サービス (例:NHKプラス、TVer、 Abema)	
	直接受信 との関係	再放送 (例:一般的なケーブルテレビ事業者)	再放送 (例:スカパーJSAT)	再放送 (例:アイキャスト)	※現状、放送に 代わるものとして このサービスは なし。	
①配信す る設備 やネット ワーク	テレビへの対応	あり			(新たに検討する 必要)	一部あり
	アクセス事業者 の制限	あり				なし
	帯域確保	あり				なし (ベストエフォート)
②配信さ れる映 像・音声	映像フォーマット	地上波と同一			視聴環境に応じて可変	
	字幕	あり				なし
③配信に 当たって の制約 等	サービス提供 区域	放送対象地域(県域)			全国	
	コンテンツ保 護に係る設備	なし (地上波と同一)				あり (地上波の番組に 蓋かぶせを実施)
④付加的 機能	選択可能チャネル	再放送対象地域における放送と同一			全国で同一	
	録画	可				不可

図表2－1 ブロードバンド等によるテレビ番組の提供に係る主な品質・機能等の比較

さらに、当該仮置きをした品質・機能を元に費用を算出するに当たり、現時点できれらを確保するための費用が明確ではない等の一定の項目については、異なる内容の品質・機能を前提とした。

こうした考え方の下で最終的に利用可能性の検討の前提としたIPユニキャスト方式の品質・機能の主な内容は、次のとおりである⁵。

① 配信する設備・ネットワークの要件

- 対応デバイスについてはスマートテレビとし、これに適したアプリを作成することを要件とした。なお、既存のテレビ視聴環境を考慮すると専用のSTBが必要となることが想定されるが、検討期間の制約等からSTBの検討は行わなかった。
- 通信容量について、ベストエフォート環境の下、6.0Mbps（1080p）を目指しつつ、視聴体験を確保する意味で有効に機能するメリットを持つABRを実装することとした。
- 遅延時間は30秒程度とすることを要件とした。なお、緊急警報信号について、緊急信号に伴う通知を何らかの方法で行うことを考慮することとしたが、低遅延プッシュ型配信（MTE⁶対応）の実装方法とそれに伴う実現可能な性能については、検討時間の制約から仮置きの品質・機能の中で検討・規定することができなかった。

② 配信される映像・音声の要件

- 映像フォーマットについては、一般的に採用されているABR機能を採用し、有効走査線数に関しては1080本から180本までとし、視聴環境に応じて可変とした。
- 放送の代替であることを踏まえ、視聴体験の程度が大きく変わらないよう、いわゆる「フタかぶせ」は行わないことを要件とした。

⁵ 本文に掲げたもののほか、仮置きの品質・機能要件の詳細については、参考資料1に記載している。

⁶ Media Timed Eventsの略。動画のシーンに応じて付与できるイベント情報のことを行う。

- ・字幕は放送用字幕を変換して配信することを要件とした。

③ 配信に当たっての制約等の要件

- ・サービス提供区域について、ブロードバンド等による代替が特定の限られた地域における放送の代替手段とすることを想定すれば、サービス提供区域及び対象者を限定することを考慮することとしたものの、そのためには、制御の実装方式（IDを用いた視聴制御など）とあわせて実現可能な制御の粒度（同時視聴数や配信先の制御）等について検討する必要があるが、その実現方法等は検討期間の制約から仮置きの品質・機能の中で規定することができなかった。
- ・視聴履歴を含む視聴データについては、放送受信者等の個人情報保護に関するガイドラインや電気通信事業分野の個人情報保護に関するガイドラインの遵守のための措置を必要とすることが考えられるが、検討期間の制約から視聴データ管理の内容等の詳細は仮置きの品質・機能の中で規定することができなかった。

④ 付加的機能その他の条件

- ・同時視聴について、世帯当たりの対応可能画面数は制限せず、平均同時視聴可能数を世帯当たりの平均テレビ設置数（約2台）を要件とした。
- ・録画については、それを可能とする又は1週間の見直し配信で補完することを要件とすることが考えられるが、録画・見逃し配信・ダウンロードなどの各種機能を実現するための検討項目が多岐にわたるため、検討期間の制約から仮置きの品質・機能の中で規定することができなかった。
- ・耐震・停電対策は、既存の放送事業、電気通信事業での基準に準拠することを前提とすることとした。なお、具体的な放送アプリケーションのシステムやCDNについては、クラウドサービス等の利用が想定されるが、具体的な検討はしていない。

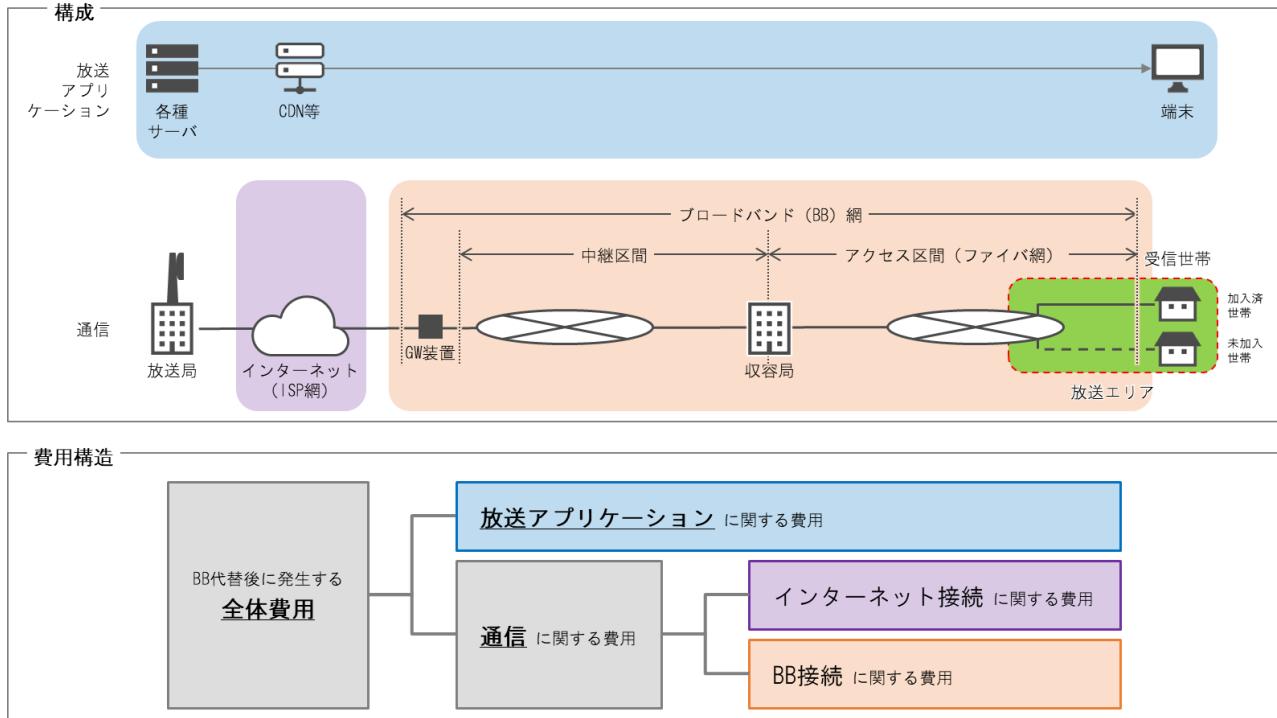
⑤ インターネット配信特有の品質・機能要件

- ・CDNを利用することとしたが、その詳細な仕様等は検討期間の制約から仮置きの品質・機能の中で規定することができなかった。
- ・オリジンサーバーは、クラウドサービスを利用して設置され、CDNサービスと連携することを前提として、CDNサービスからの負荷を踏まえて最適化されたサーバーを二重化することを要件とした。

（2）想定するシステム構成と費用の構造

現在、小規模中継局やミニサテ局といった放送設備や辺地共聴施設により提供される放送を受信している世帯について、ブロードバンドで代替する場合の一般的なシステム構成を想定して、①放送アプリケーションと②通信に分け、さらに、②通信を i) インターネット網（ISP網）と ii) ブロードバンド網（BB網）とに分けて検討することとし、これに対応する形で費用の構造を捉えることとした（図表2-2）。

なお、本作業チームの目的は、ブロードバンド等による代替の利用可能性を検討することであり、具体的なビジネスモデルを提示することではないことを踏まえ、利用可能性の検討のための実施する経済効果の算出に必要な「費用」を検討するにとどめ、その「費用」を誰がどのように負担するかというビジネスモデルの観点からの検討は行っていない。

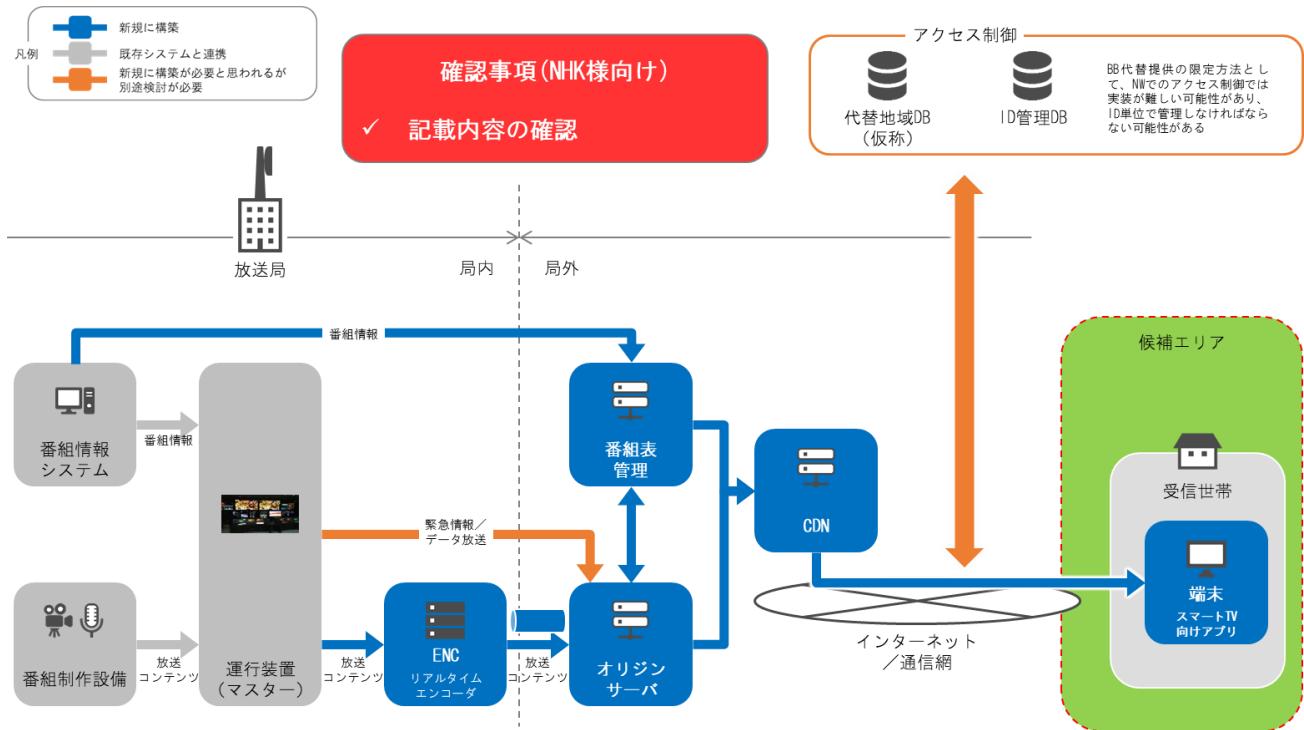


図表2－2 想定するシステム構成とブロードバンド代替後に発生する費用の構造

① 放送アプリケーションのシステム構成と費用の構造

「放送アプリケーション」の構成要素は、a) 地上テレビジョン放送事業者の設備（運行装置（マスター）、番組情報システム、番組制作設備、リアルタイムエンコーダ（ENC））、b) そこからインターネット経由で配信する場合に必要な配信設備（オリジンサーバー、番組表管理システム、CDN等）、c) 配信先の端末（スマートテレビ）で動作可能なアプリケーションなどを想定した（図表2－3）。

その上で、「放送アプリケーション」の費用構造は、各地上テレビジョン放送事業者において生じるものとして、a) 地上テレビジョン放送事業者の既存システム、ENCの改造・構築や、b) オリジンサーバー、番組表管理システム、CDN等のための初期費用及び運用費用を、地上テレビジョン放送事業者に共通して生じるものであって按分可能なものとして、c) スマートテレビ向けアプリの開発・保守のための初期費用及び運用費用などが想定されると考えた（図表2－4）。



図表 2－3 想定する放送アプリケーションのシステム構成

#	システムの名称	概要	構築／管理の単位	既存システムとの関係	発生する費用項目	概算費用
1	アクセス制御／ID管理DB	<ul style="list-style-type: none"> BB代替を実施する地域制限（アクセス管理）を実施 地域限定の精度、実現方法について検討が必要 構築／所有／運用形態について検討が必要 	全国の放送局共通の仕組みを想定	新規構築	<ul style="list-style-type: none"> システム設計 新規構築／運用 	
2	代替地域DB（仮称）	<ul style="list-style-type: none"> BB代替を実施する地域のリストを管理 構築／所有／運用形態について検討が必要 	全国の放送局共通の仕組みを想定	新規構築	<ul style="list-style-type: none"> システム設計 新規構築／運用 	
3	番組情報システム	<ul style="list-style-type: none"> 番組情報を提供する 既にAPIとして提供しているものを利用 	各放送局	既存システム	・なし	
4	番組制作設備	<ul style="list-style-type: none"> 番組制作を行う 	各放送局	既存システム	・なし	
5	運行装置（マスター）	<ul style="list-style-type: none"> 地デジ用出力をBB代替用リアルタイムエンコーダへ接続 緊急情報の扱いについては検討が必要 	各放送局	既存システム	・システム改造	
6	ENC（リアルタイムエンコーダ）	<ul style="list-style-type: none"> 地デジ用出力をBB代替用にABRで符号化 広告差替えや5.1chへの対応については検討が必要 	各放送局	新規構築	<ul style="list-style-type: none"> システム設計 新規構築／運用 	・運用費用は1万円／月程度
7	番組表管理サーバ	<ul style="list-style-type: none"> 最新の各地域毎の番組表／番組情報を配信 録画／見逃し対応の提供については検討が必要 	各放送局 x 全国／地域／県等	新規構築	<ul style="list-style-type: none"> システム設計 新規構築／運用 	
8	ENC - オリジンサーバ間接続回線	<ul style="list-style-type: none"> ENCの出力をオリジンサーバへ伝送するための回線（100Mbps程度の回線を想定） 	各放送局	新規構築	<ul style="list-style-type: none"> 回線構築 回線利用 	<ul style="list-style-type: none"> 運用費で発生する回線費用 <ul style="list-style-type: none"> Internet VPN : 20万円／月程度 閉域回線 : 200万円／月程度
9	オリジンサーバ	<ul style="list-style-type: none"> BB代替配信用放送コンテンツをCDNへ送出 DRM対応／見逃し・ダウンロード機能／同時視聴制限（排他制御）等の機能については検討が必要 	各放送局 x 全国／地域／県等	新規構築	<ul style="list-style-type: none"> システム設計 新規構築／運用 	
10	CDN	<ul style="list-style-type: none"> オリジンサーバから受信世帯まで放送コンテンツを配信 	各放送局 x 全国／地域／県等	新規構築	・CDN利用	
11	端末（スマートTV向けアプリケーション）	<ul style="list-style-type: none"> 視聴者がBB代替を通じて放送コンテンツを視聴するアプリケーション／機器 	全国の放送局共通の仕組みを想定	新規構築	<ul style="list-style-type: none"> 機器設計／製造 保守／カスタマサポート 	

図表 2－4 想定する放送アプリケーションの主な構成要素

② 通信のシステム構成と費用の構造

「通信」の構成要素は、i) ISP網のほか、ii) BB網を構成するものとして、ゲートウェイ装置、中継ネットワーク、収容局、アクセスネットワーク設備（FTTH）を想定した。

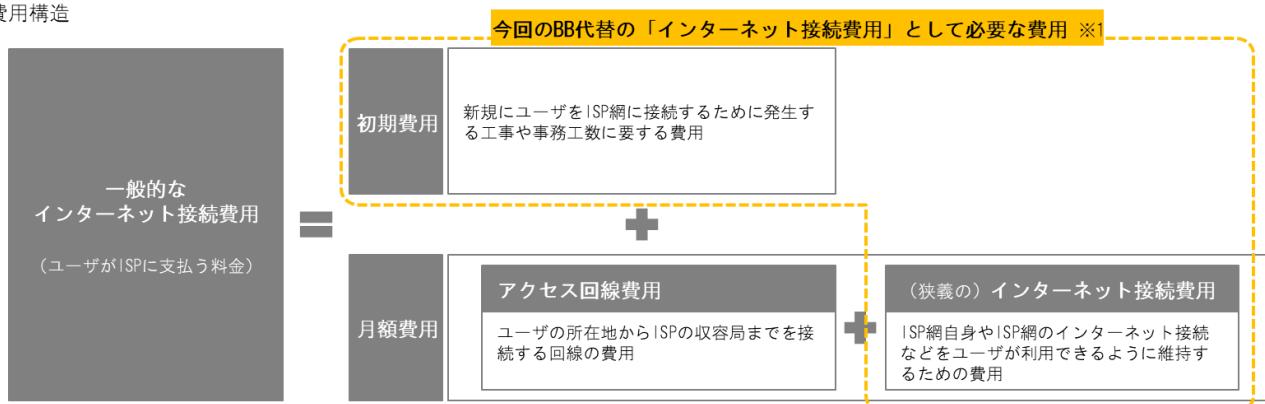
(i) ISP網への接続に要する費用

ISP網への接続に要する費用としては、 α) 新規ユーザをISP網に接続するための工事費等の初期費用と β) インターネット接続費用といった運用費用（月額費用）が想定される。

このうち α) については、アクセス回線に関する初期費用と組み合わせられていることがあり、一般的には不可分で、金額としても小さいことが予想されるため、本作業チームの検討においては考慮しないこととした。

また、 β) について、一般的にはアクセス回線の費用が含まれている場合があり、アクセス回線の費用は後述の（ii）BB網への接続に要する費用項目の一つに当たるため、ここでは、狭義のインターネット接続費用として、ISP網自身やISP網のインターネット接続などをユーザが利用できるように維持するための費用に限定して、月額料金がブロードバンドサービス未加入世帯に新たに生じるものと仮定して検討を行った（図表2-5）。

■ 費用構造



※1 厳密にはアクセス回線に関する初期費用（工事費など）は除外する必要があるが、一般的に不可分で、金額としても小さいことが予想されるため、考慮しないこととする

■ 費用が発生する対象世帯



※2 光化済地域のBBサービス加入済世帯は、既にISP契約があると仮定し、BB代替による追加の費用は発生しないと仮定する

■ 概算費用

月額の（狭義の）インターネット接続費用 = 1,100円／月（税抜き）※3

※3 報道資料 総務省「電気通信サービスに係る内外価格差調査」（令和2年6月）における価格を採用

図表2-5 想定するインターネット接続の費用構造

(ii) BB網への接続に要する費用（図表2-6）

α) 光化がまだなされていない地域

【BB網の整備に関する費用】

- ① 設計費用、②構築費用：共通費用（視聴者数によらず一定に発生する費用）
- ③ アクセス区間（ファイバ網等）費用：受信世帯毎費用

④ 所内設備費用：エリア毎費用

【ブロードバンド接続の提供に要する費用】

- ⑤ 開通工事費：受信世帯毎費用
- ⑥ ブロードバンド接続サービス提供料：受信世帯毎費用

β) 光化が済んでいる地域

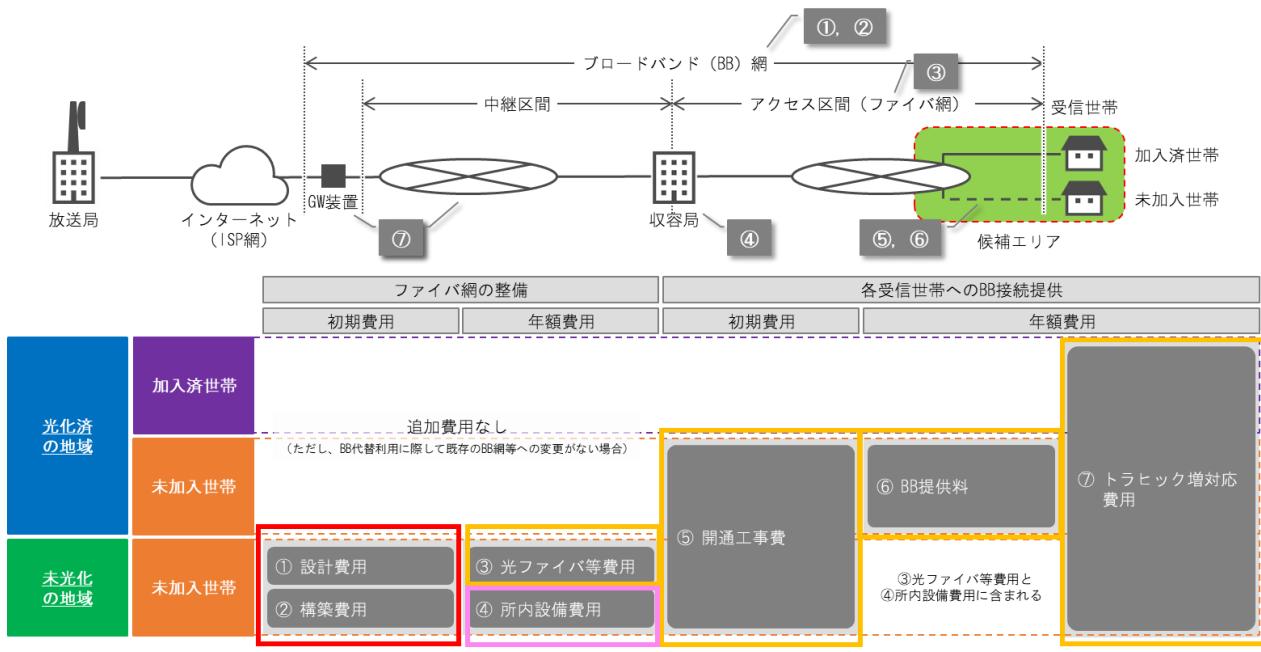
【ブロードバンド接続の提供に要する費用】

- ⑤ 開通工事費：受信世帯毎費用
- ⑥ ブロードバンド接続サービス提供料：受信世帯毎費用

なお、【BB網の整備に関する費用】は、ブロードバンド等による代替に際して既存のブロードバンド網等に対する改修等に伴う費用が生じる場合を除き、生じないと整理した。

α) β) 共通

- ⑦ ブロードバンド等による代替によって生じるトラヒック増に伴い、ゲートウェイ装置や中継区間の増強等で発生する費用：受信世帯毎費用



※1 モデル地域でコスト試算を行う場合、B判定となるメッシュは限定的であることから、B判定のメッシュはA判定と同様のコスト試算を行っても集計結果における誤差は限定的と仮定する
※2 各メッシュ毎の加入済世帯の数は、各メッシュ毎の受信者数に想定加入率（4割）を乗じて推定する
※3 光化済の地域には、一定程度、他社BBを利用する受信世帯が存在し、BB代替の導入に際して、該当世帯に対する明確な追加費用はないと仮定する

図表 2－6 ブロードバンド網への接続に要する費用の構造

(3) ブロードバンド等による代替に伴うコスト比較

そして、(2) で述べたシステム構成と費用の構造を前提として、ブロードバンド等による代替の利用可能性を検討するに当たり、本作業チームでは、ブロードバンド等による代替に伴うコストを比較することで、もっぱら経済合理性を検証することとした。

そのため、ブロードバンド等による代替を導入することによって削減が見込まれる費用、すなわち、小規模中継局等の更改・維持管理に要する費用を「現行費用」とし、ブロードバンド等による代替を導入することによって追加的に発生する費用、すなわち、ブロードバンド等による代替を構成するために必要な各種費用を「ブロードバンド等による代替費

用」として、両者を比較することとした。

また、具体的な費用の算出に当たっては、NHK及びNTT東日本・西日本からコストに関する情報提供を受けて検討を進めたが、公正競争の確保に留意する観点からも、IPユニキャスト方式による代替手段の検討が特定の地上テレビジョン放送事業者・電気通信事業者だけで行われることにならぬよう、後述するように、検討の成果を関係する事業者が広く共有・活用できるようにした。

① 現行費用

今回の検討では、NHKの協力を得て、設備更新サイクルを15年(2025～2040年)として、ブロードバンド等による代替候補エリアに存在する小規模中継局等ごとの設備更改コスト・維持管理費を洗い出した。

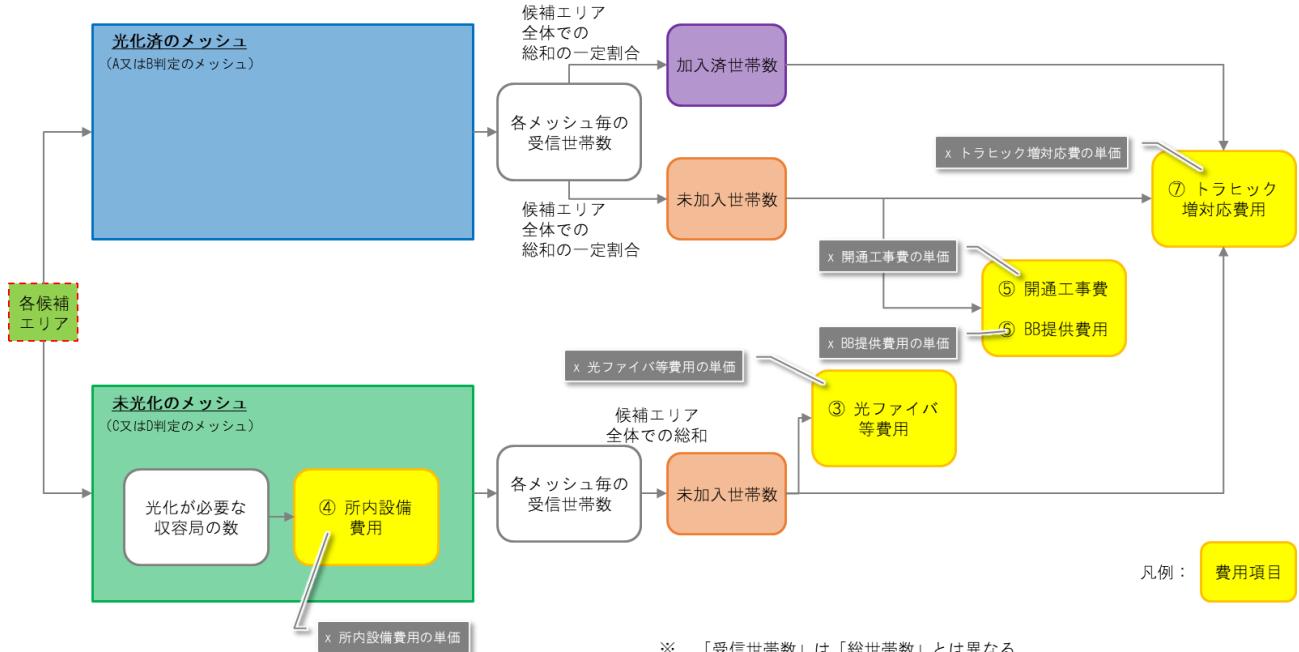
なお、小規模中継局とミニサテ局については、地上デジタル放送以外のFM等と電源設備等を共用しているケースもあるが、実態から限定的な特殊ケースと想定されるため、当該共用がない前提で地上デジタル放送分としてコストを算出した。

また、辺地共聴施設の「現行費用」はNHK共聴と組合による自主共聴の双方が想定されるが、NHKの協力が得られるNHK共聴分のみで検討を行った。その際、光化改修等の設備更新の予定がある場合はそれも費用として組み込んだ。

② ブロードバンド等による代替費用

次に、「ブロードバンド等による代替費用」のうち「放送アプリケーション」分((2)①)については、先述のとおり、ENCやオリジンサーバー、CDN等の構築・改修のための初期・運用費用が見込まれるが、地上テレビジョン放送事業者単独で検討可能な部分とアクセス制御や端末部分など地上テレビジョン放送事業者で共通に検討されるべき部分があり、限られた検討期間の中で要件・構成・コストについて十分に検討することができなかつたため、定量的な試算においてこれらの費用は含めないこととした。

したがって、「ブロードバンド等による代替費用」としては、専ら「通信」分((2)②)を算出することとし、今回の検討では、NTT東日本・西日本の協力を得て、ブロードバンド等による代替候補エリアにおける光ファイバの敷設状況等を踏まえた上で、(2)で述べた費用の構成要素を念頭に、「ii) BB網への接続に要する費用」を算出することとした(図表2-7)。



図表2-7 ブロードバンド網への接続に要する費用の算出方法

ただし、未光化地域において新たに生じる「BB網の整備に関する費用」の一部⁷については、ブロードバンド等による代替の範囲・規模や地上テレビジョン放送事業者の要望内容次第で、その要否やコスト規模が大きく変動することから、具体的な提供内容が確定していない現時点での金額を提示するのが困難であるため、定量的な試算においてこれらの費用は含めないこととした。

また、「BB網の整備に関する費用」のうち、NTT東日本・西日本以外の電気通信事業者に生じうる共通費用（①設計費用、②構築費用、⑦トラヒック増対応費用）等については、各電気通信事業者により設備設計や投資計画等が異なると考えられることや、特にトラヒックの自然増に対して、電気通信事業者はブロードバンド等による代替への対応のみではなく定常的に対応していると考えられる状況を踏まえれば、具体的な金額を算定することは困難であることから、今回の検討では、定量的な試算においてこれらの費用も含めないこととした。

さらに、「i) ISP網の接続に要する費用」のうち、ISP網側で生じる工事費等の初期費用は、トラヒックの自然増に対してISP事業者がブロードバンド等による代替への対応のみではなく定常的に対応していると考えられる状況を踏まえると、具体的な金額の算定が難しく定量的な試算において当該費用は含めないこととしたが、インターネット接続費用の月額料金については、総務省「電気通信サービスに係る内外価格差調査」（令和2年6月）における価格を採用し、1,100円/月（税抜き）として算定を行うこととした（図表2-5参照）。

なお、当然のことながら、放送事業者が、実際に「参照モデル」を活用して電気通信事業者と連携・協力しながらコストを算定するに当たっては、「放送アプリケーション」分について必要な要件定義を行ってコストを具体的に試算する必要があるとともに、NTT東日本・西日本を含む電気通信事業者やISP事業者から、上記の費用項目に相

⁷ ①離島エリアでの提供に当たり海底ケーブルの新規整備が必要な場合の整備費・維持費、②ブロードバンド等による代替に当たりネットワークの設定変更が必要な場合の設定費、③放送事業者の要望等により新たな機能を追加する場合の開発費（ブロードバンド等による代替を利用するユーザを特定・制限する場合の追加開発費など）

当する費用の提示を受けて具体的に試算することになる。

(3) 地上テレビジョン放送事業者単体でのコスト比較

上記の考え方で「現行費用」と「ブロードバンド等による代替費用」を算出することとする場合、「現行費用」は地上テレビジョン放送事業者単体での数値として算出される一方、「ブロードバンド等による代替費用」は、その地域の全ての地上テレビジョン放送事業者が共用可能なネットワークシステムを整備する場合に生じる費用を積み上げたものと捉えることができる。

そのため、両方のコストを比較するためには、全地上テレビジョン放送事業者か地上テレビジョン放送事業者単体のいずれかにそろえる必要があるが、今回の検討の目的は、地上テレビジョン放送事業者がこの検討結果を活用してブロードバンド等による代替可能性をシミュレートできるようになることにあることからかんがみれば、各地上テレビジョン放送事業者単位でのコスト比較を行うことが適当である。

そうすると、「ブロードバンド等による代替費用」としての通信のコストを按分する必要があり、その方法としては、i) その地域の波数で按分する方法とii) 視聴率で按分する方法と考えられるが、視聴率が計測値等で様々なバリエーションが想定される一方、波数による按分ほうが簡便で妥当性の高い算定手法であると考えられることから、本作業チームでの検討においては、i) の方法で通信のコストを按分することで、地上テレビジョン放送事業者単体でのコスト比較・分析を行うことを基本とした⁸。

2. 2 検討の結果

(1) 目指すべき成果

本作業チームの目的は、ブロードバンド等による代替の利用可能性を検討することにある。また、それと一緒に、地上テレビジョン放送事業者が、自らの小規模中継局等の設備の代替可能性を検討する際に、本作業チームの検討結果を参照・活用できるようにすることで、地上テレビジョン放送事業者が放送設備の設置・運用に要するコストの抑制を検討するための一助となることをも企図している。

そこで、本作業チームでは、①代替可能性の一般的な検討手順を示した「参照モデル」、②代替可能性の検討結果の具体的イメージを示した「モデル地域」、③設備種別や受信世帯規模ごとの経済合理性の傾向把握を可能とする「コストの定量分析」、④小規模中継局等の設備全体での経済合理性の傾向把握を可能とする「全国的推計」の4点を成果物とすることを目指して検討を進めた。

(2) 参照モデル

参照モデルは、小規模中継局等をブロードバンド等で代替する可能性を検討するに当たり、各地上テレビジョン放送事業者により調査・決定することが必要な項目を網羅的に示すとともに、一般的な検討手順として、「ブロードバンド等による代替費用」の試算フローを具体的に提示するものである。

⁸ ただし、後述するように、「モデル地域」におけるコスト試算は、NTT東日本・西日本がNHK（総合・Eテレの2波）に対してブロードバンドによる代替サービスを提供することを想定した場合に生じる費用を用いている。

これは、各地上テレビジョン放送事業者が、ブロードバンド等による代替を検討しようとする地域の小規模中継局等の更改費用等（現行費用）を自ら把握するとともに、当該地域でブロードバンド等サービスを提供可能な電気通信事業者と連携しながら「参照モデル」を活用すれば、当該地域における「ブロードバンド等による代替費用」を算出することができ、自らが算定する「現行費用」との比較により、当該地域でのブロードバンド等による代替可能性を個別に判定することが可能となることを企図している。

その具体的な内容は、以下のとおりである（試算フローの全体像について参考資料2）。

① 対象設備の決定

ブロードバンド等による代替の対象とする放送設備（小規模中継局、ミニサテ局）を決める。

② 候補エリアの特定

対象設備による放送の受信世帯が存在している地域（ブロードバンド等による代替の候補となるエリア）を特定する。

③ 受信世帯の特定

対象設備による放送を受信していると思われる世帯を特定する。

④ ブロードバンド等の提供状況の確認

受信エリアや受信世帯に対するブロードバンドサービス等の提供状況を電気通信事業者に確認する。これにより、光化済みの受信世帯数（a）と未光化の受信世帯数（b）を算出する。

⑤ ブロードバンド等サービスの特定

電気通信事業者から以下の条件を満たすブロードバンドサービス等の提案を受ける。

- ・ ブロードバンド等による代替の品質・機能要件に準拠できること
- ・ インターネットに接続できること（必要に応じて別サービスで追加する）

⑥ ブロードバンド等サービスの費用

光化済みの受信世帯に対する1世帯当たりの提供費用を電気通信事業者から提示を受ける。その際、

- ・ 2. 1 (2) ② (ii) のうち「ブロードバンド接続の提供に要する費用」に対応する「ブロードバンド接続費用（アクセス回線）（初期費用（c）と月額費用（d））」と、
- ・ 2. 1 (2) ② (i) に対応する「インターネット接続費用（初期費用（e）と月額費用（f））」

に分けて費用の提示を受けることにより、参照モデルに沿った精緻な試算が可能となる。

⑦ 光化工事の費用

未光化エリアを光化するための費用を電気通信事業者から提示を受ける。

なお、「通信コスト」の算定に当たっては、コストの積算を容易にする観点から、2. 1 (2) ②で示したとおり、「通信」の費用構造における各費用項目を「共通費用」「エリアごと費用」「受信世帯ごと費用」に区分して整理することが有用と考えられる。

これにより、「共通費用」（初期費用（g）と月額費用（h））、収容局等の所内設備

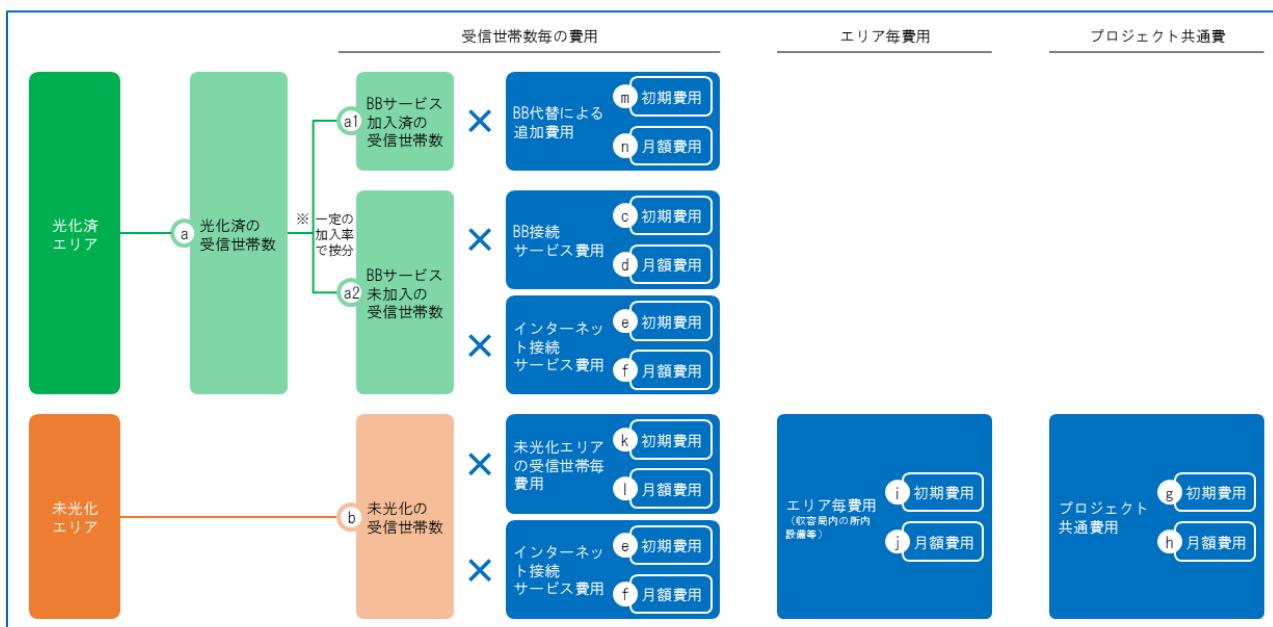
等の「エリアごと費用」(初期費用 (i) と月額費用 (j))、未光化エリアの「受信世帯ごと費用」(初期費用 (k) と月額費用 (l)) を算出することができる。

⑧ ブロードバンド等サービスの加入済世帯の費用

必要に応じて、既存のブロードバンド等サービスの利用者（加入済み世帯）がブロードバンド等による代替サービスを利用するため追加で必要となる費用を電気通信事業者から提示を受ける。これにより、光化済みエリアにおける追加費用（初期費用 (m) と月額費用 (n)）を算出することができる。

⑨ 通信のコストを試算

電気通信事業者から提示を受けた(a)から(n)の情報を統合して、ブロードバンド等による代替を実施するに当たり必要となる「通信」に関する費用を試算する。統合イメージは、図表2-8のとおりである。



図表2-8 通信のコストの試算

⑩ 放送アプリケーションの検討・見積もり

放送アプリケーションの要件定義・設計を行い、関係する費用を洗い出す。なお、精緻な見積もりに時間を要する場合は、類似の事例等から概算費用を見積もる等の工夫が必要になることも考えられる。検討・見積もりの要素イメージは、図2-9のとおりである。

各局で検討	ENC 構築／運用	初期費用 月額費用	番組表管理 サーバ 構築／運用	初期費用 月額費用
	オリジン サーバ 構築／運用	初期費用 月額費用	CDN 構築／運用	初期費用 月額費用
	既存システム の改造	初期費用 月額費用		
共通で検討し按分	アクセス制御 ID管理DB 構築／運用	初期費用 月額費用	代替地域DB 構築／運用	初期費用 月額費用
	端末関連 開発／保守	初期費用 月額費用		

図表2－9 放送アプリケーションの検討・見積もり

⑪ ブロードバンド等による代替費用の算出

⑨と⑩でそれぞれ試算した結果を合計したものが「ブロードバンド等による代替費用」となる。ただし、⑨の通信に関する費用は地域の全地上テレビジョン放送事業者の放送をブロードバンド等により代替する費用に相当することから、各地上テレビジョン放送事業者単体での「現行費用」との比較のためには、地域の波数等で按分する必要があることに留意する。

(3) モデル地域

モデル地域は、まず、小規模中継局等の設備種類ごとに、受信世帯数分布を考慮して「少ないもの（下位10%付近）」「中程度のもの（中央値付近）」「多いもの（上位10%付近）」の3つに分類し、ブロードバンド等による代替が想定される範囲を考慮して、小規模中継局については「少ないもの」、ミニサテ局については「少ないもの」と「中程度のもの」をブロードバンド等による代替候補となりうる設備とすることとした。また、辺地共聴施設については、前2者に比べて受信世帯数が全体的に少ないとことから、すべての規模のものを代替候補となり得る設備とした（図表2－10）。

	設備種類	小規模中継局	ミニサテライト局	辺地共聴
受信世帯数 = 少 (受信世帯数が下位10%付近)	定義	対象となる設備の数が比較的多い（ボリュームゾーン）		
受信世帯数		20 ~ 125 (範囲) 84.2 (平均)	4 ~ 38 24.8	1 ~ 16 5.3
エリアの広さ (250mメッシュ個数)		48 ~ 780 211.9	6 ~ 185 30.9	1 ~ 9 2.6
受信世帯数 = 中 (受信世帯数が中央値付近)	定義	対象となる設備種類の中で中間的な規模		
	受信世帯数	検討の対象外	211 ~ 368 255.5	38 ~ 109 62.4
エリアの広さ (250mメッシュ個数)			19 ~ 192 63.2	4 ~ 18 8.3
受信世帯数 = 多 (受信世帯数が上位10%)	定義	対象となる設備種類の中で比較的大規模だが設備の数は少ない		
	受信世帯数	検討の対象外	113 ~ 305 180.6	
エリアの広さ (250mメッシュ個数)			6 ~ 60 17.4	

図表2-10 モデル地域選定のためのブロードバンド等による代替候補の選定対象

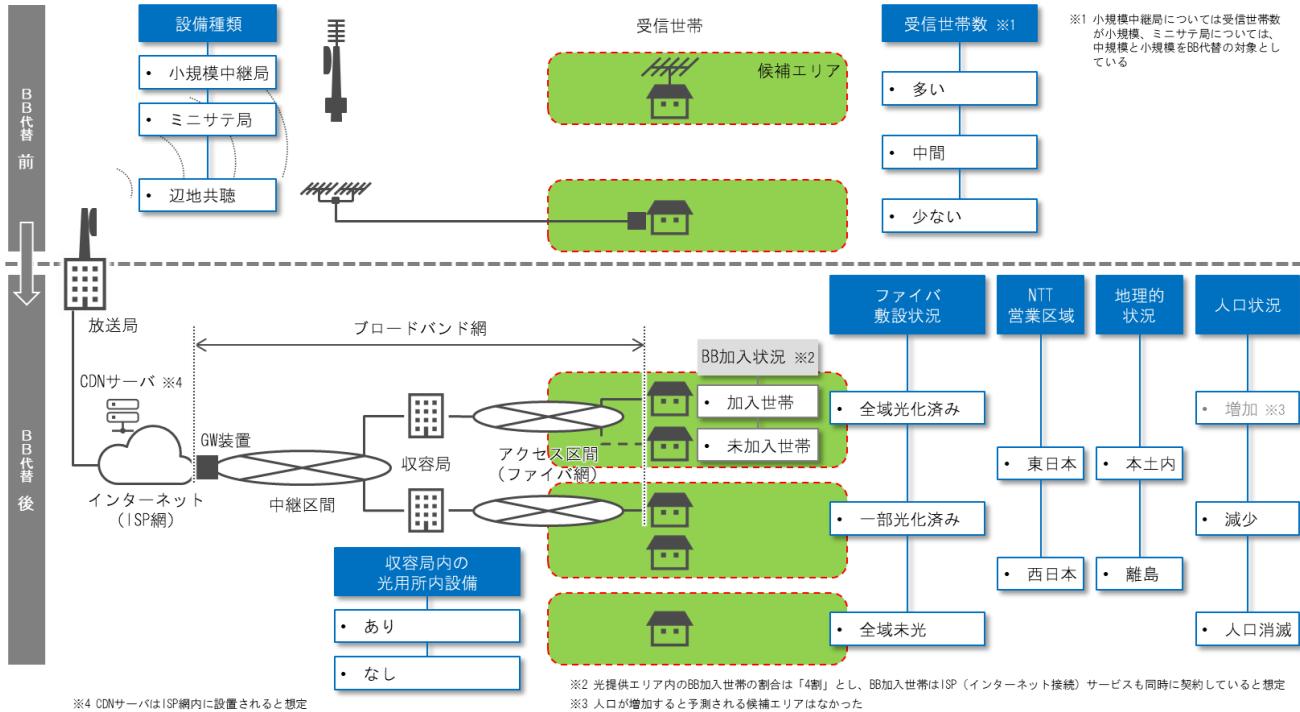
そして、上記の考え方を前提として、現に存在する小規模中継局等のうちブロードバンド等による代替の候補となりうるものとしてNHKから提示のあった130設備⁹について、設備の種類やカバーする受信世帯数をキー項目として多様性のあるモデルを12地域抽出し、「参照モデル」で示している試算フローに沿って、「現行費用」と「ブロードバンド等による代替費用」との比較による経済効果を個別具体的に試算・例示したものである。

なお、「モデル地域」である以上、「参照モデル」で示した費用構造（図表2-3から図表2-6まで参照）と試算フローに沿ったプロセスを忠実に再現することを目的としたために、光化されている地域・光化されていない地域のそれぞれにおいて、NHKが小規模中継局等を維持するために実際に生じているコストを「現行費用」とし、NTT東日本・西日本がFTTHサービスを提供する際に実際に生じているコストを各費用項目に対応する形で分解・整理したものの提示を受けて積算したものを「ブロードバンド等による代替費用」として試算することとしたため、「モデル地域」の試算結果は、NHK（総合・Eテレの2波）をNTT東日本・西日本がFTTHサービスで代替する場合の経済合理性を示すものとなっている。

そして、各地上テレビジョン放送事業者は、「モデル地域」を参考することで、参照モデルを活用して個別具体的な検討を行った結果としてどのような情報が得られるかを、ブロードバンド等による代替を検討する地域の特徴ごとに具体的にイメージすることが可能となることを企図している。

そこで、まず、「モデル地域」を選定するため、小規模中継局等のうちブロードバンド等による代替の候補となると考えられるものとしてNHKから提示のあった箇所（130設備・地域）について、ブロードバンド等による代替費用に影響を与える主なポイントを用いて、一定の類型化を行った（図表2-11）。

⁹ 後に分析に必要なデータが利用できないことが判明した辺地共聴施設（13設備）を除外した。

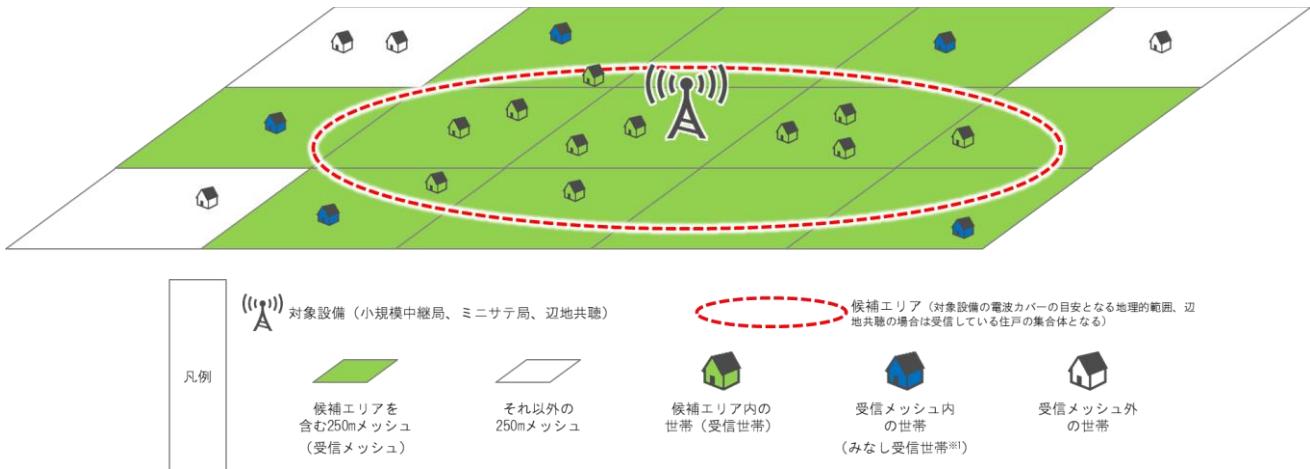


図表2-11-1 ブロードバンド代替における対象システムの類型（概要）

類型		類型の概要	分類	分類の概要
放送側	設備カテゴリ	BB代替の対象となる放送設備	小規模中継局 ミニサテライト局 辺地共聴	対象となる放送設備が小規模中継局 対象となる放送設備がミニサテライト局 対象となる放送設備が辺地共聴 (NHK共聴)
	受信世帯数	対象の放送設備単体でカバーする受信世帯数の規模	多い	(「カテゴリの定義」を参照)
			中間	
			少ない	
通信側	NTT営業区分	ブロードバンドサービスの提供者の区分	東日本 西日本	NTT東日本が提供するエリア NTT西日本が提供するエリア
	収容局内の光用所内設備	ブロードバンドサービス (FTTH) を提供する為の収容局内の設備の状況	あり	所内設備がある
			なし	所内設備がない (未光のエリアがある地域において)
	ファイバ敷設状況	ブロードバンドサービス (FTTH) を提供する為の光ファイバの敷設状況	全域光化済み 一部光化済み 全域未光	候補エリア内の全てのメッシュでFTTHが提供可能 候補エリア内の一部メッシュでFTTH環境が未整備 候補エリア内の全てのメッシュでFTTH環境が未整備
地理的状況		ブロードバンドサービスの提供費用や構造が大きく異なる可能性のある地理的な特性	本土内 離島	北海道／本州／四国／九州／沖縄本島内 上記以外の島に候補エリアが存在
人口状況		BB代替の成熟期／普及期（2035年）に向けた人口動態	増加 減少 人口消滅	2015年から2035年に向けて人口が増加 (該当無し) 2015年から2035年に向けて人口が減少 2035年までに候補エリア内の人口が消滅

図2-11-2 ブロードバンド代替における対象システムの類型（詳細）

特に「ブロードバンド等による代替費用」を大きく左右しうる「FTTHの敷設状況」については、まず、ブロードバンド等の代替候補となる小規模中継局等の対象設備が現在放送波を届けている範囲を「候補エリア」とし、その中に存在する世帯を「受信世帯」と定義した上、候補エリアを含み、かつ、受信の有無にかかわらず受信世帯が存在する250mメッシュを「受信メッシュ」とした（図表2-12）。



※1 250mメッシュ毎の世帯数を元に演算する場合、みなし受信世帯の考慮が必要となるが、辺地共聴ではみなし受信世帯数が十分に少ない設備を抽出し、小規模中継局とミニサテ局では、みなし受信世帯数の比率を用いて補正を行う（詳細は「候補エリア内のメッシュ毎の受信世帯数の推計方法」を参照）

※2 FTTH提供状況は、受信メッシュのうち、世帯が存在するメッシュのみを調査した

図表2-12 候補エリア等の設定の考え方

次に、受信世帯が存在する受信メッシュに対して、NTT東西の光サービス（フレッツ光等）を提供する現状の通信設備（電柱やマンホール等）の存否を確認し、その状況に応じて、以下のA～Dの4つのカテゴリーに分類した（図表2-13）。

区分	光提供状況	説明
A判定	全域提供	同一メッシュ内に光回線を提供している通信設備が1つ以上存在し、顧客からの申込があれば提供可能と想定されるエリア
B判定	一部提供	同一メッシュ内に光回線を提供している通信設備が1つ以上存在するが、 1) 自治体保有設備である等、NTT東西だけでは提供可否の判断がつかないエリア 2) 今後の需要見合いで都度提供可否を判定しているエリア
C判定	未提供	同一メッシュ内に光回線を提供している通信設備が存在していないエリア
D判定	未提供 (判定不可)	同一メッシュ内に光回線を含めたNTT東西の通信設備が存在せず、突合判定できないエリア

※ただし今回は作業時間の都合上、詳細な設備の確認を割愛するなど、短時間でのデータ突合作業のみのため、以下の留意が必要
1) メッシュ単位の判定のために生じるエラーがありうる

A判定・B判定：同一メッシュ内に実際は提供エリア外世帯が存在する場合がある（地形の分断等）

C判定・D判定：隣接メッシュに光設備があり、実際は提供エリアである場合がある（メッシュの端の世帯等）

2) NTT東西の所内通信設備（ルータ、スイッチ等）の性能（容量）の見積

NTTの通信設備と放送の送信設備のエリアは1対1に紐付いていないため、A判定エリアにおいても実際は需要見合いで投資判断を行う可能性がある

図表2-13 受信メッシュの分類

上記の類型化を行った上、モデル地域の選定に当たっては、①設備の種類と③受信世帯数をキーとして、比較的ブロードバンド等による代替が実施しやすく導入する場合に初期に対象となりやすいものとして「受信メッシュにつきA判定が多く特殊性が少ないもの」を抽出するとともに、他方で、ブロードバンド等による代替の実施に当たり工夫や考慮が必要となるものとして「受信メッシュにつきC又はD判定が多く離島や人口消滅に該当するもの」も抽出することとした。

さらに、上記の考え方により抽出を進め、複数の候補が抽出された場合は、より代表性のある事例を選定する観点から、の中でも受信世帯数が中央値となるものを選定することとし、また地理的な偏りを解消する観点から、NTT東日本とNTT西日本の営業区域のバラ

ンスにも配慮して選定を行った。

その結果、以下の12設備・地域をモデル地域として選定した（図表2-14）。

#	カテゴリ	エリア番号	受信世帯数 (2025)	総メッシュ数	エリア面積 (km ²)	世帯数密度 (1平方kmあたり)	波数	NTT 営業区域	A判定 割合	B判定 割合	C判定 割合	D判定 割合	所内 設備	離島	人口 動態
1	小規模中継局	小規模-14	100	130	8.125	45.58	6	東	66.0%	7.5%	0.0%	26.4%	あり		減少
2		小規模-06	30	86	5.375	84.00	6	西	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	あり	離島	減少
3	ミニサテ局(少)	ミニ-05	20	10	0.625	92.80	7	西	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	あり		減少
4		ミニ-30	20	29	1.375	46.00	7	東	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	あり		減少
5	ミニサテ局(中)	ミニ-41	220	75	4.6875	150.59	6	西	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	あり		減少
6		ミニ-40	210	26	1.625	226.53	7	西	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	なし		減少
7	辺地共聴(少)	N共-10	10	3	0.1875	32.00	-	西	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	あり		減少
8		N共-20	数世帯	1	0.0625	32.00	-	東	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	あり		人口消滅
9	辺地共聴(中)	N共-34	50	10	0.625	86.40	-	西	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	あり		減少
10		N共-31	30	5	0.3125	121.60	-	西	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	なし		減少
11	辺地共聴(多)	N共-40	150	12	0.75	249.33	-	東	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	あり		減少
12		N共-47	110	6	0.375	322.67	-	西	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	なし		減少

※1 モデル地域は、次の地方から選定されている（カッコ内は個数）：北海道(2)、東北(1)、信越(1)、北陸(1)、東海(2)、近畿(1)、中国(3)、九州(1)

※2 「総メッシュ数」は各設備が放送波を届けていると思われる放送エリアが含まれる250mメッシュの総数を示す（放送エリアの面積のイメージとして提示）

※3 小規模中継局とミニサテ局の「波数」は、各設備で共用を行っている波数を示す（NHKの総合とEテレの2波を含み、その他の民放局は1局1波として含まれる）

図表2-14 選定したモデル地域（12設備・地域）

そして、モデル地域ごとに、（1）の参考モデルの試算フローに沿って、ブロードバンド等による代替に要する費用を検討・試算した。その際、250mメッシュ単位での光ファイバ敷設状況が一部光化済みのメッシュについては、ブロードバンド等による代替を実施するタイミングでは十分に光化が整備されているものとして、全域で光化済みであるという仮定で試算を行った。

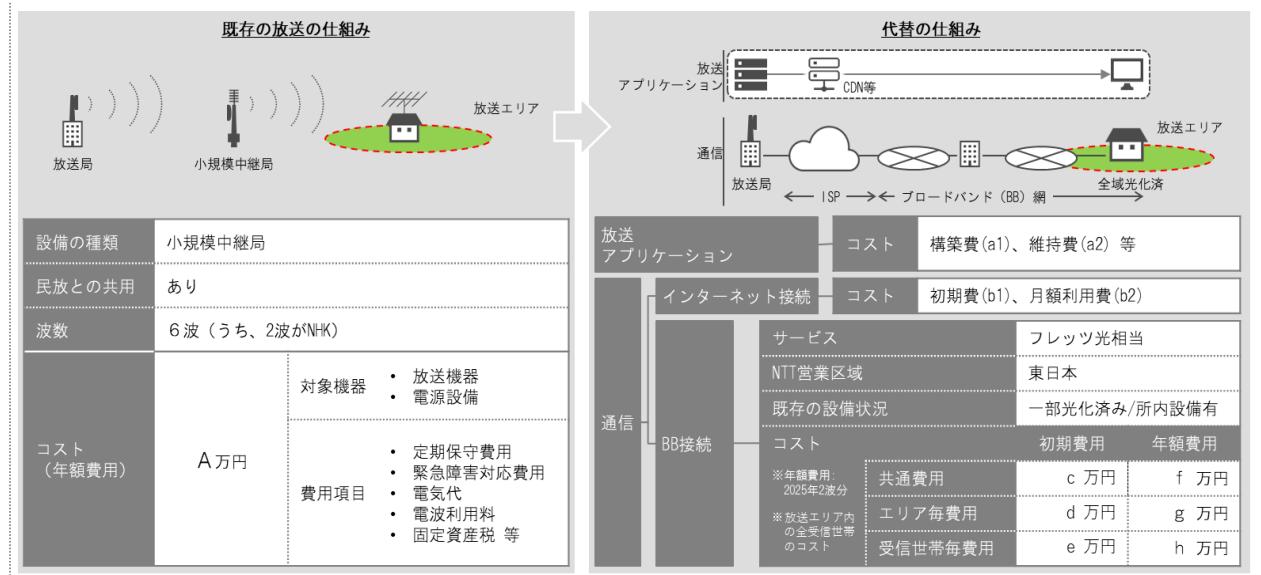
以下の図表2-15は、モデル地域の検討結果イメージである。このように、既存の放送の仕組みを維持する場合に見込まれるコストとブロードバンド等による代替の仕組みを実施する場合に見込まれるコストを比較することにより、経済合理性の傾向を一定程度把握することを意図している。すなわち、図表2-15-1にある「既存の放送の仕組み」におけるコスト（A×n（年））の額が「代替の仕組み」におけるコスト（a₁+b₁+c+d+e+n（a₂+b₂+f+g+h））の額よりも大きいときは、ブロードバンド等による代替に経済合理性があると捉えることが可能である。

エリア番号	小規模-14	受信世帯数(2025年)	100
エリヤの情報		エリア面積	130 メッシュ (8.13km ²)
カテゴリ	小規模中継局	人口動態	減少
		所在地の特徴	豪雪/山村/みなしひ過疎/特定農山村

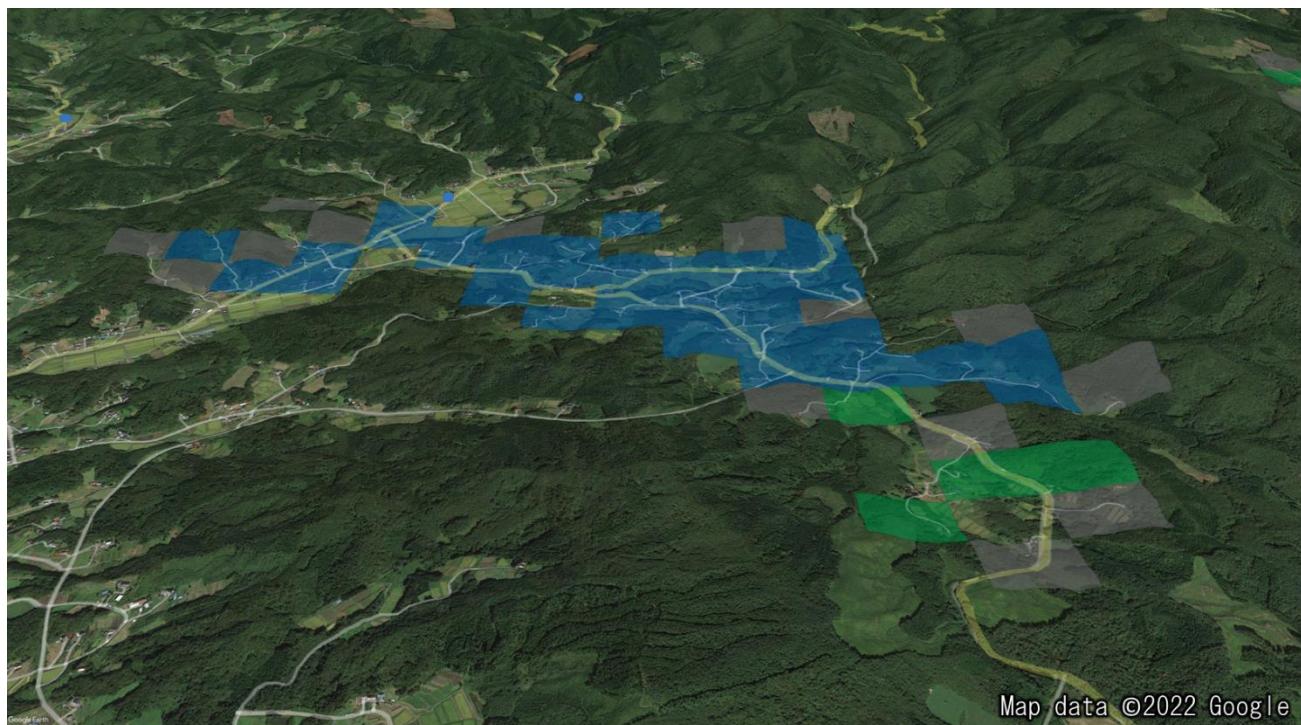
受信世帯数の推移予測

年	受信世帯数
2015	120
2020	110
2025	100
2030	90
2035	80
2040	70
2045	60
2050	50

代替のシナリオ (コストはNHKの場合を示す)



図表2-15-1 モデル地域における検討結果イメージ



受信世帯のあるメッシュに対するファイバの敷設状況： ■:A判定 ■:B判定 ■:C判定 ■:D判定

図表2-15-2 モデル地域（地図）のイメージ

(4) コストの定量分析

コストの定量分析は、現に存在する小規模中継局等のうちブロードバンド等による代替

の候補となると考えられるもの（130設備）から辺地共聴施設と小規模中継局・ミニサテ局のうちNHK単独局を除いた63設備について、設備の種類やカバーする受信世帯数などに基づき類型化するとともに、（2）の参考モデルで示した試算フローに沿って、ブロードバンド等により代替する場合の経済合理性を個別に試算した結果を提示するものである（個別の試算結果の一覧については参考資料3）。

これは、各地上テレビジョン放送事業者が、ブロードバンド等による代替を検討しようとする地域と似た類型の試算結果を「コストの定量分析」から参照し、自ら検討している地域にあてはめることにより、当該地域における代替可能性の傾向を把握することが可能となることを企図している。

なお、コストの定量分析に当たっては、数年先にブロードバンド等による代替を現実に実施するタイミングでは十分に光化が整備されていると仮定できることや、（ブロードバンド等による代替の有無に関わらず）定常的なトラヒック増への対応に取り組んでいると考えられること等を踏まえてNTT東日本・西日本から提示のあったコストに基づいて試算を行うこととした。

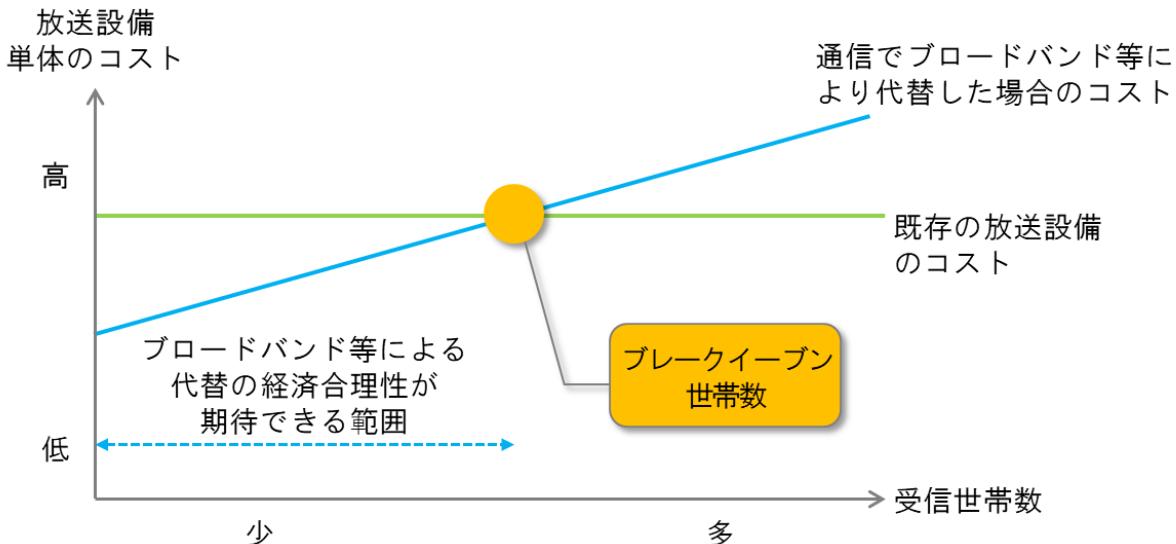
また、本試算には、放送アプリケーションの費用や通信の費用の一部（ブロードバンド網の整備に関する設計・構築費用、所内設備費用等）が含まれていない。

（5）IPユニキャスト方式の経済合理性に関する全国的推計

今回の検討からは、比較的少数の世帯向けに提供する場合にはIPユニキャスト方式による代替に経済合理性が期待できると考えられる一方、世帯数が多くなるにつれ、世帯あたりのトラヒックを確保するためのコストが追加的に発生することにより経済合理性が低くなってくることが示唆される。

これは、「放送の仕組み」を「通信の仕組み」に置き換えていくことによる限界ということもできる。すなわち、放送は小規模中継局等から電波でコンテンツを届ける仕組みのため、カバーエリア内の世帯が増えてもコストは一定であるのに対し、FTTHによる通信は敷設エリア内の世帯が増えれば、それに比例して設備コストが追加的に増えることになる。

このように考えると、「放送の仕組み」の一定のコストと、受信世帯数に応じて比例的に増加する「通信の仕組み」のコストとが一致する点における受信世帯数（ブレークイーブン世帯数）を下回る範囲においては、ブロードバンド等による代替に経済合理性が期待できるということができる（図表2-16）。



図表2-16 ブレークイーブン世帯数の考え方

そこで、NHKが全国で保有・管理する小規模中継局等の設備について、種類ごとに全国的な傾向をブレークイーブン世帯数を用いて推計したところ、2015年の設備ごとの受信世帯分布の情報を前提とすると、①小規模中継局の18.6%、②ミニサテ局の27.8%がIPユニキャスト方式による経済合理性が期待できることが示された。

また、③NHKの辺地共聴施設については、施設ごとの設備コストのばらつきが大きいため、明確に実現可能性を示すことは難しく、傾向を正確に示すためには設備ごとの個別の検討が必要となるが、おおまかな傾向としては、NHKの全設備の10%程度（比較的受信世帯数が少ない設備）に対してはIPユニキャスト方式による経済合理性が期待できることが示唆される結果となった（図表2-17）。

ただし、本推計においては、放送アプリケーションの費用や通信の費用の一部（ブロードバンド網の整備に関する設計・構築費用、所内設備費用、世帯ごとの開通工事費等）が含まれていない。

設備種類	IPユニキャスト方式による代替に 経済合理性が期待できる設備の数※1
小規模中継局	204局 (18.6%※2)
ミニサテライト局	155局 (27.8%※3)
辺地共聴 (NHK共聴)	全設備の10%程度 (比較的受信世帯数が少ない設備)

※1 今後のブロードバンドの普及等により、全ての地域で光化が行われていると仮定。また、放送アプリケーション費用や通信の費用の一部（ブロードバンド網の整備に関する設計・構築費用、所内設備費用、世帯ごとの開通工事費等）は試算に含まれていない。

※2 総合テレビ(G)単体、G+PL局を除いた小規模中継局の総数を母数とする。

※3 総合テレビ(G)単体を除いたミニサテライト局の総数を母数とする。

図表2-17 ブロードバンド等による代替に経済合理性が期待できると推計される設備の数（2015年の受信世帯数分布ベース）

さらに、我が国が人口減少傾向にあることを踏まえ、小規模中継局等でカバーされる受信世帯も将来的に減少していくことを考慮することによって、ブロードバンド等による代替に経済合理性が期待できる小規模基地局等の数も増加していくと考えられる。

そこで、今回のブロードバンド等による代替の検討対象の中心となるミニサテ局について、当初抽出した130施設・地域における2025年から2040年までの世帯変動率¹⁰を加味して、代替に経済合理性が期待できると推計される設備の割合の推移を推定すると、2040年には全設備の約半数についてIPユニキャスト方式による代替に経済合理性が期待できることが示唆される（図表2-18）¹¹。



- ※1 受信世帯の変動率は、130設備・地域における500mメッシュ別将来推計人口データ(H30国政局推計)の人口変動率と同等と仮定して推計を行った。なお、母集団の大半に過疎地域が含まれるなど特徴的な傾向があるため、2040年等の推計など広範への適用に際しては誤差が大きくなる可能性がある。
- ※2 放送アプリケーション・未接続エリアのブロードバンド網の整備に関する設計・構築費用、所内設備費用、未加入世帯ごとの開通工事費は考慮していない。
- ※3 今後、国内全域で光化が進展することが予想されるため、全域を光化済エリアと仮定する。
- ※4 NHKが保有する設備の受信世帯数分布に基づいて算出しており、民放の全国設備を対象とすれば同様の割合となると思われるが、ローカル局など比較対象とする設備の範囲によっては異なる場合がある。
- ※5 世帯数変動率の推計はメッシュ毎の人口変動率と同等と仮定し、母集団の大半に過疎地域が含まれるなど特徴的な傾向があるため、2040年等の推計など広範への適用に際しては誤差が大きくなる可能性がある。
- ※6 小規模中継局については、小規模中継局全体の設置場所の特性が130候補エリアの特性とは異なることが予想されるため、分析対象から除外した。

図表2-18 IPユニキャスト方式の経済合理性の将来推計

2. 3 IPユニキャスト方式による代替の利用可能性に関する結論

2. 2で述べたとおり、IPユニキャスト方式によるブロードバンドネットワークは、受信世帯数が比較的少ない小規模中継局等による放送の代替として経済合理性が期待でき、代替手段としての利用可能性があるとの結論を導くことができる。

また、ブロードバンド等による通信環境が地方も含めて整備されつつあり、今後も進展していくと見込まれることや、我が国全体の人口減少傾向により、代替に経済合理性が期待できる小規模中継局等が拡大していくと見込まれることから、その利用可能性は今後も拡大していくことが予見される。

もっとも、今回の検討は、放送アプリケーションの費用や通信の費用の一部（合理的な算定が困難であったブロードバンド整備費用やISPのトラヒック増対応費用など）を捨象して検討せざるを得なかったこともあり、一部の経済合理性の検証にとどまることにも留

¹⁰ 受信世帯の変動率は、130設備・地域における500mメッシュ別将来推計人口データ(H30国政局推計)の人口変動率と同等と仮定して推計を行った。なお、母集団の大半に過疎地域が含まれるなど特徴的な傾向があるため、2040年等の推計など広範への適用に際しては誤差が大きくなる可能性がある。

¹¹ 脚注10のとおり、ミニサテ局全体の設置場所の特性が、試算のために抽出した130設備・地域の特性とは異なる可能性があることにも留意する必要がある。

意する必要がある。

さらに、当然のことながら、上記の検討結果は、これ以外の代替手段の利用可能性を排除するものではなく、実際には、それぞれの小規模中継局等の立地状況、該当エリアでのブロードバンドやケーブルネットワークの敷設状況やサービス提供状況を踏まえ、地上テレビジョン放送事業者と電気通信事業者の双方が「参照モデル」を活用して最適なネットワーク構成を吟味・選択していくことが基本であり、今回の検討結果は、その選択肢の一つとして「インターネット経由でのIPユニキャスト方式」も視野に入ってくることを示すものにすぎないことについて改めて関係者が認識を共有することが重要である。

なお、比較的多数の世帯をカバーする小規模中継局等の代替方策の一つとして、IPマルチキャスト方式による配信が考えられる¹²。IPマルチキャスト方式は、配信サーバーを電気通信事業者のブロードバンド網（閉域網）に直接接続した上で、利用者からのリクエストの有無にかかわらず、利用者のアクセス回線の手前に配置されている収容局までコンテンツを一括配信するものである。そのため、ブロードバンド網内のコンテンツ配信トラヒックが、配信先のユーザ数に応じて増加するIPユニキャスト方式とは異なり、ユーザ数の多寡にかかわらず一定となるため、カバーする世帯が増えるほど効率的になる。

こうしたIPユニキャスト方式以外の方式を組み合わせてブロードバンド等による代替手段を提供することなど、各地上テレビジョン放送事業者・電気通信事業者の創意工夫により、さらなるコストの低廉化が図られることで、ブロードバンド等による代替がよりいっそう進む可能性も考えられる。

¹² なお、優先制御のあるIPマルチキャスト方式であれば、現行の技術基準に照らしても「放送」の品質・機能を満たすものとなる。

第3章 小規模中継局等のブロードバンド等による代替の導入に当たっての課題

第2章においては、小規模中継局等のIPユニキャスト方式による代替について、求められる品質・機能要件を暫定的に設定の上、当該代替におけるコストの試算フローを放送事業者が活用可能な「参照モデル」として示し、それを具体的な「モデル地域」に適用することで「参照モデル」の活用イメージを示すとともに、コストの定量分析や利用可能性に関する将来推計を行うことで、IPユニキャスト方式による代替の経済合理性が期待でき、代替手段としての利用可能性があることを示した。

今後、地上テレビジョン放送事業者においては、これらの結果を活用し、他の選択肢も含め、小規模中継局等のブロードバンド等による代替の可能性について、更に検討を深めていくことが望まれる。

他方、IPユニキャスト方式による代替については、今回の検討により、一定の品質・機能を仮置きした上で経済合理性の面においては利用可能性があるとしても、その実際の導入に当たっては、次に示すように、放送法の規定との関係をどのように考えるかといった制度面における課題、地上テレビジョン放送事業者がどのようなプロセスによって住民の方々の理解を得ていくべきかといった運用面における課題等、様々な課題が想定される。

(1) 著作権等の権利処理

小規模中継局等の代替がIPユニキャスト方式により行われる場合、著作権等の権利処理が未了のために行われる映像の差替え、いわゆる「フタかぶせ」が行われることは、極力回避されるべきである。

放送コンテンツのインターネット同時配信に係る著作権等の権利処理の円滑化については、先般、著作権制度に起因する「フタかぶせ」の解消等を目的とし、権利制限規定の拡充、許諾推定規定の創設、レコード・レコード実演の利用円滑化、映像実演の利用円滑化、協議不調の場合の裁判制度の拡充等を内容とした著作権法の改正が行われ、令和4年1月1日に施行されている。

小規模中継局等の代替がIPユニキャスト方式により行われる場合において、「フタかぶせ」が回避され、放送の一部としての著作物の利用が確保されるようとする観点から、当該著作権法の改正によってもなお解決していない課題としてどのようなものが考えられ、それを解決するためにはどのような対策が必要かについて検討を深める必要がある。

(2) 地域制御の有無

小規模中継局等のブロードバンド等による代替は、対象となる小規模中継局のカバーエリア等、特定の限られた地域における代替が念頭に置かれているが、地域の垣根を超える伝送を可能とするブロードバンドの特性を踏まえ、代替手段により提供される放送コンテンツが当該地域以外の地域でも視聴できることについて、地域情報の広がりがもたらす効果や影響を踏まえつつ、どのように考えるかについて議論を深める必要がある。

また、仮に、地域制御（対象エリアの制限や対象者の制限）により放送コンテンツの地域制御を行う場合、それが具体的にどのような仕組みで確保されることが考えられるかについても検討する必要がある。仮に小規模中継局のカバーエリア等に限定して視聴できることとする場合、放送対象地域以外の放送波、いわゆる「区域外波」の受信者について、何らかの課題が考えられるかについても検討する必要がある。

(3) 住民理解・受信者対策

小規模中継局等のブロードバンド等による代替の対象となる住民の方々においては、戸別アンテナによる受信、集合住宅における共同アンテナ設備による受信又は辺地共聴施設による受信等からブロードバンド等による受信に移行することとなる場合、ブロードバンド等の利用に係る初期費用（加入費・工事費等）や毎月の利用料の支払い、宅内における追加設備の設置費用の支払い等が必要となることが想定される。

また、当該代替がIPユニキャスト方式により行われる場合、例えば、デジタル技術の活用による機能の充実等が図られる可能性があるとしても、遅延が発生する可能性がある等、サービスの品質・機能が放送とは異なるものとなることが想定される。

小規模中継局等のブロードバンド等による代替の円滑な導入に向けては、これらの点に関する、住民の方々の視点に立った受容性について、予め確認しておくことが有効であると考えられるところ、具体的にどのような方法により確認すべきかを検討する必要がある。

加えて、小規模中継局等のブロードバンド等による代替の円滑な導入に向け、当該代替を地上テレビジョン放送事業者が実際に特定の地域において導入する場合、どのようなプロセスによって住民の方々の理解を得ていくべきかについても検討しておく必要がある。とりわけ、住民の方々にブロードバンド等サービスの利用に係る負担をかけてまで、ブロードバンド等により放送を代替する必要性をどのように説明するのかについてあらかじめ考えておくことが重要である。

さらに、その理解を得ていくに当たって、特に大規模改修が生じ得る集合住宅の居住者、生活困窮世帯、別荘の所有者、更にはミニサテ局等を保有する自治体や地域住民の方々についても留意すべきことがあるかどうかについて検討する必要がある。そして、住民の方々の理解を得る前提として、各放送対象地域で放送事業者が足並みをそろえて代替方法を検討することが重要ではないかと考えられる。

(4) ユーザーアクセシビリティの確保

放送は、子供やお年寄り、障害のある方も含め、地域の住民の方々にとって簡易な操作により視聴できる身近で手軽な情報入手手段としての役割を担っている。また、放送事業者においては、放送法の規定も踏まえ、解説放送、字幕放送等の視聴覚障害者向け放送の拡充に取り組んでいる。

小規模中継局等をブロードバンド等により代替する場合、対象となる住民の方々が、放送のような簡易な操作により放送コンテンツを視聴できるよう、テレビやリモコンにおいて実現されているような操作性、一覧性等が、当該代替において用いられる受信端末において確保できるのかについて検討しておく必要がある。また、当該受信端末における字幕の表示等、放送コンテンツの視聴に当たって支援を必要とする方々に支障は生じないかについても検討しておく必要がある。

また、小規模中継局等をブロードバンド等により代替する場合、代替そのものが実現されるため、更には、上記のような機能を実現・確保するための課題についても考えておく必要がある。

(5) デジタル技術の特性を活かしたサービスの向上

小規模中継局等のIPユニキャスト方式による代替については、上述のとおり、サービスの品質・機能が放送と異なるものとなることが想定される中、デジタル技術の特性を活か

し、例えば、録画を補完する手段として見逃し配信機能を付加する、あるいは、データ放送を補完する手段として放送コンテンツに関する関連サイトを案内する機能を付加する等、放送では実現が難しい新たな機能・サービスが提供されることについて、どのように考えるかについて議論を深める必要がある。また、そうした新たな機能・サービスの実現に向けて、新たに想定される課題はあるかについても検討しておく必要がある。

インターネット接続機能を利用したテレビ等における番組の視聴データについては、その活用とプライバシーの保護の両立を目指し、個人情報保護法の改正も踏まえ、視聴履歴の取扱い、要配慮個人情報の推知の禁止、個人情報の取扱いの同意・不同意にかかわらず放送が受信できる環境の確保等を内容とした放送分野ガイドラインの改正等の取組が行われている。IPユニキャスト方式による小規模中継局等の代替において当該視聴データが活用される場合について、こうした放送におけるプライバシーの保護に関する要件の取扱いをどのように考えるかについても検討する必要がある。

(6) 放送法との関係等

1. 1で述べたように、放送法の規定により、NHKは、放送を日本全国においてあまねく受信できるようにしなければならないこととされており（放送法第20条第5項）、民間放送事業者は、放送を放送対象地域においてあまねく受信できるように努めなければならないこととされている（同法第92条）。

IPユニキャスト方式による小規模中継局等の代替について、こうしたNHKの「あまねく受信義務」や民間放送事業者の「あまねく受信努力義務」との関係をどのように考えるかについて、議論を深める必要がある。

また、NHK及び民間放送事業者は、放送法第108条により災害放送実施義務が課せられており、また、災害対策基本法上の指定公共機関又は指定地方公共機関として防災への寄与等の責務を負っている。こうした法律上の位置付けも背景として、放送は、災害時の情報入手手段として極めて重要な役割を果たしているところ、小規模中継局等がブロードバンド等で代替される場合にも、輻輳による遅延・途絶が生じる可能性がある、屋外での移動受信ができないといった特性を踏まえつつ、対象となる地域における災害時の情報入手に支障が生じないようにするためにには、どのような課題が考えられ、どのような対策が講じられるべきかについても検討しておく必要がある。

さらに、NHKとの受信契約は、放送法第64条により、NHKの放送を受信することのできる受信設備を設置した者がその対象となるものとされている。IPユニキャスト方式による小規模中継局等の代替については、対象となる小規模中継局のカバーエリア等、特定の限られた地域における限定された受信者を対象とすることが念頭に置かれているところ、NHK受信料の扱いをどのように考えるかについても議論を深める必要がある。

このように、小規模中継局等のブロードバンド等による代替の実際の導入に当たっては、制度面・運用面における様々な課題について検討が行われる必要があると考える。

また、IPユニキャスト方式を含むブロードバンド等による代替手段の導入について、専ら放送事業者の経営判断に委ねるべきか、あるいは、小規模中継局等を対象とする特定の限られた地域における導入を念頭に置いていることを踏まえ、導入に当たって何らかの条件を設定すべきかについても、導入に向けて検討すべき課題となると考えられる。

これらの課題は、いずれも一朝一夕に解決されるものではなく、総務省、関係府省庁、放送事業者等の関係事業者等において議論・検討が重ねられることによって対応方策が見出さ

れていくものであり、結論を急ぐことは適当ではない。

そのため、本作業チームとしては、3～4年後にIPユニキャスト方式による代替を選択肢の一つとして導入することとされる場合に、あらかじめ着実に検討が行われるよう、現時点での想定される課題を例示するにとどめる。

第4章 今後の進め方

今後、地上テレビジョン放送事業者においては、第2章で示した「参照モデル」など、本作業チームの検討の成果を活用し、IPユニキャスト方式を含めたブロードバンド等による代替の可能性について、関係事業者と連携・協力しながら具体的なシミュレートが行われることが期待されるところである。

また、第3章で述べたとおり、ブロードバンド等による代替の実際の導入に当たっては、制度面・運用面における様々な課題があり、ブロードバンド等による代替が円滑に進められるよう、それらの課題について着実に検討が行われる必要があると考えるところ、検討に当たっては、実際に住民の方々に代替手段を利用していただき、その声を聞くことが極めて重要であると考える。

そのため、次の段階として、放送の代替手段となりえる既存サービスが存在しないIPユニキャスト方式については、地上テレビジョン放送事業者において、電気通信事業者と連携・協力の上、「モデル地域」や「コストの定量分析」で示されたようなブロードバンド等の代替の候補となりうる特定の地域を対象に、住民の方々の協力を得ながら、放送の代替となることを想定したブロードバンド等による配信を実験的に行うことにより、現実的な代替の可能性について、制度面・運用面における様々な課題に関する検討も含め、技術的な検証・検討に取り組むことが適当と考える。

また、総務省においては、その検証・検討の状況も踏まえ、関係府省庁、関係事業者及び団体その他の関係者と連携しつつ、必要な制度的対応等について、引き続き検討を行うことが適当であると考える。

放送を巡る環境が急速に変化する中、良質な放送コンテンツが引き続き全国の視聴者に届けられるためには、放送事業者における放送ネットワークインフラに係るコスト負担の軽減が図られることが極めて重要であると考えるところ、関係者におかれても、本作業チームのとりまとめを参考しつつ、必要な取組を早急に実施することを期待したい。

參考資料

参考資料 1. 仮置きした品質・機能要件

仮置きした品質・機能要件

担保事項	規定項目	規定内容	仮置きする項目・内容の考え方	(1) 検討		地上デジタル放送のIP再放送		IPによる同時配信・リニア配信（事業者の例）		
				検討において設定した仕様／検討範囲	備考（考慮していない部分等）	強制規格（品質省令等）	任意規格（運用規定・審査GL）	NHKプラス	ABEMA	TVer
対応デバイス	テレビ	テレビ	○テレビ視聴を必要とすることとしてはどうか。 ○テレビ視聴のためにアプリ又はSTBでの対応が想定されるが、参考モデルでは、要求品質・機能を満たせば、いずれでもよいのではないか。	スマートTV向けアプリ	・BB代替用STBは未検討	—	—	×	○ (特定OSのみ)	×
	PC、スマホ	PC、スマホ	— (コストへの影響小。)	PC・スマホなど	—	—	—	○	○	○
確実性	IPアドレス	IPアドレス	— (当然にIPv4又はIPv6。)	ISPのサービス仕様に依存	IPv4又はIPv6のマルチキャスト	—	IPv4 ユニキャスト	IPv4又はIPv6の ユニキャスト	IPv4又はIPv6の ユニキャスト	
	多重化方式	多重化方式	— (拘わらない。)	MPEG2-TS又はISOBMFF	MPEG-2 TS	—	MPEG2-TS又は ISOBMFF	MPEG2-TS又は Fragmented MP4	MPEG2-TS	
	伝送信号の構成	伝送信号の構成	— (拘らない。)	IPによる配信 (HLS又はMPEG-DASH)	IPパケットにより伝送	—	IPによる配信 (HLS又はMPEG-DASH)	IPによる配信 (HLS又はMPEG-DASH)	IPによる配信 (HLS)	
	緊急警報信号の構成	緊急警報信号の構成	— (拘らない。)	緊急情報記述子、緊急警報記述子	—	—	—	—	—	
	伝送損失	パケット損失率	— (対応不可。)	—	1.0 × 10 ⁻⁷	誤り訂正機能の付加	—	—	—	
ネットワーク条件	ネットワーク制御	ネットワーク制御	— (ベストエフォート。)	ベストエフォート	優先制御、専用回線	優先制御	ベストエフォート	ベストエフォート	ベストエフォート	
	通信容量	通信容量	○映像フォーマット等の条件に対応。 ○地デジと同等の1920×1080についてH.264で6Mbps程度の例があるため、参考モデルではこれと同等ですか。	6.0Mbps(1080p) 3.0Mbps(720p) 1.5Mbps(540p)	【中継系回線】 全番組を伝送可能な容量 【アクセス系回線】	—	1.5Mbps(540p) 768kbps(360p) 384kbps(252p)	5.3Mbps(1080p) 2.4Mbps(720p) 1.4Mbps(480p)	2.0Mbps(720p) 1.2Mbps(540p) 512kbps(360p)	

担保事項	規定項目	規定内容	仮置きする項目・内容の考え方	(1) 検討		地上デジタル放送のIP再放送		IPによる同時配信・リニア配信（事業者の例）		
				検討において設定した仕様／検討範囲	備考（考慮していない部分等）	強制規格（品質省令等）	任意規格（運用規定・審査GL）	NHKプラス	ABEMA	TVer
確実性 (続き)	ネットワーク条件 (続き)			768kbps(360p) 384kbps(252p) 192kbps(180p)		同時に視聴可能な番組数を伝送可能な容量		192kbps(232p) (PC・スマホ向けのみ。)	900kbps(360p) 300kbps(240p) 184kbps(180p)	
	伝送遅延	映像・音声・データの伝送遅延	○確実性や映像・音声の品質とトレードオフ関係。 ○1920×1080でも最長30秒程度の遅延を実現できているため、参照モデルではこれと同等とすることを最低のラインとしつつ、実現可能な範囲でさらなる低遅延技術を採用することとしてはどうか。	約30秒程度 ※フタかぶせなし(放送と同内容)を前提	・低遅延配信技術(CMAF等)は未検討	平均遅延時間1秒 ゆらぎ100ミリ秒	地デジ電波受信と比べて2.5秒以下	約30秒	13秒(ニュース)～30秒(一般)程度 (ニュースはバッファ時間を短縮。)	35～45秒程度
		緊急警報信号の遅延	○参照モデルでは、採用例を踏まえ、映像とは別のプッシュ通知を行い、実現可能な低遅延技術を採用することとしてはどうか。	何らかの方法で緊急信号にともなう通知を行うと考慮	・緊急情報の低遅延 プッシュ型配信(MTE対応)の実装方法と、それに伴う実現可能な性能は未検討	-	地デジ電波受信と比べて2.5秒以下	プッシュ通知あり。 (映像より遅延する可能性あり)	-	-
		データ放送の待ち時間	- (web連動によるデータ送信で実施すればコストへの影響小。)		・BMLからHTMLへの変換等の実装方法とそれに伴う実現可能な性能は未検討	-	チャンネル選択から描画の平均待ち時間は地デジ電波受信と比べて同等	-	-	-
映像 ・ 音声	映像フォーマット		○参照モデルでは、視聴者体験の程度を踏まえ、地デジと同等(1440×1080)とするべきではないか。	1080		1,080本、	1,080本	540	1080	720 ※入力信号であり、最大2Mbpsの通信容量を前提にH.264で符号化。

担保事項	規定項目	規定内容	仮置きする項目・内容の考え方	(1) 検討		地上デジタル放送のIP再放送		IPによる同時配信・リニア配信（事業者の例）		
				検討において設定した仕様／検討範囲	備考（考慮していない部分等）	強制規格（品質省令等）	任意規格（運用規定・審査GL）	NHKプラス	ABEMA	TVer
映像・音声（続き）	映像フォーマット（続き）	有効走査線数	○この際、一般的に採用されているABR機能を採用しても良いのではないか。	720 540 360 252 180 順次 30/1.001Hz 16:9 輝度信号及び色差信号（ITU-R BT.709） H.264	720本 又は483本 一本おき又は順次 30/1.001Hz、 60/1.001Hz 16:9又は4:3 輝度信号及び色差信号（ITU-R BT.709） MPEG-2又はH.264	720本 又は483本 一本おき又は順次 30/1.001Hz、 60/1.001Hz 16:9又は4:3 輝度信号及び色差信号（ITU-R BT.709） MPEG-2又はH.264	360 252 232 (ABR機能利用) 240 180 (ABR機能利用)	720 480 360 240 180	540 360 ※ 視覚的には最大SD並み。 ※ ABR機能で可変。（ABR機能利用）	
		走査方式								
		フレーム周波数								
		画面の横と縦の比								
		色域								
		映像符号化								
	IP再放送映像の品質	IP再放送映像の品質	（対応不可。）	—	—	地デジ放送用画像とIP再放送用画像の画質評価で75%以上について有意差がないこと	配信側により規定。 SSIM0.98+及びPSNR38+を目標に調整。	—	—	—
音声フォーマット	音声フォーマット	最大入力音声チャンネル	○参照モデルでは、一般的に採用されている2chとしても良いのではないか。 サンプリング周波数（コストへの影響小。）	2ch 48kHz 16bit MPEG-2 AAC	・5.1chは未検討 32、44.1又は48kHz 16bit MPEG-2 AAC	5.1ch 32kHz又は48kHz — MPEG-2 AAC	5.1ch 48kHz — MPEG-2 AAC	2ch 44.1kHz又は48kHz 16bit MPEG-2 AAC	2ch 48kHz 16bit MPEG-2 AAC	2ch 48kHz 16bit MPEG-2 AAC

担保事項	規定項目	規定内容	仮置きする項目・内容の考え方	(1) 検討		地上デジタル放送のIP再放送		IPによる同時配信・リニア配信（事業者の例）		
				検討において設定した仕様／検討範囲	備考（考慮していない部分等）	強制規格（品質省令等）	任意規格（運用規定・審査GL）	NHKプラス	ABEMA	TVer
映像・音声（続き）	映像・音声・字幕等の同時性	映像と音声のタイミング誤差	○参照モデルでは、一般的に実現しているレベル（1フレーム以内）とすべきではないか。	前提としていない	・全て未検討	-	1フレーム以内	配信側により規定。	1フレーム以内	-
		字幕表示タイミング誤差	○参照モデルでは、一般的に実現しているレベルと同等（地デジと同等）とすべきではないか。	放送用字幕を変換して配信（WebVTT/TTML）	・タイミングの精度については未検討 ・外字等の扱いは未検討	-	表示タイミングは地デジ電波受信と比べて同等。誤差は±3フレーム以下	配信側により規定。（既存の規格(TTML又はWebVTT)で実施。誤差は地デジと同程度。）。	-	-
		緊急地震速報（文字スーパーによるもの）	○参照モデルでは、緊急警報信号と同等としてはどうか。	前提としていない	・全て未検討	-	映像・音声と同期表示させることなく、速やかに表示することが望ましい。	プッシュ通知あり（映像より遅延する可能性あり）	-	-
		イベントメッセージの表示タイミング誤差	- (拘らない。)			-	地デジ電波受信に比べて2.5秒±5フレーム以下	-	-	-
		時刻指定発火サービスのタイミング誤差	- (拘らない。)			-	地デジ電波受信に比べて±2フレーム以内	-	-	-
		受信機の内部時計誤差	- (拘らない。)			-	地デジ電波受信に比べて2.5秒以下	-	-	-
		コンテンツ保護機能	○参照モデルでは、地デジの状況に照らして必要とすべきではないか。	AES128bit相当の暗号化	・DRM対応等で実装できると想定しているが詳細は未検討	-	地デジ電波受信と比べて同等のコンテンツ保護機能	DRMによる保護。	DRMによる保護。	AES-128
権利保護	著作権保護	実効性	- (DRMの枠組み。)			-	コンテンツ保護のエンフォースメントの実現	DRMの枠組みによるエンフォースメント。	-	-
		限定受信システム(CAS)	- (DRMの枠組み。)			MULTI2又はAES	地デジ放送のCASと同等の性能	視聴PFごとのDRMにより規定。	-	-

担保事項	規定項目	規定内容	仮置きする項目・内容の考え方	(1) 検討		地上デジタル放送のIP再放送		IPによる同時配信・リニア配信（事業者の例）		
				検討において設定した仕様／検討範囲	備考（考慮していない部分等）	強制規格（品質省令等）	任意規格（運用規定・審査GL）	NHKプラス	ABEMA	TVer
権利保護 (続き)	地域限定性	サービス提供区域	○参照モデルでは、今般の検討が特別な措置を念頭に置いたものであることを踏まえ、サービス提供区域及び対象者を限定すべきではないか。	サービス提供区域／対象者の限定を考慮	<ul style="list-style-type: none"> ・制御の実装方式と合わせて実現可能な制御の粒度（視聴制御、同時視聴数制御）等について要検討 ・対象世帯が数世帯だけなどNWだけでの制御が難しい場合も想定され、その場合には受信世帯毎のID等での管理も必要と想定。 ・全国の放送局共通の仕組みとして詳細を検討する必要と想定。 	-	IP再放送サービスの対象地域は、当該地域で地デジ放送を行っている地上基幹放送事業者の放送対象地域に限定	国内に限定。 (一部地域を除く。)	日本、日本以外。	国内に限定。
		意図しない送信の排除	- (他の項目（「サービス提供区域」「利用者管理」等に包含。）			-	地上基幹放送事業者が想定しないアクセスに対して送信を行わない	-	GeoIPによる制御。	IPアドレスによる排除
	プライバシー	視聴履歴	○参照モデルでは、関連のガイドラインが制定されていることを踏まえ、それらの遵守のための措置を必要とすべきではないか。	特殊な対応なし	<ul style="list-style-type: none"> ・視聴データ管理の内容は未検討 	-	視聴履歴の秘匿性の確保不正アクセスへの防衛手段の確保	配信に必要な最低限の情報のみ取扱い。放送受信契約者情報と視聴履歴が結びつかないよう、技術的・組織的な措置を講じている。	- 一般的Webサービスの個人情報の取り扱いに準拠。	放送受信者等の個人情報に関するガイドライン及び電気通信事業者のガイドラインを準拠。
利便性	マルチ編成	提供機能	- (対応すべきchは増えるが、配信コストへの影響小と想定。)	マルチ編成あり		-	地デジ電波受信と比べて同等の機能	あり (マルチ編成用に圧縮する前の映像を配信用にエンコード。)	チャンネル数制約がないため分配をせず並列に展開。	放送局側の仕様に準ずる。
	データ放送	提供機能	- (web連動によるデータ送信ならコストへの影響小。)		<ul style="list-style-type: none"> ・提供可否や変換方法などを含めて全て未検討 	-	画面表示形式、番組連動データの映像・音声に対する表示タイミング及び双方向機能に	-	-	-

担保事項	規定項目	規定内容	仮置きする項目・内容の考え方	(1) 検討		地上デジタル放送のIP再放送		IPによる同時配信・リニア配信（事業者の例）		
				検討において設定した仕様／検討範囲	備考（考慮していない部分等）	強制規格（品質省令等）	任意規格（運用規定・審査GL）	NHKプラス	ABEMA	TVer
利便性 (続き)	電子番組ガイド	提供機能	— (web連動によるEPGならコストへの影響小。)	番組表	・プレイリスト機能は未検討	—	番組予約機能、画面表示形式及び流動編成対応機能について地デジ電波受信と比べて同等	Webアプリ及びアプリのUIとして提供。	番組予約機能、画面表示形式について同等。	EPG同様のUIはなし。 別途リアルタイム配信用の番組表を提供。
	エンジニアリング	提供機能	— (チューナ機能を用いないため必須でない。)			TMCC情報	地デジのエンジニアリングサービスと同等の機能	-	-	-
	選択可能チャンネル		○対象地域における地デジ放送の内容とすべきではないか。 ○今般の検討が念頭に置いている措置は任意のものであるため、チャンネル数は放送事業者の判断に委ねられるのではないか。	対象地域における地デジ放送を前提とする放送アプリケーションについてはNHK単体（総合、Eテレ）を中心とした検討	・視聴者視点では民放も同時にBB代替されることを勘案する必要（実装の詳細については未検討）	—	再放送対象地域における地デジ放送と同一のチャンネル	総合テレビ、Eテレの南関東エリアを対象にした番組のうち権利確保できたもの（同時配信及び見逃し配信。）。	日本向け及び日本以外向けの2パターン展開。	現在は在京キー局の系列のみ選択可能
	その他		○参照モデルでは、平均同時視聴可能数は、世帯当たりの平均テレビ設置数（約2台）としてはどうか。					○ID当たり5画面まで同時視聴可能。	○ID当たり2画面まで同時視聴可能。	○同時視聴可能
	同時視聴及び録画		○参照モデルでは、録画は、1週間見逃し視聴で補完することとしてはどうか。	平均同時視聴可能数:2	・録画機能、見逃し配信・ダウンロード機能などは未検討	—	1契約当たり2ch以上又は2箇所以上が望ましい ○録画は不可。	○無料配信は制限なし。 ○コンテンツ契約に基づきダウンロード再生を提供。	○コンテンツ契約に基づきダウンロード再生を提供。	○録画不可（TVerのアプリケーション上で録画できない。） ○追っかけ再生可能

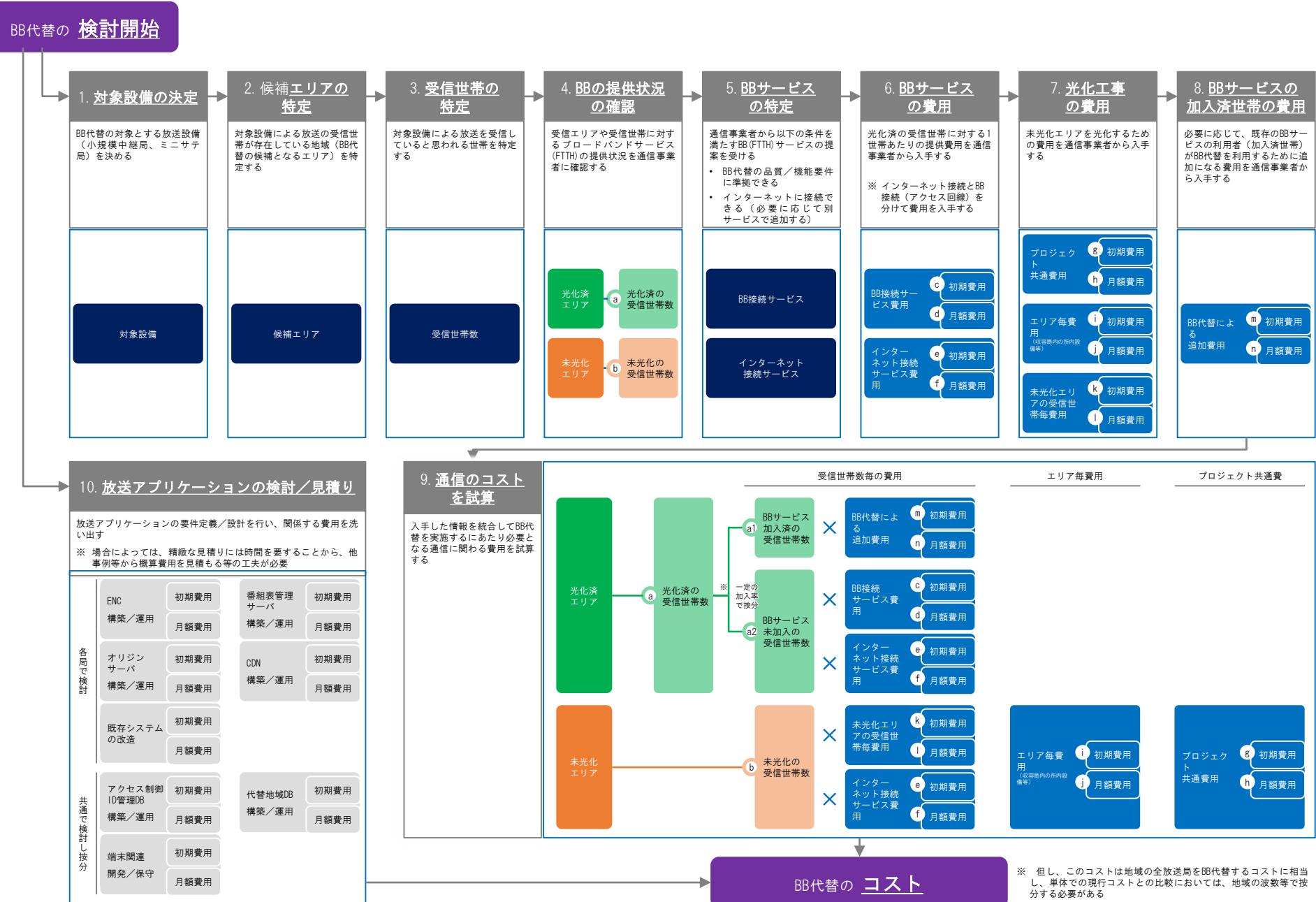
担保事項	規定項目	規定内容	仮置きする項目・内容 の考え方	(1) 検討		地上デジタル放送のIP再放送		IPによる同時配信・リニア配信（事業者の例）		
				検討において設定した仕様 ／検討範囲	備考 (考慮していない部分等)	強制規格 (品質省令等)	任意規格 (運用規定・審査GL)	NHKプラス	ABEMA	TVer
利便性 (続き)	その他	複数サービス同時提供時の条件	— (明示するとしてもコストへの影響小。)			—	IP再放送と同時に自主放送又はVODを提供する場合、受信端末は地デジ再放送サービスである旨を明示	-	-	-
		受信機の使用感	— (既存アプリでは当該アプリに依存、新規アプリ・STBでは工夫の余地あり。いずれにしてもコストへの影響小。)			—	地デジ受信機と同等の初期設定機能・操作性	Webサイト及びアプリ用にデザイン。	-	スマホの場合スワイプでチャンネル切り替えするUI。
		チャンネル切替時間	○参照モデルでは、地デジ相当以上としている例があるため、それと同等でどうか。	前提としていない	全て未検討	—	地デジ受信機と同等	-	地デジ受信機相当以上(ABR活用)	2~4秒
		解説放送	○参照モデルでは、採用実績があることを踏まえ、採用例と同等としてはどうか。	2か国語放送・解説放送あり		—	—	解説放送・2か国語放送あり(放送と同内容)	-	-
	2か国語放送									
確実性	伝送後の品質	サービス品質	— (他の項目の設定次第。)	QoE/QoSの監視		—	地デジ電波受信と比べて同等の品質	PC・スマホ向けに最適化。	社内規定に基づく。	-
		音声品質	— (他の項目の設定次第。)			—	劣化度合が地デジ電波受信と比べて遜色ない	PC・スマホ向けに最適化。	-	-
		マルチ編成の品質	— (他の項目の設定次第。)			—	切り替え時の映像・音声の乱れを軽減する機能の付加	-	-	-
		データ放送の品質	— (他の項目の設定次第。)			—	データ放送の情報が欠落しないようデータ放送帯域の確保	-	-	-

担保事項	規定項目	規定内容	仮置きする項目・内容の考え方	(1) 検討		地上デジタル放送のIP再放送		IPによる同時配信・リニア配信（事業者の例）		
				検討において設定した仕様／検討範囲	備考（考慮していない部分等）	強制規格（品質省令等）	任意規格（運用規定・審査GL）	NHKプラス	ABEMA	TVer
確実性 (続き)	安全・信頼性	耐震対策	○参照モデルでは、採用例を踏まえ、クラウドを可としつつ、配信サーバー・CDNの二重化を前提としてはどうか。	既存の放送事業、電気通信事業等での基準に準拠	放送アプリケーションのシステム構成は未検討 ・ CDNは未検討	放送設備の据付けにあたり、耐震対策を講じる。 自家発電機又は蓄電器の設置及びその燃料の確保	-	-	インターネット及びクラウドの対策状況に基づく。 (オンプレミス設備は放送設備準拠。)	インターネット及びクラウドの対策状況に基づく。
		停電対策	○参照モデルでは、採用例を踏まえ、クラウドを可としつつ、配信サーバー・CDNの二重化を前提としてはどうか。							
		サイバーセキュリティ対策	— (当然に実施すべき事項。)							
確実性	配信条件	オリジンサーバー	○参照モデルでは、前提とする品質・機能及び接続するCDNからの負荷を踏まえて最適化されたサーバーを、二重化することを前提としてはどうか。	クラウドサービス、CDNサービスの利用を前提とした準拠	放送アプリケーションにおける詳細のシステム構成等は未検討	-	-	障害対策等のための冗長構成(電源、ネットワーク、データベース)。	クラウドにおける冗長構成に基づく多重化。	配信システムの冗長化のために複数のデータセンター（マルチAZ）で構築。
		CDNの利用（利用有無、契約条件、目標とするユーザ視聴体験の設定等）	○参照モデルでは、次の事項を前提としてはどうか。 ・ CDNを利用すること。			CDN利用 ・ CDNは想定されるデータ総量とピークトラフィック等を踏まえ選定。	CDN利用 ・ CDNは想定されるピークトラフィック、価格及び価格モデル、映像配信に有意な機能性等を踏まえ選定。	CDN利用 ・ CDNは想定されるデータ総量とピークトラフィック等を踏まえ選定。	CDN利用 ・ CDNは想定されるデータ総量とピークトラフィック等を踏まえ選定。	CDN利用 ・ CDNは想定されるデータ総量とピークトラフィック等を踏まえ選定。

担保事項	規定項目	規定内容	仮置きする項目・内容 の考え方	(1) 検討		地上デジタル放送のIP再放送		IPによる同時配信・リニア配信（事業者の例）		
				検討において設定した仕様 ／検討範囲	備考 (考慮していない部分等)	強制規格 (品質省令等)	任意規格 (運用規定・審査GL)	NHKプラス	ABEMA	TVer
確実性 (続き)	配信条件	CDNの利用（利用有無、契約条件、目標とするユーザ視聴体験の設定等） (続き)	<ul style="list-style-type: none"> CDNは、平時に想定されるピークトラフィック時におけるデータ総量を貯えるよう選定すること。 必要な項目についてモニタリングを実施し、品質達成のための措置を講ずること。 	CDN利用	<ul style="list-style-type: none"> CDNサービスの詳細仕様等は未検討 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 障害対策等のためのCDN二重化。 障害検知、配信品質管理のためのQoEモニタリングを実施。 		
その他	広告差替え	(指定無し)			<ul style="list-style-type: none"> 広告差替えの有無・方法等は未検討 					
	フタかぶせ	(指定無し)	なし（放送と同内容）							

参考資料2. ブロードバンド等による代替費用の試算フロー

ブロードバンド等による代替費用の試算フロー



参考資料3. コストの定量分析

コストの定量分析（ブロードバンド等により代替する場合の経済合理性の試算結果（63設備））

※1 本試算には、放送アプリケーションの費用や通信の費用の一部（ブロードバンド網の整備に関する設計・構築費用、所内設備費用等）が含まれていない。

※2 「設備状況」は、参考-16「設備状況の区分」を参照。

コストの定量分析(設備状況の区分)

参考-16

居住地域
国内の
候補エリア

B
B代替の
対象
となりうる
地域



① 全て「A判定」の候補エリア



10.3%

② 「A, B判定」が混在している候補エリア
(C, D判定のメッシュを含んでいない)



12.8%

③ 「A, B, C, D判定」が混在している候補エリア
(A又はB判定だけでなくC又はD判定のメッシュを必ず含んでいる)



45.3%

④ 全て「C判定」の候補エリア



26.5%

⑤ 「C, D判定」が混在している候補エリア
(C判定とD判定の両方のメッシュを必ず含んでいる)



0.9%

⑥ 全て「D判定」の候補エリア



4.3%

※ 実際のBB代替の難易度には、受信世帯数、関係者の数／関係性の質等も影響を与えるが、まずはアクセスNWを中心とする通信設備の状況のみでの評価を表す
※ BB代替の対象となりうる地域から恣意的に候補エリアを抽出しているため、算出された比率はBB代替となりうる地域全体の傾向を表しているとは限らない